

Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Orta Anadolu Bölgesinin Taban ve Kıraç Arazi Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Selami YAZAR¹ Tahsin KARADOĞAN*²

¹Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ulus-Ankara

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 32260, Isparta

*Yazışma yazarı: tahsin@ziraat.sdu.edu.tr

Özet: Bu araştırma; Ankara ekolojik koşullarında taban ve kıraç arazide 1999-2000 ve 2000-2001 yılları vejetasyon döneminde iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak; 8 makarnalık buğday çeşidi ve iki ıslah hattı kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ortalama olarak hat ve çeşitlerin tane verimleri 270.8-390.9 kg/da, bin tane ağırlıkları 38.60-47.87 g, ham protein oranı % 13.2-14.2, camsılık % 88.5- % 99.0 ve hektolitreye ağırlığı 75.4-79.5 kg arasında değişmiştir. Taban ve kıraç arazide verim yönünden Ç-1252 en yüksek ortalama verime sahip olurken, bunu taban arazide Kızıltan-91 ve Ankara-013 hattı, kıraç arazide ise Ankara-014 hattı ile Kızıltan-91 ve Ankara 98 çeşitleri izlemiştir. Kalite yönünden ise Altın 40/98 makarnalık buğday çeşidi ile Ankara-014 hattı en iyi kalite parametrelerine sahip olmuşlardır.

Anahtar kelimeler: Adaptasyon, çeşit, kalite, makarnalık buğday, verim, verim unsurları

Determination of the Yield and Quality Traits of Some Durum Wheat Genotypes Under the Lowland and Aridland Conditions of Central Anatolian Region

Abstract: This study was carried out for two years under ecological conditions of Ankara in 1999-2000 and 2000-2001 growing seasons both in plain and arid soil conditions. In the study 8 durum wheat varieties and 2 durum wheat inbred lines were used. The average values among the durum wheat varieties and inbred lines changed between 270.8-390.9 kg /da for grain yield, 38.60-47.87 g in 1000 kernel weight, 13.2-14.2 % in protein content, 88.5- 99.0 % for vitrousness rate and 75.4-79.5 kg for hectoliter weight value. In terms of grain yield the variety Ç-1252 had the highest yield in both condition, followed by variety Kızıltan-91 and inbred line Ankara-013 in lowland conditions, and inbred line Ankara-014, variety Kızıltan-91 and Ankara-98 in rainfed conditions. Durum wheat variety Altın 40/98 and inbred line Ankara-014 had the highest values in terms of quality parameters.

Key words: Adaptation, durum wheat, quality, variety, yield, yield components

Giriş

Geniş adaptasyon kabiliyetinin yanı sıra, beslenme değerinin yüksek olması, taşıma, işleme ve depolama kolaylığı nedeniyle dünya da diğer kültür bitkileri içerisinde ekiliş ve üretim bakımından ilk sırayı alan buğday, dünya tahıl ekim alanının % 31.1'ini, toplam tahıl üretiminin ise % 25.9'unu oluşturmaktadır (Anonim 2007a).

Ülkemizde de buğday 8.1 milyon hektarlık ekim alanı ve 17.2 milyon tonluk üretim ile ilk sırada yer almaktadır. Ne var

ki ülkemizde geniş alanlarda üretilen bu ürünün dekara verimi 213 kg/da civarında olup (Anonim 2007), ürünün potansiyel veriminden (1500 kg/da) (Hay and Walker 1989) ve gelişmiş ülkelerin ortalama veriminden (400-800 kg/da) (Anonim 2004) oldukça düşüktür.

Makarnalık buğdayın, ekmeleklik buğdaya göre daha özel iklim ve toprak isteklerinin olması dünyanın her yerinde yetiştirilmesini engellemektedir. Önemli makarnalık

buğday üreticisi ülkelerden biri olan Türkiye’de toplam buğday ekim alanının yaklaşık % 30’unu makarnalık buğday ekim alanı oluştururken, 1990’lı yıllardan sonra bu oran belirgin bir şekilde düşmüş ve 2007 yılında % 15’lere kadar gerilemiştir. (Anonim 2007). Bu düşüşün sebepleri; daha geniş uyum yeteneğine sahip yüksek verimli ekmeçlik buğdayların üretime girmesi ve uygulanan yanlış fiyat politikalarıdır.

