

## Orta Anadolu Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah Çalışmalarında Bazı Tarımsal Karakterlerin Araştırılması

Selami YAZAR Ayten SALANTUR\* Bayram ÖZDEMİR M. Emin ALYAMAÇ  
Asuman KAPLAN EVLİCE Aliye PEHLİVAN Kadir AKAN Sinan AYDOĞAN

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA  
Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): asalantur@yahoo.com

Geliş tarihi (Received): 06.02.2013

Kabul tarihi (Accepted): 03.05.2013

### Öz

Orta Anadolu Bölgesi ekmeklik buğday ıslah çalışmalarının amacı; yüksek verimli, istenen kalite özelliklerine sahip, özellikle sarı pas hastalığına, soğuğa ve kurağa dayanıklı çeşitler geliştirerek çiftçi ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkıda bulunmaktır. Bu amaçla; ileri ıslah kademelerinden seçilen 20 hat ve 5 standart çeşit İkiçce, Ulaş, Altınova, Gözlü, Malya lokasyonlarında yetiştirilmiştir. Materyalin tane verimi, bin tane ağırlığı, un verimi, protein oranı, zeleny sedimentasyon değeri ile sarı pas hastalığı reaksiyonları yönünden özellikleri belirlenmiştir. 5 lokasyona ait ortalama tane verimi sonuçlarına göre; 11 hat deneme ortalamasının, 16 hat ise standart çeşitlerin ortalamasının üzerinde verim vermiştir. Tane verimi lokasyonlara bağlı olarak değişmiş, en yüksek verim İkiçce, en düşük verim ise Altınova lokasyonundan elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre tane veriminde en stabil genotipler 6, 25, 21 numaralı hatlar ile Bezostaja-1 çeşidi olmuştur. 12, 16, 19, 17, 6, 14, 10 ve 20 numaralı hatlar tane verimi bakımından; 2, 12, 15 ve 17 numaralı hatlar ise kalite özellikleri (bin tane ağırlığı, un verimi, tane protein oranı, zeleny sedimentasyon değeri) bakımından ön plana çıkmıştır. Tane verimi, kalite özellikleri ve sarı pas hastalığına dayanıklılık açısından; 12 ve 17 numaralı hatlar ümitvar bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday ıslahı, tane verimi, protein oranı, zeleny sedimentasyon, sarı pas (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), stabilite

## Assessment of Some Agronomical Characteristics in Bread Wheat Breeding Programs of Central Anatolia Region

### Abstract

The purpose of studies in bread wheat breeding in Central Anatolia Region is to contribute economy of farmer and country by breeding new varieties with high grain yield and quality, resistant to disease especially the yellow rust, cold-and drought-resistant. For this purpose, 20 lines selected from advanced breeding lines and 5 standard varieties were grown in İkiçce, Ulaş, Altınova, Gözlü, Malya. Samples were investigated in terms of grain yield, thousand kernel weight, flour yield, protein content, zeleny sedimentation value and yellow rust disease. According to average grain yield of 5 locations, 11 lines had above average yield of trial, 16 lines had above average yield of standard varieties, too. Depending on the changed locations high grain yield was obtained in İkiçce, while the lowest yield was obtained in Altınova location. According to the result; lines with 6, 25, 21 numbers and Bezostaja-1 standard variety have been the most stable genotypes at grain yield. In terms of grain yield 12, 16, 19, 17, 6, 14, 10 and 20 numbered lines had the highest values. According to quality characteristics (thousand kernel weight, flour yield, grain protein content, zeleny sedimentation value) 2, 12, 15 and 17 numbered lines came to the fore. With regards to grain yield, quality characteristics and yellow rust resistance, 12 and 17 lines were found promising.

**Keywords:** Bread wheat breeding, grain yield, protein content, zeleny sedimentation, yellow rust (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), stability

### Giriş

Buğday dünyada olduğu gibi ülkemizde de ekiliş ve üretim bakımından ilk sırada yer alan önemli bir kültür bitkisidir. Ülkemizde birim alandan alınan buğday tane verimi (244.1 kg/da) dünya ortalamasının (299.9 kg/da) altındadır (Anonim 2010). Buğday verimini

dünya ortalamasının üzerine çıkartılabilmesi için, tarım tekniğindeki gelişmelerin kullanılmasının yanı sıra yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin ıslahı büyük önem taşımaktadır.

Değişen tüketici tercihleri doğrultusunda farklı kalite özelliklerine sahip buğdaya olan gereksinim her geçen gün daha da

artmaktadır. Bu güne kadar yapılan buğday ıslahı çalışmalarında, yüksek verimli çeşitlerin elde edilmesi öncelikli amaç olarak belirlendiğinden, sanayici ve tüketicinin istediği kalite özelliklerine sahip çeşit geliştirilmesi ikinci planda kalmıştır. Son yıllarda değişen tüketici tercihleri ile gelişen buğday ürünleri sanayinin kaliteli ham madde ihtiyacını karşılamak ve ucuz ham madde teminini için buğday ithalatı artmaya başlamıştır. Bu ithalatı mümkün olduğunca aza indirebilmek için istenilen kalite özelliklerine sahip ve verimi yüksek yeni buğday çeşitlerine gereksinim vardır (Erkul 2006).

Buğdayda kaliteyi belirleyen en önemli faktörlerin protein miktarı ve kalitesi olduğu, protein miktarının bitkinin genetik potansiyeli, agronomik uygulamalar ve çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiği (Atlı 1985), ancak protein kalitesinin çevresel ve agronomik uygulamalardan fazla etkilenmediği ortaya konmuştur (Borghi et al. 1997; Miadenow et al. 2001). Çeşitlerin verim ve kalite özelliklerinin, yetiştirildikleri lokasyonun iklim ve toprak özelliklerinden etkilendikleri ve çeşit seçimi yapılırken bunlara dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Aydoğan ve ark. 2007).

