

Kök ve Kökboğazı Fungal Patojenlerine Karşı Bazı Buğday Çeşitlerinin Reaksiyonları ve Tohum Koruyucu Fungusitlerin *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc.'a Etkisi*

Ümit ARSLAN** Necati BAYKAL***

ÖZET

Bu çalışma 1996-1997 yılında kök ve kökboğazı fungal patojenleri *Fusarium culmorum* (W.G.Sm) Sacc., *F. graminearum* Schawabe ve *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven'e karşı bazı buğday çeşitlerinin reaksiyonlarını ve tohum koruyucu fungusitlerin *F. culmorum*'a etkisini belirlemek amacıyla kontrollü koşullarda yürütülmüştür.

Reaksiyonları araştırılan 8 buğday çeşidinden Saraybosna'nın *F.culmorum*'a orta derecede duyarlı (MS), *F. graminearum* ve *R. cerealis*'e ise duyarlı (S) olduğu belirlenmiştir. Diğer 7 çeşit her 3 patojene de duyarlı (S) bulunmuştur.

Türkiye'de Buğdayda Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *T. caries* (D.C) Tul.) ve Rastık (*Ustilago nuda tritici* Schaffn.) hastalıklarına karşı ruhsatlı fungusitlerden Carbendazim, Tebuconazole, Maneb ve Triticonazole'un kullanım dozunda *F. culmorum*'a sırasıyla %80.00, %80.00, %60.00 ve %28.00 oranında etkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Buğday, Kök ve kökboğazı fungal patojenleri, Çeşit reaksiyonu, Tohum koruyucu fungusit.

* Doktora Tezinin bir bölümüdür.

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

*** Prof. Dr.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bursa

ABSTRACT

Reactions of Some Wheat Cultivars Against Root and Crown Rot Fungal Pathogens and Efficacy of Seed Protectant Fungicides to *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc.

This study was carried out to determine the reactions of some wheat cultivars against root and crown rot fungal pathogens, Fusarium culmorum (W.G.Sm.) Sacc., F. graminearum Schawabe and Rhizoctonia cerealis van der Hoeven and efficacy of seed protectant fungicides to F. culmorum under controlled conditions in 1996- 1997.

Among the 8 wheat cultivars tested for the reaction, Saraybosna was determined as moderately susceptible (MS) against F. culmorum and susceptible (S) against R. cerealis and F. graminearum. The other 7 cultivars were found susceptible (S) to the each three pathogens.

Carbendazim, Tebuconazole, Maneb and Triticonazole, which are among the fungicides registered against to wheat common bunt (Tilletia foetida (Wallr.) Liro, T. caries (DC.) Tul.) and loose smut (Ustilago nuda tritici Schaffn.) in Turkey, were determined as effective as 80%, 80%, 60% and 28%, against F. culmorum when the recommended dosage applied, respectively.

Key Words: *Wheat, Root and crown rot fungal pathogens, Cultivar reaction, Seed protectant fungicide.*

GİRİŞ

Dünyada ve Türkiye’de en fazla üretilen ve tüketilen tahıl cinsi buğdaydır. Türkiye’de toplam tahıl alanının %64.41’i buğdaya ayrılmıştır. 1999 yılı verilerine göre 8.650.000 ha alanda buğday ekilmiş ve 18.000.000 ton üretim gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2001). Ancak buğday tarımını olumsuz yönde etkileyen ve önemli ürün kayıplarına neden olan pekçok faktör vardır. Buğday hastalıkları ve bunlardan da kök ve kökboğazı fungal hastalıkları bu faktörlerin içinde önemli bir yer tutmaktadır.

Dünyada, buğday kök ve kökboğazı patojenlerinin oluşturdukları zarar oranlarını belirten çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu patojenlerden *Rhizoctonia solani* Kühn (*Thanetophorus cucumeris* (Frank) Donk)’nin ABD’de %17-52, Avustralya’da %25 oranında ürün kaybı oluşturduğu bildirilmektedir (MacNish and Neate, 1996). Indiana (ABD)’de ise 1972-1981 yıllarında *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx & D. Olivier var. *tritici* J. Walker (*Ophiobolus graminis* Sacc.)’nin üründe %4-25 oranında verim kaybına neden olduğu belirtilmektedir (Huber and McCay-Buis, 1993).

Türkiye’de bu konuda 1978 yılında Trakya Bölgesi’nde yapılan bir çalışmada buğday kök ve kökboğazı fungal patojenlerinin %30-60 oranında tane ağırlığı azalmasına neden olduğu bildirilmektedir (Finci, 1979).

