

Bursa İlinde Yetiştirilen Buğdaylarda Kök ve Kökboğazı Fungal Hastalık Etmenlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar*

Ümit ARSLAN** Necati BAYKAL***

ÖZET

Bu çalışma, 1996 ve 1997 yıllarında Bursa ilinde yetiştirilen buğdaylardaki kök ve kökboğazı fungal hastalık etmenlerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Sürvey alanları Bursa ilinin Karacabey, Mustafakemalpaşa, Nilüfer, Orhaneli ve Yenişehir ilçeleridir. Araştırma alanındaki hastalığa yakalanma oranı 1996 ve 1997 yıllarında sırasıyla %14.53 ve %11.27, yaygınlık oranı ise %38.81 ve %37.97'dir.

Hastalıklı buğdayların kök ve kökboğazından en yüksek oranda izole edilen funguslar *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler ve *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram and Jain'dir.

Fusarium spp. ve *Rhizoctonia cerealis* izolatları ile yürütülen patojenisite testlerinde, patojenisitesi en yüksek izolatların *R. cerealis*, *F. culmorum* ve *F. graminearum*'a ait olduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Buğday, Kök ve Kökboğazı Fungal Hastalıkları, Sürvey, Patojenisite

* Doktora Tezinin bir bölümüdür.

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

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

ABSTRACT

Investigations on the Determination of Fungal Pathogens of Root and Crown Rot Diseases of Wheats Grown in Bursa Province

This study was carried out to determine the root and crown rot fungal disease pathogens of wheats grown in Bursa in 1996 and 1997. The survey areas were Karacabey, Mustafakemalpaşa, Nilüfer, Orhaneli and Yenişehir counties of Bursa province. The incidence of the disease in the research area was found as 14.53 % and 11.27 % in 1996 and 1997, respectively. The prevalence of the disease was 38.81 % in 1996 and 37.97 % in 1997.

The most frequently isolated fungi from the root and crown of diseased wheats were as follows: *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia cerealis* van der Hoeven, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler, *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram and Jain.

In the pathogenicity tests carried out with *Fusarium spp.* and *R. cerealis* isolates, *R. cerealis*, *F. culmorum* and *F. graminearum* isolates showed the highest pathogenicity.

Key Words: Wheat, Root and Crown Rot Fungal Diseases, Survey, Pathogenicity

GİRİŞ

Buğday, birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de insan beslenmesinde baş yeri almış bir besin maddesidir. Dünya'da ve Türkiye'de ekim alanı ve üretim bakımından birinci sırada yer alan buğday, dünyada tüketilmekte olan besin kalorisinin %20'sini karşılamakta ve dünya nüfusunun %40'ı için temel bir besin olma özelliğini sürdürmektedir (Wiese, 1991).

Ülkemizde de buğday yaşamsal önemde bir tarım kolu olduğu halde, verim ne yazık ki dünya ortalamasının altındadır ve hala 2000 kg/ha sınırını aşmamıştır. Bursa ilinin buğday verimi 1997 yılı verilerine göre dünya ortalamasının biraz üzerinde olup 2 886 kg/ha'dır (Çizelge I).

Çizelge: I.

Buğdayın Dünya'da ve Türkiye'de Ekim Alanı, Üretimi ve Verimi (Anonim, 1997)

	Ekim Alanı (1000 Ha)		Üretim (1000 Ton)		Verim (kg/ha)	
	1996	1997	1996	1997	1996	1997
Dünya	231 175	226 945	586 036	609 566	3 535	2 686
Türkiye	9 350	9 500	18 515	18 650	1 980	1 963
Bursa	123	132	420	292	3 018	2 886

Dünyada, buğday kök ve kökboğazı hastalık etmenlerinin oluşturdukları zarar oranlarını belirten çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu etmenlerden *Rhizoctonia solani* Kühn. (*Thanetophorus cucumeris* (Frank) Donk)'nin ABD'de %17-52, Avustralya'da %25 oranında ürün kaybı oluşturduğu bildirilmektedir (MacNish ve 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 bir düşüşe neden olduğu açıklanmaktadır (Huber ve McCay-Buis, 1993).

Ülkemizde bu konuda 1978 yılında Trakya Bölgesinde yapılan bir çalışmada buğday kök ve kökboğazı hastalıklarının %30-60 oranında tane ağırlığı azalmasına neden olduğu bildirilmektedir (Finci, 1979).