Yüksek verim ve kalite özelliklerine sahip çeşitlerin geliştirilmesi için ileri kademe hatlarının farklı çevrelerde yetiştirilmesi gerekmektedir. Böylece verim ve kalitenin değişik çevre koşullarındaki değişimi tespit edilerek istenen verim ve kalite özellikleri bakımından stabil olan hatlar çeşit adayı olarak değerlendirilebilir. Aydoğan ve ark. (2008) tarafından Konya koşullarına uygun hat ve çeşitlerin tane verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemesi amacıyla yürütülen bir çalışmada; mevcut genotiplerin tane verimi, mini SDS sedimantasyonu, kuru gluten değeri ve bin tane ağırlığı üzerine lokasyonlar arası farklılıktan kaynaklanan çevresel faktörlerin etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Üretimi fazla yapılan bazı çeşitler tane verimlerinin yüksek olmasına karşın, hastalıklara karşı hassas olabilmekte ya da dayanıklı olarak tescil ettirilen çeşitler ilerleyen zaman içerisinde hastalıklara hassas hale gelebilmektedirler. Dünyada ve ülkemizde buğday tarımını etkileyen en önemli biyotik stres etmenlerinden biri de pas hastalıklarıdır. Buğday pas hastalık etmenleri, ülkemizin buğday üretimi yapılan bütün yetiştiricilik alanlarında görülebilmektedir (Yıldırım ve ark. 1999). Bununla beraber pas hastalıklarının gelişme özellikleri farklı olduğu için bazı pas hastalıkları bazı bölgelerde daha hakim

durumdadırlar. Örneğin sarı pas hastalığı İç ve Doğu Anadolu, kahverengi pas hastalığı; sahil kesimi, Sakarya, Trakya Bölgesi, Güneydoğu Anadolu ve Çukurova'da; kara pas hastalığı Güney, Batı ve İç Anadolu'da yaygındır. Hastalık epidemisinin görüldüğü yıllarda hassas çeşitlerde verim kayıplarının yanı sıra kalite özellikleri de kötü yönde etkilendiği için bu yıllarda hastalıkla mücadele de dayanıklı çeşit kullanımı ön plana çıkmaktadır. Sarı pas hastalığının oluşturduğu epidemiler sonucu 1991 (Braun and Saari 1992) ve 1998 yılında (Düşünceli ve ark. 1999) İç Anadolu Bölgesinde, 1995 yılında ise Çukurova'da (Düşünceli ve ark. 1996) önemli verim ve kalite kayıplarının ortaya çıktığı bildirilmiştir. Yeni geliştirilecek çeşitler de verim ve kalite kayıplarının önlenmesi ya da en az düzeye indirilmesi bakımından bölge de görülen önemli stres faktörlerine karşı dayanıklı ya da toleranslı olmaları gereklidir. Günümüzde hastalıklarla mücadele de ekonomik ve pratik mücadele yollarından birisi de dayanıklı çeşit geliştirilerek bu çeşitlerin üretimde yer almasının sağlanmasıdır.

Günümüzde üretici, sanayici ve tüketici isteklerini karşılayabilen yüksek verimli, kaliteli ve hastalıklara dayanıklı buğday çeşitlerine olan gereksinim gün geçtikçe artarak devam etmektedir (Konak ve ark. 1999). Bu araştırmanın amacı; Orta Anadolu Bölgesine adapte olmuş, üretimi yapılan çeşitlerden daha kaliteli, yüksek verimli, hastalıklara dayanıklı ya da toleranslı ekmeklik buğday hatları geliştirip, çeşit adayı olabilirliklerini tespit etmektir.

## Materyal ve Yöntem

Orta Anadolu Bölgesi Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında, varyasyon oluşturabilmek için melezleme ıslah yönteminden faydalanılmakta, seçim aşamalarında değiştirilmiş bulk metodu uygulanmaktadır. Değiştirilmiş bulk metodu; ıslahçıların kendi tecrübeleri doğrultusunda erken generasyonlarında (F2-F4) istenilen özelliklere sahip genotipleri seçebilmelerine imkân sağlaması, pedigrî metodu ile karşılaştırıldığında ise fazla işgücü ve zaman gerektiren kayıt tutma sistemine gerek duyulmaması nedeniyle tercih edilmiştir (Sing 2005). 2010-2011 yetiştirme sezonunda Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsünün ekmeklik buğday ıslah programı ileri kademe ıslah materyalinden seçilen 20 hat ve 5 standart çeşit (İkizce-96, Gerek-79,

Bezostaja-1, Bayraktar 2000, Tosunbey) araştırmanın materyalini oluşturmuştur.

