

## 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

Ümit ARSLAN\* Köksal YAĞDI\*\* Esra AYDOĞAN\*\*\*

### ÖZET

*Bu çalışma Bursa ili ekolojik koşullarında 2000-2001 yetiştirme sezonunda Buğday Kahverengi Pası (Puccinia recondita Roberge ex Desmaz. f.sp. tritici) 'na karşı 10 ekmeklik buğdayın (3 çeşit ve 7 hat) reaksiyonlarını ve verim kayıplarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.*

*Kahverengi Pas 'a karşı Marmara-86 çeşidinin orta derecede duyarlı (MS), diğer 9 çeşit ve hattın duyarlı (S) olduğu saptanmıştır. Regresyon analizleri sonucunda; hastalık şiddetinin her %1 'lik artışında, ortalama kayıpların tane veriminde 4.07 kg/da (% 0.17), 1000 tane ağırlığında ise 0.13 g (% 0.12) olduğu belirlenmiştir. Hastalık şiddetine bağlı olarak ortalama kayıplar tane veriminde 53.1 kg/da (% 9.4), 1000 tane ağırlığında ise 4.3 g (% 9.3) bulunmuştur.*

**Anahtar Sözcükler:** *Ekmeklik Buğday, Kahverengi Pas, Puccinia recondita f.sp. tritici, Çeşit Reaksiyonu, Verim Kaybı.*

---

\* Öğr. Gör. Dr.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bursa

\*\* Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

\*\*\* Araş.Gör.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa

## ABSTRACT

### Determination of Some Bread Wheat Reactions and Yield Losses Against Wheat Brown Rust (*Puccinia recondita* Roberge ex Desmaz. f.sp. *tritici*) in Bursa Ecological Conditions

This study was carried out in 2000-2001 growing season in Bursa ecological conditions in order to determine the reactions and yield losses of 10 bread wheats (3 cultivars and 7 lines) against wheat brown rust (*Puccinia recondita* Roberge ex Desmaz. f.sp. *tritici*).

It was determined that Marmara-86 cultivar was moderately susceptible (MS) and the other 9 cultivars and lines were susceptible (S) against wheat brown rust. The regression analyses showed that the average losses were 4.07 kg/da (0.17 %) in grain yield and 0.13 g (0.12 %) in 1000- seed weight for each 1 % increase of disease severity. Depending on the disease severity, average losses were found as 53.1 kg/da (9.4 %) for grain yield and as 4.3 g (9.3 %) for 1000- seed weight.

**Key Words:** Bread Wheat, Brown Rust, *Puccinia recondita* f.sp. *tritici*, Cultivar Reaction, Yield Loss.

## GİRİŞ

Buğday Kahverengi Pası *Puccinia recondita* Roberge ex Desmaz. f.sp. *tritici* Eriks.& E. Henn.) dünyanın birçok bölgesinde buğdayın en yaygın hastalıklarından birisidir (Samborski, 1985; Wiese, 1985).

Yaprak Pası olarak da isimlendirilen Kahverengi Pas'ın buğdayda %50 oranında verim kaybına neden olduğu saptanmıştır (Anzalone, 1985; German and Kolmer, 1994). Kahverengi Pas Türkiye'de başta Trakya olmak üzere Ege, Marmara, Karadeniz gibi tüm kıyı bölgeler ve Orta Anadolu'nun özellikle sulanan alanlarında etkili olmaktadır (Altay, 1978). Sarı Pas ve Karapas gibi büyük ve ani ürün kayıplarına yol açmamasına veya böyle bir durumun ender görülmesine karşın, Kahverengi Pas'a daha büyük bir önem verilmektedir. Çünkü hastalık her yıl az veya çok görülmekte, uzun yılların toplamı olarak önemli ürün kayıplarına neden olabilmektedir (Onoğur, 1993). Bu hastalık genellikle yapraklarda oluşturduğu püstüller ile fotosentez alanını sınırlandırmaktadır. Ürün kaybı, 1000 tane ve hektolitre ağırlığının azalması şeklinde olmakta, protein içeriğinin azalması ile de kalite kaybı oluşmaktadır.

Genetik dayanıklılık Buğday Kahverengi Pası'nın mücadelesinde en ucuz ve en etkili metoddur (Liu and Kolmer, 1997). Bu hastalığa karşı koruyucu fungusitler önerilse de pratikte ekonomik değildir. Bu nedenle kültürel önlemlerin yanısıra dayanıklı çeşit veya hatları kullanmak en etkili mücadele yöntemidir.