Bu çalışma, Bursa ilinde yetiştirilen buğdaylardaki kök ve kökboğazı fungal hastalık etmenlerini saptamak amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 1996-1997 yıllarında Bursa ilinin Karacabey, Mustafakemalpaşa, Nilüfer, Orhaneli ve Yenişehir ilçelerinde yürütülmüştür. Sürvey alanına giren tüm buğday ekim alanlarında "Sistemik örnek" alma yöntemi kullanılmıştır (Bora ve Karaca, 1970). Çalışma olanakları her 10.000 dekar buğday alanından yalnızca 1 tarlanın sürvey çalışmaları ve örnekleme için seçilmesine elvermiştir. 10.000 dekardan daha az olan alanlar dikkate alınmamıştır. Her bir ilçe için incelenecek örnek sayısının saptanmasında ilçenin 1996-1997 yıllarındaki buğday ekim alanları dikkate alınmıştır. Buna göre tüm sürvey alanında 1996 yılında 1 501 da örnekleme alanında 75, 1997 yılında 1 396 da örnekleme alanında 79 olmak üzere toplam 154 örnek incelenmiştir. Tespit edilen her tarla Mart ve Mayıs aylarında olmak üzere bir yıl içinde 2 kez kontrol edilmiştir. Her sürveyde, girilen her tarlanın dört köşesinden ve ortasından 10'ar bitki olmak üzere toplam 50 bitki makroskobik olarak incelemeye alınmıştır. Her tarlada, hastalık belirtisi gösteren en az 3 bitki izolasyon çalışmalarında kullanılmıştır.

Hastalığa yakalanma oranı, sürvey yapılan her ilçedeki sağlıklı ve hasta bitkilerin sayımı sonunda incelenen tarla alanları ve her tarladaki hastalığa yakalanma oranları dikkate alınarak tartılı ortalama yöntemine göre hesaplanmıştır (Bora ve Karaca, 1970). Yaygınlık oranı ise, sürvey yapılan her ilçedeki hastalıklı tarla sayısının incelenen toplam tarla sayısına oranıdır.

İzolasyon çalışmaları için, bitkilerin kökleri musluk suyunda yıkılarak topraktan arındırılmış, daha sonra bu bitkilerin belirti gösteren kısımları (kök, kökboğazı, sap) 1-5mm büyüklüğünde parçalara ayrılmıştır. Bu parçalar 1-2 dakika süreyle %0.6'lık Sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisinde tutulmuştur (Lawn ve Sayre, 1992). Bu şekilde yüzey dezenfeksiyonu yapılan parçalar 2 kez steril su ile yıkanmış, steril kurutma kağıtları arasında kurutulduktan sonra PDA (Patates Dekstroz Agar)'lı düz agara yerleştiril-

miştir. Herbir petriye 4 adet olarak yerleştirilmiş olan bu parçalar 25°C'de karanlık koşullarda inkubasyona bırakılmıştır (Cook, 1980). İzolasyon işlemi sonunda, petri kutularında 7-10 gün sonra gelişen fungusların ilk önce cins düzeyinde tanıları yapılmış ve elde edilen saf kültürler eğik agar alınmıştır.

Rhizoctonia dışındaki fungusların tür teşhisleri tek spor kültürleri hazırlandıktan sonra yapılmıştır. *Alternaria* ve *Drechslera* izolatlarının tür teşhisi Ellis (1971)'e göre *Fusarium* izolatlarının tür teşhisi Lam Kültürü Metodu kullanılarak Booth (1977)'a göre gerçekleştirilmiştir. *Rhizoctonia* izolatlarının tür teşhisinde; vegetatif hif hücrelerinin genişliği ve çekirdek sayıları belirlenmiştir (Sneh ve ark., 1991). Diğer fungusların teşhisi Domsch ve ark. (1980)'na göre gerçekleştirilmiştir.