Denemeler Ankara (İkizce), Sivas (Ulaş), Kırşehir (Malya), Konya (Altınova ve Gözlü) lokasyonları kuru koşullarda 2010-2011 üretim sezonunda "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim işlemi, tohum yatağı hazırlandıktan sonra Ekim ayı başında, çekilir tip 6 sıralı Hege mibzeri ile m<sup>2</sup>'ye 500 tohum düşecek şekilde yapılmıştır. Parsel uzunluğu 6 m, sıra arası 0.2 m her parselde 6 sıra ekim olacak şekilde (6 m x 0.2 m x 6 = 7.2 m<sup>2</sup>) ekim

planlanmıştır. Fosforun tamamı (6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) ve azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte (3 kg N/da), azotun diğer yarısı kardeşlenme döneminde (3 kg N/da) olmak üzere gübreleme yapılmıştır. Yabancı ot kontrolü Zirai Mücadele Teknik Talimatları doğrultusunda kimyasal mücadele yöntemi ile yapılmıştır. Hasat yapılmadan önce parsellerin her iki tarafından 0.5 m kenar tesiri olarak ayrılmış ve hasat alanı 6 m<sup>2</sup> (5 m x 1.2 m) olmuştur. İstatistiki değerlendirmeler MSTAT-C istatistik programı kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 1. 2010-2011 üretim yılında İkizce, Altınova, Malya, Gözlü ve Ulaş lokasyonlarına ait yağış (mm) ve sıcaklık değerleri (°C)

Table 1. Rainfall (mm) and temperature (°C) belong to İkizce, Altınova, Malya, Gözlü and Ulaş locations in 2010 -2011 growing season

İklim Fak.	Lokasyonlar	Yıllar	Aylar										
			Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Yağış (mm)	İkizce	2010-2011	0	81.6	24	50	28	5	45	34	86	36.8	
		Uzun Yıllar	18	22.7	29.1	37.7	36.3	34	35.7	40.5	45.2	35.6	
	Altınova	2010-2011	5.6	60	3	68	27.5	36	27.6	22.8	106.8	87.4	
		Uzun Yıllar	15	32	28	34	39	28	37	41	40	34	
	Malya	2010-2011	4.8	92.8	4.2	74.2	63.6	23.6	39.4	50.2	45.6	75.4	
		Uzun Yıllar	17	29	24	34	50	39	31	56	46	25	
	Gözlü	2010-2011	0	63.4	2.4	49.4	30	43.4	40	19.6	71	82.2	
		Uzun Yıllar	10	10	30	30	22.6	25.7	25.7	31	44	44	
	Ulaş	2010-2011	6.2	78.4	5	21.8	32.8	32.4	33.8	86.8	62	69.8	
		Uzun Yıllar	15	21	29	42	22	19	40	65	72	46	
	Ortalama Sıcaklık (°C)	İkizce	2010-2011	17.1	12.3	8.7	4.6	0.2	-0.6	2.6	8	12.3	16.8
			Uzun Yıllar	17	11.5	5.7	0.9	-0.9	1	5.1	9.7	14.4	18.1
Altınova		2010-2011	20.6	11.8	12.4	6.5	0.8	1.4	4.8	8.6	13.3	17.9	
		Uzun Yıllar	17.9	12.2	7.4	3.3	0.7	2.2	5.7	10.6	15.1	19.3	
Malya		2010-2011	19.8	10.7	8.8	4.8	-0.8	-1.7	3.6	7.5	12.2	16.7	
		Uzun Yıllar	15.7	10.6	4.0	-0.1	-2.3	-0.7	4.0	8.9	13.9	17.6	
Gözlü		2010-2011	25.3	15.6	10.9	5.3	0.5	0.8	4.1	8.4	13	17.6	
		Uzun Yıllar	16.9	11.3	6.8	2.1	-0.6	0.6	5	9.7	14.7	18.8	
Ulaş		2010-2011	18.6	10.3	7.7	3.5	-3.8	3.4	2.9	7.4	10.9	14.8	
		Uzun Yıllar	14.9	9.8	4.8	0.3	-2.7	-1.5	3.0	8.0	13.0	15.8	

Ankara (İkizce), Sivas (Ulaş), Kırşehir (Malya), Konya (Altınova ve Gözlü) lokasyonlarına ait deneme materyalinde kalite analizleri yapılmıştır. Bin tane ağırlığı tayini Köksel ve ark. (2000) tarafından belirtilen metoda göre yapılmış ve sonuçlar kuru madde üzerinden gram olarak verilmiştir. Zeleniy sedimantasyon değeri ICC Standard Metot No:116/1 (Anonim 2002a)'e göre yapılmıştır. Tane protein oranı Foss 1241 Infratec Grain Analyzer (NIT)'ta belirlenmiştir (Anonim 2002b). Un verimi ise ICC Standard Metot No:137/1 (Anonim 2002a)'e göre belirlenmiştir.

Orta Anadolu Bölgesinde görülen önemli biyotik stres faktörlerinde olan sarı pas

(*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) hastalığı tarla reaksiyon testleri İkizce'de (Ankara) bulunan Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM) Araştırma ve Uygulama Çiftliği şartlarında yürütülmüştür. Araştırma materyalinin ekim işlemi 2010 yılı Ekim ayının ilk yarısında yapılmıştır. Her genotip yaklaşık 33 cm sıra arası mesafe, 5-7 cm derinlikte olacak şekilde, 1 metrelik sıralara, 2 tekerrürlü olarak elle ekilmiştir. Her 10 sıradan sonra bir sıra hassas kontrol Little Club (LC), çeşidi ekilmiştir. Deneme alanının çevresine hastalıkların yayılması için sarı pas hastalığına hassas olarak bilinen Türkmen, Gün 91, Michigan Amber (MA), Seri 82, Gerek 79 ve Little Club (LC) çeşitleri, mibzerle