Bu çalışmada Bursa ili ekolojik koşullarında Buğday Kahverengi Pası'na karşı bazı ekmeçlik buğday çeşit ve hatlarının reaksiyonları ve verim kayıplarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2000-2001 yetiştirme sezonunda Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi tarlalarında yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı yerin toprağı killi nitelikte olup, pH'sı nötr ve tuz konsantrasyonu zararsız düzeydedir. Organik maddesi düşük olan toprağın alınabilir fosfor ve potasyum miktarı yüksektir.

Araştırmanın yürütüldüğü yıla ilişkin iklim verileri Çizelge I'de verilmiştir.

**Çizelge I.**  
**Bursa İlinin 2000-2001 Buğday Vejetasyonu Süresince Aylık Ortalama Sıcaklık, Oransal Nem ve Toplam Yağış Değerleri İle Uzun Yıllar Ortalama Değerleri (Anonim, 2001).**

AYLAR	2000-2001			Uzun Yıllar Ortalaması		
	Sıcaklık (°C)	Oransal Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Oransal Nem (%)	Yağış (mm)
Kasım	12.5	74.1	22.4	12.5	75.0	75.4
Aralık	6.2	83.5	50.1	7.6	74.3	101.8
Ocak	7.9	59.9	76.0	5.3	75.0	94.4
Şubat	7.6	62.2	68.2	6.2	73.0	77.5
Mart	14.4	54.0	50.1	8.3	72.2	68.8
Nisan	14.1	61.8	85.9	12.9	70.3	60.0
Mayıs	17.7	57.8	2.5	17.7	70.0	52.4
Haziran	23.0	46.3	5.4	22.1	61.4	30.3
TOPLAM	-	-	360.6	-	-	560.6
ORTALAMA	12.9	62.5	-	11.6	71.4	-

Bitki materyali olarak Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde geliştirilen 7 ileri hat ile Bursa ve çevresinde yoğun olarak yetiştirilen 3 çeşit (Gönen, Saraybosna ve Marmara-86) kullanılmıştır.

Üç tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak kurulan denemede parsel alanı (1.2x5.0 m) =6.0 m<sup>2</sup>'dir. Ekim Kasım ayının ilk haftasında yapılmıştır. Ekimle birlikte 5 kg/da, 20.20.0 kompoze gübre, kardeşlenme döneminde de 10 kg/da amonyum nitrat kullanılmıştır. Bitkiler

parsel biçer döveri kullanılarak Temmuz ayının ilk haftasında hasat edilmiştir. Bin tane ağırlığı her parselden 4 adet 100 tohum sayılarak saptanmış ve 3 tekerrürün ortalaması olarak verilmiştir. Tane verimi, 3 tekerrürün ortalaması olarak hasat sonucu elde edilen ürünün kg/da olarak hesaplanması ile bulunmuştur (Genç, 1974).

Araştırmada, kontrol parsellerindeki Pas, Septoria ve Külleme hastalıklarının çıkışını engellemek amacı ile Mancozeb (Dithane M-45, 80 WP) ve Tebuconazole (Folicur 25 WP) kullanılmıştır (Yücer, 2000). Bu fungusitler bayrak yaprağı çıktığında, tavsiye edilen dozlarda (Mancozeb 80 WP, 350 g/dekara; Tebuconazole 25 WP, 75 g/dekara) 10 ve 14 gün ara ile hasada 1 ay kalıncaya kadar bir sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır.

Kahverengi Pas şiddeti ve reaksiyon tipleri, süt erme devresinin başlangıcında ve tam erme döneminde olmak üzere 2 kez, her tekerrürden 30 bitkinin tesadüfi olarak seçilen bayrak yaprağının değerlendirilmesiyle elde edilmiştir (Kolmer, 1994). Değerlendirmede modifiye edilmiş Cobb iskalası (%1,%5,.....%100) kullanılmıştır (Peterson et al., 1948). Tane verimindeki kayıplar aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

Tane Verimindeki Kayıp (%) =  $[1 - (Y_d / Y_h)] \times 100$  Formüle  $Y_d$ = Fungusit uygulanmayan parsellerin verimini,  $Y_h$ = Fungusit uygulanan (kontrol) parsellerin verimini temsil etmektedir (Milus, 1994).