Hastalıklı buğdayların kök ve kökboğazından en sık olarak izole edilen 76 *Fusarium* izolatu ve 40 *R. cerealis* izolatının patojenisiteleri saksı denemeleri ile kontrollü koşullarda yürütülmüştür. Denemelerde herbiri 200 g toprak alabilen 6.5 cm çaplı plastik saksılar kullanılmıştır. Metil bromit ile dezenfekte edilmiş deneme toprağı 1:1:1 oranında tarla toprağı-kum-gübre karışımından oluşmaktadır. Fungal inokulumun hazırlanmasında ve çoğaltılmasında; 21 gün 25°C'de inkube edilerek geliştirilen ve saksı toprağına %5 oranında karıştırılan mısır unlu kum kültürü kullanılmıştır (Hollins ve ark. 1986, Turhan ve Turhan 1989). Denemelerde; %1'lik NaOCl çözeltisinde 10 dakika tutularak yüzey dezenfeksiyonu yapılan Gönen buğday çeşidinin tohumları her saksıya 5'er adet ekilmiştir. Kontrol olarak ayrılan saksı topraklarına fungus inokulasyonu yapılmamış sadece mısır unu + kum karışımı konularak tohum ekimi yapılmıştır. Saksı denemeleri; *Fusarium* türleri için 22±1°C, *R. cerealis* için ise 18±1°C sıcaklık, %70±5 oransal nem, 14 saat aydınlık ve 10 saat karanlık periyotta çalışan iklim dolabında gerçekleştirilmiştir. Denemeler, her saksı bir tekerrür kabul edilerek 5 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülmüştür. Patojenisite testleri ekimden 45 gün sonra Aktaş ve Bora (1981)'nin 0-7 iskalasına göre değerlendirilmiş ve reizolasyonlar yapılmıştır. Iskala değerleri kullanılarak hastalık şiddetinin belirlenmesinde Tawsend-Heuberger formülü kullanılmıştır (Karman, 1971).

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

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Sürvey Çalışmaları

Buğday kök ve kökboğazı fungal hastalık etmenlerinin 1996 ve 1997 yıllarında Karacabey, Mustafakemalpaşa, Nilüfer, Orhaneli ve Yenişehir ilçelerinde oluşturduğu hastalığa yakalanma ve yaygınlık oranları Çizelge II'de verilmiştir.

Çizelge: II.
Buğday Kök ve Kökboğazı Fungal Hastalık Etmenlerinin 1996-1997 Yıllarında Bursa İlinde
Oluşturduğu Hastalığa Yakalanma ve Yaygınlık Oranı

Araştırma Alanı	İncelenen Tarla Sayısı		Hastalığa Yakalanma Oranı (%)						Yaygınlık Oranı (%)					
	1996	1997	1996			1997			1996			1997		
			1.Sürv.	2.Sürv.	Ort.	1.Sürv.	2.Sürv.	Ort.	1.Sürv.	2.Sürv.	Ort.	1.Sürv.	2.Sürv.	Ort.
Karacabey	18	21	12.66	14.26	13.46	6.73	17.39	12.06	33.33	44.44	38.88	42.86	47.62	45.24
M.Kemalpaşa	21	21	15.12	17.64	16.38	9.85	12.28	11.06	42.86	33.33	38.09	33.33	33.33	33.33
Nilüfer	12	13	9.53	18.30	13.91	7.50	9.67	8.58	38.46	38.46	38.46	30.77	38.46	34.61
Orhaneli	10	10	17.19	25.37	21.28	12.40	24.07	18.23	40.00	50.00	45.00	40.00	40.00	40.00
Yenişehir	14	14	7.49	10.79	9.14	5.08	13.35	9.21	28.57	42.86	35.71	42.86	28.57	35.71
TOPLAM	75	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İL ORTALAMASI	-	-	12.54	16.52	14.53	8.10	14.44	11.27	36.84	40.79	38.81	37.97	37.97	37.97

Çizelge II'de görüldüğü gibi araştırma alanındaki hastalığa yakalanma oranı 1996 yılında %14.53 (1. ve 2. sürvey sırasıyla %12.54 ve %16.52) 1997 yılında %11.27 (%8.10 ve %14.44). Ortalama yaygınlık oranı ise 1996 yılında %38.81 (%36.84 ve %40.79) 1997 yılında %37.97 (%37.97 ve %37.97) olarak saptanmıştır. Hastalığa yakalanma ve yaygınlık oranlarının ilçelerdeki verileri de değişkenlik göstermektedir. Çizelge II'deki en dikkat çekici nokta hastalığa yakalanma oranlarının 1. sürveylere oranla 2. sürveylerde daha yüksek bir düzeyde bulunmasıdır.