ekilmiştir. Araştırma materyaline ek olarak sarı pas kapan nörsesi ekilerek dayanıklılıkta hangi genlerin etkin olduğu yada sarı pas hastalığının hangi dayanıklılık genleri üzerine virulent olduğu ortaya konulmuştur. Yapay epidemide hastalık gelişimi sağlanmış ve değerlendirmelere hassas kontrol olarak kullanılan Little Clup çeşidi 90-100 S değerine ulaştığı Haziran ayının son çeyreğinde başlanmış ve materyal 3 defa hastalık yönünden değerlendirilmiştir. Değerlendirme Modifiye edilmiş Cobb skalası (Peterson ve ark. 1948) kullanılarak en yüksek okuma değeri dikkate alınarak yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmaya konu olan 20 hat ve 5 standart çeşidin 5 farklı lokasyonda yetiştirilmesi sonucunda elde edilen dekara verimleri (kg/da) ve deneme ortalaması Çizelge 2'de

verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; genotipler arasındaki fark ve genotiplerin verimi üzerine çevrenin etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Çevre ve genotip interaksiyonları 0.01 düzeyinde önemli olduğu için stabilite analizi yapılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı 2010-2011 yılı yetiştirme sezonu lokasyonlara ait yağış miktarı ve uzun yıllar yağış miktarları ve sıcaklık değerleri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim 2011). Çizelge incelendiğinde 2010-2011 yetiştirme sezonunda tüm lokasyonlarda Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında genellikle uzun yıllar ortalamasının üzerinde yağış gözlenmiştir. Uzun yıllar ortalamasının üzerinde yağış alınması verimlerin ülkemizdeki buğdayın dekara verim ortalamasından (244 kg/da) oldukça yüksek olmasını sağlamıştır.

Çizelge 2. Araştırma materyalinin farklı lokasyonlardaki tane verimleri (kg/da)

Table 2. Grain yields of research material in different locations (kg/da)

S.N	Genotip	İkizce	Ulaş	Malya	Altınova	Gözlü	Ortalama
1	Hat - 1	409 def	428 a-d	336 h-k	386 bcd	429 a-e	398 def
2	Hat - 2	551 abc	510 a	314 jk	400 bcd	430 a-e	441 cde
3	<b>İkizce 96</b>	<b>528 a-e</b>	<b>510 a</b>	<b>398 fgh</b>	<b>377 c-f</b>	<b>369 d-f</b>	<b>436 cde</b>
4	Hat - 4	404 ef	401 bcd	337 h-k	284 g	398 b-f	365 ef
5	Hat - 5	583 abc	485 ab	325 h-k	363 c-f	318 fg	415 c-f
6	Hat - 6	533 a-e	486 ab	466 def	369 c-f	508 a	472 a-d
7	Hat - 7	539 a-e	475 abc	315 ijk	384 b-e	490 ab	441 cde
8	<b>Gerek 79</b>	<b>306 f</b>	<b>370 d</b>	<b>282 k</b>	<b>311 efg</b>	<b>419 a-e</b>	<b>337 f</b>
9	Hat - 9	534 a-e	466 a-d	383 g-j	364 c-f	511 a	452 b-e
10	Hat - 10	460 cde	468 a-d	538 cd	390 bcd	470 abc	465 a-d
11	Hat - 11	540 a-d	418 a-d	332 h-k	366 c-f	460 a-d	423 c-f
12	Hat - 12	615 ab	475 abc	659 ab	486 a	482 ab	543 a
13	<b>Bezostaja 1</b>	<b>479 b-e</b>	<b>399 bcd</b>	<b>434 efg</b>	<b>345 d-g</b>	<b>410 b-f</b>	<b>413 c-f</b>
14	Hat - 14	567 abc	445 a-d	498 de	381 b-e	467 abc	472 a-d
15	Hat - 15	492 a-e	455 a-d	291 k	422 abc	388 c-g	409 c-f
16	Hat - 16	622 a	418 a-d	673 a	455 ab	507 a	535 ab
17	Hat - 17	540 a-d	477 abc	581 bc	340 d-g	447 a-e	477 a-d
18	<b>Bayraktar 2000</b>	<b>548 abc</b>	<b>509 a</b>	<b>398 fgh</b>	<b>407 bcd</b>	<b>381 c-g</b>	<b>449 b-e</b>
19	Hat - 19	411 def	492 ab	636 ab	455 ab	451 a-e	489 abc
20	Hat - 20	562 abc	487 ab	394 f-j	402 bcd	444 a-e	458 a-d
21	Hat - 21	491 a-e	482 cd	453 efg	361 c-f	371 d-g	432 c-f
22	Hat - 22	533 a-e	514 a	346 h-k	388 bcd	365 efg	429 cde
23	<b>Tosunbey</b>	<b>525 a-e</b>	<b>436 a-d</b>	<b>490 de</b>	<b>305 fg</b>	<b>310 g</b>	<b>413 c-f</b>
24	Hat - 24	479 cde	444 a-d	396 f-i	333 d-g	384 c-g	407 c-f
25	Hat - 25	504 a-e	467 a-d	394 f-j	394 bcd	402 b-g	432 cde
<b>Genotip Ortalaması</b>		<b>511</b>	<b>457</b>	<b>427</b>	<b>379</b>	<b>424</b>	<b>440</b>
<b>Asgari Önemli Fark</b>		<b>135.6</b>	<b>99.7</b>	<b>80.6</b>	<b>75.1</b>	<b>93.4</b>	<b>90.2</b>
<b>Değişim Katsayısı (%)</b>		<b>13.4</b>	<b>11.0</b>	<b>9.54</b>	<b>10.0</b>	<b>11.1</b>	<b>11.4</b>
<b>Çeşitlerin Ortalaması</b>		<b>477</b>	<b>445</b>	<b>400</b>	<b>349</b>	<b>378</b>	<b>410</b>
<b>Önemlilik Seviyesi</b>		<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>
<b>Çeşit x Lokasyon</b>							<b>0.01</b>