İstatistikî analizler TARİST programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Araştırmada, Kahverengi Pas'ın ilk belirtileri bitkiler başaklanma dönemindeyken (Nisan ayının 2.haftasında) belirlenmiştir. Nisan, Mayıs ve Haziran aylarına ait sıcaklık ve oransal nem verileri incelendiğinde özellikle Kahverengi Pas açısından uygun koşulların oluştuğunu söyleyebiliriz (Çizelge I). Kahverengi Pas urediosporları minimum 2-3°C, optimum 8-28°C, maksimum 32°C sıcaklıkta ve çimlenebilmektedir (Prescott et al., 1986). Çalışmanın yürütüldüğü yılda buğday verimi açısından oldukça kurak bir vejetasyon dönemi oluşmuştur. Bu da Pas hastalığı ile birlikte verimi olumsuz yönde etkilemiştir. Bartos et al. (1984), Çekoslovakya'da ilkbahar ve yazın sonundaki yüksek sıcaklıkların Kahverengi Pas için uygun olduğunu ancak duyarlı çeşitlerde %10'a yakın verim kaybı oluştuğunu bildirmektedirler. 2000-2001 yılı vejetasyon dönemi yağış toplamı 360.6 mm'dir. Uzun yıllar ortalaması ile karşılaştırıldığında (560.6 mm) bu verinin oldukça düşük olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge I). Bitkilerin süt erme devresinde oldukları (Mayıs ayının ilk haftası) Mayıs ayındaki 2.5 mm'lik yağışın uzun yıllara ait veri ile karşılaştırıldığında (52.4 mm) çok düşük olduğu görülmektedir. Bu yağış miktarı buğdayın erme devrelerini de olumsuz yönde etkilemiştir.

Bursa ili ekolojik koşullarında 2000-2001 yetiştirme sezonunda Buğday Kahverengi Pası'na karşı bazı ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının reaksiyonları, tane verimi, bin tane ağırlığı ve kayıplar Çizelge II'de verilmiştir.

**Çizelge II.**  
**Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarının Buğday Kahverengi Pası'na Karşı Reaksiyonları, Tane Verimi, Bin Tane Ağırlığı ve Oluşan Kayıplar**

Çeşit/Hat	K. Pas Şiddeti (%) *	Reaksiyon Tipi**	Tane Verimi			Bin Tane Ağırlığı		
			(kg/da)	Kayıp		(gr)	Kayıp	
				(kg/da)	(%)		(gr)	(%)
4-4	65	S	443.8	86.8	16.4	40.3	5.3	11.6
Kontrol	0		530.6			45.6		
Saraybosna	60	S	509.6	59.4	10.4	35.5	3.8	9.7
Kontrol	0		569.0			39.3		
5-43	50	S	454.7	65.3	12.6	38.3	4.3	10.1
Kontrol	0		520.0			42.6		
4-25	41	S	405.0	49.6	10.9	42.1	5.4	11.4
Kontrol	0		454.6			47.5		
2-29	40	S	544.5	35.5	6.1	47.4	5.0	9.6
Kontrol	0		580.0			52.4		
4-32	38	S	525.8	59.2	10.1	41.6	6.7	13.9
Kontrol	0		585.0			48.3		
3-42	29	S	521.0	49.3	8.6	43.0	3.9	8.3
Kontrol	0		570.3			46.9		
Gönen	22	S	672.8	48.5	6.7	44.6	3.5	7.3
Kontrol	0		721.3			48.1		
4-9	21	S	475.3	30.3	6.0	42.5	3.8	8.2
Kontrol	0		505.6			46.3		
Marmara-86	12	MS	743.9	47.1	6.0	45.0	1.4	3.0
Kontrol	0		791.0			46.4		
Ortalama	38		529.6	53.1	9.4	42.0	4.3	9.3
	0		582.7			46.3		

\*Bayrak Yaprığının Pas Püstülleri ile Kaplı Alanı \*\*S (Duyarlı), MS (Orta Derecede Duyarlı)

Çeşit ve hatların hastalık şiddeti %12-65 arasında değişmektedir. En düşük ve en yüksek hastalık şiddeti sırasıyla Marmara-86 çeşidi ve 4-4 hatında saptanmıştır. Çeşit ve hatların ortalama hastalık şiddeti %38 olarak belirlenmiştir. Çeşit ve hatların tümünün duyarlı (S) olduğu sadece 1 çeşidin (Marmara-86) orta derecede duyarlı (MS) olduğu saptanmıştır. Bu çeşitlerden Gönen ve Saraybosna başta olmak üzere Marmara-86 Bursa ili ve çevre-

