



Araştırma Makalesi

www.ziraat.selcuk.edu.tr/ojs
Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
25 (3): (2011) 25-34
ISSN:1309-0550



Trakya Bölgesi Buğday Ekiliş Alanlarında Fungal Kaynaklı Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalıklarının Tespiti¹

Hakan HEKİMHAN², Nuh BOYRAZ^{3,4}

²Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana/Türkiye

³Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 30.12.2010, Kabul Tarihi:10.04.2011)

Özet

Trakya Bölgesi Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illeri buğday ekim alanlarında kök ve kökboğazı fungal hastalıklarının durumunu ortaya koymak için sistematik örnekleme sürvey yöntemine göre 2006-2007 yıllarında bir sürvey çalışması yürütülmüş ve bölgede hastalığa sebep olan fungal etmenler belirlenmiştir. Haziran ayının ikinci yarısında buğdayın süt olum dönemi sonunda yürütülen sürvey çalışmasında 2006 yılında 53,2007 yılında ise 56 tarlada örnekleme yapılmıştır. Çalışma sonucunda her iki yılda da örnekleme yapılan tarlaların %100'ünde hastalık belirtileri görülmüş, bütünüyle temiz tarlaya rastlanmamıştır. Ortalama değerler üzerinden Edirne ilinde hastalıklı bitki oranı % 85, Tekirdağ ilinde % 73, Kırklareli ilinde ise % 75 olarak belirlenmiştir. Trakya Bölgesi buğday ekim alanlarında tespit edilen kök ve kökboğazı çürüklüğü ortalama hastalık şiddetleri Edirne ilinde % 37, Tekirdağ ilinde % 29, Kırklareli ilinde ise % 30 olarak belirlenirken çalışma alanının genelinde % 32 olarak tespit edilmiştir. Hastalığa sebep olan patojenler *Fusarium sp.*, *Pseudocercospora sp.*, *Rhizoctonia sp.*, *Cochliobolus sp.*, *Rhizopus sp.*, *Cephalosporium sp.*, *Gaeumannomyces sp.*, *Pythium sp.*, ve *Alternaria sp.* olarak tespit edilmiştir. En yaygın olan patojen fungus *F.culmorum*'dur.

Anahtar Kelimeler: Buğday, kök ve kökboğazı çürüklüğü, fungal hastalıklar, Trakya

Identification of Pathogens of Fungal Diseases Caused Root and Crown Rot on Wheat Fields in Trakya Region

Abstract

A survey study according to the systematic sampling methods was carried out to determine the level of root and crown rot fungal diseases in the wheat fields of Edirne, Tekirdağ and Kırklareli provinces in Trakya Region in years of 2006 and 2007 and identified of fungal pathogens. In this survey study carried out in the period of grain milk stage in second half of the June in 53 wheat fields in 2006 and 56 wheat fields in 2007. At the end of the study, the disease symptoms were observed in all fields (100 %), and any fields completely free from the disease were not seen. Infected plant ratio was determined to be 85 % in Edirne province, 73 % in Tekirdağ province, and 75 % in Kırklareli province according to the averagely values. Root and crown rot disease severities in the wheat cropping areas of Trakya Region were determined to be 37% in Edirne province, 29% in Tekirdağ province, 30% in Kırklareli province, and averagely 32% in all studying areas. Pathogens causing the diseases were determined as *Fusarium sp.*, *Pseudocercospora sp.*, *Rhizoctonia sp.*, *Cochliobolus sp.*, *Rhizopus sp.*, *Cephalosporium sp.*, *Gaeumannomyces sp.*, *Pythium sp.* and *Alternaria sp.* The most common pathogen was found to be *F. culmorum*.

Key Words: Wheat, root and crown rot, fungal diseases, Trakya

Giriş

Ülkemiz hububat üretim potansiyeli yüksek olan ülkeler arasında yer almakta olup, hububat üretimi tarımsal üretimimizde büyük önem taşımakta ve ülkemizde üretilen bitkisel ürünler içerisinde en fazla ekiliş alanlarına sahip olan ürün grubunu oluşturmaktadır. Ülkemizde hububat üretimine tahsis edilen alanlar yaklaşık 13 milyon hektar civarında olup, hububat ekiliş alanlarının % 65,3'ünde buğday tarımı yapılmaktadır. Türkiye'nin dünya hububat üretimindeki payı ise %

1,6'dır (Akova, 2009). Ülkemizde 2009 yılında buğday üretimi 20.600.000 ton olarak gerçekleşmiş, ortalama olarak 254 kg/da verim elde edilmiş ve tahıllar içerisinde % 34,4'lük bir paya sahip olmuştur (Anonymous, 2010).

Hububatlarda kökçürüklüğü hastalıkları dünyada sulama yapılmayan, kısıtlı sulama yapılan, hububatların ağırlıklı olarak yer aldığı münavebe sistemlerinin uygulandığı yada münavebe uygulanmadığı alanlarda hububatların en önemli hastalıklardan biridir. Hastalık

¹Bu araştırma doktora tez çalışmasından alınmış, Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından da desteklenmiştir. Sadece sürvey kısmı özet şeklinde Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi 28-30 Haziran 2011 Kahramanmaraş'ta sunulmuştur.

