



İleri Kademe Makarnalık Buğday Hatlarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Biplot Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi

^aSertaç TEKDAL*, ^aEnver KENDAL, ^aBelgizar AYANA

^aGAP, Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır

*Sorumlu yazar: sertac79@hotmail.com

Geliş Tarihi: 24.01.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 25.02.2014

Kabul Tarihi: 15.04.2014

Özet

Diyarbakır şartlarında 2011–2012 yetiştirme sezonunda yürütülen bu çalışmada, üstün makarnalık buğday hatlarının tespit edilmesi ve ıslah programlarında kullanılması amacıyla verim ve bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışmada materyal olarak 80 makarnalık buğday hattı ile beş adet tescilli çeşit (Artuklu, Eyyubi, Güneyyıldızı, Şahinbey, Zühre) kullanılmıştır. Araştırma, Augmented deneme desenine göre her birinde 25 parsel bulunan dört blokta yürütülmüştür. Tane verimi ile birlikte, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı, irmik rengi ve SDS sedimantasyon testi incelenmiştir. Özellikler arası ve genotip-özellik ilişkilerini değerlendirmek amacıyla Biplot analiz yöntemi uygulanmıştır. Analiz neticesinde birbirleriyle ilişkili olan özellikler ile belirli özellikler yönünden öne çıkan genotipler görsel olarak gösterilmiştir. Oluşturulan Biplot grafiğinde hatların çoğu kalite özellikleri yönünde yer alarak protein oranı, SDS sedimantasyon ve irmik rengi yönünden üstünlük göstermişlerdir. Araştırma sonucunda, farklı özellikler bakımından üstünlük gösteren 40 adet hat verim denemelerine alınmak üzere seçilmiş, ayrıca üstün kalite özelliğine sahip olan hatlar da melez bahçesine alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Augmented, biplot, makarnalık buğday, kalite, melez

Evaluation of Yield and Some Quality Traits of Advanced Durum Wheat Lines with Biplot Analysis Method

Abstract

The study was conducted during 2011-2012 growing season in Diyarbakır, in order to determine yield and some quality traits of some durum wheat lines and use them in the breeding programs. Eighty durum wheat lines and five cultivars (Artuklu, Eyyubi, Güneyyıldızı, Şahinbey, Zühre) were used as experiment material. Experiment was conducted by Augmented Experimental Design consisting of four blocks of which every block had twenty five plots. Along with grain yield, test weight, thousand grain weight, protein content, semolina colour, SDS sedimentation were examined. Biplot analysis method was performed to evaluate inter-traits and genotyp-traits relations. As a result of analysis related traits to each other and prominent genotypes in terms of particular features visually were shown. In the formed Biplot graph, most of the lines showed superiority in terms of protein content, SDS sedimentation and semolina colour by taking part in the direction of quality traits. As a results, the superior 40 lines in point of different traits were selected for yield trials and also genotypes having high quality property were included into the crossing garden.

Key words: Augmented, biplot, durum wheat, quality, crossing

Giriş

Dünya buğday üretimi 693 milyon ton civarında olup, bunun yaklaşık olarak 36.4 milyon tonunun makarnalık buğdaylara ait olduğu tahmin edilmektedir (IGC, 2013). Dünya makarnalık

buğday üretiminin %20'si Türkiye'nin de içinde bulunduğu Orta Doğu ülkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Türkiye yıllık yaklaşık 4 milyon ton makarnalık buğday üretimi ile dünyanın en önemli üretici ülkeleri arasında yer almaktadır

(TÜİK, 2013). Ülkemizin, özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi buğdayın vejetatif dönemindeki serin ve ılıman, generatif dönemde ise sıcak ve kurak iklim şartlarına sahip olması bakımından yüksek verim ve kalite potansiyeline sahip makarnalık buğday genotiplerinin değerlendirilmesi açısından önemli bir üretim merkezi olarak görülmektedir (Kılıç, 2012).

Tane verimi ve kaliteyi artırmaya yönelik yetiştirme teknikleri ile çeşit geliştirme programlarında değişik yöntemler kullanılmakla birlikte buğday ıslahında seleksiyon hala önemli bir ıslah metodu olarak önemini korumaktadır. Nitekim uzun yıllar süren ve yoğun emek gerektiren çeşit ıslahında hedefe ulaşma, üzerinde çalışılan karakterlerin genetik mekanizmalarının bilinmesi ve buna bağlı olarak uygun genotiplerin seçimine bağlıdır. ıslah programlarının gözlem bahçelerinde test edilen tek bitkilerden elde edilen tohum miktarı tekerrürlü deneme kurmada yetersiz kalmaktadır. Bu sebeple tekerrürlü denemelerin tarlada mukayese edilmesinde Augmented deneme deseni yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu deneme deseninde standart çeşitler her blokta tekrar edilirken, test edilen ileri hatlar tekrar edilmeden yer almaktadır (Peterson, 1994).

Makarnalık buğdayların özellikle generatif devrelerinin kurak ve sıcak geçtiği bölgelerde daha kaliteli ürün vermesi nedeniyle, söz konusu şartlara sahip Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üzerinde durulması gereken bir üründür. Özellikle camsılık ve protein miktarı gibi çevre koşullarından önemli düzeyde etkilenen özellikler (Atlı ve ark, 1993) üzerinde durmakta fayda vardır. Ayrıca günümüz sanayisinin talep ettiği yüksek tane rengi ve protein kalitesi de önem arz etmektedir. Günümüzde makarnalık buğday üretiminin artırılması için; yüksek verim yanında makarnalık kalitesi geliştirilmiş çeşitlere yönelik olarak yapılacak ıslah çalışmalarına ağırlık verilmesi büyük önem taşımaktadır (Sözen ve Yağdı, 2005; Tekdal ve ark., 2011).