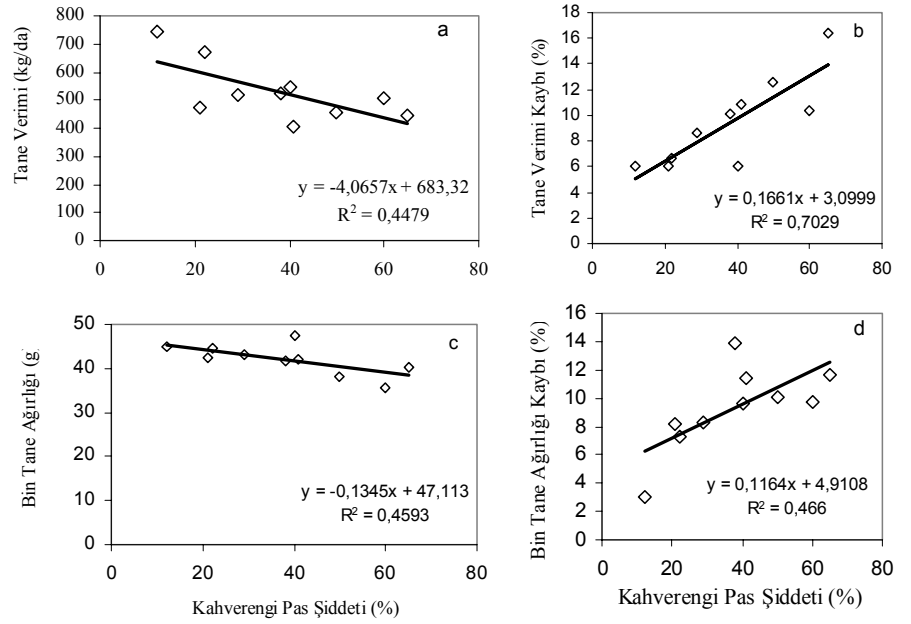
sinde yaygın olarak yetiştirilen çeşitlerdir. Sonuçlarımıza benzer olarak Gönen ve Saraybosna çeşitlerinin Buğday Kahverengi Pası'nın Bursa ilinde belirlenen 5 ırkına karşı kontrollü koşullarda duyarlı (S) olduğu bildirilmektedir (Arslan ve Baykal, 1995).

Fungusit uygulanan (Kontrol) ve uygulanmayan (hastalıklı) parsellerin tane verimi ve bin tane ağırlığı t testi (Eş yapma) analizine göre değerlendirilmiş ve %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge III).

**Çizelge III.**  
**Fungusit Uygulanan (Kontrol) ve Uygulanmayan (Hastalıklı) Parsellerin Tane Verimi ve Bin Tane Ağırlıklarına Ait t Testi (Eş Yapma) Sonuçları**

	Tane Verimi		Bin Tane Ağırlığı	
	Kontrol	Hastalıklı	Kontrol	Hastalıklı
Ortalama	582.74	529.64	46.34	42.03
Varyans	10216.354	10954.047	12.158	
S.D	9		9	
t-Hesaplanan	10.562**		9.593**	

Kahverengi Pas şiddetine bağlı olarak çeşit ve hatların tane verimi 405.0-743.9 kg/da arasında değişmektedir. Kahverengi pas şiddeti ve tane verimi arasında önemli ( $P \leq 0.05$ ) negatif bir korelasyon ( $r = -0.669$ ) saptanmıştır (Şekil 1.a). Hastalık şiddeti ve tane verimine ait regresyonun önemli ( $P \leq 0.05$ ) olduğu belirlenmiştir. Şekil 1.a'daki regresyon denklemi incelendiğinde Kahverengi Pas şiddetinin her %1'lik artışında tane veriminde ortalama 4.07 kg/da bir kayıp olduğu anlaşılmaktadır. Benzer bir çalışmada da hastalık şiddetinin her %1'lik artışında 3.3 kg/da tane verimi kaybı olduğu bildirilmektedir (Khan et al., 1997). Çalışmamızda Kahverengi Pas şiddeti ve tane verimindeki kayıp %'si arasında önemli ( $P \leq 0.01$ ) pozitif bir korelasyon ( $r = 0.838$ ) saptanmıştır (Şekil 1.b). Kahverengi Pas şiddetinin her %1'lik artışında tane verimindeki kayıp ortalama %0.17 artmıştır. Yapılan regresyon analizinde bu ilişkinin önemli ( $P \leq 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir. Kahverengi Pas şiddeti, tane verimindeki % kayıp üzerinde %70 ( $r^2 = 0.70$ ) oranında etkilidir (Şekil 1.b). Çalışmamızdaki çeşit ve hatların tane verimindeki kayıplar 30.3-86.8 kg/da (%6.0-16.4), ortalama 53.1 kg/da (%9.4) olarak belirlenmiştir.