Bu çalışmanın amacı, kök ve kökboğazı fungal patojenlerine karşı bazı buğday çeşitlerinin reaksiyonlarını ve tohum koruyucu fungusitlerin *Fusarium culmorum*’a etkisini belirlemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Buğday Çeşitleri

Araştırmada kullanılan çeşitlerden Çakmak-79 ve Gediz-75 makarnalık, diğer çeşitler Atilla-12, MV (Martonvashari)-20, Gönen (tohum koruyucu fungusitlerle ilgili denemede kullanılmıştır), Kırkpınar-79, Seri-82, Kate-A-1 ve Saraybosna ekmekliktir. Bu çeşitler Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden elde edilmiştir.

Fungal Patojenler

Çalışmada kullanılan *Fusarium culmorum*, *F. graminearum* ve *Rhizoctonia cerealis* izolatları 1996-1997 yıllarında Bursa ili ve ilçelerindeki doğal olarak enfekteli buğday tarlalarındaki bitkilerin kök, kökboğazı ve saplarından izole edilmiştir (Arslan ve Baykal, 2001).

Toprak Materyali

Denemelerde, Metil Bromid ile dezenfekte edilmiş, tarla toprağı:kum:gübre (1:1:1) karışımından oluşan toprak kullanılmıştır. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü tarafından yapılan toprak analizlerinde saksı topraklarının pH’sı 7.80, kum, mil ve kil bakımından sırasıyla %79.64, %14.00 ve %6.36 değerlerinde, bünyenin de Tınlı-Kum olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, deneme toprağının organik madde ve diğer elementler bakımından yeterli bir yapıya sahip olduğu saptanmıştır.

Tohum Koruyucu Fungusitler

Araştırmada kullanılan tohum koruyucu fungusitlerin etkili madde adı ve oranı, formülasyon şekli, ticari adı ve firması aşağıda verilmiştir:

Carbendazim %50 WP (Angel-Doğal), Maneb %80 WP (Hektaneb M-22-Hektaş), Tebuconazole %2 DS (Raxil-Bayer), Triticonazole %2.5 DS (Premis-Rhone Poulenc). Bu fungusitlerin tümü Türkiye’de 150 g/100 kg tohuma dozunda Buğdayda Sürme (*Tilletia foetida* ve *T. caries*) ve Rastık (*Ustilago nuda tritici*) hastalıklarına karşı ruhsatlıdır (Öztürk, 1997).

Buğday Çeşitlerinin Kök ve Kökboğazı Fungal Patojenlerine Karşı Kontrollü Koşullardaki Reaksiyonları

Denemeler, 1996-1997 yıllarında, mısır unu kum kültürü kullanılarak virülensinin yüksek olduğu belirlenen *F. culmorum*, *F. graminearum* ve

R. cerealis'in birer izolatu ile (Arslan ve Baykal, 2001) yürütülmüştür. İzolatların tümü Patates Dekstroz Agar (PDA) içeren test tüplerinde 4-5°C'deki buzdolabında muhafaza edilmiştir. Bu izolatlar 25°C'de karanlık koşullarda PDA içeren petri kaplarında kültüre alınmıştır.

Fungal inokulumun hazırlanması amacıyla 25°C'de 21 gün inkube edilerek geliştirilen ve saksı toprağına %5 oranında ilave edilen (otoklavda steril edilmiş) mısır unu kum kültürü kullanılmıştır (Hollins et al., 1986; Turhan and Turhan, 1989). Denemelerde, %1'lik Sodyum hipoklorid (NaOCl) çözeltisinde 10 dakika tutularak (Ichielevich-Auster et al., 1985) yüzey dezenfeksiyonu yapılan buğday tohumları, 200 g toprak alabilen 6.5 cm çaplı her saksıya 5'er adet ekilmiştir. Kontrol olarak ayrılan saksı toprakları yukarıda belirtildiği gibi hazırlanmış ancak fungus inokule edilmemiştir.

Saksı denemeleri, *Fusarium* türleri için 22±1°C, *R. cerealis* için ise 18±1°C sıcaklık, %70±5 oransal nem, 14 saat aydınlık (ışık şiddeti 15.000 lüks), 10 saat karanlık periyotta çalışan iklim dolabında gerçekleştirilmiştir. Denemeler, her saksı bir tekerrür kabul edilerek 5 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülmüştür. Çeşitlerin hastalık şiddeti, tohum ekiminden 45 gün sonra Çizelge I'deki tanımsal ıskalaya (Aktaş und Bora, 1981) göre değerlendirilmiş ve reizolasyonlar yapılmıştır. Hastalık şiddetinin değerlendirilmesinde Tawsend-Heuberger formülünden yararlanılmıştır (Karman, 1971). Çeşitlerin hastalık şiddetinin değerlendirilmesinde kullanılan tanımsal ıskala Çizelge I'de verilmiştir.