Geniş bir uyum yeteneğine sahip olmayan makarnalık buğday, Türkiye’de de belli başlı yerlerde yetiştirilebilmektedir. Ankara ilinde yılda yaklaşık 492.524 ha alanda buğday ekimi yapılmakta, yaklaşık 904.865 ton ürün alınmaktadır. Dekara verim ortalama 185.0 kg/da olup, bu değer Türkiye ortalamasından (200 kg/da) düşüktür (Anonim 2004). İç Anadolu bölgesinde yer alan Ankara ili ortalama 250-400 mm yağış almaktadır. Orta Anadolu bölgesinde verimli toprak tabakasının az olduğu kıraç alanlarda çeşitlerin verim potansiyeli yüksek olsa bile, gerçek verim seviyesine ulaşamamaktadır. Taban arazilerde ise verim potansiyeli az fakat stres koşullarına dayanıklı çeşitlerin ekilmesi durumunda yatma ve hastalıkların olumsuz etkisi nedeniyle istenilen verim alınamamaktadır. Taban ve kıraç alanlarda çeşitlerin uyum yeteneklerinin araştırılmasının birim alandan sağlanan gelirin arttırılmasına katkıda bulunacağı aşıkardır.

Bu nedenle bir bölgede tarımsal araştırmalar yapılırken, öncelikle yöreye uygun çeşitlerin tespit edilmesi ve kaliteli ürün elde edebilmek için gerekli kültürel yöntemlerin uygulanması gerekmektedir.

Makarnalık buğdayın ekonomik önemi ve özel adaptasyon isteği nedeniyle bugüne kadar uyum kabiliyetinin arttırılması yönünde pek çok çalışma yapılmıştır. Uzun boylu olan makarnalık buğdaylarda boy kısaltılmış, sap sağlamlığı arttırılmış ve yüksek verim potansiyeline sahip makarnalık buğdaylar geliştirilmiştir. Genetik olarak üstün niteliklere sahip olan bu çeşitlerin uygun olmayan yetiştirme teknikleri kullanılarak ekilmeleri durumunda verim, kalite ve mukavemet yönünden noksanlıklar ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca çeşitlerin gösterdikleri performans, toprak yapısına göre de farklılıklar göstermekte, taban alanlarda yüksek verim elde edilen çeşitlerde, zayıf kıraç topraklarda büyük verim düşüşleri gerçekleşebilmektedir.

Makarnalık buğdayın ana üretim gayesi tanesidir. Birim alandaki tane verimi farklı verim unsurlarının bileşkesidir. Tane verimi üzerine etki eden faktörleri belirlemek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Tane verimi çeşitlerin genetik yapısında saklı olmakla birlikte (Waddington et al. 1987; Avcin ve ark. 1997; Taşyürek ve ark. 1999) ekolojik faktörlere (Gökçora 1973; Siddique et al. 1989) ve kültürel işlemlere (Çölkesen ve ark. 1994) göre önemli varyasyonlar gösterebilmektedir. Bu nedenle, yeni çeşit geliştirme çalışmaları süreklilik arz etmelidir.

Kalite kriterlerinden olan 1000 tane ağırlığı çevre faktörlerinden etkilenmekle birlikte çeşit ile yakından ilgilidir (Atlı ve ark. 1993). Bitki gelişme devrelerinden generatif devrede karşılaşılan ekstrem iklim şartları (sıcak ve kurak) başaklanma-erme süresinin kısalmasına ve tanede besin maddesi birikiminin azalmasına neden olmaktadır. Bu etmenlerin 1000 tane ağırlığının düşmesine neden olduğu belirtilmektedir (Genç 1978; Hadjichristodolon 1982; Genç ve ark. 1993).

Protein, makarnalık buğdayda önemli bir kalite kriteri olup, camsılık üzerinde olumlu bir etkisi bulunmaktadır (Porceddu et al. 1973). Tanede protein miktarının çeşide bağlı olarak % 9.2-16.8 arasında değiştiği (Atlı ve ark. 1993; Akman ve ark. 1999) ve protein oranının çevre şartları ve uygulanan kültürel işlemlere göre farklılık gösterdiği belirtilmektedir (Atlı ve ark. 1993).

Camsılık, makarnalık buğdaylarda çevreden en fazla etkilenen kalite kriterlerinden biri olmakla birlikte, çeşide bağlı bir özelliktir. Camsı tane oranı genetik yapının yanında birçok çevre faktörünün de etkisi altındadır. Yüksek camsı tane oranına sahip olan genotipler daha yüksek ham protein oranına sahip olmaktadır (Porceddu et al. 1973; Aydın ve ark. 1999). Bunun yanında Atlı ve ark. (1993), Makarnalık

buğdaylarda camısı tane oranının çeşitlere göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Hektolitreye ağırlığı çevre koşullarından etkilenmekle birlikte aynı zamanda genetik olarak kontrol edilebilen bir özelliktir (Kün 1988). Buğday bitkisinde generatif devrenin çok kurak ve sıcak geçmesi tanede yeterli besin maddesi birikiminin gerçekleşmesini önlemekte ve hektolitreye ağırlığının düşmesine neden olmaktadır. Yine başaklanmanın gecikmesi de başaklanma devresini kısaltmakta ve hektolitreye ağırlığını olumsuz yönde etkilemektedir (Genç ve ark. 1993a).

