

## Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Sakarya Koşullarında Doğal Epidemide Sarı ve Kahverengi Pas Etmenlerine Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi

\*Lütfü DEMİR, Şinasi ORHAN, İzzet ÖZSEVEN, Gamze CANİGENİŞ

Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Sakarya

\*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail) lutfu.demir@tarim.gov.tr

### Öz

Sakarya iklim özellikleri nedeniyle buğdayda pas hastalıklarının yoğun olarak görüldüğü bir yerdir. Pas hastalıkları verim ve kalitede önemli kayıplara neden olan fungal hastalıklardandır. Bu hastalıkların kimyasal mücadelesi mümkün olsa da, hem çevre ve insan sağlığı açısından hem de ekonomik ürün elde etmek için dayanıklı çeşit geliştirmek önemlidir. Bölgede yetiştirilen yeni buğday çeşitleri genellikle pas hastalıklarına karşı dayanıklı olarak bilinmektedir. Ancak, pas hastalığı etmenlerindeki ırk değişimleri, dayanıklılığın kırılmasına neden olmaktadır. 2014 yılında Avrupa'dan geldiği tahmin edilen "Warrior" sarı pas ırkı Sakarya'da tespit edilmiş ve dayanıklı olarak bilinen birçok çeşidin sarı pasa dayanıklılığının kırıldığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nce yürütülmekte olan "Güney Marmara Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah Araştırmaları" projesi kapsamında her yıl ekimi yapılan 136 tescilli ekmeklik buğday çeşidi 2014–2015 ve 2015–2016 ürün yıllarında doğal epidemide sarı ve kahverengi pasa karşı test edilmiştir. 2014–2015 yılında sarı pasa karşı 91 çeşit dayanıklı, 25 çeşit hassas olarak bulunmuştur. Kahverengi pas ise gelişmemiştir. 2015–2016 ürün yılında ise sarı pasa 93, kahverengi pasa karşı ise 18 çeşit dayanıklı ve orta dayanıklı olarak tespit edilmiştir. Sarı ve kahverengi pasa karşı dayanıklı ve orta dayanıklı bulunan bu çeşitler ıslah projesi kapsamında dayanıklı çeşit geliştirme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday, sarı pas, kahverengi pas

### Determination of the Reactions of Some Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Varieties Against Yellow and Leaf Rust Diseases Under the Natural Epidemic in Sakarya Ecological Conditions

#### Abstract

Sakarya is a location where wheat rust diseases are seen intensively due to its climatic characteristics. Rust diseases are fungal diseases that cause significant loss of yield and quality. Although chemical methods to fight against these diseases are possible, it is important to develop a durable variety in order to obtain economically suitable products that are better for environment as well as human health. The new wheat varieties grown in the region are generally known to be resistant to rust diseases. However, genotypic variations in rust disease agents are causing the endurance to fail. The "Warrior" yellow rust, estimated to come from Europe in 2014, has been observed in Sakarya and affected many varieties known as resistant to yellow rust and durable. For this reason, as a part of the "Southern Marmara Region Bread Wheat Breeding Research" project carried out by the Maize Research Institute, 136 registered bread wheat varieties planted annually were tested against yellow and leaf rust under natural epidemic conditions in years 2014–2015 and 2015–2016. Among these, 91 varieties were found yellow rust resistant, and 25 varieties susceptible in 2014–2015. Leaf rust has not developed. In years 2015–2016, 93 varieties have been determined as resistant or medium resistant to yellow rust, and 18 varieties for leaf rust. These varieties resistant to yellow and leaf rust and moderately durable will be used as parents in the development of resistant varieties within the scope of the breeding project.

**Keywords:** Bread wheat, yellow rust, leaf rust

## Giriş

**B**uğday Islah projelerinin hedefi yüksek verim ve kaliteye sahip, yatmaya, abiyotik ve biyotik stres koşullarına dayanıklı yeni genotipler elde etmektir. Biyotik stres koşullarına dayanıklılık aynı zamanda genotipin genetik verim ve kalite kapasitesini tam olarak ortaya koymasında önemli bir etkidir.