Çizelge I.
Çeşitlerin Hastalık Şiddetinin Değerlendirilmesinde Kullanılan
Tanımsal İskala (Aktaş und Bora, 1981)

İskala Değeri	Tanı	Hastalık Şiddeti (%)	Reaksiyon Tipi
0	Sağlam	0	I (Bağışık)
1	Hafif Kahverengi (kök ve kökboğazı)	1-15	R (Dayanıklılı)
3	Orta derecede kahverengileşme 1. yaprak kınına kadar ilerlemiş	16-40	MR (Orta derecede dayanıklılı)
5	Şiddetli kahverengileşme	41-70	MS (Orta derecede duyarlı)
7	Bitki ölmüş	71-100	S (Duyarlı)

Araştırma sonuçlarının değerlendirilmesinde Minitab İstatistik Paket Programı kullanılmıştır. Deneme grupları arasındaki farklılıklar için Duncan'ın Multiple Range testi uygulanmış ve tüm kontroller P< 0.05 olasılık düzeyinde yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Tohum Koruyucu Fungusitlerin *Fusarium culmorum*'a Etkisi

Bu deneme, virülensi yüksek bir *F. culmorum* izolatu (Arslan ve Baykal, 2001) ile Aktaş et al., (1997) tarafından kök ve kökboğazı fungal patojenlerine duyarlı olduğu saptanan Gönen buğday çeşidi ile yürütülmüştür. *F. culmorum*'a ait inokulumun hazırlanması, çoğaltılması ve tohumların dezenfeksiyonu bir önceki bölümde belirtildiği şekildedir. Fungus, 9 cm çapındaki petri kabının yüzeyini tamamen kapladıktan sonra her bir petri kabına 25'er adet tohum konularak çalkalanmış ve tohum inokulasyonu yapılmıştır (Yang et al.,1996). Petri kapları daha sonra penetrasyonu sağlamak amacıyla 25°C'deki inkubatörde 1 gün bırakılmıştır. Tohum koruyucu fungusitlerin her biri kullanım dozunda denenmiştir. Dezenfekte edilmiş (%5'lik NaOCl'de 40 dakika) küçük plastik kutular içerisine, 0.03 g fungusit ve 20.00 g tohum konularak homojen bir karışım elde edilmeye kadar karıştırılmıştır. WP formülasyonlu Carbendazim ve Maneb'in uygulanmasından önce tohumlar steril destile su ile hafifçe nemlendirilmiştir. Her saksıya 5'er adet tohum ekilmiştir. Kontrol amacıyla kullanılan saksılara sadece inokulasyonu yapılmış tohumlar, bir grup saksıya ise sağlık durumunu kontrol amacıyla hiçbir işlem yapılmamış tohumlar ekilmiştir.

Deneme, her saksı bir tekerrür kabul edilerek 5 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülmüştür. Saksı denemeleri 22±1°C sıcaklık, %70±5 oransal nem 14 saat aydınlık (ışık şiddeti 15.000 lüks), 10 saat karanlık fotoperiyotta çalışan iklim dolabında yapılmıştır. Deneme, tohum ekiminden 45 gün sonra sağlıklı bitkilerin sayılmasıyla değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Buğday Çeşitlerinin Kök ve Kökboğazı Fungal Patojenlerine Karşı Kontrollü Koşullardaki Reaksiyonları

Buğday çeşitlerinin *Fusarium culmorum*, *F. graminearum* ve *R. Cerealis*'e karşı kontrollü koşullardaki reaksiyonları Çizelge II'de verilmiştir.

F. culmorum'a karşı 8 çeşitten 7'sinin duyarlı (S), sadece 1'inin (Saraybosna) %65.14 hastalık şiddeti ile orta derecede duyarlı (MS), *F. graminearum* ve *R. Cerealis*'e karşı ise çeşitlerin tümünün duyarlı (S) olduğu saptanmıştır (Çizelge II). Aktaş et al., (1997), 1993 yılında Ankara ilinde kontrollü koşullarda 26 buğday çeşit/hattı ile yürüttükleri çalışmada sonuçlarımıza benzer olarak *F. culmorum*'a karşı Saraybosna çeşidinin orta derecede duyarlı (MS), Atilla-12 ve Kate-A-1 çeşitlerinin duyarlı (S), sonuçlarımıza zıt olarak da *R. Cerealis*'e karşı Atilla-12 çeşidinin orta derecede duyarlı (MS) olduğunu bildirmektedirler.