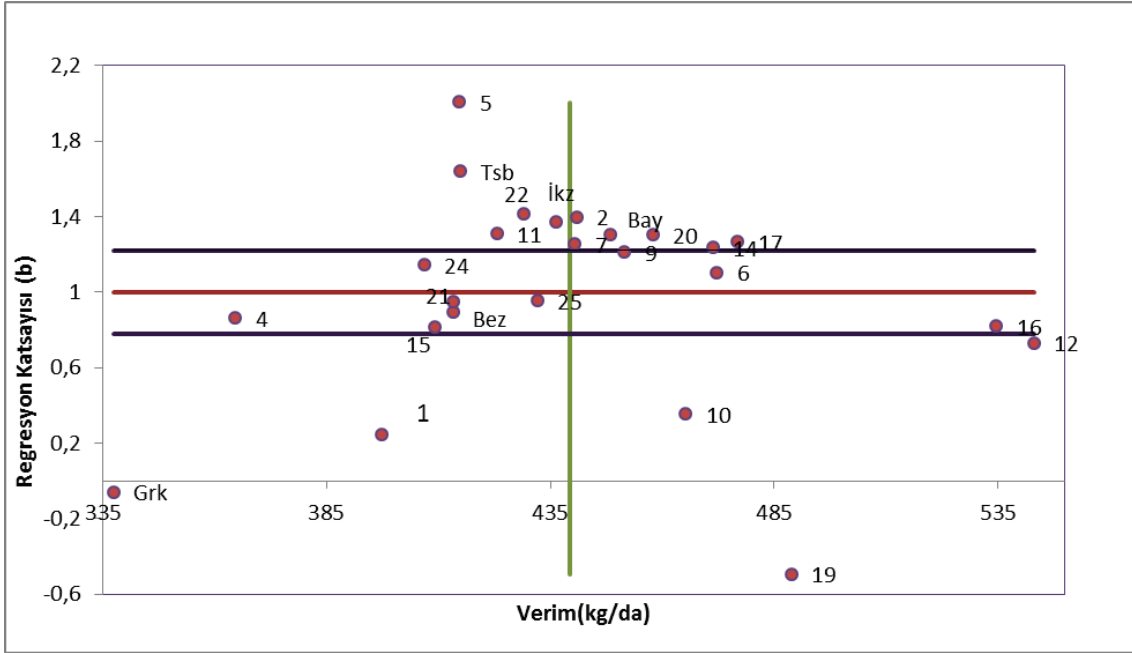
Benzer harf grubuna ait değerler AÖF testine göre % 1 seviyesinde farklı değildir.

Çizelge 3. Araştırma materyalinin farklı lokasyonlardaki tane verimlerine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları

Table 3. The results of the variance analysis belong to grain yields of research material in different locations (kg/da)

Varyasyon Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması
Çevre	4	235654**
Genotip	24	41463**
Genotip x Çevre	96	15028**
Hata	360	

\*\* : p < 0.01



Şekil 1. Araştırma materyalinin verimlerine ait stabilite grafiği

Figure 1. Stability graph belong to grain yields of research material

**Tane Verimi:** Lokasyonların verim ortalaması 440 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek tane verimi İkizce lokasyonundan (551 kg/da) elde edilirken, en düşük tane verimi Altınova lokasyonundan (379 kg/da) elde edilmiştir (Çizelge 2). Aylara göre değişen yağış miktarı, iklim ve toprak faktörlerindeki değişikliklerin yanı sıra, genotiplerin genetik özelliklerine göre lokasyonlarda verimler farklılık göstermiştir.

Genotiplerin ortalama veriminin genel ortalamanın üzerinde olması istenmektedir. Çizelge 2'de görüldüğü gibi genotiplerin tüm lokasyonlar genel ortalaması 440 kg/da olmuş; 12 (543 kg/da), 16 (535 kg/da), 19 (489 kg/da); 17 (477 kg/da), 14, (472 kg/da), 6 (472 kg/da), 10 (465 kg/da), 20 (458 kg/da) 7 (441 kg/da) ve 2 (441 kg/da) numaralı hatlarda ortalamanın üzerinde verim değerleri elde edilmiştir. Standart çeşitlerden sadece

Bayraktar 2000 (449 kg/da) genel ortalamanın üzerinde verime sahip olmuştur.

İslah çalışmalarında ortalama verimlerin artırılması yanında bu artışa paralel olarak adaptasyon ve stabilite parametrelerinin de araştırılarak tespiti büyük önem taşımaktadır. Genel olarak verim sonuçları yüksek, regresyon ve belirtme katsayısı teorik olarak 1'e yakın ya da eşit olan genotiplerin ideal olduğu kabul edilmektedir (Eberhart and Russell 1966). Bu veriler ışığında; 2010- 2011 üretim sezonu gibi iklim koşullarının bitki gelişimi için iyi olduğu yıllarda (Çizelge 1) 12 ve 16 numaralı hatların verim potansiyelinin yüksek olacağı söylenilebilir (Çizelge 2; Şekil 1). Şekil 1'de yeşil çizgi genotiplere ait genel ortalamayı, iki mor çizgi arası stabilite alanını göstermektedir. Buna göre en stabil hatların 6, 25, 21 ile Bezostaja-1 çeşidi olduğu söylenilebilir (Şekil 1). Tüm çevreler birlikte

değerlendirildiğinde; stabilite sınırlarının çok az dışında yer alan ve en yüksek verim ortalaması sahip 12 numaralı hat, araştırma materyal ortalamasının % 23, çeşit ortalamasının % 32 üzerinde verime sahip olmuştur (Çizelge 2).