Hastalığa yakalanma ve yaygınlık oranlarının ilçeler düzeyinde değişken oluşu, bölgede ağırlıklı olarak duyarlı buğday çeşitlerinin yetiştirilmesi ve paraziter olmayan hastalık etkenleri (fizyogenler) ile açıklanabilir. Ancak bu faktörlerin yanında mutlaka başka predispozisyon faktörlerinin de (ekim nöbeti yapılmaması, ağır toprak koşulları, taban suyunun yüksek oluşu, tek yanlı azotlu gübreleme, v.b.) rolü vardır.

Ülkemizde buğday kök ve kökboğazı fungal hastalık etmenleri ile ilgili çalışmalar oldukça yetersizdir ve genellikle dar kapsamlıdır. Yapılan son ayrıntılı çalışma Aktaş (1982)'a ait olup Orta Anadolu Bölgesi'nde tek etmene yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, *D. sorokiniana*'yı 213 arpa tarlasının 77'sinde, 117 buğday tarlasının 8'inde saptamıştır. Hastalığa yakalanma oranı ve yaygınlık oranı buğday için belli değildir.

Araştırma alanında belirlenen semptomatolojik özellikler genel olarak; bitkilerin kök ve kökboğazında esmerleşme, çıkış öncesi ve sonrası çökten, sap ve köklerde yumuşama, belirtilerin olduğu yerlerden sapın kırılıp devrilmesi, cüceleşme, başaklarda aklaşma, genel bir solgunluk, yapraklarda sararma, tane oluşumunun azalması, yatma ve ileri dönemde bitkinin ölümü ile sonuçlanan kök ve kökboğazı çürüklükleri şeklinde özetlenebilir.

İzolasyon Çalışmaları

Hastalıklı buğdayların kök ve kökboğazından yapılan izolasyonlarda elde edilen funguslar ve izolasyon sıklıkları (Çizelge III) incelendiğinde en sık izole edilen fungusların 1996 ve 1997 yılı 1. ve 2. sürveyleri, genel ortalama sonuçlarına göre *Fusarium* spp. (%39.40-53.74 ve %45.43-57.91) ve *R. cerealis* (%22.13-18.67 ve %20.19-15.25) olduğu anlaşılmaktadır. Her iki yıl ve sürveylerde hastalıklı buğday bitkilerinin kök ve kökboğazından en sık izole edilen fungus *Fusarium* spp.'dir. Tanılanan 242 *Fusarium* izolatının 78'i *F. culmorum* (%32.23), 60'ı *F. oxysporum* (%24.79), 45'i *F. acuminatum* (%18.60), 32'si *F. solani* (%13.22) ve 27'si *F. graminearum* (%11.16)'dur.

Ülkemizin Trakya Bölgesinde, buğdaydaki kök ve kökboğazı fungal hastalık etmenlerinin başında %62.47 oranı ile *Fusarium* spp. (*F.*

avenaceum, *F. flocciferum*, *F. oxysporum*, *F. equiseti*) gelmektedir (Yılmazdemir, 1976). Bu araştırmada *Fusarium* türlerinin dominant olarak saptanması bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Aktaş ve ark. (1997) tarafından Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü'ndeki buğday tarlalarında 1990-1992 yılları arasında yapılan çalışmada, hastalıklı buğdayların kök ve kökboğazından izole edilen fungusların %39.69'unu *Fusarium* spp. (*F. graminearum*, *F. moniliforme* *F. culmorum* ve diğer *Fusarium* spp.) oluşturmaktadır. Bunları *R. cerealis*, *A. alternata*, Grütz, *D. sorokiniana*, *P. herpotrichoides*, *G. graminis* var. *tritici*, *Phoma* spp. *P. graminicola*, *Stemphylium herbarum* Rabenh. izlemektedir. Bu çalışmada da en fazla izole edilen fungusların *Fusarium* spp. ve *R. cerealis* olması bulgularımızla paralellik göstermektedir (Çizelge III).

Çizelge III'de görüldüğü gibi *Fusarium* spp. ve *R. cerealis* türlerinden sonra en sık izole edilen funguslar (diğer funguslar grubu hariç) *A. alternata* ve *D. sorokiniana*'dır.