Bölgemizde ekmeklik buğday üretimini kısıtlayan en önemli faktör biyotik stres koşullarıdır. Bunların başında ise pas hastalıklarından sarı ve kahverengi pas gelmektedir. Son birkaç yıla kadar bölgenin en yaygın ve etkili pas hastalığı kahverengi pas iken, son yıllarda sarı pas da etkili olmaya başlamıştır. Yeni ırklar, mevcut ırklara dayanıklı olarak bilinen buğday genotiplerini hassas hale getirebilmektedir. İlk defa 2011 yılında İngiltere'de belirlenen ve Kuzey Afrika ve birçok Avrupa ülkesinde hızla yayılmakta olan "Warrior" sarı pas ırkı (Hovmöller et al., 2015) 2014 yılında Trakya ve Marmara bölgesinde buğday ekili alanlarda olumsuz etki yapmıştır. Doğu Marmara'da yoğun olarak ekilen ve sarı pasa dayanıklı olan Tahirova-2000 ekmeklik buğday çeşidi, yeni sarı pas ırkı tarafından aşırı derecede etkilenerek %80'lere varan verim kaybına uğramıştır.

Pas hastalıkları verim ve kalitede önemli kayıplara neden olan fungal hastalıklardır. Hastalıklara hassas çeşitler önemli derecede verim ve kalite kaybına uğramaktadır. Morgounov et al. (2015), Sakarya'da kahverengi pasın oluşturduğu verim kaybını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; verimde %69,5 kalite kriterlerinden protein oranında %3,6 ve sedimantasyon değerlerinde ise %10,6'lara varan kayıplar tespit etmişlerdir.

Arslan ve ark. (2002), Bursa ili ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada, buğdayda kahverengi pasın %6–16,4 arasında verim kaybı oluşturduğunu açıklamışlardır.

Demir ve ark. (2014), Sakarya koşullarında kahverengi pasın ekmeklik buğdayda %65–100 hastalık şiddetinde %7,5–56,4 arasında değişen oranlarda verim kaybı bildirmişlerdir.

Sakarya iklim özellikleri nedeniyle buğdayda pas hastalıklarının yoğun olarak görüldüğü bir yerdir. Bu hastalıkların kimyasal mücadelesi

mümkün olsa da, hem çevre ve insan sağlığı açısından hem de ekonomik ürün elde etmek için dayanıklı çeşit geliştirmek önemlidir. Dayanıklı çeşit geliştirebilmek için öncelikle dayanıklı ebeveynlerin belirlenmesi ve ıslah programlarında kullanılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nce yürütülmekte olan "Güney Marmara Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah Araştırmaları" projesine dayanıklı kaynak materyal sağlamak için, 136 tescilli ekmeklik buğday çeşidini 2014–2015 ve 2015–2016 ürün yıllarında doğal epidemi koşullarında sarı ve kahverengi pasa karşı test etmektir.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2014–2015 ve 2015–2016 üretim sezonlarında Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Sakarya Merkez İşletmesinde yürütülmüştür. Materyal olarak, Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nce yürütülmekte olan "Güney Marmara Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah Araştırmaları" projesi kapsamında genetik materyal olarak kullanılmakta olan 136 tescilli ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır (Çizelge1). Materyaller Kasım-Aralık aylarında 1 m x 2 sıra ve iki tekerrürlü olarak ekilmiş, hastalık okumaları ise Mayıs-Haziran aylarında birer hafta arayla üç defa yapılmıştır. Sarı ve kahverengi pas hastalık testleri doğal epidemi altında yapılmıştır.