³Sorumlu Yazar: nboyraz@selcuk.edu.tr

etmenleri genellikle kompleks olarak bulunurlar. Dünyada hububat üretimi yapılan Avrupa, Avustralya, Kanada, Kuzey Afrika, Batı Asya, Amerika gibi pek çok bölgede bu patojenlerin sebep olduğu verim kayıplarının %3-50 arasında olduğu bildirilmiştir (Nicol, 2005; Hekimhan ve ark., 2005; Wildermuth ve ark., 1992; Tinline ve ark., 1988; Diehl ve ark., 1983).

Ülkemizde bu hastalıklar üzerine yapılan pek çok çalışma bulunmaktadır. Yılmazdemir (1976) tarafından 1972-74 vejetasyon dönemlerinde Trakya bölgesinde 137 farklı tarlada yapılan örneklemeyle hastalık etmenlerinin tespiti yapılırken, hastalık şiddeti, hastalıklı bitki oranı ve bulunma oranları hakkında bir inceleme yapılmamıştır. Tunalı ve ark. (2008) da Edirne ilinden 4 örneğin yer aldığı çalışmalarında hastalık şiddeti ve çıkışı ile ilgili bir bulguya rastlanmamış, etmenler üzerinde durmuşlardır. Diğer bölgelerde yürütülen çalışmalarda Aktaş ve ark. (1995) Konya ilinde 90 arpa tarlasında ortalama hastalık şiddetini % 27 olarak tespit etmişlerdir. Yine Aktaş ve ark. (1996) Sakarya ilinde yaptıkları çalışmada 15 buğday çeşidinde hastalığın yayılışını Araştırma Enstitüsü arazisinde % 13.13 ve Pamukova arazisinde % 10 olarak bulmuşlardır. Aslan (1999) Bursa'da yürüttüğü araştırmasında hastalığa yakalanma oranını 1996 ve 1997 yıllarında sırasıyla %14.53 ve %11.27, yaygınlık oranı ise % 38.82 ve % 37.97 olarak saptamıştır. Aktaş ve ark. (1999) Konya'da yaptıkları sürvey çalışmasında kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık şiddetini % 36.21 olarak belirtmişlerdir. Uçkun (2001) İzmir, Aydın ve Denizli illerinde yürüttüğü sürvey çalışmasında hastalıklı bitki oranı ve hastalık şiddetini sırasıyla, % 58.28 ve % 25.07 olarak saptamış, ayrıca tüm araştırma alanının hastalık etmenleriyle bulaşık olduğunu belirtmiştir. Akgül (2008) Çukurova'da yürütmüş olduğu sürvey çalışmasında hastalık çıkışının % 8-100, hastalık şiddetinin % 2-33,4 oranları arasında değişim gösterdiğini ve bütün tarlalarda hastalığın var olduğu bildirmiştir.

İklim, toprak koşulları, ekolojik ve coğrafi özellikler hastalığın yaygınlığını, şiddetini ve verim seviyelerini etkileyen önemli unsurlardır. Bunların yanı sıra münavebe, çeşitlerin tolerans düzeyleri, gübreleme, toprak işleme ve fungusit kullanımı gibi faktörler de hastalığın seyrinde önemli rol oynamaktadır. Kök ve kökboğazındaki dokulardan ya da yeni kök taslaklarının çıkış yaptığı sırada oluşan küçük yırtıklardan başlayan enfeksiyonlar, hava sıcaklığı veya yağışlara göre hastalık şiddetinin hangi düzeyde olacağını belirler. Özellikle başak çıkışı ve çiçeklenme aşamasında hava sıcaklığının yüksek ve topraktaki su içeriğinin düşük olduğu durumlarda hastalığın çok şiddetli olabileceği bildirilmiştir (Cook, 1968; Beddis ve Burgess, 1992; Smiley ve Patterson, 1996).

Münavebe uygulamalarının buğdayda kök ve kökboğazı hastalık şiddeti yönünden farklılıklar gösterdiği, özellikle buğday üzerine buğday ekilen arazilerde şiddetin yüksek olduğu bildirilmiştir (Bağcı ve

ark., 2008). Sürme ve rastık hastalıkları için uygulanan tohum ilaçlarının kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık şiddetini düşürdüğü de tespit edilmiştir (Hekimhan ve ark., 2007).

Ülkemiz buğday ekim alanlarında kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıklarının sebep olduğu verim kayıplarının tarıma kazandırılması zorunludur. Anız yönetiminin iyi yapılamaması ve münavebe sisteminin yetersiz oluşu konukçusu buğday olan eski hastalıkların tekrar ortaya çıkmasına ya da yeni hastalık etmenlerine ortam hazırlamaktadır. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde iklim şartlarına da bağlı olarak buğdaylarda kök ve kök boğazı fungal hastalıkları nedeni ile meydana gelecek verim kayıpları büyüyerek devam edecek ve buğday üretimini sıkıntıya sokabilecektir. Bu çalışmada Trakya Bölgesinde önemli bir kültür bitkisi olan ve yıllık üretimi yaklaşık 2,5 milyon ton olan buğday ekim alanlarında kök ve kökboğazı çürüklüğüne neden olan fungal hastalıkların durumu ortaya konularak, hastalığa sebep olan etmenlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Sürvey

Sürvey çalışması sistematik örnekleme sürvey yöntemine göre (Bora ve Karaca, 1970) 2006 ve 2007 yıllarında Haziran ayının ikinci yarısında buğdayın süt olum dönemi sonunda Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerinde yürütülmüştür (Şekil 1). Tarpalar arasında bir yol boyunca ilerleyen aracın kilometre göstergesinin yaklaşık her "30"uncu kilometresinde durularak, yolun sağ ve solundaki tarlalar örnek alma tarlaları olarak belirlenmiştir. Bu tarlalarda örnek alma noktaları tarla içerisinde, tarlanın büyüklüğüne göre tesadüfi olarak yapılmıştır. İncelenen tarla sayısı bölgedeki ekim alanının yaklaşık %1'i kadarını içermektedir. İl düzeyinde örnekleme noktaları ve sayıları saptandıktan sonra sürvey güzergâhı çizilmiş ve güzergâh üzerinde seçilen tarlanın köşegenleri doğrultusundan yürünerek tarlanın büyüklüğüne göre de örnekleme yapılarak her tarladan 100 bitki alınmıştır (Aktaş, 2001).