Çalışmada, izole edilen fungusların ilçelere göre dağılımında istatistiksel açıdan önemli farklılık saptanmıştır. Bu farklılığın nedenlerini; duyarlı buğday çeşitlerinin yetiştirilmesi ve ekim nöbetine (özellikle Orhaneli ilçesinde) gereken önemin verilmemesi ile açıklayabiliriz.. Çizelge III'de diğer funguslar sütununda yer alan genuslar şunlardır: *Acremonium* Link, *Aspergillus* Micheli ex Link, *Cladosporium* Link, *Curvularia* Boediln, *Mucor* Micheli ex Fr., *Penicillium* Link, *Phoma* Sacc., *Rhizopus* Ehrenb., *Septonema* Corda, *Stemphylium* Wallr., *Trichoderma* Pers., *Ulocladium* Preuss. İzole ettiğimiz bu funguslar arasında in vitro koşullarda patojenlere karşı antagonist etkisi saptanmış olanlar da bulunmaktadır. İzole ettiğimiz funguslardan *F. solani*, *F. oxysporum* ve *D. sorokiniana*'ya karşı *Trichoderma viride* Pers. ex Gray'nin, *F. culmorum*'a karşı da *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link ex Gray, *Penicillium restrictum* Gilman & Abbott, *Acremonium cerealis* (Karst.) W. Gams ve *Trichoderma harzianum* Rifai'un antagonistik etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Domsch ve ark., 1980). İzole ettiğimiz fungusların izolasyon sıklığında görülen farklılığın bir nedeni de; antagonistik ilişkiler olabilir.

Patojenisite Testleri

Bursa ilinde yetiştirilen buğdaylardan 1996-1997 yıllarında izole edilen *Fusarium* ve *R. cerealis* izolatlarının Gönen buğday çeşidindeki patojenisiteleri Çizelge IV'de verilmiştir.

Çizelge: III.
Bursa İlinde Yetiştirilen Buğdaylardan 1996-1997 Yıllarında İzole Edilen Kök ve Kökboğazi Fungusları ve Bulunma Oranları

Araştırma Alanı	Yıl	Sürvey	İzole Edilen Funguslar ve Bulunma Oranları (%)												
			Fa	Fc	Fg	Fo	Fs	TF	Rc	Aa	Ds	DF	SF	FT	GY
Karacabey	1996	1	12.22 l-q	25.83 a-c	0.00 y	8.33 n-v	6.94 o-x	53.32	17.22 e-j	3.89 t-y	0.83 xy	17.77 e-i	0.00 y	93.03	6.97
		2	15.27 g-i	21.66 b-f	5.83 q-y	7.49 o-w	4.16 f-s	54.41	18.05 e-i	5.27 r-y	2.77 u-y	14.99 g-m	0.00 y	95.49	4.51
		Ort.	13.74	12.24	2.91	7.91	5.55	53.86	17.63	4.58	1.08	16.38	0.00	94.26	5.74
	1997	1	6.66 o-x	14.28 d-m	8.09 m-v	10.71 h-t	5.71 q-x	45.45	30.23 a	3.80 t-x	4.76 s-x	8.33 l-v	0.00 x	92.57	7.43
		2	14.28 d-m	27.38 a	11.90 g-r	6.42 p-x	10.23 h-u	70.21	15.00 d-l	2.38 v-x	0.00 x	5.95 q-x	0.00 x	93.54	6.46
		Ort.	10.47	20.83	9.99	8.56	7.97	57.83	22.61	3.09	2.38	7.14	0.00	93.05	6.94
Mustafa Kemalpaşa	1996	1	20.24 c-g	9.28 i-u	0.00 y	10.71 i-s	0.00 y	40.23	19.04 d-h	12.14 l-q	5.47 r-y	15.23 g-i	1.19 w-y	93.30	6.70
		2	10.94 l-r	17.86 e-i	10.71 i-s	15.47 f-l	4.28 s-y	59.26	13.33 h-o	7.14 o-x	0.00 y	13.33 h-o	0.00 y	93.06	6.94
		Ort.	15.59	13.57	5.35	13.09	2.14	49.74	16.18	9.64	2.73	14.28	0.59	93.18	6.82
	1997	1	16.66 d-h	20.00 b-e	0.00 x	14.28 d-m	5.23 r-x	56.17	19.04 b-f	4.54 t-x	2.38 v-x	13.09 f-p	0.00 x	95.22	4.78
		2	7.14 n-w	20.24 b-d	5.95 q-x	5.95 q-x	9.52 l-u	48.80	7.85 m-w	6.18 q-x	5.71 q-x	11.66 h-s	0.00 x	80.20	19.80
		Ort.	11.90	20.12	2.97	10.11	7.37	52.48	13.44	5.36	4.04	12.37	0.00	87.71	12.29
Nilüfer	1996	1	7.08 o-x	5.41 r-y	0.00 y	20.00 c-g	0.00 y	32.49	22.91 b-e	4.58 r-y	0.00 y	15.41 f-l	0.00 y	75.39	24.61
		2	12.50 l-p	19.58 d-h	14.58 g-n	12.50 l-p	8.33 n-v	67.49	18.33 e-i	2.08 v-y	1.25 w-y	8.33 n-v	0.00 y	97.48	2.52
		Ort.	9.79	12.49	7.29	16.25	4.16	50.00	20.62	3.33	0.62	11.87	0.00	86.43	13.56
	1997	1	12.30 g-q	18.46 c-g	3.84 t-x	13.45 e-o	0.00 x	48.05	11.54 h-s	3.46 u-x	6.15 q-x	16.15 d-l	0.00 x	85.35	14.65
		2	0.00 x	26.53 a	13.45 e-o	11.53 h-s	0.00 x	51.51	19.23 b-f	6.15 q-x	0.00 x	11.53 h-s	0.00 x	88.42	11.58
		Ort.	6.15	22.49	8.64	12.49	0.00	49.78	15.38	4.80	3.07	13.84	0.00	86.88	13.11