Hastalık değerlendirmeleri Modifiye Edilmiş Cobb Skalası (Peterson et al., 1948)'na göre yapılmıştır. Reaksiyon değerlendirmeleri, hassas çeşit 80–90 S seviyesine geldiğinde üç defa yapılmıştır. Okumalarda pas şiddeti ve reaksiyon tipi belirlenmiş olup, değerlendirmelerde çeşidin en yüksek hastalık skoru dikkate alınmıştır. Pas şiddeti (% olarak hastalığın yaprakta kapladığı alan), enfeksiyon tipi için belirlenen katsayılarla ( $R=0,2$ ;  $MR=0,4$ ;  $MR-MS=0,6$ ;  $MS=0,8$ ;  $S=1$ ) çarpılarak Enfeksiyon Katsayısı (EK) hesaplanmış ve değerlendirmeler bu katsayıya göre yapılmıştır. Yapılan değerlendirmede Enfeksiyon Katsayısı 0=İmmun, 1–5= Dayanıklı, 6–20=Orta Dayanıklı, 21–40=Orta Hassas ve 41–100 arası ise hassas olarak gruplandırılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık ortalama sıcaklık, nem ve ekilişler üzerine düşen toplam yağış verileri

Table 1. Monthly average temperature, humidity and total rainfall during the cropping cycle for the years of experiment and long years average

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nem (%)	
	2015	2016	Uzun Yıllar Ortalaması	2015	2016	Uzun Yıllar Ortalaması	2015	2016
Ocak	6.7	6.3	6.0	187.5	146.6	91.1	74.1	76.6
Şubat	7.9	12.2	6.7	170.5	115.3	77.2	78.0	75.7
Mart	9.3	11.6	8.5	46.7	82.6	71.3	77.8	70.6
Nisan	12.2	16.6	12.7	106.7	42.6	58.7	69.2	65.4
Mayıs	19.0	18.2	17.4	63.8	86.9	50.8	72.9	73.7
Haziran	19.7	23.6	21.4	166.7	85.5	67.3	74.6	71.7
TOPLAM				741.9	559.5	416.4		

## Bulgular

2014–2015 ve 2015–2016 ürün yılında Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nce yürütülmekte olan "Güney Marmara Bölgesi Ekmeklik Buğday Islah Araştırmaları" projesi kapsamında ekimi yapılan 136 tescilli ekmeklik buğday çeşidinin doğal epidemi altında sarı ve kahverengi pas hastalıklarına karşı yapılan hastalık test çalışması sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Sarı pas açısından EK'ya göre yapılan değerlendirmede  $EK \leq 20$  olan çeşitler dayanıklı ve orta dayanıklı,  $EK \geq 21$  olan çeşitler ise hassas grupta sınıflandırılmıştır. Buna göre 2014–2015 ürün yılında 136 çeşitten 91 (%66.9)'i dayanıklı ve orta dayanıklı, 20 (%14.7)'si orta hassas ve 25 (%18.4)'i hassas grupta yer almıştır. 2015–2016 ürün yılında aynı çeşitlerin 93 (%68.4)'ü dayanıklı ve orta dayanıklı, 24 (%17.7)'ü orta hassas ve 19 (%14.0)'u hassas grupta yer almıştır. 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 30, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 46, 47, 49, 50, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 99, 103, 104, 106, 111, 112, 116, 118, 119, 120, 124, 127, 128, 129, 130, 131, 132 ve 134 numaralı çeşitler ise her iki yılda da dayanıklı ve orta dayanıklı grupta yer almıştır.

Marmara Bölgesinde sarı pas, özellikle buğdayın başaklanma zamanı olan Nisan ayı ve dane doldurma dönemi olan Mayıs aylarında epidemi yapmaktadır. Bu aylar sarı pasın iklim (uzun yıllar sıcaklık 12–17°C, nem %65–70) istekleri açısından çok uygundur. 2014 yılında Avrupa'dan gelen "Warrior" sarı

pas ırkı bölgemizde dayanıklı olarak bilinen birçok çeşidin dayanıklılığını kırarak büyük verim kayıplarına sebep olmuştur. Tüm paslara dayanıklı olan Tahirova-2000 çeşidinde %80'lere varan verim kaybıyla, Doğu Marmara'da büyük bir ekiliş alanına sahip olan çeşidin üretimden kaldırılmasına sebep olmuştur.