Çalışma alanına giren illerin 2005-2006 ve 2006-2007 yılları buğday vejetasyon döneminde (Ekim-Haziran) almış oldukları yağış miktarları Şekil 2'de verilmiştir. 2006 yılında Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerinde 2007 yılına oranla sırasıyla %13.61, %45.47, %36.39 ve bölge genelinde ise %31.99 oranında daha fazla yağış düşmüştür.

Hastalık Şiddeti ve Hastalıklı Bitki Oranının Hesaplanması

Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalığı için yapılan örneklemede her bir farklı tarladan alınan 100 bitkide hastalık şiddetinin hesaplanması Aktaş ve Bora (1981)'nin 0-7 skalasına göre (0 = sağlam, 1 = Az sararma, kök ve kökboğazı sararmış, 3 = Orta derecede sararma, kahverengileşme birinci yaprak kınına

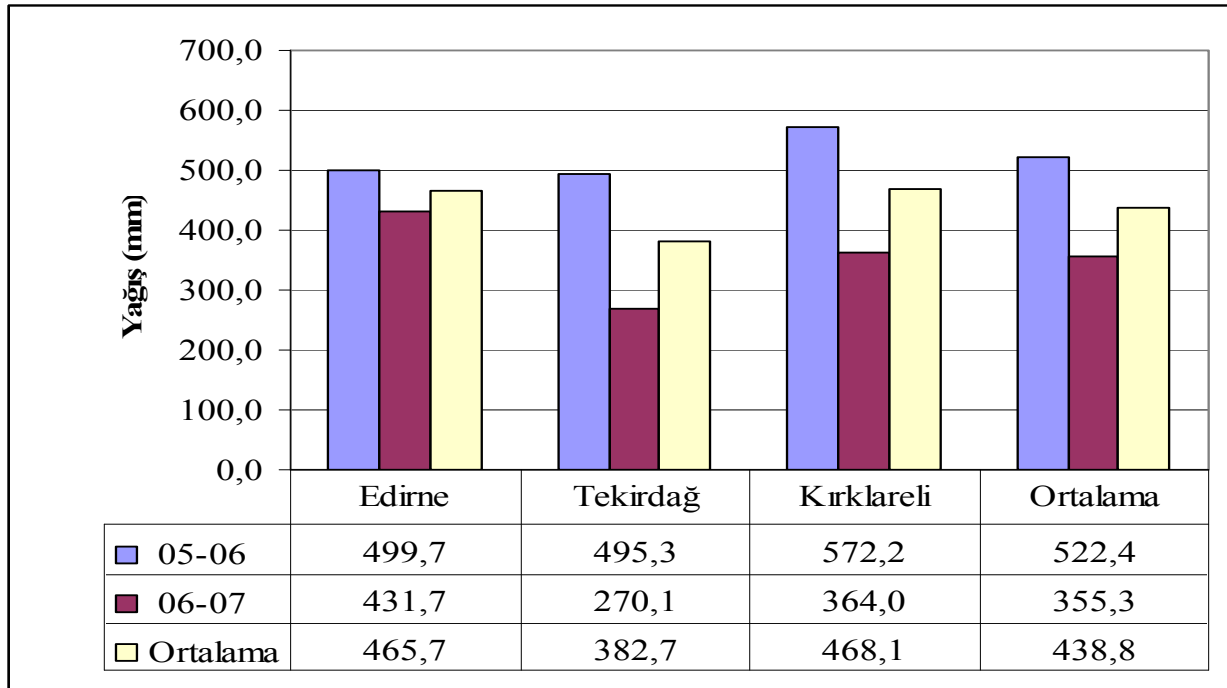
kadar ilerlemiş 5 = Şiddetli sararma, kök ve kökboğazı kahverengi ve yapraklarda lekeler var, 7 = Bitki ölmüş) yapılmıştır. Kök ve kök boğazındaki hastalık lezyonları incelenerek skala değerine işlenmiş ve aşağıda verilen formüle göre her bir harf (A,B,C,D,E) bulunduğu skala değerine giren toplam bitki sayısını ifade etmek koşuluyla hastalık şiddetleri hesaplanmıştır.

tır. Sağlam, yani “0” skala değeri dışındaki bitkilerin toplam sayısı yüzde olarak hastalıklı bitki oranının belirlenmesinde kullanılmıştır.

$$\text{Hastalık Şiddeti} = \frac{\{(0 \times A) + (1 \times B) + (3 \times C) + (5 \times D) + (7 \times E)\}}{(7 \times 100)} \times 100$$



Şekil 1. Trakya Bölgesi buğday ekim alanlarında kök ve kökboğazı hastalıkları 2006 ve 2007 yılı örneklem noktaları (E=Edirne, T=Tekirdağ, K=Kırklareli, G=Gelibolu)