Bu çalışmada; Ankara ekolojik şartlarında bölgede yetiştirilen mevcut makarnalık buğdaylar ile yeni geliştirilen çeşitlerin taban ve kıraç alanlardaki performanslarının tespit edilerek, bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda, bölge çiftçisine tavsiyede bulunulması ve ilin makarnalık buğday üretiminin arttırılması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Denemede materyal olarak; Kunduru-1149, Çakmak-79, Çeşit-1252, Kızıltan-91, Ankara-98, Altın 40/98, Altıntaş ve Gökçöl-79 makarnalık buğday çeşitleri ile

Ank-013 ve Ank-014 çeşit adayları kullanılmıştır.

Araştırma yerinin iklim özellikleri

Araştırma; kıraç ve taban alanlarda 1999-2000 ve 2000-2001 vejetasyon dönemlerinde yürütülmüştür. Kıraç alandaki denemeler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliğinde, taban alandaki denemeler ise Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Haymana araştırma çiftliğinde kurulmuştur. Çalışmanın ilk yılında yetiştirme süresi (Ekim-Temmuz) içerisinde toplam 342.8 mm, ikinci yılında ise 204.9 mm yağış düşmüştür. Bölgenin uzun yıllar ortalaması 356.7 mm'dir. Aylık ortalama sıcaklık, 1999-2000 vejetasyon döneminde (10.84 °C) uzun yıllar ortalamalarına çok yakın (10.86 °C) gerçekleşmiştir. Denemenin ilk yılındaki ortalama sıcaklık ikinci yıla göre daha düşük olmuştur. Yine ilk yılda Ocak ve Şubat ayındaki ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalaması ve denemenin ikinci yılına göre daha düşük seviyede gerçekleşmiştir.

Aylık ortalama sıcaklık 2000-2001 yılında denemenin yürütüldüğü aylarda (12.38 °C) uzun yıllar ortalamasının (10.86 °C) üzerinde olmuştur. Ocak, Şubat ve Mart ayları ile Temmuz ayının sıcaklıkları uzun yıllar ortalamasının çok üzerinde seyretmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yapıldığı dönemler ile uzun yıllar ortalamasına ilişkin bazı iklim verileri

İklim Fakt.	Yıllar	Aylar											Top. ve Ort
		Eyl.	Ekim	Kas.	Ara.	Ocak	Şub.	Mart	Nis.	May.	Haz.	Tem.	
Yağış (mm)	2000	10.8	46.0	25.6	22.0	43.5	12.0	38.5	62.8	29.9	51.7	0.0	342.8
	2001	4.5	17.1	15.6	29.2	0.0	18.5	26.4	21.4	59.6	0.0	12.6	204.9
	Uz.Yıl.Ort.	6.8	24.4	30.9	45.6	40.5	34.9	35.6	40.3	51.6	32.6	13.5	356.7
Sıcaklık (°C)	2000	18.8	13.9	6.7	5.0	-3.4	-1.1	4.5	13.0	15.5	19.8	26.5	10.84
	2001	18.9	12.2	8.7	2.2	3.0	4.1	11.5	12.6	14.8	21.9	26.3	12.38
	Uz.Yıl.Ort.	20.4	12.8	7.3	2.3	-0.1	1.3	5.4	11.2	15.9	19.8	23.1	10.86

Araştırma yerinin toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Haymana taban arazisinin topraklarının bünye sınıfının siltli-tınlı olup, taban suyu seviyesinin 100-120 cm civarında olduğu; kıraç arazi topraklarının ise killi bir tekstüre sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deneme topraklarının tuzluluk problemi olmayıp, toprak reaksiyonları

hafif alkali (pH: 7.86-8.03) karakterdedir. Bununla birlikte deneme topraklarının humusca fakir (organik madde (% < 2), % CaCO₃ içeriklerinin fazla (% 23.2-25.6), alınabilir P içeriklerinin yeterli, alınabilir K içeriklerinin ise yüksek olduğu saptanmıştır.

Çizelge 2. Denemenin alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Arazi yapısı	Derinlik (cm)	pH	CaCO ₃ (%)	Toplam tuz (%)	Alınabilir P (ppm)	Alınabilir K (ppm)	Organik madde (%)	Bünye sınıfı
Taban	0-20	7.86	23.2	0.085	12.2	360	2.09	Siltli-tın
Kıraç	0-20	8.03	25.6	0.093	8.1	302	1.22	Kil

Toprak analizleri Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Yöntem

Araştırma, farklı yerlerde tekrarlanan şans blokları deneme planına göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel uzunluğu 6 metre, sıra arası 0.2 metre, 6 sıra olacak şekilde özel deneme mibzeri (Hege) ile ekim yapılmıştır. Buna göre her parsel $6 \times 0.2 \times 6 = 7.2 \text{ m}^2$ 'lik alanda kurulmuştur.