Biplot analizi, Gabriel (1971) tarafından ilk kez ortaya çıkarıldığından beri verilerin görsel olarak değerlendirilmesinde ekonomi, sosyoloji, tıp, genetik ve tarım bilimi tarafından kullanılmaktadır. Biplot iki yönlü bir tablo tasarımı olup, satır ve sütun faktörlerini grafiksel olarak göstermektedir. Bu analiz metodunda satır ve sütun faktörlerinin hem tek tek kendi arasındaki ilişkileri hem de ikili interaksiyonları görsel olarak sergilenabilmektedir (Yan ve Tinker, 2006). Biplot analizi ile genotiplerin çok sayıda özellik ve çevrede iki yönlü veri analizi yapılabilmektedir (Yan, 2001).

Bu çalışma, Biplot analiz yöntemi ile ıslah programı kapsamında geliştirilen ileri kademe

makarnalık buğday hatlarının Diyarbakır şartlarında verim ve bazı kalite özellikleri açısından üstün hatların belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırma, 2011–2012 yetiştirme sezonunda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak genellikle geniş bir melezleme kombinasyonundan elde edilmiş olan CIMMYT kaynaklı 80 adet makarnalık buğday hattı ile Artuklu, Eyyubi, Güneyyıldızı, Şahinbey ve Zühre makarnalık buğday çeşitleri standart olarak kullanılmıştır (Çizelge 1).

Deneme, Augmented deneme desenine göre her biri 25 parselden oluşan 4 blok şeklinde kurulmuştur (Peterson, 1994). Deneme hatasının hesaplanmasına esas olmak üzere standart çeşitler her blokta tekrarlanırken, denemeye alınan buğday hatları ise tekerrürlü olarak sırayla bloklara dağıtılmıştır.

Denemenin parsel mibzeri ile ekimi $1.2 \times 6 = 7.2 \text{ m}^2$ parsel ebadı ve 500 tane/m^2 bitki sıklığında Kasım ayında yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 6 kg saf N ile 6 kg P_2O_5 ve sapa kalkma döneminde ise 6 kg saf N uygulanmıştır. Ayrıca geniş yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat, parsel biçerdöveri ile $1.2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$ lik alanda yapılmıştır.

Araştırmada alınan verim değerlerinin yanı sıra, bin dane ağırlığı Vibrasyonlu tane sayma cihazı (Numigral II) ile belirlenirken, tanede protein oranı ve hektolitreye ağırlığı NIT (IM 9500) cihazı ile tayin edilmiştir. Kırmada SDS değeri Pena ve ark. (1990)'a göre, irmikte renk değeri ise Minolta cihazı (CM-6220t) ile tespit edilmiştir.

Gözlem ve ölçümlerden elde edilen değerler Augmented deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve önemlilik testleri %5 ve %1 düzeyinde F testi ile ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise %5 olasılık düzeyinde Asgari Önemli Fark (AÖF) yöntemine göre yapılmıştır (Peterson,1994). Korelasyon analizleri JMP, Biplot analizleri ise GenStat 14th paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Çizelge 2'de görüldüğü gibi deneme yeri olan Diyarbakır, 2011-2012 yetiştirme sezonunda uzun yıllar yağış ortalaması olan 475 mm'nin gerisinde kalarak 405 mm yağış almıştır. Nisan ve Mayıs aylarında aylık sıcaklık ortalama değerlerinin uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerine göre biraz yüksek olduğu da gözlenmektedir. Çizelge 3'te görüldüğü gibi deneme alanının toprak yapısı hafif alkali olup organik madde miktarı düşük düzeydedir.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Hatların Pedigripleri