Şekil 2. Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illeri 2005-2006 ve 2006-2007 buğday vejetasyon dönemlerine (Ekim-Haziran) ait yağış miktarları

İzolasyon ve Teşhis Çalışmaları

Tarlalardan alınan 100 bitki örneği su ile yıkanmış ve toprakları temizlenmiş, makroskopik olarak incelen-

miş ve farklı belirtiler gösteren örnekler gruplandırılmıştır. Gruplar içerisinde tipik belirtiler gösteren 6 şar bitki seçilmiştir. Kök, kökboğazı ve saplarının 10 cm

lik kısımları kesilerek 3 kısma ayrılmış ve her örnek 3 tekerrürlü olarak önce 5-6 mm uzunluğunda kesilerek %2'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) solüsyonunda 2 dakika süreyle sterilize edildikten sonra 2 kez steril distile suda durulanmış ve ardından steril kurutma kağıtlarına aktarılmıştır. Bitki dokuları üzerinde yüzeysel olarak gelişen *Gaeumannomyces graminis* ile *P. herpotrichoides*'in ise yüzeysel sterilizasyonla yok olabilecekleri dikkate alınarak makroskopik olarak ayırt edilen örnekler %1'lik NaOCl solüsyonunda 30 sn süreyle tutulmuştur. Örnekler kurutulmuş PDA+ streptomycin sülfat besiy ortamı bulunan petrilere 5'er parça ekilmiştir (Yılmazdemir, 1976; Tunali ve ark., 2008). Besi ortamları black light florasan lamba takılmış inkübatörde 24±2°C'de 1 hafta süreyle inkübe edilmiştir. *Fusarium* türlerinin sporulasyonunu uyararak amacıyla sentetik besin agarı (SNA) ve *Cephalosporium* sp. ve *Pythium* sp., için CMA (Corn Meal Agar) kullanılmıştır (Samson ve ark., 2002). Funguslar stereo mikroskop altında incelenmiş ve türlerine göre gruplandırılarak teşhisleri mikolojik kriterlere göre yapılmıştır (Ellis, 1971;1976; Barnett, 1965; Booth, 1971;1977; Toussoun ve Nelson 1978; Nelson ve ark., 1983; Domsch ve ark., 1980; Gerlach ve Nirenberg 1982; Samson ve ark.,2002; Singh ve ark., 1991; Hasenekoğlu, 1991; Leslie ve Summerell 2006; Watanabe, 2002; Seifert, 1996; Burgess ve ark., 1994; Dugan, 2006; Wiese, 1991; Hanlin 2001; Singleton ve ark., 1993; Ellis ve Ellis, 1997; Sprague, 1950; Stevens, 1966; Gilman, 1959; Saavedra ve ark., 1997 ve Zillinsky, 1983). Fungusların genus ve türü ve bunların örneklerde bulunma yüzdeleri belirlenmiştir.

Patojenisite

Patojenisite çalışması silindirik şeklinde, 5 cm çapında 25 cm uzunluğundaki plastik tüplerde 9 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu tüpler 45 tüplük kasalara yerleştirilerek içerisine % 80 kum % 19 tarla toprağı ve % 1 yanmış çiftlik gübresinden oluşan steril karışım ¾'lük hacmine kadar doldurulmuştur. Spor veren her bir izolat ile 1x10⁶ yoğunluğunda, spor vermeyenler ise kitle olarak saf suyla hazırlanmış inokulumla yüzeysel sterilizasyon yapılan Pehlivan çeşidi buğday tohumları iyice ıslanacak şekilde batırılarak inokule edilmiş ve ertesi gün her tüpe 1'er adet tohum gelecek şekilde ekimleri yapılmıştır (Aktaş ve ark., 1997b; Nicol ve ark., 2006). *Cephalosporium gramineum* etmeni için 3 yapraklı buğday fide köklerinin 1/3 kısmı kesilip inokulumla batırılarak dikimleri yapılmıştır (Bockus, 1993; Wiese, 1972). Tohum ekiminden yaklaşık 110-120 gün sonra (Zadoks 75. dönem) bitkiler, buldukları tüplerden kökleriyle beraber sökülmüş ve Aktaş ve Bora (1981)'ya göre değerlendirilmiştir. Bitkide hastalık belirtisi oluşturan etmenler patojen, oluşturmayanlar ise apatojen olarak kaydedilmiştir. Ayrıca patojenisite testlemeleri re-

izolasyonlar yapılarak doğrulanmıştır. *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* ve *Pseudocercospora herpotrichoides* etmenleri patojen olarak kabul edilmiş ayrıca patojenisite testleri yapılmamıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Fungal Hastalıklarının Durumu

Trakya Bölgesi buğday ekim alanlarında 19-30 Haziran 2006 ve 18-29 Haziran 2007 tarihlerinde iki yıl süre ile kök ve kökboğazı kökçürüklüğü fungal hastalıkları sürvey çalışması yapılmıştır. İlk yıl yürütülen sürveyde 53 adet, ikinci yıl ise 56 adet tarlada örnekleme yapılmıştır. Bölgede 2006 ve 2007 yıllarında Meteoroloji Müdürlüklerinden alınan bilgilere göre vejetasyon dönemi (Ekim-Haziran) içerisinde buğday ekilişlerinin aldığı yağış miktarları sırasıyla 522 mm ve 355 mm'dir.