Buğday- nadas sistemi uygulanan deneme alanı önce pullukla sürülmüş ardından kazayağı- tırmık kombinasyonu geçirilerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Tohum yatağı hazırlandıktan sonra sonbaharda özel deneme mibzeri ile m^2 'ye 450 tohum düşecek şekilde her iki yılda da Ekim ayının ilk haftasında ekimler gerçekleştirilmiştir.

Fosforlu gübrenin tamamı (6 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{da}$) ve azotlu gübrenin yarısı (3 kg N/da) DAP formunda (yaklaşık 3 kg/da Amonyum sülfat gübresi ile tamamlanarak) mibzerle ekim sırasında, azotlu gübrenin diğer yarısı da sapa kalkma döneminden önce (3 kg N/da) amonyum nitrat formunda

elle serpmeye şeklinde uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi kardeşlenmeden sonra, sapa kalkmadan önce Tribenuron-Methyl+Thifensulfuron-Methyl etkili maddeli (etkili madde oranı % 25+50) Harmony Extra ticari isimli herbisit ile yapılmıştır.

Araştırmada dekara tane verimi Genç ve ark (1993)'na göre, 1000 tane ağırlığı, protein oranı, camısı tane oranı ve hektolitre ağırlığı Uluöz (1965)'ün belirttiği şekilde yapılmıştır.

Araştırma sonunda elde edilen veriler MSTAT-C istatistik paket programında değerlendirilmiş, ortalamalar arasındaki farklılık gruplandırılması LSD testine göre yapılmıştır (Yurtsever 1984).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada ele alınan özelliklere ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 3'de topluca verilmiştir.

Çizelge 3. Araştırmada incelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Tane Verimi	Bin Tane Ağırlığı	Ham Protein Oranı	Camsı Oranı	Dane Hektolitre Ağırlığı
Yıl (Y)	**	**	**	ÖD	**
Arazi koşulları (A)	**	**	**	ÖD	**
Çeşit (Ç)	**	**	**	**	**
Y x A	ÖD	**	ÖD	ÖD	ÖD
Y x Ç	**	**	**	**	ÖD
A x Ç	**	**	**	**	ÖD

** % 1 seviyesinde önemlidir, ÖD: Önemli değildir.

Tane verimi

Tane verimi, taban ve kıraç arazi koşullarında istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık göstermiş ($p > 0.01$), kıraç alanda dekara tane verimi ortalama 282.3 kg, taban arazide ise 359.8 kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Genotipler arasında dekara tane verimi istatistiksel olarak % 1 ihtimal sınırında önemli çıkmıştır. Dekara tane verimi yönünden Ç-1252 çeşidi 390.9 kg ile ilk sırada yer almıştır. Bunu azalan sıra ile Kızıltan-91 (366.8 kg/da) ve Ankara-013 (342.3 kg/da) çeşit ve hattı izlemiştir. Kunduru (270.8 kg/da) ve Gököl-79 (

274.9 kg/da) çeşitlerinin dekara tane verimleri en düşük olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Bütün çeşitlerde denemenin ilk yılında alınan tane verimi ikinci yıla göre önemli seviyede fazla olmuştur. En yüksek tane

verimi denemenin ilk yılında Ç-1252 çeşidinden, ikinci yılında ise Kızıltan-91 çeşidinden alınmıştır. Denemenin ilk yılında en düşük verim Gökgöl-79 çeşidinde, ikinci yılında ise Kunduru-1149 çeşidinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Taban ve kıraç arazi koşullarında yetiştirilen farklı makarnalık buğday genotiplerinin tane verimleri (kg/da)

Çeşitler	Kıraç Alan	Taban Alan	Ortalama
Çakmak-79	263.8	355.3	309.5 de
Kızıltan-91	302.5	431.0	366.8 ab
Altın 40/98	264.5	324.0	294.3 ef
Ankara-98	297.3	328.9	313.1 de
Gökgöl-79	197.7	352.2	274.9 f
Ç-1252	348.5	433.3	390.9 a
Altıntaş	255.7	392.8	324.2 cd
Kunduru-1149	268.0	273.7	270.8 f
Ankara-013	287.1	397.5	342.3 bc
Ankara-014	338.3	321.8	330.0 cd
Ortalama	282.3 b	359.8 a	

LSD değerleri Ç x A: 34.9

Aynı harfle gösterilen değerler arasında % 1 ihtimal sınırlarına göre istatistiki olarak farklılık yoktur.

Hem kıraç hem de taban arazide en yüksek verim Ç-1252 çeşidinden alınmıştır. Kıraç alanda bu çeşidi, çeşit adayları olan Ankara-013 hattı ile Kızıltan-91 çeşidi izlerken, taban arazide ise Kızıltan-91 ve Ankara-013 hattı izlemiştir. Kıraçta en düşük tane verimi Gökgöl-79 çeşidinden, tabanda ise Kunduru-1149 çeşidinden elde edilmiştir.