Şekil 1.

*Bursa İli Ekolojik Koşullarında 2000-2001 Yetiştirme Sezonunda Bazı Ekmeklik Buğday Çeşit ve Hatlarındaki Kahverengi Pas Şiddeti İle a) Tane Verimi Arasındaki İlişkiler b) Tane Verimi Kaybı Arasındaki İlişkiler c) Bin Tane Ağırlığı Arasındaki İlişkiler d) Bin Tane Ağırlığı Kaybı Arasındaki İlişkiler*

Bazı hatlarda (4-25 ve 2-29) Kahverengi Pas şiddetinin yaklaşık olarak aynı oranda (%41-40) bazılarında da (2-29 ve Marmara-86) tam tersine çok farklı oranda (%40-12) belirlenmesine karşın yaklaşık olarak aynı kayıp oranları (%6.1-6.0) vermesini çeşit ve hatların farklı genotipte olmasıyla açıklayabiliriz. Benzer genotipteki (4-32 ve 4-25) hatlarda %38 ve %41 Kahverengi Pas şiddetinde sırasıyla %10.1 ve %10.9 verim kaybı saptanmıştır. Hastalık şiddeti ile verim kaybı arasındaki ilişkilerde, genotipik varyasyonun önemli bir faktör olarak karşımıza çıkması sonucu birçok çalışma ile paralellik göstermektedir (Griffey et al., 1994; Milus, 1994; Sayre et al., 1998). Genotip faktörü dışında şüphesiz diğer faktörlerinde verim kaybı üzerinde etkisi vardır. Calpouzou et al. (1976), verim kaybındaki artışın bitkinin gelişme dönemi ve pas epidemileriyle ilişkili olduğunu vurgulamaktadırlar.

Kahverengi Pas şiddetine bağlı olarak çeşit/hatların bin tane ağırlığı 35.5-47.4 gr arasında değişmektedir. Kahverengi Pas şiddeti ve bin tane ağırlığı arasında önemli ( $P \leq 0.05$ ) negatif korelasyon ( $r = -0.678$ ) saptanmıştır (Şekil 1.c). Pas şiddeti arttıkça bin tane ağırlığı azalmaktadır. Kahverengi Pas şiddetinin her %1'lik artışında bin tane ağırlığında ortalama 0.13 gram kayıp oluşmaktadır. Ancak yapılan regresyon analizinde bu ilişkinin istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuştur. Kahverengi Pas şiddeti ve bin tane ağırlığındaki kayıp %'si arasında ise önemli ( $P \leq 0.05$ ) pozitif bir korelasyon ( $r = 0.682$ ) saptanmıştır (Şekil 1.d). Kahverengi Pas şiddetinin her %1'lik artışında bin tane ağırlığındaki kayıp ortalama %0.12 artmaktadır. Yapılan regresyon analizinde bu ilişkinin önemli ( $P \leq 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir. Kahverengi Pas şiddeti, bin tane ağırlığındaki kayıp %'si üzerinde %47 ( $r^2 = 0.47$ ) oranında etkilidir. Çeşit/hatların bin tane ağırlığındaki kayıplar 1.4-6.7 gr (%3.0-13.9) arasında değişmektedir. Bin tane ağırlığındaki ortalama kaybın 4.3 gr (%9.3) olduğu belirlenmiştir. Vögele and Grossmann (1986), Saksı denemelerinde bayrak yaprağının Kahverengi Pas urediosporları ile inokulasyonunda Vuka ve Disponent çeşitlerinde bin tane ağırlığında %6 ve %8 bir kayıp olduğunu tarla denemelerinde ise bu oranların sırasıyla %20 ve %25'e çıktığını bildirmektedirler.

