

Augmented Deneme Desenine Dayalı leri Kademe Makarnalık Bu day (*Triticum turgidum ssp durum*) Hatlarının *Biplot* Analiz Yöntemi ile De erlendirilmesi

Hasan KILIÇ¹, Sertaç TEKDAL², Enver KENDAL², Hüsnü AKTA²

¹ Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

² GAP, Uluslararası Tarımsal Ara tırma ve E itim Merkezi, Diyarbakır

Geli Tarihi (Received) : 24.07.2012

Kabul Tarihi (Accepted) : 07.12.2012

Özet: Diyarbakır ekolojik artlarında 2008–2009 yeti tirme yılında yürütülen bu ara tırmada, uygun makarnalık bu day hatlarının tespit edilmesi ve ıslah programlarında kullanılması amacıyla tane verimi ve bazı verim unsurları ile birlikte kalite özellikleri incelenmiştir. Çalı mada, 60 makarnalık bu day hattı yanı sıra kontrol olarak be adet tescilli çe it kullanılmıştır. Ara tırma, *Augmented* deneme deseninde her birinde 25 parsel bulunan üç blokta yürütülmü tür. En dü ük ve en yüksek de erlere göre; ba aklanma süresi 126.2-135.2 gün; bitki boyu 86.5-112.5 cm, hektolitreye a ırlı ı 75.3-78.9 kg hl⁻¹, bin dane a ırlı ı 18.6-38.6 g, protein oranı %12.7-16.4; irmikte b de eri 17.6-26.1; mini sedimentasyon (mSDS) de eri 3.8-8.3 ml ve tane verimi 249.3-524.0 kg-da⁻¹ arasında de i im göstermiştir. Çe it/hatlara ait veriler kullanılarak olu turulan *Biplot* grafi inde b de eri, protein oranı ve ba aklanma süresi bir bölgede yer alırken, bitki boyu, mSDS, tane verimi ve hektolitreye a ırlı ı da farklı bir bölgede yer almıştır. ncelenen özellikler bakımından kontrol çe itlerden daha üstün özellik gösteren hatlar verim denemelerinde kullanılmak üzere seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Augmented deneme deseni, *biplot* analizi, makarnalık bu day, kalite özellikleri, tane verimi

Evaluation of Advanced Durum Wheat (*Triticum turgidum ssp durum*) Lines with *Biplot* Analysis Method Based on the Augmented Experimental Design

Abstract: In this research, variation range for yield, some yield components and quality traits of some durum wheat lines (*Triticum turgidum ssp durum*) selected among preliminary yield trials in Diyarbakır ecological conditions during 2008-2009 growing season, in order to determine outstanding wheat lines and use them in the durum wheat breeding program. Sixty wheat lines including five check cultivars were used as genetic material. This experiment was conducted under Augmented Experimental Design consisting of three blocks of which every block has twenty five plots. According to minimum and maximum values of the lines, there was a great variation for number of days to heading 126.2 - 135.2, test weight 75.3 - 78.9 kg hl⁻¹, thousand grain weight 18.6 - 38.6 g, plant height 86.5 - 112.5 cm, grain protein content 12.7 - 16.4%, semolina b value 17.6 - 26.1, mini sedimentation (mSDS) 3.8 - 8.3 ml and grain yield 249.3 - 524.0 kg da⁻¹. In the evaluation using the *Biplot* graph, plant height, mSDS, grain yield and test weight were involved in the same group while protein content, number of days to heading and b value were involved in the other group. According to the results of research, some promising and superior lines were selected for yield trials when compared to check cultivars.

Keywords: Augmented experimental design, *biplot* analysis, durum wheat, quality traits, grain yield

G R

Bu day, adaptasyon sınırının geni li i, mekanizasyonu, ta ınması, depolanması ve i leme kolaylı ı gibi sebeplerden dolayı tarımı yapılan kültür bitkileri içersinde ilk sırada yer almaktadır. Dünya nüfusunun yaklaşık %35'inin temel besini durumundadır. Ülkemizin, özellikle Güneydo u Anadolu Bölgesi'nin bu dayın gen merkezi oldu u bildirilmiştir (Harlan, 1981; Diamond, 1997; Karagöz ve Zencirci, 2005). Mezopotamya bölgesinde bu day kültürünün binlerce yıldan beri yapıyor olması, Karacada bölgesinde kültür bu daylarına A genomu sa layan *Triticum monococcum* ve B genomu sa layan *Aegilops speltoides* ile bu iki türün melezi olan *Triticum dicoccoides*'in yabancı formlarının yo un bir ekinde bulunması bu görü ü güçlendirmektedir. Güneydo u

Anadolu Bölgesinin bu dayın vegetatif döneminde serin ve ılıman, generatif dönemde sıcak iklim artlarına sahip olması yanında (Çizelge 2) sulama sahalarının günden güne geni lemesi, yüksek verim ve kalite potansiyeline sahip makarnalık bu day genotiplerinin de erlendirilmesi açısından önemli bir üretim merkezi olarak görülmelidir.

Tane verimi ve kaliteyi arttırmaya esas yeti tirme teknikleri ve çe it geli tirme programlarında muhtelif yöntemler kullanılmakla birlikte bu day ıslahında seleksiyon önemli bir yer tutmaktadır. Nitekim uzun yıllar süren ve yo un emek gerektiren çe it ıslahında hedefe ulaşma, üzerinde çalı ılan karakterlerin genetik mekanizmalarının bilinmesi ve buna ba lı olarak uygun genotiplerin seçimine ba lıdır. Islah çalı malarında gözlem bahçelerinde test edilen tek bitkilerden elde

edilen tohum miktarı tekkerrürlü deneme kurmada yetersiz kalmaktadır. Bu sebeple tekkerrürlü denemelerin tarlada mukayese edilmesinde Augmented Deneme Deseni yaygın olarak kullanılmaktadır. Augmented deneme deseninde kontrol çe itleri her blokta tekrar edilirken, test edilen ileri hatlar tekrar edilmeden yer almaktadır (Peterson, 1994).