Deneme materyaline ait örneklerde bin tane ağırlığı, un verimi, tanede protein oranı ve zeleny sedimantasyon değeri analizi çalışmaları sonucu elde edilen veriler değerlendirilerek yapılan istatistiki analizler sonucunda, genotipler arasındaki farklılık 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

**Bin Tane Ağırlığı:** 38.6 g ile Bezostaja-1 çeşidi, 37.3 g Bayraktar 2000 ve 37.3 g ile 20 numaralı hat en yüksek bin tane ağırlığına sahiptir. 10 hat ise standart ortalamasının (34.2 g) üzerinde bin tane ağırlığı vermiştir (Çizelge 4). Bin tane ağırlığı tahıllarda verimi etkileyen önemli özelliklerden biridir (Gençtan ve Sağlam 1987; Korkut ve ark. 1993). Bin tane ağırlığında görülen farklılığa genotiplerin genetik yapısı kadar çevre koşulları da etkili olmaktadır. Buğday işleme sektörü açısından bin tane ağırlığı önemlidir. Bin tane ağırlığı ile un verimi arasında pozitif korelasyon bulunduğu (Ercan ve Bildik 1993) için bin tane ağırlığı buğday işleyen sanayi açısından önemli bir kriterdir.

**Un Verimi:** Araştırmada yer alan genotipler arasında un verimi bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. Un verimi en yüksek 2 numaralı hatta (% 70.8) belirlenirken, bu hattı 22 numaralı hat % 70.7 ile izlemiştir. Bayraktar 2000 çeşidi % 70.6 ile 3. sırada yer almıştır (Çizelge 4). Un verimi, un sanayicileri açısından oldukça önemli bir kalite kriteri olup, sektör tarafından un randımanı yüksek çeşit tercih edilmektedir.

**Tane Protein Oranı:** Protein oranı bakımından hat ve çeşitler arasında farklılık gözlemlenmiş olmasına karşın, sadece 10 ve 20 numaralı hatlarla diğer hat ve standart çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli olmuştur. En yüksek tane protein oranı 5 numaralı hatta % 13.4 ile 24 numaralı hatta % 13.3 olarak belirlenmiştir. Diğer genotiplerin tane protein oranları ise % 13'ten düşük olmuştur. Standart çeşitler arasında en yüksek tane protein oranı Bezostaja-1 ve Tosunbey çeşitlerinde sırasıyla % 12.9 ve % 12.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Tane protein oranı bakımından genotipler arasında önemli farkların olduğu farklı araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Budak ve ark. 1997; Atlı 1999). Çeşit özelliğinin dışında, bitkinin farklı dönemlerinde alınan yağış

miktarı, yağışın türü ve aylara göre dağılımı, hava sıcaklığı, toprak özellikleri ve kültürel uygulamalar (özellikle gübreleme uygulamalarının) tane protein miktar ve kalitesini etkilemektedir (Çağlayan ve Elgün 1999).

**Zeleny Sedimantasyon:** Ekmeklik buğday kalitesinde zeleny sedimantasyon değerinin yüksek olması istenmektedir. Zeleny sedimentasyon ile ekmek hacmi arasında önemli ve pozitif korelasyon bulunmaktadır (Atlı 1987). Araştırma materyalinin zeleny sedimantasyon değerleri 12.3 - 48.5 ml arasında bulunmuştur. Hatlar arasında 17 numaralı hat en yüksek zeleny sedimantasyon değerine (48.5 ml) sahip iken, standart çeşitler arasında en yüksek değere Bezostaja-1 çeşidi (44.2 ml) sahip olmuştur (Çizelge 4).

Ekmeklik buğday ıslahında kalite bakımından seçim yapılırken üzerinde önemle durulan zeleny sedimentasyon analizi, protein miktar ve kalitesinin göstergesidir. Aynı protein oranına sahip buğday çeşitlerinin zeleny sedimentasyon değeri, protein kalitesinden kaynaklı farklı olabilir. Bu çalışmada da genotiplerin tane protein oranları birbirine çok yakın iken, protein kalitesinden kaynaklı zeleny sedimentasyon sonuçları farklılık göstermiştir. Zeleny sedimentasyon değeri bakımından farklılıklar genotipe bağlı olmakla birlikte, bu özellik üzerinde iklim faktörlerinin de etkisi bulunmaktadır (Atlı 1985).

Buğday ıslah çalışmalarında, denemelerde yer alan standart çeşitlerden en az bir tanesi kalite standart çeşididir ve üstün kalite özelliklerine sahiptir. Denemede yer alan hatlar değerlendirilirken, bu kalite standardına yakın veya daha yüksek değer vermesi gereklidir. Bu çalışmada Toprak Mahsulleri Ofisi buğday alım bareminde en kaliteli grup olan kırmızı ve beyaz sert gruplarında yer alan Bezostaja-1 ve Tosunbey çeşitleri standart çeşit olarak kullanılmıştır. 2, 12, 15 ve 17 numaralı hatlar, standart çeşit kalite değerlerinden yüksek veya yakın değer almaları nedeniyle, kalite bakımından ümitvar olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4).