Sonuç olarak, Buğday Kahverengi Pası'na karşı 1 çeşidin orta derecede duyarlı (MS), 9 çeşit ve hattın duyarlı (S) olduğu belirlenmiş, Kahverengi Pas şiddetine bağlı olarak buğday çeşit ve hatlarında oluşan verim kayıpları genotiplere göre farklılık göstermiştir. Günümüzde bu hastalıkla mücadelede en etkili ve en ekonomik yöntem dayanıklı buğday çeşitlerinin kullanılmasıdır. Bu nedenle bu hastalığa karşı dayanıklı çeşit ve hatların belirlenmesine yönelik çalışmalara hız verilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Altay, F. 1978. Kahverengi Pas'a Mukavemet Kaynakları ve Islahı. Bitki Islahı Simpozyumu Ege Üniversitesi Ziraat Fak., İzmir, s.8.
- Anonim 2001. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Bursa.
- Arslan, Ü. ve N. Baykal 1995. Buğday Kahverengi Pası (*Puccinia recondita* Rob. Ex Desm. f. sp. *tritici*)'nın Bursa İlindeki Durumu ve Önemli Buğday Çeşitlerinin Reaksiyonları Üzerinde Çalışmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Bildiriler 26-29 Eylül, Adana, 228-232.
- Anzalone, L. Jr. 1985. Impact of Foliar Diseases on Wheat Yield in Louisiana. (Abstr.) *Phytopathology* 75: 1371.
- Bartos, P., E. Stuchlikova and R. Kubova. 1984. Wheat Leaf Rust Epidemics in Czechoslovakia in 1983. *Cereal Rust Bulletin* 12 (1) 40-41.



- Calpouzou, L., A.P. Roelfs, M.E., Madson, F.B. Martin, J.R. Welsh and R.D. Wilcoxson 1976. A New Model to Measure Yield Losses Caused by Stem Rust in Spring Wheat. Univ. Minn. Agric. Exp. Stn. Tech. Bull. 307.
- Genç, İ. 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z. Fak. Yay. 82. Bitkisel İnceleme ve Araştırma Tezleri, 10.
- German, S.E. ve J. A. Kolmer 1994. Virulence Phenotypes of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* in Uruguay. *Plant Dis.* 78:1139-1141.
- Griffey, C.A., M.K. Das, R.E. Baldwin and C.M. Waldenmaier 1994. Yield Losses in Winter Barley Resulting from a New Race of *Puccinia hordei* in North America. *Plant Dis.* 78: 256-260.
- Khan, M.A., L.E. Trevathan and J.T. Robbins 1997. Quantitative Relationship Between Leaf Rust and Wheat Yield in Mississippi. *Plant Dis.* 81: 769-772.
- Kolmer, J.A. 1994. Genetics of Leaf Rust Resistance in Three Western Canada Spring Wheats. *Plant Dis.* 78: 600-602.
- Liu, J.Q. and J.A. Kolmer, 1997. Inheritance of Leaf Rust Resistance in Wheat Cultivars Grandin and CDC Teal. *Plant Dis.* 81:505-508.
- Milus, E.A. 1994. Effects of Leaf Rust and Septoria Leaf Blotch on Yield and Test Weight of Wheat in Arkansas. *Plant Dis.* 78: 55-59.
- Onoğur, E. 1993. Bitki Fungal Hastalıkları (I) (Basidiomycotina) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları No: 33, E.Ü.Ziraat Fak. Ofset Basımevi. Bornova-İzmir. 110 s.
- Peterson, R.F., A.B. Campbell and A.E. Hannah. 1948. Diagramatic Scala for Estimating Rust Intensity on Leaves and Stems of Cereals. *Canad. J. Res.* 26 496.
- Prescott, J.M., E.E. Saari and H.J. Dubin 1986. Cereal Disease Methodology Manual, CIMMYT, Mexico, 46 p.
- Samborski, D.J. 1985. Wheat Leaf Rust s.39-59 in: The Cereal Rust. Vol. 2. Roelfs A.P. ve W.R. Bushwell. Eds. Academic Press, Orlando. 606 s.
- Sayre, K.D., R.P. Singh, J. Huerta-Espino and S. Rajaram 1998. Genetic Progress in Reducing Losses to Leaf Rust in CIMMYT- Derived Mexican Spring Wheat Cultivars. *Crop. Sci.* 38:654-659.
- Vögele, J. and F. Grossmann 1986. Comparison of Defoliation and Brown Rust Infection of the Flag Leaf with Regard to Grain Yield Production in Winter Wheat. *Review of Plant Path.* Vol:65, No:5, 2262.

- Wiese, M.V. 1985. Compendium of Wheat Diseases. St. Paul, Minnesota, U.S.A., American Phytopathology Society. p.39.
- Yücer, M.M. 2000. Tarım İlaçları, Registered Agrochemicals in Turkey, 2000. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. Başer Ofset, İstanbul. 300 s.