Örnekleme yapılan tarlaların tümünde hastalık belirtileri görülmüş, bütünüyle temiz tarlaya rastlanmamıştır. İncelenen tarlalarda hastalıklı bitki oranı Edirne ilinde % 40-100, Tekirdağ ilinde % 21-100, Kırklareli ilinde ise % 32-100 arasında değişim göstermiştir (Tablo 1). İncelenen iller bazında ortalama hastalıklı bitki oranları 2006 ve 2007 yılları için sırasıyla; Edirne'de % 89 ve % 81, Tekirdağ'da % 84 ve % 61, Kırklareli'nde % 81 ve % 71 olarak tespit edilmiştir. İki yılın ortalama değerleri açısından Edirne ilinde hastalıklı bitki oranının % 85, Tekirdağ ilinde % 73 ve Kırklareli ilinde ise % 75 olduğu belirlenmiştir.

Hastalık şiddetleri 2006 yılında Edirne İlinde % 23-79, Tekirdağ ilinde % 4 - 66, Kırklareli ilinde % 6 -56 arasında değişim göstermiştir. 2007 yılında ise Edirne ilinde % 6 - 63, Tekirdağ ilinde % 7-48, Kırklareli ilinde % 9-59 arasında değişmiştir. Ortalama hastalık şiddetleri 2006 yılında Edirne İlinde % 39, Tekirdağ ilinde % 35 ve Kırklareli ilinde ise % 32 olarak tespit edilmiş, bölge ortalaması % 35 olarak bulunmuştur. 2007 yılı ortalama değerlerinde ise hastalık şiddetleri Edirne ilinde % 35, Tekirdağ ilinde % 23 ve Kırklareli ilinde ise % 28 olarak tespit edilmiş, her üç il üzerinden yıl ortalaması % 29 olarak ortaya çıkmıştır. İki yıllık ortalama hastalık şiddetleri Edirne için % 37, Tekirdağ için % 29, Kırklareli için % 30 olarak belirlenmiş, bölge genel ortalaması ise % 35 olarak bulunmuştur.

Buğday kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalıkları ülkemizde olduğu gibi bütün dünyada da buğday üretiminin yapıldığı hemen her bölgede yaygın olarak görülmektedir. Yapılan birçok çalışmada kök ve kök boğazı sağlığını etkileyen çok sayıda etmenin buğdaylarda önemli verim kayıplarına (% 8-80) sebep olduğu rapor edilmiştir (Aktaş ve ark., 1997a; Burges ve ark., 2001; Hekimhan ve ark., 2005).

Tablo 1. Trakya Bölgesinde 2006 ve 2007 yılları buğday ekilişlerinde kök ve kökboğazı hastalık şiddeti ve hastalıklı bitki oranları

Yıl	EDİRNE			TEKİRDAĞ			KIRKLARELİ		
	İlçe	Hast. Şiddeti (%)	Hast. Bitki Oranı (%)	İlçe	Hast. Şiddeti (%)	Hast. Bitki Oranı (%)	İlçe	Hast. Şiddeti (%)	Hast. Bitki Oranı (%)
2006		39	100		26	68		19	52
	Merkez *	27	86	Merkez	20	84	Merkez	55	100
		23	100		45	100		33	100
		35	84		Çerkezköy	38		81	6
	Enez	36	77	Çorlu	41	82	Babaeski	15	32
		32	84		45	93		20	58
	Havsa	25	57	Hayrabolu	26	62	Lüleburgaz	29	100
		56	100		22	74		43	100
	İpsala	24	85		8	100		29	65
	Keşan	43	80	Malkara	61	100	Pehlivan köyü	32	100
		53	100		4	21		22	95
	Lalapaşa	79	100		22	48		51	100
	Meriç	42	100	M.Ereğlisi	37	100	Pınarhisar	56	100
	Süleoğlu	38	100	Saray	46	100	Vize	56	100
		27	74		24	100		29	99
	Uzunköprü	37	77	(Gelibolu)	58	98	Ortalama	23	55
51		100	33		100	32		81	
	35	100	Şarköy	66	100				
Ortalama	39	89	Ortalama	35	84				
2007		50		13	34		27	70	
	Merkez	65	100	Merkez	17	70	Merkez	36	88
		38	100		42	82		23	72
		30	89		14	47		15	43
	Havsa	36	100	Çerkezköy	46	100	Babaeski	59	93
		63	100		18	60		37	79
	İpsala	32	81	Çorlu	7	31	Lüleburgaz	9	40
		41	100		43	84		22	62
	Keşan	32	80	Hayrabolu	16	42	Pınarhisar	30	90
		19	56		21	61		27	64
	Lalapaşa	29	70	Malkara	27	76	Vize	28	81
		45	92		13	52		23	61
	Süleoğlu	36	82	Muratlı	48	100	Ortalama	38	82
		52	100		24	78		34	70
	Uzunköprü	6	40	Saray	7	29	Ortalama	11	37
		19	49		12	38		37	84
	52	100		15	44		38	100	
	22	62		31	74		13	56	
	26	67							
Ortalama	15	45	Ortalama	23	61	Ortalama	28	71	
Ortalama	37	85	Ortalama	29	73	Ortalama	30	75	

*Her bir satır incelenen tarla sayısını ifade etmektedir.