Hat No	Pedigri
1	CBC 514 CHILE/3/AUK/GUIL//GREEN
2	CHEN_1/TEZ/3/GUIL//CIT71/CII/4/SORA/PLATA_12/5/STOT//ALTAR 84/ALD/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/POD_9
3	RCOL/THKNEE_2/3/SORA/2*PLATA_12//SOMAT_3
4	MINIMUS_6/PLATA_16//IMMER/3/SOOTY_9/RASCON_37/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/ HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/POD_9
5	GUAYACAN INIA/GUANAY//PORROR_4/BEJAH_7/3/VANRRIKSE_12/SNITAN
6	LLARETA INIA/4/SKEST//HUI/TUB/3/SILVER/5/LHNKE/RASCON//CONA-D/6/GREEN_32/CHEN_7//SILVER_14/3/DIPPER_2/BUSHEN_3/4/SNITAN
7	CBC 509 CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR 84/4/AJAJA_2/5/KIOVE_1/7/AJAJA_12/3/LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/8/SOOTY_9/RASCON_37//WODUCK/CHAM_3
8	MINIMUS/COMB DUCK_2//CHAM_3/3/FICHE_6/4/MOJO/AIRON/5/SOMAT_3.1/6/CHEN/ALTAR 84/3/HUI/POC//BUB/RUFO/4/FNFOOT/5/TILO_1/LOTUS_4
9	PLATA_6/GREEN_17/3/CHEN/AUK//BISU*2/5/PLATA_3//CREX/ALLA/3/SOMBRA_20/4/SILVER_14/ MOEWE
10	CMH85.797//DUKEM_12/2*RASCON_21/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/POD_9
11	PLATA_7/ILBOR_1//SOMAT_3/3/CABECA_2/PATKA_4//ZHONG ZUO/2*GREEN_3
12	PLATA_10/6/MQUE/4/USDA573//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7/PLATA_13/8/THKNEE_11/9/CHEN/ALTAR 84/3/HUI/POC//BUB/RUFO/4/FNFOOT/10/GREEN_32/CHEN_7//SILVER_14/3/DIPPER_2/BUSHEN_3/4/SNITAN
13	BICHENA/AKAKI_7/3/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4/7/CHEN_11/POC//TANTLO/5/ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/LD357E/2*TC60//JO69/6/MINIMUS/COMB DUCK_2//CHAM_3
14	ARTICO/AJAJA_3//HUALITA/10/PLATA_10/6/MQUE/4/USDA573//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7/PLATA_13/8/THKNEE_11/9/CHEN/ALTAR 84/3/HUI/POC//BUB/RUFO/4/FNFOOT/11/CNDO/PRIMADUR//HAI-OU_17/3/SNITAN
15	ALBIA_1/ALTAR 84//YAZI_1/4/CREX//BOY/YAV_1/3/PLATA_6/5/SOMAT_4/INTER_8/6/LIRO_2/ CANELO_9
16	LD357E/2*TC60//JO69/3/FGO/4/GTA/5/SRN_1/6/TOTUS/7/ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/LD357E/2*TC60//JO69/8/SOMBRA_20/9/JUPARE C 2001/10/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4/11/SOOTY_9/RASCON_37//WODUCK/CHAM_3
17	ALTAR 84/BINTEPE 85/3/STOT//ALTAR 84/ALD/4/POD_11/YAZI_1/5/VANRRIKSE_12/SNITAN/6/SOOTY_9/RASCON_37//WODUCK/CHAM_3
18	KOFA/3/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4
19	HUALITA
20	SOMAT_4/INTER_8
21	LD357E/2*TC60//JO69/3/FGO/4/GTA/5/SRN_1/6/TOTUS/7/ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/LD357E/2*TC60//JO69/8/SOMBRA_20/9/JUPARE C 2001
22	LLARETA INIA/YEBAS_8/3/MINIMUS_6/PLATA_16//IMMER
23	KUCUK_2/PATA_2/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1
24	MUSK_1//ACO89/FNFOOT_2/4/MUSK_4/3/PLATA_3//CREX/ALLA/5/OLUS*2/ILBOR//PATKA_7/YAZI_1
25	PORROR_1/MRB589_5//PORROR_1/3/SORA/2*PLATA_12//SOMAT_3/4/RASCON_37/2*TARRO_2
26	SOOTY_9/RASCON_37//SOMAT_3.1
27	SOOTY_9/RASCON_37//CAMAYO
28	SOOTY_9/RASCON_37//GUAYACAN INIA
29	CANELO_8//SORA/2*PLATA_12/3/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4
30	PLATA_6/GREEN_17//SNITAN/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1
31	SILK_3/DIPPER_6/3/ACO89/DUKEM_4//5*ACO89/4/PLATA_7/ILBOR_1//SOMAT_3
32	ADAMAR_15//ALBIA_1/ALTAR 84/3/SNITAN/4/SOMAT_4/INTER_8
33	SOMAT_3/3/STOT//ALTAR 84/ALD/4/FOCHA_1/MUSK_3/6/RANCO//CIT71/CII/3/COMDK/4/TCHO//SHWA/MALD/3/CREX/5/SNITAN
34	TARRO_1/2*YUAN_1//AJAJA_13/YAZI/3/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4/4/CANELO_8//SORA/2*PLATA_12
35	PLATA_6/GREEN_17/3/CHEN/AUK//BISU*2/5/PLATA_3//CREX/ALLA/3/SOMBRA_20/4/SILVER_14/MOEWE
36	PLATA_6/GREEN_17/3/CHEN/AUK//BISU*2/5/PLATA_3//CREX/ALLA/3/SOMBRA_20/4/SILVER_14/MOEWE
37	YAV79/3/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4
38	STOT//ALTAR 84/ALD/3/PATKA_7/YAZI_1/4/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4/5/SOOTY_9/RASCON_37//WODUCK/CHAM_3
39	LD357E/2*TC60//JO69/3/FGO/4/GTA/5/SRN_1/6/TOTUS/7/ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/LD357E/2*TC60//JO69/8/SOMBRA_20/9/JUPARE C 2001/10/SOMAT_4/INTER_8/11/CREX//BOY/YAV_1/3/PLATA_6/4/PORROR_11