Sonuçlar 5 tekerrür ortalamasıdır. Duncan Testi P<0.05

Fa: *Fusarium acuminatum*, Fc: *F. culmorum*, Fg: *F. graminearum*, Fo: *F. oxysporum*, Fs: *F. solani*, TF: Toplam *Fusarium*

Rc: *Rhizoctonia cerealis*, Aa: *Alternaria alternata*, Ds: *Drechslera sorokiniana*, DF: Diğer Funguslar, SF: Steril Funguslar, FT: Fungus Toplamı, GY: Gelişme Yok

Çizelge: III. (Devamı)
Bursa İlinde Yetiştirilen Buğdaylardan 1996-1997 Yıllarında İzole Edilen Kök ve
Kökboğazı Fungusları ve Bulunma Oranları

Araştırma Alanı	Yıl	Sürvey	İzole Edilen Funguslar ve Bulunma Oranları (%)												
			Fa	Fc	Fg	Fo	Fs	TF	Rc	Aa	Ds	DF	SF	FT	GY
Orhaneli	1996	1	9.00 l-u	0.00 y	0.00 y	9.00 l-u	11.00 j-r	29.00	30.00 a	15.00 g-m	0.00 y	19.50 d-h	1.50 w-y	95.00	5.00
		2	0.00 y	16.00f-k	4.00 t-y	15.00 g-m	0.00 y	35.00	22.50 b-e	12.50 l-p	0.00y	12.50 l-p	0.00 y	82.50	17.50
		Ort.	4.50	8.00	2.00	12.00	5.50	32.00	26.25	13.75	0.00	16.00	0.75	88.75	11.25
	1997	1	0.00 x	0.00 x	0.00 x	25.00 ab	0.00 x	25.00	15.00 d-l	7.50 m-w	5.00 r-x	15.50 d-k	0.00 x	68.00	32.00
		2	0.00 x	24.00a-c	0.00x	16.50 d-h	10.00 h-u	50.50	25.00 ab	10.00 h-u	0.00 x	7.50 m-v	0.00 x	93.00	7.00
		Ort.	0.00	12.00	0.00	20.75	5.00	37.75	20.00	8.75	2.50	11.50	0.00	80.50	19.50
Yenişehir	1996	1	10.71 j-s	8.21 n-v	0.00 y	8.92 l-u	5.71 q-y	33.55	26.78 ab	8.57 m-v	3.57 t-y	11.07 j-r	0.00 y	83.54	16.46
		2	7.14 o-x	17.85 e-l	0.00 y	11.06 j-r	10.00 k-t	46.05	24.99 a-d	3.57 t-y	6.06 p-y	10.00 k-t	0.00 y	90.67	9.33
		Ort.	8.92	13.03	0.00	9.99	7.85	39.80	25.88	6.07	4.81	10.53	0.00	87.10	12.89
	1997	1	8.93 k-v	19.64b-f	0.00 x	9.28 j-v	3.57 u-x	41.42	18.57 b-g	5.35 q-x	1.42 wx	13.57 d-n	0.00 x	80.33	19.67
		2	8.92 k-v	28.57 a	19.64 b-f	7.14 n-w	0.00 x	64.27	16.07 d-j	8.92 k-v	0.00 x	7.49 m-w	0.00 x	96.75	3.25
		Ort.	8.92	24.10	9.82	8.21	1.78	52.84	17.32	7.13	0.71	10.53	0.00	88.54	11.46
Genel Ortalama	1996	1	12.93	11.20	0.00	11.07	4.20	39.40	22.13	8.67	2.40	15.67	0.53	88.80	11.20
		2	10.07	18.80	7.27	12.20	5.40	53.74	18.67	5.93	2.00	12.20	0.00	92.54	7.46
		Ort.	11.50	15.00	3.63	11.63	4.80	46.57	20.40	7.30	2.20	13.93	0.26	90.67	9.33
	1997	1	9.81	15.63	2.78	13.67	3.54	45.43	20.19	4.75	3.80	12.72	0.00	86.89	13.11
		2	7.28	25.13	10.44	8.54	6.52	57.91	15.25	6.14	1.52	8.86	0.00	89.68	10.32
		Ort.	8.54	20.38	6.61	11.10	5.03	51.67	17.72	5.44	2.66	10.79	0.00	88.28	11.71