Kahverengi pas bölgemizde zaman zaman erken dönemde (Şubat) dahi görülmekle birlikte Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında etkili olmaktadır. Araştırmanın yapıldığı 2015 yılındaki Nisan, Mayıs ve Haziran ayı sıcaklık (sırasıyla 12.2°C, 19°C ve 19.7°C) ve nispi nem değerlerinin düşük olmasından dolayı kahverengi pas gelişmeden bitkiler olgunlaşmaya gitmiş ve sonuç elde edilememiştir. Çizelge 1'den, 2016 yılı Nisan, Mayıs ve Haziran aylarına ait sıcaklık ve nispi nem verilerine göre kahverengi pas gelişimi açısından 2015'e göre daha uygun ve etkili olduğunu söylemek mümkündür. Kahverengi Pas ürediosporları minimum 2–3°C, optimum 8–28°C, maksimum 32°C sıcaklıklarda çimlenebilmektedir (Prescott et al. 1986).

Kahverengi pas açısından EK'ya göre yapılan değerlendirmede  $EK \leq 20$  olan çeşitler dayanıklı,  $EK \geq 21$  olan çeşitler ise hassas grupta sınıflandırılmıştır. Buna göre 2015–2016 ürün yılında 136 çeşitten 18 (%13.2)'si dayanıklı, 23 (%16.9)'ü orta hassas ve 95 (%69.9)'i hassas grupta yer almıştır.

Özcan, Adelaide, Kırkpınar 79, Ekiz, Artico, Seyhan 95, Karacabey 97, Martar, Esperia, Soyer 02, Genç 88, Ankara 093/44, Karatopak, Bağcı-2002, İnia 66, Svevo, Kaklıç 88 ve Demir 2000 çeşitleri dayanıklı olarak bulunmuştur.

Çizelge 2. Sarı ve kahverengi pas etmenlerine karşı test edilen ekmeklik buğday çeşitlerinin özellikleri ve test sonuçları

Table 2. Properties and test results of bread wheat varieties tested against yellow and brown rust factors