Çizelge 1. Devamı

40	RANCO//CIT71/CII/3/COMDK/4/TCHO//SHWA/MALD/3/CREX/5/SNITAN/6/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/7/DIPPER_2/BUSHEN_3//SNITAN
41	AJAIA_4/YEBAS_6/4/CNDO/PRIMADUR//HAI-OU_17/3/SNITAN/5/CNDO/PRIMADUR//HAI-OU_17/3/SNITAN
42	AINZEN_1/6/2*CMH82A.1062/3/GGOVZ394//SBA81/PLC/4/AAZ_1/CREX/5/HUI//CIT71/CII/7/AUK/GUIL//GREEN/3/PATKA_7/YAZI_1/8/SHAG_14/ANADE_1//KITTI_1
43	STORLOM/3/RASCON_37/TARRO_2//RASCON_37/4/D00003A/5/1A.1D 5+10-6/3*MOJO/3/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13
44	PLATA_7/ILBOR_1//SOMAT_3/3/D95223/4/PATKA_4/PLATA_16
45	KOFA/4/DUKEM_1//PATKA_7/YAZI_1/3/PATKA_7/YAZI_1
46	MOHAWK/4/DUKEM_1//PATKA_7/YAZI_1/3/PATKA_7/YAZI_1
47	AJAIA/LOTUS_4/3/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4
48	DIPPER_2/BUSHEN_3//SNITAN/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1
49	RANCO//CIT71/CII/3/COMDK/4/TCHO//SHWA/MALD/3/CREX/5/SNITAN/6/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL//GREEN
50	INRAM_1805/4/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL//GREEN/5/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/PLATA_6/GREEN_17
51	MOHAWK/3/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4/4/STOT//ALTAR 84/ALD/3/PATKA_7/YAZI_1
52	MOHAWK/10/LD357E/2*TC60//JO69/3/FGO/4/GTA/5/SRN_1/6/TOTUS/7/ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/LD357E/2*TC60//JO69/8/SOMBRA_20/9/JUPARE C 2001/11/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL//GREEN
53	SOMAT_4/INTER_8/4/GODRIN/GUTROS//DUKEM/3/THKNEE_11/5/1A.1D 5+10-6/2*WB881//1A.1D 5+10-6/3*MOJO/3/BISU_1/PATKA_3/4/GODRIN/GUTROS//DUKEM/3/THKNEE_11
54	ODIN_15/WITNEK_1//ISLON_1/5/TARRO_1/TISOMA_2//TARRO_1/3/COMB DUCK_2/ALAS//4*COMB DUCK_2/4/SHAG_9/BUTO_17/6/VANRRRIKSE_6.2//1A-1D 2+12-5/3*WB881/5/TARRO_1/TISOMA_2//TARRO_1/3/COMB DUCK_2/ALAS//4*COMB DUCK_2/4/SHAG_9/BUTO_17
55	ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/4/PLATA_6/GREEN_17//SOMBRA_20/5/DUKEM_1//PATKA_7/YAZI_1/3/PATKA_7/YAZI_1/4/PLATA_6/GREEN_17//SOMBRA_20
56	DIPPER_2/BUSHEN_3/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/5/FULVOUS_1/MFOWL_13//JUPARE C 2001/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1
57	MOHAWK/5/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/SOMAT_3/4/SOOTY_9/RASCON_37
58	MOHAWK/4/DUKEM_1//PATKA_7/YAZI_1/3/PATKA_7/YAZI_1
59	MOHAWK/6/LOTUS_5/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)/5/CHEN/ALTAR 84/3/HUI/POC//BUB/RUFO/4/FNFOOT
60	AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/4/CHEN_1/TEZ/3/GUIL//CIT71/CII/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/POD_9
61	YAZI_1/3/MUSK_9//ACTS_8/CMH82A.1062/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/POD_9
62	ADAMAR_15//ALBIA_1/ALTAR 84/3/SNITAN/10/PLATA_10/6/MQUE/4/USDA573//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7/PLATA_13/8/THKNEE_11/9/CHEN/ALTAR 84/3/HUI/POC//BUB/RUFO/4/FNFOOT
63	AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/POD_9/4/RASCON_37/TARRO_2//RASCON_37/5/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL//GREEN
64	SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1
65	SRN_1/LARU//GREEN_34/3/INTER_6/4/PLATA_7/ILBOR_1//SOMAT_3/5/AAZ77_2/2*LIRO_3
66	SORA/2*PLATA_12//SRN_3/NIGRIS_4/5/PATIN_7//HUI/YAV79/3/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/4/RASCON_37/GREEN_2/11/GUAYACAN INIA/YEBAS_8/3/TOPTY_18/FOCHA_1//ALTAR 84/10/PLATA_10/6/MQUE/4/USDA573//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7/PLATA_13/8/THKNEE
67	PLATA_10/6/MQUE/4/USDA573//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/HUI/7/PLATA_13/8/THKNEE_11/9/CHEN/ALTAR 84/3/HUI/POC//BUB/RUFO/4/FNFOOT/10/CMH82A.1062/3/GGOVZ394//SBA81/PLC/4/AAZ_1/CREX/5/HUI//CIT71/CII/11/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4/7/R143/RUFF//STIL/3/YAV79/
68	CANELO_2//AJAIA_3/SILVER_16/3/SOMAT_3/PHAX_1//TILO_1/LOTUS_4/5/KURYEA_1/PON_3/4/STOT//ALTAR 84/ALD/3/PATKA_7/YAZI_1
69	BO/GVZ385//HD4530/3/STIL
70	STN'S'/3/HUI'S'/CARL'S'//CHEN'S'/CHTO'S'/GEDİZ-75/5/OMRUF-205
71	THKNEE_11/3/SN TURK M183-84 375/NIGRIS_5//TANTLO_1/4/ YUAN 1/MOJO 2
72	LAGOST-2/3/BO/GVZ385//HD4530
73	STN/3/HUI/CARC//CHEN/CHTO/4/ALTAR-84/5/FIRAT 93-1
74	STN/3/HUI/CARC//CHEN/CHTO/4/ALTAR-84/5/FIRAT 93-2
75	STN/3/HUI/CARC//CHEN/CHTO/4/ALTAR-84/5/FIRAT 93-3
76	GDOVZ 512/CIT//RUFF/FG/3/BRACHDUA/4/ RUFF/FG//GVZ512/3/WAS/TUB
77	OYCA/MAGH//RUFF/FG/3/BOOMER_33/PLATA_8//ALARM_2
78	SNTURK MI83-84 375/NIGRIS5//TANTLO1/3/INTER_16//SRN_3/NIGRIS_4
79	GEDİZ-75/WULP"S"
80	GREEN/3/AJAIA//RCO/SOMO/4/SILVER/5/FIRAT 93

Çizelge 2. Diyarbakır'ın uzun yıllar ve deneme süresince kaydedilen sıcaklık ve yağış değerleri

Aylar	Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Maksimum Sıcaklık Ort.	
	2011	Uz. Yıl.	2011	Uz. Yıl	2011	Uz. Yıl
Eylül	9.2	4.3	25.0	24.7	32.9	33.9
Ekim	11.8	32.1	16.4	17.1	24.0	25.2
Kasım	73.0	51.1	6.4	9.0	12.2	15.1
Aralık	40.2	67.4	2.3	3.7	8.7	8.6
Ocak	78.3	62.8	2.4	1.6	6.0	6.8
Şubat	74.4	67.8	1.9	3.6	7.7	8.9
Mart	44.0	67.3	5.1	8.6	11	14.8
Nisan	26.2	67.7	15.2	13.8	22.6	20.5
Mayıs	41.0	39.6	19.6	19.2	27.1	27.0
Haziran	7.0	9.0	27.7	26.3	35.7	33.7
Toplam	405.1	469.1				