Tablo 2. Trakya Bölgesi buğday ekilişlerinde 2006 yılında kök ve kökboğazından izole edilen funguslar, izolat sayıları, bulaşık tarla ve izolasyon oranları

Sıra No	2006 Yılı İzole Edilen Funguslar	İzolat Sayısı	Bulaşık Tarla Oranı (%)	İzolasyon Oranı (%)
1	<i>Fusarium culmorum</i>	20	37.74	12.35
2	<i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>tritici</i>	9	16.98	5.56
3	<i>Rhizoctonia cerealis</i>	8	15.09	4.94
4	<i>Fusarium sporotrichoides</i>	8	15.09	4.94
5	<i>Fusarium pseudograminearum</i>	8	15.09	4.94
6	<i>Alternaria alternata</i>	8	15.09	4.94
7	<i>Cephalosporium gramineum</i>	7	13.21	4.32
8	<i>Alternaria tritici</i>	7	13.21	4.32
9	<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>	7	13.21	4.32
10	<i>Fusarium equiseti</i>	7	13.21	4.32
11	<i>Cochliobolus sativus</i>	6	11.32	3.70
12	<i>Fusarium oxysporum</i>	6	11.32	3.70
13	<i>Fusarium semitectum</i>	5	9.43	3.09
14	<i>Fusarium flocciferum</i>	5	9.43	3.09
15	<i>Aspergillus niger</i>	3	5.66	1.85
16	<i>Mucor</i> sp.	3	5.66	1.85
17	<i>Aspergillus flavus</i>	3	5.66	1.85
18	<i>Fusarium tricinctum</i>	3	5.66	1.85
19	<i>Fusarium verticillioides</i>	3	5.66	1.85
20	<i>Pythium graminicola</i>	3	5.66	1.85
21	<i>Rhizopus stolonifer</i>	2	3.77	1.23
22	<i>Fusarium heterosporum</i>	2	3.77	1.23
23	<i>Gliocladium roseum</i>	2	3.77	1.23
24	<i>Penicillium</i> sp.	2	3.77	1.23
25	<i>Blumeria graminis</i>	2	3.77	1.23
26	<i>Fusarium concolor</i>	2	3.77	1.23
27	<i>Phaeosporia vermiformis</i>	1	1.89	0.62
28	<i>Fusarium solani</i>	1	1.89	0.62
29	<i>Epicoccum nigrum</i>	1	1.89	0.62
30	<i>Oidium</i> sp.	1	1.89	0.62
31	<i>Fusarium acuminatum</i>	1	1.89	0.62
32	<i>Fusarium antophilum</i>	1	1.89	0.62
33	<i>Fusarium polyphialidicum</i>	1	1.89	0.62
34	<i>Fusarium avenaceum</i>	1	1.89	0.62
35	<i>Rhizoctonia solani</i>	1	1.89	0.62
36	<i>Fusarium scirpi</i> var. <i>compactum</i>	1	1.89	0.62
37	<i>Trichoderma viride</i>	1	1.89	0.62
38	<i>Trichoderma harzianum</i>	1	1.89	0.62
39	<i>Fusarium crookwellense</i>	1	1.89	0.62
40	<i>Trichotecium roseum</i>	1	1.89	0.62
41	<i>Nigrospora</i> sp.	1	1.89	0.62
42	<i>Leptosphaeria graminis</i>	1	1.89	0.62
43	<i>Bipolaris spicifera</i>	1	1.89	0.62
44	<i>Fusarium udum</i>	1	1.89	0.62
45	<i>Fusarium poae</i>	1	1.89	0.62
46	<i>Colletotrichum graminicola</i>	1	1.89	0.62
47	<i>Myrothecium tode</i>	1	1.89	0.62
Toplam İzolat Sayısı		162	-	100
Toplam İncelenen Tarla Sayısı		53	100	-

Tablo 3. Trakya Bölgesi buğday ekilişlerinde 2007 yılında kök ve kökboğazından izole edilen funguslar, izolat sayıları, bulaşık tarla ve izolasyon oranları

Sıra No	2007 Yılı İzole Edilen Funguslar	İzolat Sayısı	Bulaşık Tarla Oranı (%)	İzolasyon Oranı (%)
1	<i>Fusarium culmorum</i>	26	46.43	21.85
2	<i>Fusarium solani</i>	12	21.43	10.08
3	<i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>tritici</i>	10	17.86	8.40
4	<i>Fusarium pseudograminearum</i>	9	16.07	7.56
5	<i>Rhizoctonia cerealis</i>	7	12.50	5.88
6	<i>F.avenaceum</i> ssp. <i>avenaceum</i>	7	12.50	5.88
7	<i>Cochliobolus sativus</i>	7	12.50	5.88
8	<i>Fusarium acuminatum</i>	5	8.93	4.20
9	<i>Cephalosporium gramineum</i>	5	8.93	4.20
10	<i>Fusarium oxysporum</i>	5	8.93	4.20
11	<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>	3	5.36	2.52
12	<i>Rhizopus stolonifer</i>	3	5.36	2.52
13	<i>Papularia</i> sp.	3	5.36	2.52
14	<i>Alternaria alternata</i>	3	5.36	2.52
15	<i>Alternaria triticina</i>	2	3.57	1.68
16	<i>Aspergillus</i> sp.	2	3.57	1.68
17	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	1	1.79	0.84
18	<i>Fusarium tricinctum</i>	1	1.79	0.84
19	<i>Fusarium flocciferum</i>	1	1.79	0.84
20	<i>Fusarium semitectum</i>	1	1.79	0.84
21	<i>Fusarium dimerum</i>	1	1.79	0.84
22	<i>Gliocladium roseum</i>	1	1.79	0.84
23	<i>Fusarium concolor</i>	1	1.79	0.84
24	<i>Pythium</i> sp.	1	1.79	0.84
25	<i>Trichoderma viride</i>	1	1.79	0.84
26	<i>Rhizoctonia solani</i>	1	1.79	0.84
Toplam İzolat Sayısı		119	-	100
Toplam İncelenen Tarla Sayısı		56	100	-