Yürüttüğümüz çalışmada makarnalık buğday hat ve çeşitleri arasında dekara tane verimi bakımından ortaya çıkan varyasyon genotiplerinin çevre şartlarındaki değişimlere karşı gösterdikleri tepkilerin farklı olmasından, yani çeşit özelliklerinden (Avçin ve ark. 1997; Genç ve ark. 1993a; Aydın ve ark. 1999; Özberk ve Özberk 1993) kaynaklanmaktadır. Değişik lokasyonlarda ve yıllarda yapılan verim çalışmalarında çeşitler arasında tane verimi yönünden önemli varyasyonların olduğu belirtilmektedir (Şener ve ark. 1997; Akman ve ark. 1999). Denemenin ilk yılında ve taban arazide bitkiler kuraklıktan daha az etkilendiklerinden dolayı tane verimleri daha yüksek olmuştur.

Bin dane ağırlığı

Kıraç alanda yetiştirilen bitkilerin 1000 tane ağırlıkları (41.7 g), taban arazide yetiştirilen bitkilerin 1000 tane ağırlıklarından (43.0 g) daha düşük olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

Ortalama olarak, hat ve çeşitlerin 1000 tane ağırlıkları arasında çok önemli varyasyonlar olduğu tespit edilmiştir ($p>0.01$). Çeşitlerin bin tane ağırlıkları 38.60- 47.87 g arasında değişmiştir. Ankara-98 çeşidi 47.87 g bin tane ağırlığı ile ilk sırada yer almıştır. Bunu azalan sıra ile Altın 40/98 (43.41 g), Ankara 014 (43.30 g) hattı ve Altıntaş (43.00 g) çeşitleri izlemiştir. En düşük bin tane ağırlığı ise 38.60 g ile Gökgöl-79 çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 5).

Gökgöl-79 çeşidinde denemenin ilk yılında 1000 tane ağırlığı, ikinci yıla göre daha düşük iken, diğer çeşitlerde ilk yıldaki 1000 tane ağırlıkları ikinci yıla göre daha fazla olmuştur. Her iki yılda da Ankara-98 çeşidinin 1000 tane ağırlığı diğer çeşit ve hatlardan yüksek çıkmıştır.

Çizelge 5. Taban ve kıraç arazi koşullarında yetiştirilen farklı makarnalık buğday genotiplerinin 1000 tane ağırlıkları (g)

Çeşitler	Kıraç Alan	Taban Alan	Ortalama
Çakmak-79	42.25	42.00	42.13 cd
Kızıltan-91	39.60	41.25	40.43 e
Altın 40/98	42.71	44.10	43.41 b
Ankara-98	48.00	47.75	47.87 a
Gökgöl-79	39.30	37.90	38.60 f
Ç-1252	37.40	44.95	41.18 de
Altıntaş	43.76	42.25	43.00 bc
Kunduru-1149	40.35	43.25	41.80 d
Ankara-013	41.17	42.10	41.63 d
Ankara-014	42.40	44.20	43.30 b
Ortalama	41.65 b	42.95 a	

LSD değerleri Ç x L: 1.44

Aynı harfle gösterilen değerler arasında % 1 ihtimal sınırlarına göre istatistiki olarak farklılık yoktur.

Çakmak-79, Ankara-98, Gökgöl-79, Ankara-013 çeşit ve hatlarının 1000 tane ağırlıklarının arazi koşullarına göre önemli seviyede değişmezken, diğer çeşitlerin 1000 tane ağırlıklarının kıraç şartlarda taban araziye göre önemli seviyede düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Makarnalık buğday genotipleri arasında bin tane ağırlıkları bakımından görülen farklılık, genetik yapılarından kaynaklanmakla birlikte, olumsuz çevre şartlarının da etkili olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda kurak geçen yılda ve kıraç şartlarda bitkiler su stresine maruz kaldıklarından tanelerde yeterince besin maddesi birikmemiş ve 1000 tane ağırlığı düşmüştür. Konu ile ilgili yapılan benzer çalışmalarda, buğdayda bin tane ağırlığının genotiplere ve çevre şartlarına göre önemli varyasyonlar gösterdiği belirlenmiştir (Akman ve ark. 1999; Aydın ve ark. 1999).

Ham protein oranı

Arazi koşullarına göre ham protein oranı bakımından istatistiki olarak % 1 seviyesinde çok önemli farklılık görülmüştür. Kıraç şartlarda yetiştirilen bitkilerin tanelerindeki ham protein oranları % 14.0 iken, taban arazide yetiştirilen bitkilerin tanelerindeki ham protein oranları % 13.3 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Ortalama ham protein oranları genotipler arasında da önemli seviyede varyasyon göstermiştir (% 13.2-14.2). En yüksek ham

protein oranı % 14.2 ile Kunduru-1147 çeşidinde belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile Altın 40/98 (% 14.0), Ankara-014 (% 14.0) çeşit ve hattı izlemiştir. En düşük ham protein oranı ise Ankara 013 (% 13.2) hattında saptanmıştır (Çizelge 6).