Bu dayda yüksek tane verimi yanında, amaca yönelik kalitenin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu dayın kalitesi genotip x çevre interaksyonunu etkisinde olmakla birlikte çevreden etkilenme oranı da farklı olabilmektedir. Kalite, sınırları çizilmi rakamsal ifadelerden ziyade farklı kullanım amaçlarına uygunluğunun izafi ifadesidir. Bu dayda kalitenin meydana gelmesinde birinci derecede rol oynayan unsur, protein miktarı ve kalitesidir (Sade, 1997). Bu dayda protein miktarı kadar protein kalitesi de önemli bir kalite özelliğidir. Protein kalitesinin belirlenmesinde çok sayıda yöntem olmakla birlikte pratikte en çok kullanılanı sedimentasyon dendir. Günümüzde daha az materyalle kırmada tespit edilen mSDS bir çok ara tırcı tarafından önerilmektedir (Pena ve ark., 1990; ahin ve ark., 2004). Bin dane a ırlı ı da tahıllarda tane verimini etkileyen önemli özelliklerden biri olup (Gençtan ve Sa lam, 1987; Korkut ve ark., 1993), çe it özelli i yanında çevreden de etkilenmektedir (Poehlman 1987). Ara tırmada ele alınan di er bir kalite özelli i de birim hacimdeki tanelerin a ırlı mı ifade eden hektolitreye a ırlı ıdır. Tanenin ekli, yo unlu u, büyüklü ü ve homojenli i çe idin hektolitreye a ırlı mı belirleyen en önemli unsurlardır (Özkaya ve Kahveci, 1990). Son yıllarda gerek makarna ve gerekse bulgur sanayinin en fazla üzerinde durdu u kalite özelliklerinden birisi de tanedeki sarı renk pigmentidir. Renk, temelde ksantofil denen karotenoid pigmentlerinin varlı ı sayesinde meydana gelir. rmikte sarı renk pigmentini belirlemede farklı yöntemler olmakla birlikte, son zamanlarda renk ve renk farklılı ının enstrümantal olarak Uluslararası Aydınlatma Komisyonu tarafından geli tirilen yöntemeye göre de erlendirilmesi yaygın bir hale gelmi tir (Anonymous, 1996).

Bu ara tırma, çe itli ıslah programları tarafından geli tirilen ileri kademe makarnalık bu day hatlarının Diyarbakır ekolojik artlarında verim, bazı morfolojik ve kalite özellikleri açısından incelenmesi ve seçilen hatların ileri generasyonlarda de erlendirilmesi amacıyla yürütülmü tür.

MATERYAL ve METOT

Ara tırma 2008–2009 yeti tırme yılında, Güneydo u Anadolu Tarımsal Ara tırma Enstitüsü'nün deneme tarlalarında, ya ı a dayalı artlarda yürütülmü tür. Bu çalı mada, materyal olarak ara tırma enstitüsü tarafından geli tirilen 60 adet makarnalık bu day hattı ile bölgede yaygın olarak üretilen Aydın-93, Fırat-93, Sarıçanak-98 Fuatbey-2000 ve Svevo makarnalık bu day çe itleri kontrol olarak kullanılmı tir (Çizelge 1). Deneme Augmented Deneme Deseni'ne göre her biri 25 parselden olu an 3 blok ekinde kurulmu tur (Peterson, 1994). Deneme hatasının hesaplanmasına esas olmak üzere kontrol çe itleri her blokta tekrarlanırken, denemeye alınan bu day hatları ise tekkerrürlü olarak sırayla bloklara da ıtılmı tir. Gözlem ve ölçümlerden elde edilen de erlerin önemlilik testleri F testi ile ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise Asgari Önemli Fark (AÖF) yöntemine göre yapılmı tur (Peterson, 1994).

Her çe it, 6 sıradan olu an 6 m uzunlu unda ve sıra araları 20 cm olan (7.2 m²) parsellere 450 tohum/m² olacak ekilde Kasım ayı ilk yarısında parsel mibzeri ile ekilmi tir. Deneme alanına, yeti tırme yılında saf madde üzerinden ekimle birlikte ve sapa kalkma döneminde olmak üzere toplam 12 kg azot (N) ve ekimle birlikte 10 kg fosfor (P₂O₅) verilmi tir. Tane verimi ile birlikte bitki boyu ve ba klanma süresi de erleri alınmı tir. Hektolitreye ve bin dane a ırlı ı Williams ve ark. (1986)'e göre, kırmada mSDS de eri Pena ve ark. (1990)'a göre 1 gram örnek tartılarak 25 ml'lik sedimentasyon tüplerinde yapılmı tir. Tanede protein içeri i ise Williams ve ark. (1986)'da belirtildi i ekilde NIR.6500 (Near Infra Red Spectroscopy) cihazı ile tayin edilmi tir. rmikte renk analizi (b de eri) Minolta-3220d marka masa tipi spektrofotometre cihazıyla yapılmı tir.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Hatların Sıra Numarası ve Pedigirileri

Hat No	Pedigri	Hat No	Pedigri
1	Gcn/4/D68-1-93A-1A/Ruff/Fg/3/Mtl-5 ICD95-1302-C-3AP-0AP-1AP-0AP-5AP-AP-3AP-0AP-0S	31	İcajihan20 ICD01-0251-T-9AP-TR-2AP-0AP-0S
2	Ammar-2 ICD94-0918-C-12AP-0AP-6AP-0AP-3AP-0AP-0S	32	İcajihan26 ICD01-0251-T-10AP-2AP-2AP-0AP-0S
3	Maamouri-2 ICD94-0404-T-7AP-0AP-1AP-0AP-0S	33	İcajihan27 ICD01-0251-T-10AP-AP-3AP-0AP-0S
4	Mgn13/Aghrass2 ICD99-0015-C-9AP-AP-3AP-AP-0S	34	İcajihan30 ICD01-0251-T-12AP-AP-1AP-0AP-0S
5	Stj//Dra2/Bcr/3/Ter-3 ICD99-0036-C-0AP-21AP-AP-10AP-AP-0S	35	İcajihan37 ICD01-0251-T-14AP-AP-5AP-0AP-0S
6	Ter//Mrf1/Stj2 ICD99-0866-C-0AP-5AP-AP-7AP-AP-0S	36	Bicredera-1//Ossl1/Stj5 ICD01-1048-T-AP-5AP-TR-1AP-0AP-0S