Tespit Edilen Fungal Etmenler

Hastalıklı bitki örneklerinin kök ve kökboğazından izole edilen funguslar makroskobik ve mikroskobik olarak incelenmiş ve tanı çalışmaları yapılmıştır. Teşhisler neticesinde 2006 yılında 47 adet (Tablo 2), 2007 yılında ise 26 adet (Tablo 3) farklı tür fungus saptanmıştır. Tablo 2 incelendiğinde 2006 yılında izole edilen funguslar içerisinde 20 izolat ile *Fusarium culmorum* ilk sırayı almıştır. *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* 9 izolat, *Rhizoctonia cerealis*, *F.sporotrichioides*, *F.graminearum* ve *Alternaria alternata* 8 izolat, *Cephalosporium gramineum*, *Alternaria tritici*, *Pseudocercospora herpotrichoides* ve *F. equiseti* 7 izolat, *Cochliobolus sativus* ve *F.oxysporum* 6 izolat, *F. semitectum* ve *F. flocciferum* 5 izolat sayısı ile sıralanmışlar, 3 izolatın altında yer alan diğer funguslar ise *Aspergillus niger*, *Mucor* sp., *F.tricinctum*, *F.verticillioides*, *Pythium graminicola*, *Rhizopus stolonifer*, *F. heterosporium*, *Gliocladium roseum*, *Penicillium* sp., *Blumeria graminis*, *F. concolor*, *Phaeosporia vermiformis*, *F.solani*, *Epicoccum nigrum*, *Oidium* sp., *F.acuminatum*, *F.antophilum*, *F. polyphialidicum*, *F.avenaceum*, *R.solani*, *F.scirpi* var. *compactum*,

Trichoderma viride, *T. harzianum*, *F. crookwellense*, *Trichotecium roseum*, *Nigrospora* sp., *Leptosphaeria graminis*, *Bipolaris spicifera*, *F. udum*, *F. paoe*, *Colletotrichum graminicola*, *Myrothecium tode*'dir.

Tablo 3 incelendiğinde 2007 yılında izole edilen funguslar içerisinde 26 izolat ile *F. culmorum* ilk sırayı almıştır. *F.solani* 12 izolat, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* 10 izolat, *F.pseudograminearum* 9 izolat, *Rhizoctonia cerealis*, *F.avenaceum*, *Cochliobolus sativus* 7'şer izolat, *F.acuminatum*, *Cephalosporium gramineum*, *F.oxysporum* etmenleri 5 izolat ile sıralanmıştır. Üç izolat ve daha düşük sayıda tespit edilen etmenler ise; *P. herpotrichoides*, *Rhizopus stolonifer*, *Papularia* sp., *Alternaria alternata*, *A.triticina*, *Aspergillus* sp., *F.sporotrichioides*, *F.tricinctum*, *F.flocciferum*, *F.semitectum*, *F.dimerum*, *Gliocladium roseum*, *F.concolor*, *Pythium* sp., *Trichoderma viride*, *Rhizoctonia solani*'dir.

Patojenisite çalışmaları neticesinde kök ve kökboğazında hastalığa neden olduğu tespit edilen patojen etmenler *Alternaria alternata*, *A.tritici*, *Bipolaris spicifera*, *Cochliobolus sativus*,

Cephalosporium gramineum, *Fusarium avenaceum* ssp. *avenaceum*, *F.acuminatum*, *F.antophilum*, *F.concolor*, *F.crookwellense*, *F.culmorum*, *F.equiseti*, *F.flocciferum*, *F.heterosporum*, *F.oxysporum*, *F.poa*, *F.polyphialidicum*, *F.pseudograminearum*, *F.scirpi* var. *compactum*, *F.semitectum*, *F.solani*, *F.sporotrichoides*, *F.tricinctum*, *F.verticillioides*, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Pythium graminicola*, *Rhizoctonia cerealis*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus stolonifer* olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda 2006 yılında 53 tarladan 162 izolat ve 47 farklı tür fungus izole edilmesine rağmen 2007 yılında 56 tarladan 119 izolat ile 26 farklı tür fungus elde edilmiştir. Burada 2007 yılında 2006 yılına nazaran kayda değer oranda düşük yağış alınması patojen sayısındaki değişimin nedeni olarak gösterilebilir. Bölge buğday ekilişlerinde oldukça fazla sayıda kök ve kökboğazında hastalık oluşturan etmenin mevcut olduğu görülmektedir. Bu funguslar dışında kalanlar saprofitik karakterde olanlar yada zayıflık parazitleridir.

En fazla rastlanan etmen *Fusarium* cinsi olup bu cins içerisinde ise *F. culmorum* en fazla rastlanan türdür. Bununla beraber önceki çalışmalarda bölgede varlığından şüphe edilen *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* etmeninin de net olarak varlığı ortaya konulmuştur. Belirlenen hastalık etmenlerinden *Cephalosporium gramineum* etmeninin daha önceden ülkemizde buğday kök ve kökboğazında tespitine rastlanmamıştır.