Sıra No	Çeşitler	2015						2016					
		Sarı Pas			Sarı Pas			Kahverengi Pas					
		Skala Değeri	E. K. *	DG**	Skala Değeri	E. K. *	DG**	Skala Değeri	E. K. *	DG**			
1	Bandırma 97	20	S	20.0	OD	0		0	İ	40	S	40	OH
2	Pamukova 97	20	S	20.0	OD	0		0	İ	70	S	70	H
3	Karacabey 97	60	S	60.0	H	30	S	30	OH	20	MS	16	OD
4	Tahirova 2000	80	S	80.0	H	40	S	40	OH	80	S	80	H
5	Beşköprü	0		0.0	İ	0		0	İ	80	S	80	H
6	Hanlı	0		0.0	İ	0		0	İ	60	S	60	H
7	Momtchill	20	MS	16.0	OD	10	MS	8	OD	50	S	50	H
8	Bezostaja 1	20	S	20.0	OD	40	MS	32	OH	40	S	40	OH
9	Yüreğir-89	0		0.0	İ	0		0	İ	50	S	50	H
10	Ceyhan-99	10	MS	8.0	D	0		0	İ	60	S	60	H
11	Seri 82	5	MR	2.0	D	0		0	İ	60	S	60	H
12	Osmaniyem	5	MR	2.0	D	0		0	İ	30	MS	24	OH
13	Pandas	5	MS	4.0	D	0		0	İ	70	S	70	H
14	Balattıla	10	MS	8.0	OD	0		0	İ	60	S	60	H
15	Adana-99	10	S	10.0	OD	10	MS	8	OD	40	S	40	OH
16	Karatopak	40	S	40.0	OH	20	MS	16	OD	0		0	İ
17	Çukurova 86	80	S	80.0	H	80	S	80	H	60	S	60	H
18	Doğankent 1	80	S	80.0	H	80	S	80	H	60	S	60	H
19	Seyhan 95	80	S	80.0	H	0		0	İ	20	MS	16	OD
20	Basribey 95	0		0.0	İ	0		0	İ	40	MS	32	OH
21	Ziyabey 98	0		0.0	İ	0		0	İ	60	S	60	H
22	Meta 2002	0		0.0	İ	0		0	İ	30	S	30	OH
23	Kaklıç 88	5	MS	4.0	D	0		0	İ	0		0	İ
24	Marmara 86	10	MS	8.0	OD	30	MS	24	OH	60	S	60	H
25	Kaşif Bey 95	20	MS	16.0	OD	60	S	60	H	60	S	60	H
26	İzmir 85	40	S	40.0	OH	20	S	20	OD	60	S	60	H
27	Gönen 98	40	S	40.0	OH	10	MS	8	OD	80	S	80	H
28	Ata-81	60	S	60.0	H	20	S	20	OD	60	S	60	H
29	Cumhuriyet 75	80	S	80.0	H	20	MS	16	OD	60	S	60	H
30	Nurkent	20	MR	8.0	OD	0		0	İ	80	S	80	H
31	Karacadağ 98	40	S	40.0	OH	20	MS	16	OD	60	S	60	H
32	Cemre	40	S	40.0	OH	20	MS	16	OD	50	S	50	H
33	Sakin	0		0.0	İ	0		0	İ	60	S	60	H
34	Çanık 2003	20	S	20.0	OD	10	S	10	OD	40	S	40	OH
35	Özcan	30	MS	24.0	OH	0		0	İ	10	MS	8	OD
36	Nacibey	0		0.0	İ	0		0	İ	50	S	50	H
37	Soyer 02	0		0.0	İ	0		0	İ	20	S	20	OD
38	Çetinel 2000	0		0.0	İ	0		0	İ	70	S	70	H
39	Müfitbey	10	MS	8.0	D	0		0	İ	40	S	40	OH
40	Sönmez 2001	5	MR	2.0	D	0		0	İ	70	S	70	H
41	Alpu 2001	40	S	40.0	OH	20	MS	16	OD	60	S	60	H
42	Harmankaya-99	40	S	40.0	OH	60	S	60	H	60	S	60	H
43	İzgi 2001	60	S	60.0	H	40	S	40	OH	60	S	60	H
44	Es-26	80	S	80.0	H	40	S	40	OH	60	S	60	H
45	Altay-2000	90	S	90.0	H	40	S	40	OH	60	S	60	H
46	Karahan-99	0		0.0	İ	0		0	İ	70	S	70	H
47	Ekiz	0		0.0	İ	0		0	İ	10	MS	8	OD
48	Kınacı-97	10	R	2.0	D	60	S	60	H	60	S	60	H
49	Ahmetağa	5	MR	2.0	D	0		0	İ	60	S	60	H
50	Dağdaş 94	5	MS	4.0	D	0		0	İ	60	S	60	H

Çizelge 2 devamı. Sarı ve kahverengi pas etmenlerine karşı test edilen ekmeklik buğday çeşitlerinin özellikleri ve test sonuçları

Table 2 more. Properties and test results of bread wheat varieties tested against yellow and brown rust factors