7	Ter-//Mrf1/Stj2 ICD99-0866-C-0AP-5AP-AP-8AP-AP-OS	37	Bcrch-//Ossl1/Stj5 ICD00-0946-T-4AP-AP-2AP-AP-1AP-0TR-OS
8	Ter-1/3/Stj3//Bcr/Lks4 ICD9-1036-C-T-0AP-2AP-AP-5AP-AP-OS	38	Aghrass-1/Bezaiz98-1 ICD00-0018-T-19AP-AP-OS
9	Ammar-6 ICD94-0918-C-12AP-0AP-4AP-0AP-3AP-0AP-OS	39	SALIHLI92/5/CORM/RUFO//RU/3/RISSO/4/CHEN/AUK SED98003-OS-6S-OS-2S-OS-2S
10	Aghrass-1/3/Mrb16/Ru ICD00-0834-C-32AP-AP-6AP-TR-OS	40	BICRE/3/CHAM1//GTA/STK/5/CORM/RUFO//RU/3/RISSO/4/CHEN/AUK SED98051-OS-2S-OS-4S-OS-3S
11	Bcrch-1/3/Msbl-1//Awl2/Bit ICD00-0856-C-AP-11AP-AP-1AP-TR-OS-1AP-AP	41	BICRE/3/CHAM1//GTA/STK/5/CORM/RUFO//RU/3/RISSO/4/CHEN/AUK SED98051-OS-2S-OS-4S-OS-7S
12	Geromtel-3 ICD95-1174-C—2AP-0AP-12AP-0AP-3AP-AP-12AP-0AP-1AP-AP-OS	42	CAM20/A- NAS//ACT/5/CORM/RUFO//RU/3/RISSO/4/CHEN/AUK SED98090-OS-2S-OS-1S-OS-6S
13	Mgnl3/Ainzen-1 ICD98-0043-C-3AP-0AP-8AP-AP-12AP-AP-OS	43	CAM20/A- NAS//ACT/5/CORM/RUFO//RU/3/RISSO/4/CHEN/AUK SED98090-OS-2S-OS-1S-OS-9S
14	Icajihan8 ICD01-251-T-8AP-TR-1AP-0AP-OS	44	ARAS1//MRF1/STJ2 ICD99-0362-T-0AP-3S-OS-6S
15	Icajihan32 ICD01-0251-T-12AP-AP-3AP-0AP-OS	45	STOT//ALTAR 84/ALD CD91Y636-1Y-040M-030Y-1M-0Y-0B-2Y-0B
16	Icajihan33 ICD01-0251-T-14AP-AP-1AP-0AP-OS	46	TERBOL97-3 ICD92-0150-CABL-8AP-0AP-2AP-OTR-4AP-0AP
17	Bicrederaa-1//Ossl / Stj5 ICD01-1048-T-AP-5AP-TR-1AP-0AP-OS	47	CNDO/VEE//7*PLATA_8/3/PLATA_1/SNM//PLATA_9 CDSS97Y00523S-7Y-0M-0Y-0B-0B-5Y-0M
18	Beltagy-2 ICD97-0396-T-1AP-AP-5AP-0AP-16AP-AP-OS	48	SILVER_3/RISSA//SOOTY_9/RASCON_37 CDSS96B00391S-3M-0Y-0M-0Y-0B-1Y-0B-0B-2Y-0B
19	Beltagy-4 ICD97-0396-T-1AP-AP-6AP-0AP-6AP-AP-OS	49	ROLA_5/3/AJAIA_12/..... CDSS97Y00966S0TOPM-2Y-0M-0Y-0B-0B-1Y-0B-0B-0B
20	Ter-1//Mrt1/Stj2 ICD99-0866-C-0AP-5AP-AP-6AP-AP-OS	50	1A.1D 5+10-6/2* WB881//1A.1D 5+10-6/3*MAJO/3/.. CDSS96B00540S-1M-0Y-3B-0Y-0B-0B-1Y-0B-2Y-0B
21	Azeghar-1/6/Zna-1/5/Awl-1/4/Ruff//Jo/Cr/3/F9.3 ICD00-0881-T-AP-6AP-AP-3AP-TR-OS	51	CHEN_1/TEZ/3/GUIL//CIT71/CII/4/SORA/.. CDSS96B00750S-0TOPY-2M-0Y-0M-0Y-0B-1Y-0B-0B-1Y
22	Maamouri-2/CII15/5/F4 13 J.S/3/Arthur71Lahn//Blk2/ Lahn/4/Quarmal ICD02-0601-T-TR-7AP-0AP-0TR-OS	52	1A.1D 5+10-6/2*WB881//1A.1D 5+10-6/3*MAJO/3/.... CDSS96B00540S-1M-0Y-3B-0Y-0B-0B-2Y-0B-4Y-0B
23	Icajihan1 ICD01-0251-T-4AP-TR-1AP-0AP-OS	53	STOT//ALTAR 84/ALD/3/PATKA_7/YAZI_1 CDSS96B00437S-5M-0Y-0M-0Y-0B-3Y-0B-0B-3Y-0B
24	Icajihan2 ICD01-0251-T-4AP-TR-2AP-0AP-OS	54	USDA595/3/D67.3/RABI//CHA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/A RDENTE/7/HUI/YAV79/8/POD_9 CDSS96Y00484S-2Y-0M-0Y-2B-0Y-0B-0B-1Y-0B
25	Icajihan3 ICD01-0251-T-4AP-TR-3AP-0AP-OS	55	USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/... CDSS96Y00484S-2Y-0M-0Y-2B-0Y-0B-0B-0B-3Y-0B-OS
26	Icajihan4 ICD01-0251-T-4AP-TR-4AP-0AP-OS	56	GAUNT-10/SNITAN CDSS97Y00638S-4Y-0M-0Y-0B-0B-4Y-0M-OS
27	Icajihan13 ICD01-0251-T-8AP-TR-10AP-0AP-OS	57	SRN-2/BISU/4/KHP/D31708//KHP/3/CORM/5/.... CDSS99B00794S-0TOPY-0M-0Y-73Y-0B-0Y-0B-OS
28	Icajihan14 ICD01-0251-T-8AP-TR-11AP-0AP-OS	58	CMH82A.1062/3/GGOVZ394//SBA81/PLC/4/AAZ-1/ CDSS99Y00643S-0M-0Y-16Y-0M-0Y-0B-OS
29	Icajihan15 ICD01-0251-T-8AP-TR-12AP-0AP-OS	59	GUANAY/3/STOT//ALTAR84/ALD CDSS99Y00350S--0M-0Y-28Y--0M-0Y-1B-OS
30	Icajihan16 ICD01-0251-T-8AP-TR-13AP-0AP-OS	60	LYMNO-8/3/RASCON-37/TARRO-2//RASCON-37/4/ CDSS00B00178T-0TOPY-0B-56Y-0M-0Y-1B-OS
C1	Aydin-93		
C2	Firat-94		
C3	Fuatbey-2000		
C4	Sarıçanak-98		
C5	Svevo		