**Sarı Pas Hastalığı Değerlendirmesi:** İkizce, Malya, Ulaş, Altınova ve Gözlü lokasyonları birlikte değerlendirildiğinde seleksiyon için hastalık gelişimi sadece yapay epidemi şartları oluşturulan İkizce lokasyonunda gözlenmiştir. Malya, Ulaş, Altınova ve Gözlü lokasyonlarında doğal epidemi şartlarında hastalık gelişim değerlendirilebilecek seviyede olmadığı için

bu lokasyonlar değerlendirmede dikkate alınmamıştır. Araştırma materyali sarı pas hastalığı yönüyle değerlendirildiğinde 2 hat (1 ve 6 numaralı hatlar) hariç diğer hatlar dayanıklı ya da toleranslı olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Orta Anadolu Bölgesinde görülen en önemli biyotik stres faktörlerinden birisi olan sarı pas hastalığına karşı çeşit aday hatların en azından bu hastalığa karşı toleranslı olması istenmektedir. Sarı pas kapan nörserisi üzerinde yapılan değerlendirme sonucu tarla şartlarında yapay epidemide sarı pas hastalığı populasyonu Yr 2, 6, 7, 8, 9, 25 ve AvS

dayanıklılık genleri üzerine virulent olduğu belirlenmiştir. Hatların sarı pas hastalığı değerlendirmeleri incelenecek olursa (Çizelge 4); materyalin ya immun derece de (0) ya da dayanıklı grup da yer aldığı görülmektedir. Özellikle yapay epidemide altında F3 kademesinden başlanarak ileri kademe aşamasına kadar yapılan negatif seçimler nedeniyle materyalin büyük bir kısmı sarı pas hastalığına dayanıklı olarak geliştirilmiştir. Bu nedenle erken jenerasyondan (F3) başlanarak her kademe seleksiyon yapılarak sarı pas hastalığına dayanıklı materyal geliştirilmesi mümkündür.

Çizelge 4. Genotiplere ait bazı kalite özelliklerinin ve sarı pas hastalığının değerlendirmesi  
Table 4. Assessment of yellow rust disease and some quality characteristics belong to genotypes

Genotip	Kalite Analizleri*				Sarı Pas Hastalık Reak.**
	1000 Tane Ağırlığı (g)	Un Verimi (%)	Tane Protein Oranı (%)	Zeleny Sedim. (ml)	
Hat - 1	33.2 d-j	68.8 a-e	11.1 ab	27 e-ı	50 MS-S
Hat - 2	32.42 g-j	70.8 a	11.9 ab	44 ab	T-MS
<b>İkizce 96</b>	34.3 b-ı	68.6 a-e	12.4 ab	37 a-f	10 MS
Hat - 4	33.9 b-ı	66.9 a-e	12.7 ab	31.3 c-ı	T-MS
Hat - 5	32.1 g-j	67.8 a-e	13.4 a	37.8 a-e	20 MS
Hat - 6	36.3 a-f	68.2 a-e	12.2 ab	28.8 d-ı	70 MS-S
Hat - 7	36.8 a-d	67.9 a-e	11.3 ab	37.5 a-e	0
<b>Gerek 79</b>	29.5 j	68.9 a-e	12.5 ab	23.8 ghı	90 S
Hat - 9	34.3 b-ı	66.9 a-e	12.0 ab	31.8 c-h	0
Hat - 10	34.9 a-h	64.7 e	10.5 b	31.5 c-h	0
Hat - 11	35.6 a-g	66.2 a-e	12.0 ab	35.3 b-g	0
Hat - 12	33.4 c-ı	65.9 de	11.9 ab	40.8 a-d	0
<b>Bezostaja 1</b>	38.6 a	69.0 a-e	12.9 ab	44.2 ab	70 MS-S
Hat - 14	32.7 f-j	66.1 b-e	11.2 ab	32.5 b-h	0
Hat - 15	36.4 a-f	67.3 a-e	11.7 ab	43.0 abc	0
Hat - 16	33.3 c-ı	66.8 a-e	11.6 ab	27.5 e-ı	0
Hat - 17	36.6 a-e	67.6 a-e	11.9 ab	48.5 a	0
<b>Bayraktar 2000</b>	37.3 ab	70.6 abc	11.0 ab	23.8 ghı	T-20 MS
Hat - 19	32.9 e-j	67.0 a-e	11.0 ab	29.8 d-ı	0
Hat - 20	37.3 ab	68.3 a-e	10.7 b	21.5 hı	0
Hat - 21	37.1 abc	70.3 a-d	12.9 ab	12.3 ı	T-MR
Hat - 22	35.5 a-g	70.7 ab	11.9 ab	24.3 ghı	50 MR
<b>Tosunbey</b>	31.1 ij	69.9 a-d	12.5 ab	42.3 abc	40 MR-MS
Hat - 24	31.4 hij	66.0 cde	13.3 a	24.5 f-ı	0
Hat - 25	31.9 g-j	69.3 a-e	11.8 ab	33.3 b-h	T-MS
Hat Ortalaması	<b>34.4</b>	<b>67.7</b>	<b>11.9</b>	<b>32.5</b>	
Çeşit Ortalaması	<b>34.2</b>	<b>69.4</b>	<b>12.3</b>	<b>34.1</b>	
Asgari Önemli Fark	<b>3.8</b>	<b>4.7</b>	<b>2.4</b>	<b>12.0</b>	
Değişim Katsayısı(%)	<b>5.6</b>	<b>3.5</b>	<b>10.1</b>	<b>15.5</b>	

\*Kalite özelliklerinin hat ve çeşitlere göre ortalamaları ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.

\*\*Sarı pas reaksiyon değerlendirmesi; İkizce lokasyonunda yapay epidemide altında en yüksek skor dikkate alınarak yapılmıştır.