Çizelge 3. Deneme alanının toprak özellikleri

Lokasyon	Bünye Sınıfı	Toplam Tuz (%)	PH	Kireç CaCO ₃ (%)	Fosfor (kgda ⁻¹)	Organik Madde (%)	Su ile Doygunluk (%)
Diyarbakır	Killi-Tınlı	0.060	7.86	13.13	2.36	1.33	64

Sonuçlar ve Tartışma

Varyans analiz sonucu elde edilen değerler bakımından tekrar edilmiş standart çeşitler kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Ele alınan özellikler açısından standart çeşitlerden elde edilen ortalama değerler, gruplandırmalar ve diğer varyasyon kaynakları Çizelge 4'te, ileri kademe hatların verim ve kalite özellikleri bakımından aldıkları değerler ise Çizelge 5'te verilmiştir.

Tane Verimi

Yapılan varyans analizinde standart çeşitler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). Standart çeşitlerin verimi 642.3-700.8 kg da⁻¹ arasında değişim gösterirken, en yüksek tane verimi (830.8 kg da⁻¹) 49 nolu hattın, en düşük tane verimi (381.5 kg da⁻¹) ise 2 nolu hattın elde edilmiştir. Önemli bir fark olmamakla birlikte standartların ortalaması hatların ortalamasının üzerinde olmuştur (Çizelge 4 ve 5). Tane verimi, çevre faktörleri ve genetik potansiyelin birlikte etkileri neticesinde ortaya çıkmaktadır. Başta ekim zamanı olmak üzere yağışın yıl içindeki dağılımı, maksimum ve minimum sıcaklıklar, besin elementi takviyesi gibi faktörler verim potansiyelini belirlemektedir. (Öztürk ve Akkaya, 1996; Dokuyucu ve ark., 1997; Kılıç ve ark., 1999; Mut ve ark., 2005).

Hektolitre Ağırlığı

Kalite kriterlerinden biri olan hektolitre ağırlığı açısından yapılan varyans analizinde standart çeşitler arasındaki fark önemsiz

bulunmuştur (Çizelge 4). Çeşitlerin hektolitre ağırlığı 79.7-83.8 kg hl⁻¹ arasında değişim gösterirken, en yüksek hektolitre ağırlığı (85.3 kg hl⁻¹) 49 nolu hattın, en düşük hektolitre ağırlığı (76.3 kg hl⁻¹) ise 19 nolu hattın elde edilmiştir. Önemli bir fark olmamakla birlikte standartların ortalaması, hatların ortalamasının üzerinde olmuştur (Çizelge 4 ve 5). Hektolitre ağırlığı çeşit, çevre şartları, kültürel uygulamalar, yatma, hastalık ve zararlı gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Atlı ve ark., 1999; Sade ve ark., 1999).

Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığının tahıllarda tane verimini etkileyen önemli özelliklerden biri olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Gençtan ve Sağlam, 1987; Korkut ve ark., 1993; Kılıç ve ark., 2012). Çeşitler arasında P≤0.01 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı (41.1 g) Şahinbey çeşidinden, en düşük bin tane ağırlığı (30.3 g) ise Zühre çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Yine hatlar içerisinde en yüksek değere (40.2 g) 69 nolu hat sahip olurken, en düşük değer (20.2 g) 19 nolu hattın elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı açısından en yüksek değere sahip olan Şahinbey çeşidini geçen hiçbir hattın olmadığı görülmektedir (Çizelge 5). Aynı zamanda çeşitlerin ortalaması da hatların ortalamasının üzerinde olmuştur (Çizelge 4 ve 5). Kılıç ve Yağbasanlar (2003), bin tane ağırlığının çevreden çok genetik baskı altında olduğunu ve kalıtım derecesini %79 civarında bildirmektedirler.

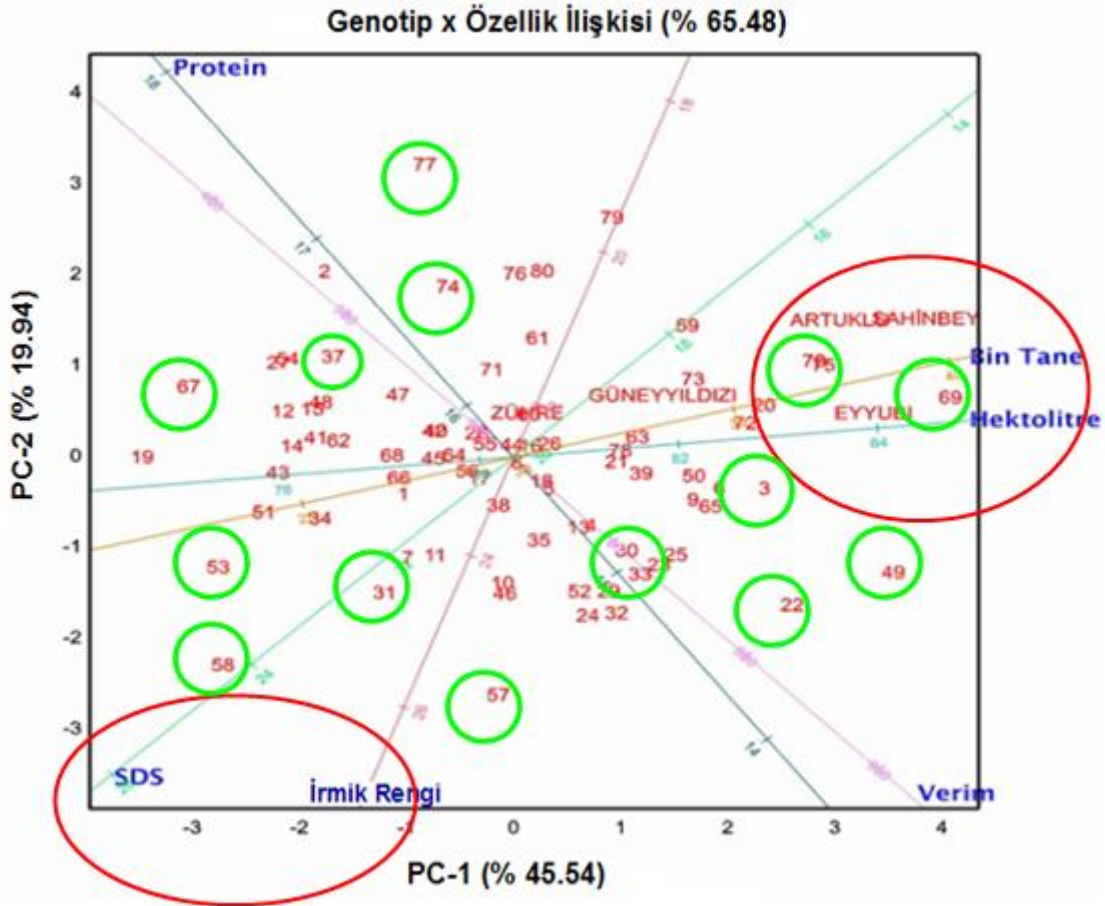
Çizelge 4. Standart çeşitlerde incelenen özelliklere ait ortalamalar ve istatistikî değerler.