Ara tırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

Ara tırma yeri, 37° 56 kuzey enlemi ve 43° 15 doğu boylamında 602 metre yüksekliğe sahiptir. Deneme yeri toprakları hafif alkali (7.43), organik madde bakımından fakir (%1.13), kireçli (% 29.6) ve fosfor (P₂O₅)

bakımından orta (4.72 kg da⁻¹), potasyum bakımından zengin (144.7 kg da⁻¹) durumdadır. Ara tırmanın yürütüldüğü 2008–2009 yıllarına ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme Alanının Aylara Göre Ortalama Sıcaklık, Yağış ve Uzun Yıllar Ortalamaları

Aylar	Yağış (mm)		Ort. Sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)		Max sıcak (°C)		Min sıcak (°C)	
	08/09	Uzun Yıllar	08/09	Uzun Yıllar	08/09	Uzun Yıllar	08/09	Uzun Yıllar	08/09	Uzun Yıllar
Eylül	68.2	2.6	24.1	24.9	26	31	32.3	33.9	15.3	15.5
Ekim	59.2	30.8	16.8	17.2	50	48	24.7	25.2	9.7	9.5
Kasım	50.5	54.6	10.1	10.0	51	68	17.2	15.1	4.6	4.7
Aralık	52.2	74.4	2.2	4.2	57.3	77	8.15	8.6	-1.9	-0.40
Ocak	12.4	74.6	1.4	1.8	73.3	77	7.2	6.8	-3.7	-2.23
Şubat	70.0	68.4	5.6	3.6	82.5	73	10.7	8.9	0.6	-1.5
Mart	63.9	66.2	7.9	8.1	73.8	66	13.0	14.8	2.8	2.05
Nisan	43.7	73.5	11.8	13.8	71.3	63	19.0	20.5	4.4	6.28
Mayıs	9.1	40.8	18.2	19.3	51.8	56	27.0	27.0	8.8	10.8
Haziran	25.8	7.2	25.9	25.9	32.2	34	35.1	33.7	15.6	16.8
Temmuz	1.6	0.7	29.5	31.0	26.1	27	37.7	38.1	20.3	21.9
Ağustos	0	0.6	28.6	30.5	19.8	27	36.9	38.0	19.3	20.5
Top/ort	456.6	494.4	15.2	12.9	51.3	54.3	21.5	21.5	7.3	8.0
Fark		-37.8		2.3		-3		0		-07

BULGULAR ve TARTIŞMA

Varyans analiz sonucu elde edilen veriler bakımından kontrol (standart) çeşitleri kendi aralarında mukayese edilmiştir. Kontrol çeşitlerinin varyans analizinden elde edilen hata kareler ortalaması kullanılarak hatlar istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir.

Ele alınan özellikler açısından kontrol çeşitlerinden elde edilen ortalama verileri, gruplandırmalar ve diğer varyasyon kaynakları Çizelge 3’te yeni hatların verim, bazı verim unsurları ve kalite özellikleri bakımından aldıkları veriler ise Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 3. Kontrol Çeşitlerinin İncelenen Özelliklere Ait Ortalamaları ve Bazı İstatistiksel Değerleri

Kontrol çeşitleri	Başaklan. süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	Hektolit başına ırl. kg hl ⁻¹	Bin dane başına ırl. (g)	Protein oranı (%)	başak de eri	mSDS(ml)	Verim(kg da ⁻¹)
Aydın-93	128.0 bc*	116.3a*	75.8	22.8 d *	15.03	21.9b*	6.33a*	444.4
Fırat-93	128.3 ab	101.3 b	75.9	37.6 a	15.50	20.7 c	5.50bc	411.1
Fuatbey-2000	128.3 ab	100.7 b	73.7	34.8 ab	14.57	20.1 c	5.67abc	413.9
Sarıçanak-98	130.0 a	96.0 b	76.5	29.5 c	15.17	24.0 a	5.00c	369.7
Svevo	126.3 c	114.0 a	76.2	30.8 bc	15.43	24.8 a	5.83ab	459.9
Ortalama	128.2	105.7	75.6	31.1	15.14	22.3	5.67	419.8
AÖF (0.05)	1.78	6.0	ÖD	4.21	ÖD	0.84	0.68	ÖD-
VK%	0.85	3.47	2.37	7.30	6.6	2.30	7.40	14.03

* 0.05 düzeyinde önemli. ÖD: önemli değil.