Sıra No	Çeşitler	2015						2016					
		Sarı Pas			Sarı Pas			Kahverengi Pas					
		Skala Değeri	E. K. *	DG**	Skala Değeri	E. K. *	DG**	Skala Değeri	E. K. *	DG**			
53	Göksu-99	70	S	70.0	H	80	S	80	H	60	S	60	H
54	Kirik	0		0.0	İ	0		0	İ	80	S	80	H
55	Daphan	0		0.0	İ	0		0	İ	60	S	60	H
56	Palandöken 97	0		0.0	İ	0		0	İ	80	S	80	H
57	Alpaslan	5	MR	2.0	D	5	MR	2	D	60	S	60	H
58	Doğu 88	5		4.0	D	20	S	20	OD	50	S	50	H
59	Yıldırım	5	MS	4.0	D	5	MS	4	D	40	S	40	OH
60	Nenehatun	10	MS	8.0	OD	10	MS	8	OD	60	S	60	H
61	Karasu 90	20	S	20.0	OD	20	S	20	OD	40	S	40	OH
62	Lancer	30	S	30.0	OH	30	MS	24	OH	80	S	80	H
63	Yayla 305	0		0.0	İ	0		0	İ	80	S	80	H
64	Yektay 406	0		0.0	İ	0		0	İ	60	S	60	H
65	Kıraç 66	0		0.0	İ	0		0	İ	70	S	70	H
66	Porsuk-2800	0		0.0	İ	10	MS	8	OD	30	S	30	OH
67	Gerek 79	0		0.0	İ	0		0	İ	80	S	80	H
68	Sultan 95	0		0.0	İ	0		0	İ	40	S	40	OH
69	Yıldız 98	0		0.0	İ	0		0	İ	30	MS	24	OH
70	Bolal 2973	5	MS	4.0	D	0		0	İ	90	S	90	H
71	Süzen 97	5	MS	4.0	D	0		0	İ	100	S	100	H
72	Atay-85	10	MS	8.0	OD	10	MS	8	OD	50	S	50	H
73	Kutluk 94	10	MS	8.0	OD	10	MS	8	OD	40	S	40	OH
74	Aytın 98	60	S	60.0	H	70	S	70	H	60	S	60	H
75	Kırgız 95	80	S	80.0	H	80	S	80	H	60	S	60	H
76	Sivas 111/33	0		0.0	İ	0		0	İ	40	S	40	OH
77	Yakar-99	0		0.0	İ	0		0	İ	30	MS	24	OH
78	Aksel 2000	0		0.0	İ	0		0	İ	60	S	60	H
79	Zencirci-2002	0		0.0	İ	60	S	60	H	60	S	60	H
80	Eser	0		0.0	İ	0		0	İ	60	S	60	H
81	Haymana 79	10	MR	4.0	D	0		0	İ	90	S	90	H
82	Demir 2000	5	MS	4.0	D	0		0	İ	0		0	İ
83	Seval	5	MS	4.0	D	0		0	İ	40	S	40	OH
84	Sürak M.	10	MS	8.0	OD	20	S	20	OD	80	S	80	H
85	Gün-91	10	MS	8.0	OD	30	S	30	OH	100	S	100	H
86	Uzunyayla	10	MS	8.0	OD	0		0	İ	70	S	70	H
87	Tosunbey	20	MS	16.0	OD	10	S	10	OD	80	S	80	H
88	Akbaşak 073/144	20	S	20.0	OD	30	S	30	OH	60	S	60	H
89	Ankara 093/44	30	S	30.0	OH	10	MS	8	OD	0		0	İ
90	Mızrak	30	S	30.0	OH	10	MS	8	OD	80	S	80	H
91	Bayraktar 00	40	S	40.0	OH	0		0	İ	60	S	60	H
92	Kenanbey	40	S	40.0	OH	50	S	50	H	60	S	60	H
93	Türkmen	60	S	60.0	H	80	S	80	H	40	S	40	OH
94	Lütfübey	60	S	60.0	H	30	MS	24	OH	60	S	60	H
95	Köse 220/39	80	S	80.0	H	20	S	20	OD	60	S	60	H
96	Atlı-2002	80	S	80.0	H	30	S	30	OH	60	S	60	H
97	İkizce 96	100	S	100.0	H	20	MS	16	OD	100	S	100	H
98	Bereket	10	MS	8.0	OD	60	S	60	H	80	S	80	H
99	Tekirdağ	10	S	10.0	OD	20	MS	16	OD	40	S	40	OH
100	Selimiye	20	MS	16.0	OD	40	MS	32	OH	40	S	40	OH
101	Aldane	20	S	20.0	OD	30	S	30	OH	40	S	40	OH
102	Gelibolu	30	S	30.0	OH	30	S	30	OH	60	S	60	H