Genotiplerin ham protein oranları denemenin ikinci yılında, ilk yıla göre önemli seviyede yüksek olurken, Ç-1252 çeşidinin ham protein oranı yıllara göre farklılık göstermemiştir.

Genotiplerin ham protein oranları arazi koşullarına göre önemli varyasyon ($p>0.01$) göstermiştir. Bütün çeşitlerde kıraç alanlarda yetiştirilen bitkilerin ham protein oranları, taban arazilerde yetiştirilen bitkilerin ham protein oranlarından daha yüksek olmuştur. Bununla beraber Ç-1252 çeşidinin ham protein oranı ise taban ve kıraç arazi koşullarında fazla değişmemiştir (Çizelge 6).

Ham protein oranı bakımından çeşitler arasında meydana gelen varyasyon çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklanmakla birlikte, iklim koşullarındaki değişikliklerinden etkilenmesi ile (Pekin ve Çakmaklı 1987; Atlı ve ark. 1990; Akman ve ark. 1999) de açıklanabilir. Özellikle kıraç koşullarda ve su stresinin olduğu yılda nişasta birikiminin sekteye uğraması ham protein oranı lehinde artışa neden olmuştur.

Çizelge 6. Taban ve kıraç alanlarda yetiştirilen farklı makarnalık buğday genotiplerinin ham protein oranları (%)

Çeşitler	Kıraç Alan	Taban Alan	Ortalama
Çakmak-79	14.1	13.1	13.6 de
Kızıltan-91	13.7	12.8	13.3 f
Altın 40/98	14.2	13.8	14.0 ab
Ankara-98	14.1	13.3	13.7 cd
Gökgöl-79	13.7	13.0	13.3 ef
Ç-1252	13.6	13.5	13.5 de
Altıntaş	14.2	13.5	13.8 bc
Kunduru-1149	14.5	13.9	14.2 a
Ankara-013	13.6	12.7	13.2 f
Ankara-014	14.3	13.8	14.0 ab
Ortalama	14.0 a	13.3 b	

LSD değeri Ç x L: 0.354

Aynı harfle gösterilen değerler arasında % 1 ihtimal sınırlarına göre istatistiki olarak farklılık yoktur.

Camsı dane oranı

Makarnalık buğdaylarda en önemli kalite kriterlerinden biri olan camsı tane oranının yıllara ve arazi koşullarına göre değişimi istatistiksel açıdan önemsiz çıkmıştır (Çizelge 7). Genel ortalama olarak genotipler arasında camsı tane oranı bakımından istatistiki olarak % 1 seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

Denemede camsı tane oranı çeşit ve hatlara göre % 91.8-97.3 arasında değişmiştir. En yüksek camsı tane oranı Altın 40/98 (% 97.3) çeşidinde belirlenmiş, bunu sırası ile Kunduru-1149 (% 95.8), Ankara-014 (% 95.8) ve Altıntaş (% 95.0) hat ve çeşitleri izlemiştir. En düşük camsı taneye sahip çeşit ise Gökgöl-79 (% 91.8) olarak belirlenmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Farklı arazi koşullarında yetiştirilen değişik makarnalık buğday genotiplerinin camsı tane oranları (%)

Çeşitler	Kıraç Alan	Taban Alan	Ortalama
Çakmak-79	93.6	92.0	92.8 d
Kızıltan-91	94.5	93.0	93.8 cd
Altın 40/98	97.5	97.1	97.3 a
Ankara-98	94.0	95.6	94.8 bc
Gökgöl-79	92.3	91.2	91.8 d
Ç-1252	94.0	93.0	93.5 cd
Altıntaş	95.0	95.0	95.0 bc
Kunduru-1149	95.5	96.0	95.8 ab
Ankara-013	92.1	95.0	93.6 cd
Ankara-014	95.0	96.6	95.8 ab
Ortalama	94.4	94.5	

LSD değerleri Ç x L: 2.55

Aynı harfle gösterilen değerler arasında % 1 ihtimal sınırlarına göre istatistiki olarak farklılık yoktur.

Camsı tane oranları bakımından Y x Ç interaksiyonu önemli çıkmıştır ($p>0.01$). Denemenin ilk yılında Altın 40/98, Altıntaş ve Ankara-014 çeşit ve hatlarının camsı tane oranı ikinci yıla göre yüksek olurken, Çakmak-79, Ankara-98, Gökgöl-79, Kunduru-1149 ve Ankara-013 çeşit ve hatlarında ise düşük olmuştur. Kızıltan-91 ve Ç-1252 çeşitlerinde camsı tane

oranlarının yıllara göre değişimi önemli çıkmamıştır.

Camsı tane oranı bakımından Çeşit x Arazi koşulları interaksiyonu önemli çıkmıştır. Ankara-013 hattının taban arazide yetiştirilmesi durumunda, kıraç arazilerde yetiştirilmesine göre camsı tane oranı daha yüksek olurken, diğer çeşit ve hatlarda lokasyona göre farklılıklar olmasına

rağmen, bu değişim önemli olmamıştır (Çizelge 7).