Standart çeşitler	Verim (kg da ⁻¹)	Hektolitire (kg hl ⁻¹)	Bin Tane Ağ. (g)	Protein (%)	İrmik Rengi (b değeri)	SDS (ml)
Artuklu	642.3	82.7	36.4 b	15.2 b	20.0 b	16.3 c
Eyyubi	685.7	83.8	37.2 b	14.8 b	20.9 ab	18.0 ab
Şahinbey	700.8	79.7	41.1 a	14.7 b	19.5 b	13.0 c
Güneyyıldızı	683.1	80.9	32.1 c	16.2 a	22.7 a	17.5 ab
Zühre	658.8	80.6	30.3 c	16.5 a	22.4 a	20.3 a
Ortalama	674.1	81.5	35.4	15.5	21.1	17.0
AÖF	ÖD	ÖD	3.2 **	0.6 **	1.9 **	3.5 **
DK %	15.5	3.5	5.9	2.6	5.8	12.9

** P<0.01 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli değil

Çizelge 5. İleri kademe hatların incelenen özelliklerine ait değerler.

	Verim (kg/da)	Hektolitire (kg/hl)	Bin Tane Ağ. (g)	Protein (%)	Renk Değeri	SDS (ml)
En Düşük	381.5	76.3	20.2	14.3	20.0	13.9
En Yüksek	830.8	85.3	40.2	17.2	27.8	25.9
Ortalama	622.3	80.3	29.5	15.7	22.8	20.0
Standart Çeşitleri Farklı Gruplarda Geçen Hat Sayısı	ÖD	ÖD	0	2	5	8



Şekil 1. Denemede kullanılan genotip ve özellik ilişkisini gösteren Biplot grafiği. (Kırmızı daireler oluşan grupları, yeşil daireler ise özellikler açısından öne çıkan genotipleri göstermektedir)

Çizelge 6. Özellikler arası korelasyon katsayıları ve önemlilik seviyeleri

Özellikler	Verim	Hektolitire Ağırlığı	Bin Tane Ağırlığı	Protein Oranı	İrmik Rengi
Hektolitire Ağ.	0.48 **	-			
Bin Tane Ağ.	0.47 **	0.66 **	-		
Protein Oranı	- 0.47 **	- 0.42 **	- 0.37 **	-	
İrmik Rengi	0.18	- 0.36 **	- 0.38 **	- 0.07	-
SDS Sedim.	- 0.10	- 0.28 **	- 0.40 **	0.22 *	0.54 **

** , %1; * , % 5.

Protein Oranı

TMO alım kriterleri arasına giren protein oranı, makarnalık buğdaylar için önemli bir kalite özelliği sayılmaktadır. Çalışmada, protein oranı açısından çeşitler arasında $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılık gözlenmiştir. En yüksek protein oranı (%16.5) Zühre çeşidinden elde edilirken, en düşük protein oranı (%14.7) Şahinbey çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4). Hatlar arasında en yüksek değer (%17.2) 74 nolu hatta görülürken, en düşük değer (%14.3) 23 nolu hatta gözlenmiştir. Protein oranı en yüksek olan Zühre çeşidini geçen ve farklı gruba giren 2 hattın olduğu gözlenmiştir. Protein oranı açısından hatların ortalamasının çeşitlerin ortalamasını geçtiği gözlenmiştir (Çizelge 4 ve 5). Bu nedenle ümitvar bir potansiyele sahip oldukları düşünülmektedir. Tanede protein oranına bölgede seyreden yıllık yağış miktarı yanında, tane doldurma dönemindeki yüksek sıcaklıklar ve topraktaki azot miktarının önemli etkilerde bulunduğu ifade edilmektedir (Kılıç, 2003).