Çizelge II.
Buğday Çeşitlerinin *Fusarium culmorum*, *F. graminearum* ve *Rhizoctonia cerealis*'e Karşı Saksı Koşullarındaki Reaksiyonları

Çeşitler	Hastalık Şiddeti* (%) ve Reaksiyon Tipleri***				
	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	Kontrol <i>F.c, F.g</i>	<i>Rhizoctonia cerealis</i>	Kontrol <i>R. c.</i>
Atilla-12	71.43 d** (S)	74.86 d (S)	0.00 e	92.00 ab (S)	0.00 d (S)
Çakmak-79	100.00 a (S)	100.00 a (S)	4.00 e	100.00 a (S)	0.00 d (S)
Gediz-75	100.00 a (S)	100.00 a (S)	4.00 e	100.00 a (S)	4.00 d (S)
Kate-A-1	92.00 ab (S)	100.00 a (S)	0.00 e	84.00 bc (S)	0.00 d (S)
Kırkpınar-79	94.28 ab (S)	86.29 bc (S)	0.00 e	89.71 ab (S)	0.00 d (S)
MV-20	100.00 a (S)	100.00 a (S)	4.00 e	76.00 c (S)	0.00 d (S)
Saraybosna	65.14 d (MS)	76.00 cd (S)	0.00 e	86.28 abc (S)	0.00 d (S)
Seri-82	100.00 a (S)	87.43 ab (S)	0.00 e	100.00 a (S)	4.00 d (S)

*Sonuçlar 5 tekerrür ortalamasıdır.

**Duncan'ın Multiple Range testi P< 0.05

***S: Duyarlı, MS: Orta derecede duyarlı

Çizelge II'deki en önemli bulgulardan biri makarnalık çeşitler Çakmak-79 ve Gediz-75'in her 3 etmene (*F. culmorum*, *F. graminearum* ve *R. cerealis*)'de %100.00 hastalık şiddeti ile duyarlı (S) olarak belirlenmesidir. Benzer bir sonuç Polonya'da elde edilmiştir. Bu çalışmada 19 ekmeklik buğday çeşidi ve 3 makarnalık buğday hattının *F. culmorum*'a karşı reaksiyonları araştırılmış ve en duyarlıların makarnalık hatlar olduğu saptanmıştır (Wisniewska and Chelkowski, 1998).

Tohum Koruyucu Fungusitlerin *Fusarium culmorum*'a Etkisi

Tohum koruyucu fungusitlerin saksı koşullarında *Fusarium culmorum*'a etkisi Çizelge III'de verilmiştir.

F. culmorum'a karşı Carbendazim ve Tebuconazole %80.00, Maneb %60.00, Triticonazole %28.00 oranında etkili bulunmuştur (Çizelge III). Benzer sonuçlar diğer çalışmalarda da elde edilmiştir. Diaz et al. (1983), Carbendazim ile yapılan tohum ilaçlamasının *Fusarium* spp. enfeksiyonunu azalttığını, buna karşılık tohumların çimlenme oranını artırdığını; Stack and McMullen (1988), Maneb'in; Thomson (1997), Tebuconazole'un *Fusarium* spp.'nin kontrolünde etkili olduğunu belirtmektedirler.

Çizelge III.
Tohum Koruyucu Fungusitlerin Saksı Koşullarında
***Fusarium culmorum*'a Etkisi**

Fungusitler	Dozu (Preparat) İlaç/Tohum (g)	Sağlıklı Bitki Adedi/Saksı	Etki* (%)
Carbendazim	0.03/20.00	4.00	80.00 a**
Maneb	0.03/20.00	3.00	60.00 ab
Tebuconazole	0.03/20.00	4.00	80.00 a
Triticonazole	0.03/20.00	1.40	28.00 b
Kontrol		0.00	

*Sonnular 5 tekerrür ortalamasıdır.