Çizelge 4. Yeni Hatların İncelenen Özelliklerine Ait Bazı Değerler

	Başaklan. Süre.(gün)	Bitki boyu (cm)	HL başına ırl. (kg hl ⁻¹)	Bin tane başına ırl. (g)	Protein oranı (%)	başak de eri	mSDS (ml)	Tane verimi (kg da ⁻¹)
En düşük	126.2	86.5	75.3	18.6	12.7	17.6	3.8	249.3
En yüksek	135.2	112.5	78.9	38.6	16.4	26.1	8.3	524.0
Ortalama	130.2	101.6	75.3	28.7	14.8	21.1	6.1	387.5
Kontrolleri geçen hat sayısı	31	0	18	3	12	3	24	5
Aynı bloktaki hatlar için AÖF _(0.05)	3.1	10.4	ÖD	7.29	ÖD	1.5	1.2	ÖD
Farklı bloktaki hatlar için AÖF _(0.05)	3.4	11.4	ÖD	7.89	ÖD	1.6	1.3	ÖD
Hatların kontrol çeşitleri ile karşılaştırılması için AÖF _(0.05)	2.8	9.4	ÖD	6.32	ÖD	1.3	1.1	ÖD

ÖD: önemli değil

Ba aklanma süresi: Ba aklanma süresi, dane doldurma süresini belirleyen önemli bir unsur olmakla birlikte ba aklanma sonrası meydana gelen soğuk zararı, kuraklık ve yüksek sıcaklık gibi çevre faktörlerin olumsuz etkilerinin derecelerini belirlemede de önemli bir paya sahiptir. Ba aklanma süresi bakımından çeşitler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuş olup ba aklanma sürelerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 3'te verilmiştir. En uzun ba aklanma süresi (130.0 gün) Sarıçanak-98 çeşidinden, en düşük ba aklanma süresi de (126.3 gün) Svevo çeşidinden elde edilmiştir. Hatlardan 31 tanesi en geçici kontrol çeşiti olan Sarıçanak-98 çeşidinden (130.0 gün) daha geç ba aklanmasına rağmen 25 tanesi aynı istatistik grupta yer almıştır. En erkenci ve en geçici hat arasındaki 9 günlük fark amaca uygun seleksiyon yapmada önemli bir kolaylık sağlamıştır. En geç ba aklanma 50 numaralı hatlardan 135.2 gün, en erken ba aklanma ise 46 numaralı hatlardan (126.2 gün) elde edilmiştir. Ba aklanma süresinin Kılıç (2003) 126.5-136.3 gün, Sönmez ve Kırıl (2004) 126-139 gün, Akıncı ve Yıldırım (2007) 137.5-147.5 gün arasında de i t i ni bildirmi lerdir.

Bitki boyu: Bu dayda bitki boyu, tane veriminde etkili olup bitki boyu ile kök gelişimi arasında doğrusal ilişkiler olduğu ifade edilmektedir (Blum ve ark., 1989). Bitki boyu bakımından kontrol çeşitleri arasında önemli ölçüde ($P < 0.05$) farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 3). Aydın-93 çeşidi en uzun bitki boyuna (116.3 cm) sahip olurken, Sarıçanak-98 çeşidi de en kısa bitki boyuna (96.0 cm) sahip olmuştur. Denemeye alınan hatlar de erlendirildi inde, 14 numaralı hat 116.3 cm ile en yüksek bitki boyuna sahip olurken, 50 numaralı hat en kısa (86.5 cm) bitki boyuna sahip olmuştur. En uzun bitki boyuna sahip Aydın-93 (116.3 cm) çeşidinden daha uzun boylu hat tespit edilememiştir. Bununla beraber 11 hat, en kısa boya sahip kontrol çeşidi Sarıçanak-98'den daha kısa bitki boyuna sahip olmakla birlikte aynı istatistik grupta yer almıştır. Bitki boylarındaki bu farklılıklar çeşit ve hatların genetik yapılarındaki de i ikliklerden kaynaklanmıştır. Nitekim Kılıç (2003), bu dayda bitki boyu üzerine genotipin çevresel faktörlere göre daha etkili olduğunu belirtirken, bitki boyu üzerine genetik yapı yanında çevresel faktörlerin de göz ardı edilemeyeceği birçok araştırmacı tarafından rapor edilmektedir (Gençtan ve Sa lam, 1987; Çölkesen ve ark., 1993). Daha önce yazlık makarnalık bu daylarla yapılan çalı malarda da bitki boyunun Kılıç (2003) 85.1-116.6 cm, Kara ve ark. (2008) 84.5-118.7 cm arasında de i t i ni tespit etmi lerdir.

Hektolitre a ırlı ı: Bu dayın kalite sınıflandırmasında esas alınan unsurlardan biri de hektolitre a ırlı dır. Bu a ırlık arttıkça kuru madde miktarı ve dolayısıyla da un verimi artmaktadır. Hektolitre a ırlı ı bakımından kontrol çeşitleri arasında önemli ($P < 0.01$) bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3). Bununla birlikte en yüksek hektolitre a ırlı ı (76.5 kg hl⁻¹) Sarıçanak-98 çeşidinden en düşük hektolitre

a ırlı ı da (73.7 kg hl⁻¹) Fuatbey-2000 çeşidinden elde edilmiştir. Denemeye alınan 60 hat de erlendirildi inde, 44 numaralı hat en yüksek hektolitre a ırlı ına (79.0 kg hl⁻¹) sahip olurken, en düşük hektolitre a ırlı ı (71.1 kg hl⁻¹) ise 11 numaralı hatlardan elde edilmiştir. Önemli bir fark olmamakla birlikte hatlardan 18 tanesi Sarıçanak-98 kontrol çeşidinden daha yüksek hektolitre a ırlı ına sahip olmuştur. Hektolitre a ırlı ı genetik yapı, çevre etkileri ve kültürel uygulamalara bağlı olarak de i ebilmektedir (Atlı ve ark., 1999; Sade ve ark., 1999). Hektolitre a ırlı ı ile ilgili yapılan çalı malarında Yılmaz ve Dokuyucu (2004) 78.0-82.5 kg hl⁻¹, Sözen ve Ya dı (2005) 79.9-82.2 kg hl⁻¹, Kılıç ve ark. (2007) 75.0-78.4 kg hl⁻¹ arasında de erler elde ettiklerini bildirmi lerdir.