İrmik Rengi

Makarna ve bulgur sanayinde sarı renk (karotenoid) esas kalite ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Islah programlarında da önemli bir

seleksiyon kriteri olarak ön plana çıkmaktadır (Kılıç ve ark., 2012). Makarnalık buğdaylarda pigment miktarı yüksek bir kalıtım derecesine sahip olmakla birlikte çevre şartlarından da etkilendiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Matsuo, 1982; Borelli ve ark., 1998; Karaduman ve ark., 2012). İrmik rengi açısından çeşitler arasında $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılık belirlenmiştir. En yüksek irmik rengi (22.4) Güneyyıldızı çeşidinden elde edilirken, en düşük irmik rengi (19.5) Şahinbey çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek değere (27.8) sahip genotip 58 nolu hat olurken, en düşük değer (20.0) 59 nolu hattan elde edilmiştir. Bu kalite özelliği açısından da hatların ortalaması, çeşitlerin ortalamasını geçmiştir (Çizelge 4 ve 5). Aynı zamanda en yüksek çeşit olan Güneyyıldızı'nı geride bırakan ve farklı gruba giren 5 tane hattın olduğu gözlenmiştir. Bu özellik açısından da potansiyeli arttıracak ümitvar hatların mevcut olduğu görülmektedir. Manthey (2001), sarı renk değeri için genotip etkisinin %86.6, çevre etkisinin %8.5 ve diğer faktörlerin etkisinin %4.9 olduğunu, b değerine genotip etkisinin üstünlük gösterdiğini, renk değerinin yüksek derecede kalıtsal bir özellik olup eklemeli gen etkisi ile kontrol edildiğini bildirmektedir.

Çizelge 7. İncelenen özellikler bakımından standart çeşitleri geçen hatlara ait değerler

	Verim (kg/da)	Hektolitire (kg/hl)	Bin Tane Ağ. (g)	Protein (%)	Renk Değeri	SDS (ml)
En Düşük	703.2	83.9	-	16.6	22.7	20.3
En Yüksek	830.8	85.3	-	17.2	27.8	25.6
Ortalama	767.0	84.6	-	16.9	25.3	23.0
Standart Çeşitleri Geçen Hat Sayısı	17	4	-	8	40	43
Standart Çeşitleri Geçen Bazı Hatlar	3, 22, 33, 49,	3, 49, 69, 75,	-	37, 67, 74, 77	31, 53, 57, 58,	31, 53, 57, 58

SDS Sedimentasyon Değeri

Sedimentasyon değeri, buğday tanesindeki protein kalitesi hakkında bilgi veren önemli bir kalite özelliğidir (Kılıç ve ark., 2012). Bu özellik açısından çeşitler arasında $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılık gözlenmiştir. En yüksek SDS değeri

(20.3 ml) Zühre çeşidinden elde edilirken, en düşük değer (13.0 ml) Şahinbey çeşidinden elde edilmiştir. Hatlar içerisinde en yüksek değer (25.9 ml) 4 nolu hattan, en düşük değer ise (13.9 ml) 20 nolu hattan elde edilmiştir. Bu kalite kriterinde de, protein oranı ve irmik renginde olduğu gibi hatların

ortalaması çeşitlerin ortalamasını geride bırakmıştır (Çizelge 4 ve 5). Yanı sıra en yüksek çeşit olan Zühre çeşidini geçen ve farklı gruba giren 8 tane hattın olduğu gözlenmiştir. Bu sebeple hatların önemli potansiyele sahip oldukları söylenebilir. Peterson ve ark. (1992) ile Nachit ve ark. (1993), sedimantasyon değerinin genotipten daha çok etkilenen bir özellik olduğunu vurgularken, El-Haremein ve ark. (1996) da, SDS değerinin protein içeriğine nazaran çevreden daha az etkilendiğini bildirmektedirler.

Biplot Grafiği ile Özellikler ve Genotip-Özellik Arası İlişkiler

Özellikler arası ilişkileri görsel olarak inceleme ve değerlendirme esasına dayalı Biplot analizi yöntemi son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Yan ve Kang, 2003; Akçura ve Topal, 2009; Kılıç ve ark., 2012). PC-1 ve PC-2 değerlerinden oluşan Biplot grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi hatların çoğu protein oranı, SDS sedimantasyon ve irmik rengi gibi kalite özellikleri yönünde yer almaktadırlar. Ayrıca 2008 yılında tescil edilen Artuklu, Eyyubi ve Şahinbey çeşitlerinin verim, bin tane ve hektolitreye ağırlığı özellikleri ön planda olup kalite özellikleri geride kalmış, ancak 2010 yılında tescil edilen Güneyyıldızı ve Zühre çeşitlerinde ise kalite özelliklerinin öne çıktığı görülmektedir.

Özellikler açısından bakıldığında; hektolitreye ve bin tane ağırlığının aynı grupta yer aldığı, tane veriminin de bu iki özelliğe yakın olduğu görülmektedir (Şekil 1). Yapılan korelasyon analizinde de bu üç özellik arasında %1 düzeyinde önemli pozitif ilişki görülmüştür (Çizelge 6). İrmik rengi ve SDS değeri de bir başka grupta yer almaktadır (Şekil 1). Korelasyon analizinde de SDS ile irmik rengi arasında %1 düzeyinde önemli pozitif ilişki görülmektedir (Çizelge 6). Ayrıca Şekil 1'de görüldüğü gibi tane verimi ile protein oranı zıt yönlerde olup, korelasyon analizinde de aralarında önemli negatif ilişki görülmüştür (Çizelge 6).

Çizelge 7'de verilip incelenen özellikler bakımından standart çeşitleri geçen 3, 22, 31, 33, 37, 49, 53, 57, 58, 67, 69, 74, 75, 77 nolu hatlar, Şekil 1'deki biplot grafiğinde yeşil daireler içerisinde gösterilmiştir. Merkezde yer alan 44 ve 8 nolu gibi hatlar ise tüm özellikler yönünden ortalama değerlere sahip olan genotiplerdir.

Sonuç olarak, tane verimi ve bazı kalite özellikleri yönünden yapılan değerlendirmeler sonucunda, hatların farklı kalite parametreleri yönünden önemli potansiyeller taşıdığı ve özellikle de çevre şartlarından daha az etkilenen SDS ve irmik rengi yönünden çeşitleri geçen birçok hattın bulunması, yapılacak ıslah çalışmalarında bu kalite özellikleri yönünden üstün çeşitlerin tescil

edilmesine olanak sağlayacaktır. Nitekim farklı özellikler bakımından standart çeşitlerden üstün özellikler gösteren 40 tane hat seçilip verim denemelerinde en 2 yıl denenmek üzere alınırken, belirli kalite özellikleri açısından üstün hatlar ise ıslah programlarında kullanılmak üzere melez bahçesine alınmıştır.