**Duncan'ın Multiple Range testi $P < 0.05$

Sonuç olarak yapılan bu çalışma ile, kök ve kökboğazı fungal patojenlerinden *F. culmorum*, *F. graminearum* ve *R. cerealis*'e karşı reaksiyonu araştırılan buğday çeşitlerinin duyarlı (S) olduğu (sadece Saraybosna çeşidinin *F. culmorum*'a orta derecede duyarlı (MS) olduğu) saptanmıştır. Buğdayda Sürme ve Rastık hastalıklarına karşı ruhsatlı fungusitler (Carbendazim, Maneb, Tebuconazole ve Triticonazole) ile yaptığımız denemede Triticonazole dışındakilerin *F. culmorum*'a %60.00 ve üzerinde etkili olarak belirlenmesi bu çalışma ile elde edilen önemli bir bulgudur. Buğday üreticisi, yukarıda belirtilen (Triticonazole dışında) fungusitler ile tohumluğunu ilaçladığında Sürme ve Rastık hastalıkları ile birlikte kök ve kökboğazı patojenlerinden *F. culmorum*'a karşı da %60.00-80.00 oranlarında bir koruma sağlamış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Aktaş, H., B. Tunalı, H. Bostancıoğlu and E. Bayram 1997. Reaction of Some Wheat Varieties and Lines Against to Root and Foot Rot Disease Agents in the Field and Laboratory Conditions. *J. Turk. Phytopath.*, 26 (2-3): 61-68.
- Aktaş, H. und T. Bora 1981. Untersuchungen über die Biologie und Physiologische Variation von auf Mittelano tolistischen Gersten Vorkommenden *Drechslera sorokiana* (Sacc.) Subram and Jain und die Reaktion der Befallenen Gersten sorten auf den Parasiten. *J. Turk Phytopath.*, 10 (1): 1-24.
- Anonim, 2001. FAO Production Yearbook 1999. FAO Statistics Series, Vol:53, 67-71.

- Arslan, Ü. ve N. Baykal 2001. Bursa İlinde Yetiştirilen Buğdaylarda Kök ve Kökboğazı Fungal Hastalık Etmenlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. (15), 127-138.
- Diaz, M., C. Perea and L. Smith 1983. Seed Treatments Against *Fusarium* spp. on Wheat. *Review of Plant Pathology*. 62 (7): 2978.
- Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz 1983. İstatistik Metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 861, Ankara, 218 s.
- Finci, S. 1979. Buğdayın Kök ve Kökboğazı Hastalıkları ve Korunma Çareleri. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Çiftçi Broşürü No: 21, 15 s.
- Hollins, T. W., P.R. Scott and R.S. Gregory 1986. The Relative Resistance of Wheat, Rye and Triticale to Take-All Caused by *Gaeumannomyces graminis*. *Plant Pathology*. 35, 93-100.
- Huber, D.M. and T.S. McCay-Buis 1993. Multiple Component Analysis of The Take-All Disease of Cereals. *Plant Dis.*, 77 (5): 437-447.
- Ichielevich-Auster, M., B. Sneh, Y. Koltin and I. Barash 1985. Pathogenicity Host Specificity and Anastomosis Groups of *Rhizoctonia* spp. Isolated from Soils in Israel. *Phytoparasitica*, 13 (2): 103-112.
- Karman, M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Bornova-İZMİR, 279 s.
- MacNish, G.C. and S.M. Neate 1996. *Rhizoctonia* Bare of Cereals. *Plant Dis.*, 80 (9): 965-971.
- Öztürk, S. 1997. Tarım İlaçları. Ak Basımevi, İstanbul, 551 s.
- Stack, R.W. and M. McMullen 1988. Root and Crown Rots of Small Grains. Extndsu Extension Service, North Dakota State University, Fargo, p. 1-7.
- Thomson, W.T. 1997. Agricultural Chemicals. Book IV. Fungicides. Thomson Publications, ABD, p. 225.
- Turhan, G. and K. Turhan 1989. Supression of Damping off on Pepper Caused by *Phythium ultimum* Trow and *Rhizoctonia solani* Kühn. By Some New Antagonists in Comparison with *Trichoderma harzianum* Rifai. *J. Phytopathology*, 126, 175-182.
- Wisniewska, H. and J. Chelkowski 1998. Evaluation of Susceptibility to *Fusarium* Seedlings Blight in Winter Wheat Cultivars, Using Digital Image Analysis. *Review of Plant Pathology*, 77 (1): 334.
- Yang, J., P.D. Kharbanda, H. Wang and D.W. McAndrew 1996. Characterization, Virulence and Genetic Variation of *Rhizoctonia solani* AG-9 in Alberta. *Plant Dis.*, 80 (5): 513-518.