Bin dane a ırlı ı: Bin dane a ırlı ının tahıllarda tane verimini etkileyen önemli özelliklerden biri olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Gençtan ve Sa lam, 1987; Korkut ve ark., 1993). Bin dane a ırlı ı bakımından çeşitler arasındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Ele alınan kontrol çeşitlerinden Fırat-93 en yüksek bin dane a ırlı ına (37.6 g) sahip olurken, Aydın-93 çeşidi en düşük de ere (22.8 g) sahip olmuştur (Çizelge 3). En yüksek bin dane a ırlı ı 3 numaralı hatlardan (38.6 g) en düşük bin dane a ırlı ı ise 57 numaralı hatlardan (18.6 g) elde edilmiştir. Hatlardan 3 tanesi en yüksek bin dane a ırlı ına sahip kontrol çeşiti olan Fırat-93'tan daha yüksek de er göstermekle birlikte aynı istatistik grupta yer almıştır. Bin dane a ırlı ı için Öztürk ve ark. (2001) 35.5 - 45.3 g, Kılıç (2003) 37.6 - 44.8 g, Sönmez ve Kırıl (2004) 47.2 - 53.3 g. arasında de erler tespit etmi lerdir.

Protein oranı: Makarnalık bu daylarda protein miktarı, irmik kalitesinin belirlemede önemli bir yer tutmakla birlikte kullanım amacını da etkileyen en önemli kalite özelliğidir. Protein oranı açısından yapılan varyans analizinde kontrol çeşitleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark tespit edilememiştir (Çizelge 3). Bununla birlikte en yüksek protein oranı (% 15.5) Fırat-93 çeşidinden elde edilirken, en düşük protein oranı (% 14.6) Fuatbey-2000 çeşidinden elde edilmiştir. Hatlar de erlendirildi inde, 13 numaralı hat %16.4 ile en yüksek protein oranına sahip olurken, 43 numaralı hat en düşük protein oranına (% 12.7) sahip olmuştur. Önemli bir farklılık olmamakla birlikte 12 hat en yüksek de ere sahip Fırat-93 çeşidinden daha yüksek protein oranına sahip olmuştur. Tanede protein oranına bölgede seyreden yıllık yağ miktarı yanında, tane doldurma dönemindeki yüksek sıcaklıklar ve topraktaki azot miktarının önemli etkilerde bulunduğu söylenebilir (Kılıç 2003). Benzer çalı malarda, Öztürk ve ark. (2001) ortalama olarak % 13.9-15.2; Dillon ve ark. (2002) % 15.4; Kılıç ve ark. (2007) ise % 13.7-13.6 ile araştırmacıların yakın protein oranları de erleri tespit etmi lerdir.

İrmikte sarı renk miktarı (b de eri): Makarna ve bulgur sanayinde sarı renk (karotenoid) esas kalite ölçüsü olarak kabul edilmektedir. İslah programlarında

da önemli bir seleksiyon kriteri olarak ön plana çıkmaktadır. Makarnalık bu daylarda pigment miktarı yüksek bir kalıtım derecesine sahip olmakla birlikte çevre artlarından da etkilendi i birçok ara tırcı tarafından bildirilmektedir (Matsuo, 1982; Borelli ve ark., 1998; Karaduman ve ark., 2012). Yapılan varyans analizinde b de eri açısından kontrol çe itleri arasında fark P 0.05 seviyesinde önemli bulunmu tur. Ele alınan kontrol çe itlerinden Svevo en yüksek b de erine (24.8) sahip olurken Fuatbey-2000 çe idi en dü ük de ere (20.1) sahip olmu tur (Çizelge 3). En yüksek b de eri 50 numaralı hattın (26.1), en dü ük b de eri de 3 numaralı hattın (17.6) elde edilmi tir. Hatlardan 3 tanesi en yüksek b de erine sahip kontrol çe it olan Svevo'dan daha yüksek pigment miktarına sahip olmakla birlikte aynı istatistiki grupta yer almı lardır. Benzer çalı malarda, ahin ve ark. (2006) 16.26 - 20.62, Karaduman ve ark. (2012) 25.4 - 27.4, Aydo an ve ark. (2010) ise 17.11 - 22.40 ile ara tırma sonuçlarına yakın b de eri tespit etmi lerdir.

mSDS de eri: Sedimentasyon de eri, bu day tanesindeki protein kalitesi hakkında bilgi veren önemli bir kalite özelli idir. mSDS de eri bakımından kontrol çe itleri arasında önemli (P 0.05) ölçüde farklılıklar bulunmu tur (Çizelge 3). En dü ük mSDS de eri 5.0 ml ile Sarıçanak-98 çe idinden elde edilirken, en yüksek de er 6.3 ml ile Aydın-93 çe idinden elde edilmi tir. Ele alınan hatlar kontrol çe itleri ile mukayese edildi inde, hatlardan 24 tanesinin Aydın-93 çe idinden daha yüksek mSDS de erine sahip olmakla birlikte 11 tanesinin istatistiki olarak farklı bir harf grubunda yer aldıkları görülmü tür. En yüksek mini sedimentasyon de eri 55 numaralı hattın (8.3 ml) elde edilirken, en dü ük mSDS de eri de 50 numaralı hattın (3.7 ml) elde edilmi tir. Sedimentasyon de erleri ile ilgili yapılan çalı malarında Sözen ve Ya dı (2005) 19.5-31.3 ml (zeleny); Aydo an ve ark. (2010) 5.18-7.93 ml (mini); ahin ve ark. (2006) 11-16.1 ml (mini); Kılıç ve ark. (2007) 12.0-38.0 ml (zeleny) arasında de i en de erler bildirmi lerdir.