Kaynaklar

- Akçura, M. ve Topal, A., 2009. İç Anadolu Bölgesi Yerel Ekmeklik Buğday Popülasyonlarından Seçilen Saf Hatların Tane Verimi ve Kalite Özellikleri Yönünden Bazı Tescilli Çeşitlerle Karşılaştırılması. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 59-69, 2-5 Haziran 2008, Konya.
- Atlı, A., Koçak, N. ve Aktan, M., 1993. "Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi". Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1993, s. 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, 8-11 Haziran Konya. s. 345-351.
- Borelli, G.M., Troccoli, A., Di Fonzo, N., Fares, C., 1998. Durum Wheat Lipoxygenase Activity and Other Quality Parameters That Affect Pasta Color. Cereal Chem.; 76(3): 335-340.
- Dokuyucu, T., Akkaya, A., Nacar, A. İspir, B., 1997. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğdayların Verim, Verim Unsurları ve Fenolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun. s.16-20.
- El-Haremein, F. J., El-Saleh, A., Nachit, M.M., 1996. Environmental Effect on Durum Wheat Grain Quality in Syria. 10th International Cereal and Bread Congress, June 9-12 1996, Porto Carras, Greece.
- Gabriel, K.R., 1971. The biplot-graphic display of matrices with application to Principal component analysis. Biometrika 58: 453-467.
- Gençtan, T., Sağlam, N., 1987. Ekim Zamanı Ve Ekim Sıklığının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim. Bursa. s. 171-183.
- Karaduman Y., Avcioglu R. Çakmak, M., 2012. Makarnalık Buğday Islah Materyalinde Karotenoid Pigment Miktarının Ekstraksiyon ve Reflektans Kolorimetre Metotları ile Belirlenmesi.(online):

- <http://dosya.bdutae.gov.tr/sempozyum-kitap-290-534.pdf> (Erişim tarihi:20.07.2012)
- Kılıç H. ve Yağbasanlar, T., 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Makarnalık Buğday (*Triticum Turgidum ssp*) Çeşitlerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Genotipxçevre interaksiyonları Üzerinde Araştırma. 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Kılıç, H. Özberk, İ., Özberk, F., 1999. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Sıcak ve Kurağa Toleranslarının Belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. Ed. H. Ekiz, 8-11 Haziran Konya s. 358-364.
- Kılıç, H., 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum ssp.*) Çeşitlerinin Bazı Tarımsal ve Kalite Özellikleri ile Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. No:718.
- Kılıç, H., Tekdal, S., Kendal, E., Aktaş, H., 2012. Augmented Deneme Desenine Dayalı İleri Kademe Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum ssp.*) Hatlarının Biplot Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 15(4).
- Korkut, K. Z., Sağlam, N., Başer, İ., 1993. Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Verimi Etkileyen Bazı Özellikler Üzerine Araştırmalar. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2 (2):111-118.
- Manthey F., 2001. Durum Wheat Color, www.ag.ndsu.nodak.edu/plantsci/breeding/durum.
- Matsuo, R. R., 1982. Durum Wheat Production and Processing Chap.9 in Grains and Oil Seeds- Handling, Marketing, Processing. 719-748. Canadian International Grains Institute, Winnipeg, Manitoba, Canada.
- Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H., Bayramoğlu, H. O., 2005. Orta Karadeniz Bölgesinde Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (2): 85-93.
- Nachit, M.M., Baum, M., Impiglia, A., Ketata, H., 1993. Studies on Some Grain Quality Traits in Durum Wheat Grown in Mediterranean Environments. Proceedings International Symp.on Durum Wheat Quality in the Mediterranean Region, Zaragoza, Spain, p: 181-187.
- Öztürk, A. Akkaya, A., 1996. Kışlık Buğday Genotiplerinde (*Triticum aestivum* L.) Tane Verim Unsurları ve Fenolojik Dönemler Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 27 (2):187-202.
- Pena, R. J., Amaya, A., Rajaram, S. and Mujeeb, A., 1990. Variation in Quality Characteristics with Some Spring 1B/1R Translocation Wheats. Journal of Cereal Science. 12:105–112.
- Peterson, C. J., Graybosch, R.A., Baenziger, P.S., Grombacher, A.W. 1992. Genotype and environment effects on quality characteristics of hard winter wheat. Crop Science, 32:98-103.
- Peterson, R.G., 1994. Agricultural Field Experiments Design and Analysis. Marcel Dekker.Inc. 409 p. Corvallis. Oregon.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S., 1999. Konya Sulu Koşullarında Yetiştirilebilecek Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya. s. 91-96.
- Sözen, E., Yağdı, K., 2005. Bazı İleri Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Fakülte Dergisi, 19 (2): 69-81.
- Tekdal S., E. Kendal, A. Altıkat, H. Aktaş, ve M. Karaman, 2011. İleri Kademe Durum Buğday Hatlarının (*Triticum durum* Desf.) Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa.
- TÜİK, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri.
- IGC, 2013. Uluslararası Hububat Konseyi Verileri.
- Yan, W., 2001. GGE biplot-A windows application for graphical analysis of multi-environment trial data and other types two-way data. Agron J 93: 1111-1118.
- Yan, W., Kang, M., 2003. GGE Biplot Analysis. A Graphical Tool Breeders, Geneticists and Agronomists. CRC Press. Florida.
- Yan, W. et Tinker, N. A., 2006. Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications. Can. J. Plant Sci. 86: 623–645.