Çizelge 2 devamı. Sarı ve kahverengi pas etmenlerine karşı test edilen ekmeklik buğday çeşitlerinin özellikleri ve test sonuçları

Table 2 more. Properties and test results of bread wheat varieties tested against yellow and brown rust factors

Sıra No	Çeşitler	2015						2016					
		Sarı Pas			Sarı Pas			Kahverengi Pas					
		Skala Değeri	E. K. *	DG**	Skala Değeri	E. K. *	DG**	Skala Değeri	E. K. *	DG**			
105	Pehlivan	20	S	20.0	OD	30	S	30	OH	90	S	90	H
106	Atilla-12	20	S	20.0	OD	20	MS	16	OD	60	S	60	H
107	Kate A-1	30	S	30.0	OH	20	S	20	OD	80	S	80	H
108	Saraybosna	40	S	40.0	OH	40	S	40	OH	60	S	60	H
109	Saroz 95	100	S	100.0	H	80	S	80	H	60	S	60	H
110	Golia	10	S	10.0	OD	30	MS	24	OH	60	S	60	H
111	Turan	10	MS	8.0	OD	0		0	İ	30	MS	24	OH
112	Martar	10	MS	8.0	OD	0		0	İ	20	MS	16	OD
113	Köksal-2000	100	S	100.0	H	70	S	70	H	30	S	30	OH
114	Tosun 21	10	S	10.0	OD	70	S	70	H	60	S	60	H
115	Tosun 144	20	S	20.0	OD	50	S	50	H	80	S	80	H
116	Galil	5	MS	4.0	D	10	MS	8	OD	60	S	60	H
117	Dariel	40	S	40.0	OH	40	S	40	OH	60	S	60	H
118	Sagittario	5	S	5.0	D	5	S	5	D	60	S	60	H
119	Svevo	5	S	5.0	D	0		0	İ	0		0	İ
120	Artico	0		0.0	İ	0		0	İ	10	MS	8	OD
121	Adelaide	20	MS	16.0	OD	30	S	30	OH	10	MS	8	OD
122	Antille	60	S	60.0	H	40	S	40	OH	60	S	60	H
123	Avorio	80	S	80.0	H	0		0	İ	60	S	60	H
124	Stendal	5	MR	2.0	D	10	MS	8	OD	60	S	60	H
125	Özdemirbey-97	100	S	100.0	H	70	S	70	H	60	S	60	H
126	Flamura 85	40	S	40.0	OH	40	S	40	OH	60	S	60	H
127	Genç 88	0		0.0	İ	0		0	İ	20	S	20	OD
128	Genç-99	5	MS	4.0	D	0		0	İ	60	S	60	H
129	Adaçid	0		0.0	İ	0		0	İ	50	S	50	H
130	Forblanc	0		0.0	İ	0		0	İ	50	S	50	H
131	İridium	5	MS	4.0	D	0		0	İ	50	S	50	H
132	Quality	5	MS	4.0	D	0		0	İ	70	S	70	H
133	Ak 702	5	MS	4.0	D	30	S	30	OH	100	S	100	H
134	Esperia	5	MS	4.0	D	0		0	İ	20	MS	16	OD
135	Hawk (Şahin)	40	S	40.0	OH	60	S	60	H	60	S	60	H
136	İnia 66	60	S	60.0	H	40	MS	32	OH	0		0	İ

\*EK: Enfeksiyon Katsayısı: pas şiddeti enfeksiyon tipi için belirlenen katsayılar ile çarpılarak hesaplanmıştır.