Tane verimi: Tane verimi bakımından yapılan varyans analizinde kontrol çe itleri arasında önemli bir fark tespit edilememi tir (Çizelge 3). Bununla birlikte en yüksek tane verimi (459.9 kg da⁻¹) Svevo çe idinden

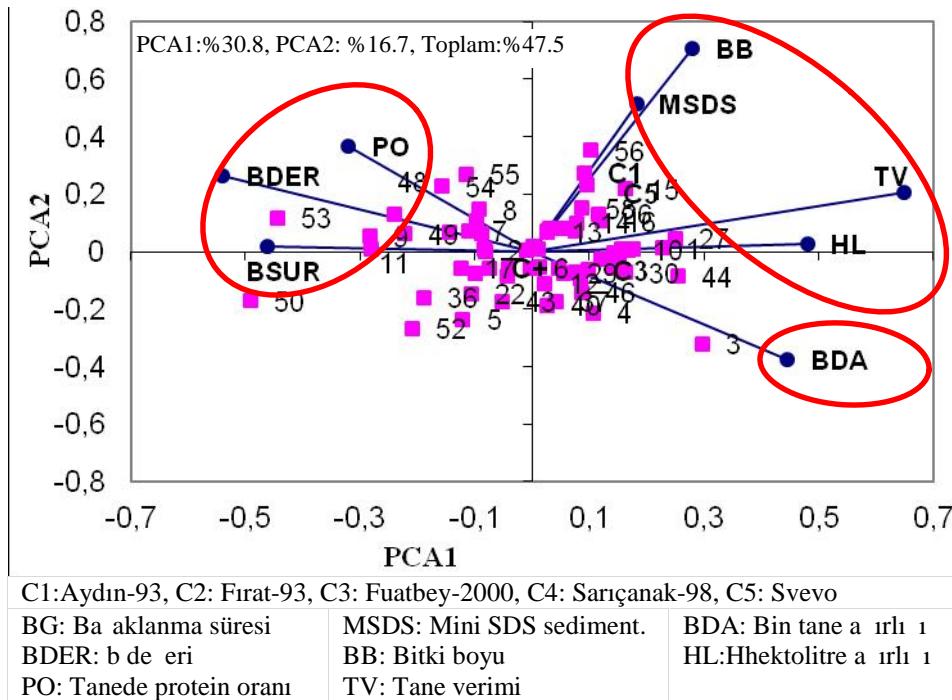
elde edilirken, en dü ük tane verimi de (369.7 kg da⁻¹) Sarıçanak-98 çe idinden elde edilmi tir. Hatlar de erlendirildi inde, 27 numaralı hat 524.0 kg da⁻¹en yüksek tane verimini sa larken, en dü ük tane verimi de 52 numaralı hattın (249.3 kg da⁻¹) elde edilmi tir. Önemli bir fark olmamakla birlikte 5 hattın en yüksek verime sahip Svevo kontrol çe idinden daha yüksek verime sahip oldukları görülmü tür (Çizelge 4). Tane verimi, çevre faktörleri ve genetik potansiyelin birlikte etkileri neticesinde ortaya çıkmaktadır. Ba ta ekim zamanı olmak üzere ya ın yıl içindeki da ılım, maksimum ve minimum sıcaklıklar, besin elementi takviyesi, hastalık ve zararlı mevcudiyeti gibi faktörler verim potansiyelini belirler (Öztürk ve Akkaya, 1996; Dokuyucu ve ark., 1997; Kılıç ve ark., 1999; Mut ve ark., 2005). Yazlık makarnalık bu day çe itleri ile yapılan çalı malarda Kara ve ark. (2008) 487.7 - 588.7 kg da⁻¹; Kılıç ve ark. (2005) 582 - 625.8 kg da⁻¹ arasında tane verimi aldıklarını bildirmi lerdir.

Özellikler arası ili kiler ve biplot grafi i

Özellikler arası ili kileri görsel olarak inceleme ve de erlendirme esasına dayalı *Biplot* analizi yöntemi son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Yan ve Kang, 2003; Akçura ve Topal, 2009). PCA1 ve PCA2 de erlerinden olu an *biplot* grafi i ekil 1'de verilmi tir. ekilde görüldü ü gibi birbirleriyle pozitif ili kide olan özellikler bir bölgede toplanmı tur.

Aralarında olumlu ili kinin oldu u ba aklanma süresi, b de eri ve protein oranı bir bölgede yer almı tur. Aynı bölgedeki 50, 53, 11 ve 48 numaralı hatlar, kö egenlerde yer almak suretiyle ön plana çıkmı lardır. Karakterlerden tane verimi, hektolitreye a ırlı ı, bitki boyu ve mini SDS ayrı bir bölge te kil etmi tir. Olumlu ili kinin oldu u bu dört karakterin yer aldı ı bölgenin kö egenlerinde ise 56, 15, 27 ve 44 numaralı hatlarla birlikte C1 ve C5 kontrol çe itleri de yer almı tur. Farklı bir bölgede yer alan bin dane a ırlı ı ise di er özellikler ile arasında olumlu bir ili ki tespit edilememi tir.

Tane verimi ve kalite özellikleri açısından yapılan de erlendirmelerde kontrol çe itlerini geçen hatlar farklı amaçlar için kullanılmak üzere seçilip verim denemelerine alınmı tur.