Tanede camsılık oranı bakımından çeşit ve hatlar arasında meydana gelen varyasyonun çeşitlerin genetik yapılarının farklı olmasına ilave olarak, iklim ve toprak özelliklerinin değişken olmasından da (Atlı ve ark., 1990; Aktan ve Atlı, 1993) kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, Atlı ve ark. (1993), İç Anadolu Bölgesinde makarnalık buğdaylarda camsılık oranının çevre koşullarına bağlı olarak % 87.4 ile % 100 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Camsılık oranına ilişkin elde edilen bu sonuçlarımız bahsedilen araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisindedir.

Hektolitre ağırlığı

Hektolitre ağırlığı arazi koşullarına göre önemli farklılıklar göstermiştir ($p>0.01$). Kıraç alanda ortalama hektolitre ağırlığı 76.2 kg, taban alanda ise 77.8 kg olarak belirlenmiştir.

Ortalama olarak çeşit ve hatlar arasında hektolitre ağırlığı yönünden istatistiki

olarak % 1 ihtimal seviyesinde farklılıklar belirlenmiştir. Çeşitlerin hektolitre ağırlıkları 75.4-79.5 kg arasında değişmiş olup, en yüksek hektolitre ağırlığı Altıntaş çeşidinde belirlenmiştir. Bunu sırası ile Ç-1252 (78.4 kg), Çakmak-79 (78.0 kg), Ankara-98 (77.8 kg) ve Altın 40/98 (77.7 kg) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 8).

Çalışmada hektolitre ağırlığı bakımından Yıl x Çeşit ve Arazi koşulları x Çeşit interaksyonları önemli çıkmamıştır. Hektolitre ağırlığının çeşit ve hatlara göre değişmesi genetik yapılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Yine arazi koşulları ve yıllara göre bitkilerin su stersine maruz kalma derecelerinin değişmesi hektolitre ağırlıklarının farklı olmasına neden olmuştur. Nitekim konu ile ilgili yapılan çalışmalarda hektolitre ağırlığının çeşitlerin genetik yapılarındaki değişikliklere (Genç ve ark 1993) ve iklim şartlarına göre (Atlı ve ark. 1993) değiştiği belirtilmiştir.

Çizelge 8. Taban ve kıraç alanda yetiştirilen farklı makarnalık buğday genotiplerinin hektolitre ağırlıkları (kg)

Çeşitler	Kıraç Alan	Taban Alan	Ortalama
Çakmak-79	77.6	78.5	78.0 ab
Kızıltan-91	75.3	76.1	75.7 d
Altın 40/98	76.2	79.1	77.7 bc
Ankara-98	77.5	78.0	77.8 bc
Gökgöl-79	75.0	76.5	75.7 d
Ç-1252	77.7	79.2	78.4 ab
Altıntaş	78.8	80.2	79.5 a
Kunduru-1149	76.1	76.2	76.1 cd
Ankara-013	74.1	76.8	75.4 d
Ankara-014	74.3	77.1	75.7 d
Ortalama	76.2 b	77.8 a	

LSD değerleri Ç x A: 2.55

Aynı harfle gösterilen değerler arasında %1 ihtimal sınırlarına göre istatistiki olarak farklılık yoktur.

Sonuç

Pazar koşullarına uygun yüksek kaliteli ürün elde edilmesi doğru genotiplerle uygun yetiştirme tekniklerinin birlikte uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Makarnalık buğday için önemli kalite kriterlerinden birisi olan camsılık yönünden değerlendirildiğinde; Altın 40/98, Kunduru-1149 çeşitleri ile Ankara-014 hattının en

yüksek camsılık oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Kalite yönünden bu çeşitler ve hat üzerinde önemle durulması tavsiye edilmiştir.

Makarnalık buğdayda esas üretim amacının yüksek tane verimi olduğu düşünüldüğünde ise yürütülen bu çalışmada, Ankara ekolojik şartlarında Ç-

1252 çeşidinin hem kıraç, hem de taban arazilerde en yüksek tane verimi verdiği, dolayısıyla bölge için son derece uygun olduğu görülmüştür. Bununla beraber, özellikle kıraç arazilerde Ankara-014 hattı, Kızıltan-91 ve Ankara-98 makarnalık buğday çeşitleri yüksek tane verimi bakımından tatminkar sonuçlar vermiş, ayrıca, taban arazilerde de yine Ç-1252 çeşidine ilave olarak Kızıltan-91 çeşidi ve Ankara-013 hattı yüksek verim değerleri göstermiştir.