## Sonuç

Buğday genotiplerinin değişik iklim ve toprak özelliklerine sahip yetiştiricilik alanlarında tane verimi, hastalık reaksiyonları ve kalite özellikleri farklı olabilmektedir. Bu araştırmada 12 numaralı hat (Seval/Yakar99/Yakar99) veriminin yüksek, sarı pasa dayanıklı ve kabul edilebilir kalite değerleriyle; 17 numaralı hat (CA8055/Bayraktar 2000) ise kalitesi yüksek, hastalığa dayanıklı ve verimi kabul edilebilir düzeyde olması dolayısıyla çeşit aday olarak tescile teklif edilebilir veya ıslah programlarında genetik materyal olarak kullanılabilirler. Çevre şartları üretim için uygun olmadığı alanlarda 19 numaralı hat (ANK-4/94/ CBME1YC\_S-25) ön plana çıkmış ancak kalite özellikleri bakımından hedeflenen seviyenin altındadır. 16 numaralı hat (NAI60/HNVIII//BUC/3/F59.71 /GHK/4/4-2/SKP35//LFN/SDY) yüksek verim ve sarı pas hastalığına dayanıklılık bakımından ön plana çıkmış olup melezleme çalışmalarında bu yönüyle ebeveyn olarak kullanılabilir.

Yüksek verim ve kalite özelliklerine sahip çeşitlerin geliştirilmesi için ileri çıkan hatların farklı çevrelerde verim ve kalite özellikleri belirlenmeye devam edilmelidir. Bu amaçla ümitvar hatlar 12 ve 17 numaralı hatlar Ülkesel Serin İklim Tahılları Entegre Projesi kapsamında çoklu lokasyonlarda kışlık dilimde çalışan diğer enstitülerin hatlarıyla denemeye alınmış ancak 2012 yılında görülen soğuk zararı, diğer bazı olumsuz iklim faktörlerinden dolayı sağlıklı değerlendirme yapılamamıştır. Bu nedenle 12 ve 17 numaralı hatlar bir yıl daha aynı denemede yer alacak olup, alınacak sonuçlara göre tescile çeşit aday olarak teklif edilebilecektir.

## Kaynaklar

- Anonim, 2002a. Standard Methods of International Association for Cereal Science and Technology (ICC). Vienna, Austria
- Anonim, 2002b. Infratec 1241 Grain Analyzer, User Manuel, Rev. 2.6, Part no 1000 8987, FOSS Tecator AB, Sweden
- Anonim, 2010. www.faoorgstat (Erişim tarihi 07/04/2012)
- Anonim, 2011. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü kayıtları, 2011.
- Atlı A., 1985. İç Anadolu'da yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite özellikleri üzerine çevre ve çeşidin etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

- Atlı A., 1987. Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, s. 443-454
- Atlı A., 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, s. 498-506
- Aydoğan S., Göçmen Akçacık A., Şahin M. ve Kaya Y., 2007. Ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinde verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16:21-30
- Aydoğan S., Şahin M., Göçmen A.A. ve Taner S., 2008. Konya şartlarına uygun ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 1-6
- Borghil B., Corbellini M., Minoia C., Palumbo M., Di Fonzo N. and Perenzin M., 1997. Effects of Mediterranean climate on wheat bread-making quality. European Journal of Agronomy, 6:145-154
- Braun H.J. and Saarii E.E., 1992. An assessment of the potential of *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* to cause yield losses in wheat on the Anatolian Plateau of Turkey. Vortr. Planzenzucht, 24:121-123
- Budak H., Karaltın S. ve Budak F., 1997. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin (*Triticum aestivum* L. Em Thell) fiziksel ve kimyasal yöntemlerle kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, s. 534-536
- Çağlayan M. ve Elgün A., 1999. Değişik çevre şartlarında yetiştirilen ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, s. 513-518
- Düşünceli F., Çetin L., Albustan S. and Beniwal S.P.S., 1996. Occurrence and impact of wheat stripe rust (*Puccinia striiformis*) in Turkey in 1994/95 crop season. Cereal Rusts and Powdery Mildews Bull, 24:309
- Düşünceli F., Çetin L. ve Albustan S., 1999. Orta Anadolu buğday ekilişlerinde pas hastalıklarının (*Puccinia* spp.) yaygınlığı, önemi ve alınması gereken tedbirler. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, s. 693-696
- Eberhart S.A. and Russell W.A., 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science, 6:36-40
- Ercan R. ve Bildik E., 1993. Azotlu gübre uygulamasının ekmeklik buğday kalitesine etkisi. Gıda, 18(3):65-171



- Erkul E. 2006. Sulamalı koşullarda ileri ekmeklik buğday hatlarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1):27-32
- Gençtan T. ve 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
- Köksel H., Sivri D., Özboy Ö., Başman A. ve Karacan H., 2000. Hububat el kitabı. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları:47, 106 s, Ankara
- Konak C., Akça M. ve Turgut İ., 1999. Aydın ili koşullarına uyumlu buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Genel ve Tahıllar, 15-20 Kasım, Adana, s. 87-90
- Korkut K.Z., Sağlam N. ve Başer İ., 1993. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verimi etkileyen bazı özellikler üzerine araştırmalar. Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi, 2 (2): 111-118
- Miadenow N., Przulj N., Hristov N., Djuric V. and Milovanovic M., 2001. Cultivar-by-environment interactions for wheat quality traits in semiarid conditions. Cereal Chem., 78:363-367
- Peterson, R.F., Campbell A.B., and Hannah A.E., 1948. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereal. Can. J. Res., 26:496-500
- Singh B.D., 2005. Plant breeding: Principles and Methods. p: 298
- Yıldırım A., Gökmen S., Braun H.J., Ketata H. ve Ekiz H., 1999. Buğdayda sarı pas hastalığının Türkiye açısından önemi ve ıslah çalışmaları. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, s. 158-163