ekil 1. Denemede kullanılan hat/çeşitler ve özellikleri gösteren biplot grafiği

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1996. www.hunterlab.com. CIE L* a* b* color scale.
- Akçura, M. ve Topal, A., 2009. İç Anadolu Bölgesi Yerel Ekmeklik Buğday Populasyonlarından Seçilen Saf Hatların Tane Verimi ve Kalite Özellikleri Yönünden Bazı Tescilli Çeşitlerle Karşılaştırılması. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 59-69, 2-5 Haziran 2008, Konya.
- Akıncı, C. ve Yıldırım, M., 2007. 4x4 Diallel Melezleme Sonucu Elde Edilmiş Bulunan Bazı Makarnalık Buğday Hatlarının F4 Generasyonunda Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi 25-27 Haziran Erzurum, s. 424-428.
- Atlı, A., Koçak, N., Aktan, M., 1999. Ülkemiz Çevre Koşullarının Kaliteli Makarnalık Buğday Yetiştirilmeye Uygunluk Yönünden Değerlendirilmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran Konya. s. 345-351.
- Aydın S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Türköz, M., 2010. İleri Makarnalık Buğday Hatlarının Farklı Çevrelerde Verim ve Kalite Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. HRÜ. Zir. Fak. Dergisi, 14(4): 23-31.
- Blum, A., Golan, J., Mayer, B., Sinmena, L., 1989. The Drought Response of Landraces of Wheat From The Northern Negev Desert in Israel. Euphytica, 43(1): 87-96.
- Borelli, G.M., Troccoli, A., Di Fonzo, N., Fares, C., 1998. Durum Wheat Lipxygenase Activity and Other Quality Parameters That Affect Pasta Color. Cereal Chem.; 76(3): 335-340.
- Çölkesen, M., Arslan, S., Eren N. Öktem, A., 1993. Anıurfa'da Sulu ve Kuru Koşullarda Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Diyarbakır 81 Makarnalık Buğday Çeşidinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamülleri Sempozyumu 30 Kasım - 3 Aralık, Ankara. Sf: 486-495.
- Diamond, J., 1997. Location, location, location: the first farmers. Science 278:1243-1244.
- Dokuyucu, T., Akkaya, A., Nacar, A. Şpir, 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.
- Dillon, M., Haley, S., Johnson, C., Johnson, J., Pearson, C. Quick, J., 2002. Colorado Spring Wheat, Barley and Oats Performance Trials. Colorado State University and Colorado Research Center. Soil and Crop Science. p. 970.
- Gençtan, T., Şahin, 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.
- Harlan J. R., 1981. The Early History of Wheat: Earliest Traces to The Sack of Rome. In: Evans L.T. and Peacock W.J. (eds), Wheat Science-Today and Tomorrow. Cambridge Press, pp.19.
- Kara R., Dumlupınar Z., Akkaya A. Dokuyucu, T., 2008. Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Kahramanmaraş Koşullarında Fenolojik Dönemler, Bazı Bitkisel Özellikleri ve Tane Verimi Bakımından Değerlendirilmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11(1): 89-96.

- Karaduman Y., Avcıoğlu 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)
- Karagöz, A. Zencirci, N., 2005. Variation in Wheat (*Triticum Spp.*) Landraces from Different Altitudes of Three Regions of Turkey. *Genetic Res. and Crop Evolution* 52:775-785.
- Kılıç, H., Özberk, F., Özberk, F., 1999. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Sıcak ve Kuru 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 Köullerinde Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum ssp durum*) Çeşitlerinin Bazı Tarımsal ve Kalite Özellikleri ile Stabilitesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. Kod no:718.
- Kılıç, H., Erdemci, N., Karahan, T., Akta, H., Karahan, H., Kendal, E., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi aralarında Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim Stabiliteleri Üzerine Araştırmalar. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Van, s. 768-773.
- Kılıç H., Dönmez, E., Yazar, S., Sanal T., Altıkat, A., 2007. Elazığ ve Malatya aralarına Uygun Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 2: 6-13.
- Korkut, K. Z., Sa lam, N., Ba er, N., 1993. Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Verimi Etkileyen Bazı Özellikler Üzerine Araştırmalar. *Trakya Üniv. Zir. Fak. Der.* 2 (2):111-118.
- Özkaya, H. ve Kahveci, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 14. Ankara.
- Öztürk, A., Akkaya, A., 1996. Kılıklı Buğday Genotiplerinde (*Triticum aestivum* L.) Tane Verim Unsurları ve Fenolojik Dönemler Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi.* 27 (2):187-202.
- Öztürk, A., Çalır, Ö., Tufan, A., 2001. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Erzurum Köullerine Adaptasyonu. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Dergisi* 32 (2): 117-123.
- 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 (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *GOP Üniv. Zir. Fak. Dergisi.* 22 (2): 85-93.
- 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, R.G., 1994. *Agricultural Field Experiments Design and Analysis.* Marcel Dekker. Inc. 409 p. Corvallis. Oregon.
- Poehlman. J.M., 1987. *Breeding Field Crops.* Van Nostrand Reinhold Company Inc. 115 Fifth Avenue New York.
- Sade, B., 1997. Tahıl Islahı (Buğday ve Mısır). Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Yayın. No:31. Konya.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S., 1999. Konya Sulu Köullerinde Yetiştirilebilecek Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya. s. 91-96.
- Sönmez, F., Kırıl, A. S., 2004. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin (*T.durum* desf.) Erbaa aralarında Adaptasyonlarının incelenmesi. *GOPÜ Ziraat Fak. Dergisi,* 21 (2): 86-93.
- Ahın, M., Göçmen, A., Aydoğan, S., 2004. Ekmeklik Buğdayda Mini SDS (Sodyum Dodesil Sülfat) Sedimentasyon Testi ile Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi* 2: 1-5.
- Ahın, M., Akçura, M., Göçmen, A., Aydoğan, S., 2006. Makarnalık Buğday Islahında Renk Spektrofotometresi ile Ölçülen Parametrelerin Değerlendirilmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi,* 2: 17-21.
- Williams, P., El-Haremein F.J., Nakkoul, H., Rihavi, S., 1986. *Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines.* ICARDA. Technical Manual 14 (Rev.1).
- Sözen, E., Yıldırım, K., 2005. Bazı Yerli Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.,* 19 (2): 69-81
- Yılmaz, H.A., Dokuyucu T., 1994. Kahramanmaraş Köullerine Uygun ve Yüksek Verimli Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Saptanması. *Tarla Bitkileri Kongresi,* 25-29 Nisan İzmir. s. 9-12,
- Yan W. Kang, M., 2003. *GGE Biplot Analysis. A Graphical Tool Breeders, Geneticists and Agronomists.* CRC Press. Florida.