Sonuçlar 5 tekrür ortalamasıdır. Duncan Testi P<0.05

Fa: *Fusarium acuminatum*, Fc: *F. culmorum*, Fg: *F. graminearum*, Fo: *F. oxysporum*, Fs: *F. solani*, TF: Toplam *Fusarium*

Rc: *Rhizoctonia cerealis*, Aa: *Alternaria alternata*, Ds: *Drechslera sorokiniana*, DF: Diğer Funguslar, SF: Steril Funguslar, FT: Fungus Toplamı, GY: Gelişme Yok

Çizelge: IV
Bursa İlinde Yetiştirilen Buğdaylardan 1996-1997 Yıllarında
İzole Edilen *Fusarium* ve *R. cerealis* İzolatlarının
Gönen Buğday Çeşidindeki Patojenisiteleri

Funguslar	İncelenen İzolat Sayısı		Hastalık Şiddeti (%)				% 50'den fazla Patojenisite Gösteren İzolat Oranı (%)	
			1996		1997		1996	1997
	1996	1997	Min.	Max.	Min.	Max.		
<i>F. acuminatum</i>	7	6	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>F. culmorum</i>	12	16	0.00	60.57	0.00	100.00	8.33	37.50
<i>F. graminearum</i>	4	4	0.00	47.43	0.00	100.00	0.00	50.00
<i>F. oxysporum</i>	10	7	0.00	48.00	0.00	41.71	0.00	0.00
<i>F. solani</i>	4	6	0.00	0.00	0.00	21.14	0.00	0.00
<i>R. cerealis</i>	20	20	0.00	69.71	0.00	100.00	70.00	50.00

Çizelge IV'deki, patojenisitesi %50'den fazla olan izolat oranı incelendiğinde *R. cerealis* izolatlarının patojenisitesinin *Fusarium* spp. izolatlarına oranla daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. *Fusarium* spp. izolatları içerisinde patojenisitesi en yüksek türler *F. culmorum* ve *F. graminearum*'dur. Hill ve ark. (1987)'nin *F. culmorum* ve *F. graminearum*'u, *F. acuminatum*'a oranla daha virulent olarak saptaması, Lalev (1987)'in tarla ve laboratuvar koşullarında 5 yıl süreyle yaptığı çalışmada, *Fusarium* spp. içerisinde *F. culmorum* ve *F. graminearum*'un çok virulent olduğunu belirlemesi, Mantecon ve ark. (1987)'nin de 18 *Fusarium* izolatının içerisinde *F. culmorum*'un bir tanesinin çok patojenik olduğunu, bunu *F. graminearum*'un bir izolatının izlediğini kaydetmesi bulgularımızla benzerlik taşımaktadır.

Sonuç olarak, Bursa ilinde yetiştirilen buğdayların kök ve kökboğazından 1996-1997 yıllarında en yüksek oranda izole edilen fungusların *Fusarium* spp., *R. cerealis*, *A. alternata* ve *D. sorokiniana* olduğu belirlenmiştir. Sürvey çalışmaları sırasında bu fungusların buğday üretiminde önemli verim kaybına neden olacak düzeyde ve etkide olmadıkları görülmüştür. İzole edilen funguslardan *Fusarium* spp. ve *R. cerealis* izolatları ile yürütülen patojenisite testlerinde; patojenisitesi en yüksek izolatların *R. cerealis*, *F. culmorum* ve *F. graminearum*'a ait olduğu saptanmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada, izole edilen ve üzerinde çalışılan türlerin tanılanmasını gerçekleştiren Ankara Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nden Dr. Hüseyin AKTAŞ'a, Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nden Dr.