Çalışmanın iki yıllık olması ve yıllar bazında iklimin çok değişken olması nedeniyle kesin bir sonuç söyleyebilmek için ileriki yıllarda da çalışmaya devam edilmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Akman, Z., Yılmaz, F., Karadoğan, T. ve Çarkçı, K. 1999. Isparta ekolojik koşullarına uygun yüksek verimli buğday çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt: 1, Genel ve Tahıllar, 366-371.
- Aktan, B., Atlı, A. 1993. Makarnalık buğdaylarda camsılık oranının kaliteye etkisi üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt: 2, sayı:3, sayfa: 1-13. Ankara.
- Anonim 2004. FAO Production Year Book 2001. Rome, Italy.
- Anonim 2007. Türkiye İstatistik Kurumu. Tarım/Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?b_id=45&ust_id=13. Erişim tarihi:13.03.2009
- Anonim 2007a. Food and Agriculture Organization. Statistics/Faostat/Prodstat/Crops. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. Erişim tarihi:13.03.2009
- Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H. ve Ercan, R. 1990. Türkiye’de yetiştirilen yerli ve yabancı buğday çeşitlerinin kaliteleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği III. Teknik Kongresi, 8-12 Ocak, 1990. S: 272-282. Ankara.
- 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.
- Aydın, N., Tugay, E., Sakin, M.A., Gökmen, S. 1999. Tokat Kazova koşullarında makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, s. 621-625. Konya.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Eren, N., Yağbasanlar, T., Özkan, H. 1994. Çukurova ve Harran koşullarında uygun ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan, 18-22, İzmir.
- Genç, İ. 1978. Cumhuriyet Buğday Çeşidinde (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) Bitki başına kardeş sayısının verim ve verim unsurlarının etkileri üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Z.F. Yayınları: 127, Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri: 21, Adana.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H. 1993. Akdeniz İklim kuşağına uygun makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu Kitabı, Sayfa: 127-141, Ankara.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H., Kılınç, M. 1993a. Seçilmiş bazı makarnalık buğday hatlarının Güneydoğu Anadolu bölgesi sulu koşullarına adaptasyonu üzerinde araştırmalar. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Simpozyumu Kitabı, Sayfa: 261-272, Ankara.
- Gökçora, H. 1973. Tarla Bitkileri Islahı ve Tohumluk. A.Ü.Z.F. Yayınları: 490, Ders Kitapları: 164, Ankara.
- Hadjichristodoulou, A. 1982. The effect of annual precipitation and its distribution on grain yield of dryland cereals. J. Agric. Sci., Cambridge, 99: 261-270.
- Hay, R.K.M., Walker, A.J. 1989. An introduction to the physiology of crop yield. Longman Scientific &

- Technical, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 1032, Ders Kitabı: 299. Ankara.
- Özberk, İ., Özberk, F. 1993. Makarnalık buğdayda verim komponentleri ve verim arasındaki ilişkiler. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu Kitabı, Sayfa: 275-285, Ankara.
- Pekin, F., Çakmaklı, Ü. 1987. Bazı Türk ıslah çeşidi durum buğdaylarının kimi teknolojik ve renk özellikleri üzerinde bir araştırma. Türkiye Tahıl Sempozyumu 6-9 Ekim, 527-537. Bursa.
- Porceddu, E., Pacucci, G., Perrino, P., Gatta, C.D., Maellaro, I. 1973. Protein content and seed characteristics in populations of *Triticum durum* grown at three different locations. pp. 217-222. Proc. of the Symp. on Genetics and Breeding Durum Wheat, Univ, di Bari, 14-18 Maggio.
- Siddique, K.H.M., Kirby, E.J.M., Perry, M.W. 1989. Ear: stem ratio in old and modern wheat varieties: Relationship with improvement in number of grains per ear and yield. Field Crops Res. 21: 59-78.
- Şener, O., Kılınç, M., Yağbasanlar, T., Gözübenli, H., Karadavut, U. 1997. Hatay koşullarında bazı ekmeklik (*Triticum aestivum* L. em. Thell.) ve makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) çeşit ve hatlarının saptanması. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi 22-25 Eylül 1997, Samsun. S: 1-5.
- Taşyürek, T., Gökmen, S., Temirkaynak, V., Sakin, M.A. 1999. Sivas-Şarkışla koşullarında buğday, arpa ve tritikalenin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Hububat Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, s. 616-620. Konya.
- Uluöz, M. 1965. Buğday, un ve ekmek analiz metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No.57, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova.
- Uzunlu, V., Bayaner, A. 1993. Dünyada ve Türkiye'de makarnalık buğdayda destekleme politikaları: Genel bir değerlendirme. Sayfa: 33-42. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 30 Kasım-3 Aralık 1993, Ankara.
- Waddington, S. R., Osmanzai, M., Yoshida, M, Ransom, J. K. 1987. The yield of durum wheats released in Mexico between 1960 and 1984. J. Agric. Sci. Camb. 08: 469-477.
- Yurtsever, N., 1984. Tarla Deneme Tekniği. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. No: 91.