Enfeksiyon Tipi Katsayıları: R=0.2, MR=0.4; MR-MS=0.6; MS=0.8; MS-S=0.9; S=1.0

\*\*DG: Dayanıklılık Grubu, EK: Enfeksiyon katsayısı, EK: 0=immün, EK: 1-5 Dayanıklı, EK: 6-20 Orta Dayanıklı, EK: 21-40 Orta Hassas, EK: 41-100 Hassas şekilde gruplandırılmıştır.

\*IC: Infection Coefficient: calculated by multiplying the rust intensity by the coefficients determined for the infection type. Infection Type Coefficients: R=0.2; MR=0.4; MR-MS=0.6; MS=0.8; MS-S=0.9; S=1.0

\*\* DG: Durability Group, IC: Infection Coefficient, IC: 0 = Immune, IC: 1-5 resistant, IC: 6-20 medium resistant, IC: 21-40 medium susceptible, IC: 41-100 susceptible.

## Sonuç

Araştırmada test edilen ekmeklik buğday çeşitlerinin her iki yılda da yaklaşık %16'sı sarı pasa hassas grupta yer almıştır. Bu da bölgemizde son yıllarda, iklim değişikliğinin etkisi ve yeni sarı pas ırkının (Warrior) gelişmesinden dolayı, sarı pasın da önemli ölçüde verim kayıplarına sebep olacağını göstermektedir.

Araştırmada test edilen ekmeklik buğday çeşitlerinin %70'i kahverengi pas açısından hassas grupta yer almıştır. Ülkemiz ekmeklik buğday üretiminde önemli derecede yer alan ekmeklik buğday çeşitlerinin kahverengi pasa dayanıklılık açısından zayıf olduğu görülmüştür. Bölgemizin sarı ve kahverengi pas hastalıkları için doğal bir test merkezi olma özelliği ön plana çıkmıştır. Ülkemiz ekmeklik buğday

İslah çalışmalarında yer alan genetik materyal ve elde edilen ileri hatların hastalık testlerinin doğal epidemide altında bölgemizde yapılmasının uygun olacağı ortaya konulmuştur.

Araştırma sonucunda dayanıklı olarak belirlenen çeşitlerin tüm ıslah programlarında dayanıklılık kaynağı olarak kullanılmasının yararlı olacağı görülmüştür.

### Kaynaklar

- Alex Morgounov A.I., Akin B., Demir L., Keser M., Kokhmetova A., Martynov S., Orhan Ş., Özdemir F., Özseven İ., Sapakhova Z. and Yessimbekova M. 2015. Yield gain due to fungicide application in varieties of winter wheat (*Triticum aestivum*) resistant and susceptible to leaf rust. *Crop & Pasture Science*. doi: 10.1071/CP14158
- Arslan Ü., Yağdı K. ve Aydoğan E. 2002. Bursa İli Ekolojik Koşullarında Buğday Kahverengi Pası (*Puccinia recondita* Roberge ex Desmaz. f.sp. *tritici*)'na Karşı Bazı Ekmeklik Buğdayların Reaksiyonları ve Verim Kayıplarının Belirlenmesi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 16: 201-210
- Demir L., Orhan Ş., Özseven İ., Canigeniş G., Morgounov A., and Akin B. 2014. The Effect of Leaf Rust on Grain Yield and on Yield Traits in Spring Bread Wheat Varieties. *International Mesopotamia Agriculture Congress*, 22-25 September. Diyarbakır - Turkey
- Hovmöller M.S., Walter S., Bayles R., Hubbard A., Flath K., et al. 2015. Replacement of the European wheat yellow rust population by new races from the centre of diversity in the near-Himalayan region. *Plant Pathology*. doi: 10.1111/ppa.12433
- Stubbs R.W., Prescott J.M., Saari E.E., and Dubin H.J. 1986. *Cereal Disease Methodology Manual*. CIMMYT. Mexico, 46 p