Semra ÖZ'e, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden Prof. Dr. Gülay TURHAN'a, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden Prof. Dr. Salih MADEN'e katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Aktaş, H. 1982. Orta Anadolu Bölgesi Arpa ve Buğday Ekim Alanlarında Görülen Kök Çürüklüğü Hastalık Etmeni *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. and Jain'nın Yayılışı. III. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, 12-15 Ekim 1982, Adana, s.10-23.
- Aktaş, H., B. Tunalı, H. Bostancıoğlu ve 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. ve T. Bora 1981. Untersuchen uber die Biologie und Physiologische Variation von auf Mittel-anatolischen Gersten Vorkommenden Drechslera sorokiniana (Sacc.) Subram and Jain und die Reaktion der Befallenen Gerstensorten auf den Parasiten. *J. Turk Phytopath.*, 10(1):1-24.
- Anonim, 1997. FAO Yearbook Production. Vol: 51 s.62.
- Booth, C. 1977. *Fusarium*. Laboratory Guide to the Identification of the Major Species. C.M.I. Kew Surrey, England. p.58.
- Bora, T. ve İ. Karaca 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No: 167, E. Ü. Matbaası, Bornova-İzmir, s.8.
- Cook, R.J. 1980. *Fusarium* Foot Rot of Wheat and Its Control in the Pacific Northwest. *Plant Dis.*, 64(12):1061-1066.
- Domsch, K.H., W. Gams ve T.H. Anderson 1980. Compendium of Soil Fungi. Vol. 1, Academic Press. London, p.858.
- Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz 1983. İstatistik Metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 861, Ankara, 218 s.
- Ellis, M.B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. C.M.I. Kew Surrey, England p.608.
- 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.
- Hill, J.P., C.R. Armitage, D. Kautzman ve P. Hanchey 1987. Surface Disinfestation of Wheat Seed and Inoculation of Seedling Roots with Single Macroconidia of *Fusarium acuminatum*. *Plant Dis.*, 71(2):130-131.
- Hollins, T.W., P.R. Scott ve 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. ve T.S McCay-Buis 1993. A Multiple Component Analysis of the Take-All Disease of Cereals. *Plant Dis.*, 77(5):437-447.

- Karman, M.1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kurululuđu ve Deęerlendirme Esasları. Bornova-İzmir, 279 s.
- Lalev, T.S. 1987. Study of *Fusarium* in durum Wheat. *Review of Plant Pathology*, 66(7):2803.
- Lawn, D.A. ve K.D. Sayre 1992. Soilborne pathogens on Cereals in a Highland Location of Mexico. *Plant Dis.*, 76(2):149-154.
- MacNish, G.C. ve S.M. Neate 1996. *Rhizoctonia* Bare of Cereals. *Plant Dis.*, 80(9):965-971.
- Mantecon, J.D., A.L. Melegari ve A.R. Escande 1987. Pathogenicity of *Fusarium* Strains on Wheat Seeds and Seedlings. *Review of Plant Pathology*, 66(7):2804.
- Sneh, B., L. Burpee ve A. Ogoshi 1991. Identification of *Rhizoctonia* Species. APS Press, USA, p. 133.
- Turhan, G. ve K. Turhan 1989. Supression of Damping off on Pepper Caused by *Pythium ultimum* Trow and *Rhizoctonia solani* Kühn. by Some New Antagonists in Comparison with *Trichoderma harzianum* Rifai. *J. Phytopathology*, 126, 175-182.
- Wiese, M.V. 1991. Compendium of Wheat Diseases. St. Paul, Minnesota, U.S.A. American Phytopathology. p, 112.
- Yılmazdemir, F.Y. 1976. Edirne, Tekirdaę ve Kırklareli İllerinde Buğday Kök Hastalıklarının Fungal Etmenleri ve Bu Hastalıkların Dağılığına Toprak pH ve Neminin Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Uzmanlık Tezi, Erenköy-İstanbul. 107 s.