Bu çalışma ile bölgede mevcut ana etmenler ortaya konmuştur. Bundan sonra yürütülecek çalışmalara bu doğrultularda yön verilmesi yerinde olacaktır. Etmenleri baskı altına alacak kültürel ve kimyasal mücadele olanaklarının araştırılması ve çiftçilerin eğitilmesi gereklidir. İki yıllık münavebe sistemi hastalık etmenlerinin etkisini tam olarak baskılamamaktadır. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde iklim şartlarına da bağlı olarak buğdaylarda kök ve kök boğazı fungal hastalıkları nedeni ile meydana gelecek verim kayıpları büyüyerek devam edecek ve bölgede buğday üretimini sıkıntıya sokabilecektir.

Kaynaklar

Akgül D.S., 2008.Çukurova Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında Kök, Kökboğazı ve Sap Çürüklüğü Hastalığının Durumu, Bazı Buğday Çeşitlerinin Hastalığa Karşı Reaksiyonları, Farklı Gübreleme Pratikleri ve Fungusit Uygulamalarının Hastalık Gelişimine Etkileri. Çukurova Üniversitesi FBE Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi,94 sayfa, Adana.

Akova, Y., 2009. Hububat. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, 6 sayfa. Ankara

Aktaş, H., 2001. Önemli Hububat Hastalıkları ve Sürvey Yöntemleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı yayınları. 74 sayfa, <http://www.tagem.gov.tr/yayinlar.htm>

Aktaş, H., Bora, T. 1981. Untersuchungen über die Biologie und Physiologische Variation von auf Mittelanatolischen Gersten vorkommende *Drechslera sorokiniana* und die Reaction der Befallenen Gerstensorten auf den parasiten. *J. Turkish Phyt.*10(1):1-24.

Aktaş, H., Bostancıoğlu, H., Tunalı, B., Bayram, E., 1996. Sakarya Yöresinde Buğday Kök ve Kökboğazı Çürüklüğüne Neden Olan Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesi ve Bu Etmenlerin Buğday Yetiştirme Teknikleri İle İlişkileri Üzerine Arş. Bitki Kor.Bül., 36 (3-4), 151-167

Aktaş, H., Bostancıoğlu, H., Tunalı, B., ve Bayram E., 1997a. Reaction of Some Wheat Varieties and Lines Against to Root Rot and Foot Rot Disease Agents in Field And Laboratory Conditions. *Turkish Phytopathology*, 26 (2/3): 61-68.

Aktaş, H., Kınacı, E., Yıldırım, A.F., Sayın, L., Kural, A., 1997b. Konya Yöresinde Hububatta Sorun Olan Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Etmenlerinin Saptanması ve Çözüm Yollarının Araştırılması. Tübitak Proje No: TOGTAG-1254, 54 sayfa.

Aktaş, H., Kınacı, E., Yıldırım, A.F., Sayın, L., Kural, A., 1999. Konya Yöresinde Hububatta Sorun Olan Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Etmenlerinin Hububatta Verim Komponentlerine Etkileri ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. *Hub. Semp.*, 392-403, Konya

Aktaş,H., Yıldırım, A.F., ve Sayın L., 1995. Konya İli Arpa Ekiliş Alanlarında Arpa Verimini Ve Kalitesini Etkileyen Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalık Etmenlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. *Arpa Malt Sempozyumu*, 243-259, Konya.

Anonymous, 2010. Available in: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=45&ust_id=13 [Ziyaret Tarihi: 4 Eylül 2010]

Arslan, Ü., 1999. Bursa İli Buğday Alanlarındaki Kök ve Kökboğazı Fungal Hastalıkları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, 112 sayfa, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Bağcı, S.A., Hekimhan, H., Arısoy, R.Z., Taner, A., Büyük, O., Nicol, J., Aydoğdu, M., 2008. Farklı Münavebe Sistemlerinin Hububat Kök ve Kökboğaz Çürüklüğü Hastalığı Üzerine Etkisi. *Ülkesel Tahıl Sempozyumu*, 2-5 Haziran 2008, Konya, 302-308.

Barnett, H.L., 1965. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess publishing Com. 225.

- Beddis, A., and Burgess, L.W., 1992. The Influence of Plant Water Stress on Infection and Colonization of Wheat Seedlings by *Fusarium graminearum* Group 1. *Phyt.*, 82:78-83.
- Bockus, W.W., 1993. *Cephalosporium*. In: Singleton LL, Mihail, JD, Rush, CM, Eds. Methods for research on soilborne phytopathogenic fungi. APS Press, 100-102.
- Booth, C., 1971. The Genus *Fusarium*. Com. Myc. Inst. Kew, Surrey, England, 237.
- Booth, C., 1977. *Fusarium* Laboratory Guide to the identification of major species. Commonwealth Mycological Inst. Kew. Surrey, England, pp 58.
- Bora, T., Karaca, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Matbaası Yayın No:167, Bornova, 43 sayfa.
- Burges L.W., Backhouse D., Summerell B.A., and Swan L.J., 2001. Crown Root of Wheat. Chapter 20 in *Fusarium*- Paul E Nelson Memorial Symposium. Edited by Summerell B.A., Leslie J.F., Backhouse D. Bryden W.L. and Burgless L.W. APS Press, The American Phytopathological Society, ISBN 0-89054-268-6. pgs. 271-295.
- Burges L.W., Summerell B.A., Bullock, S., Gott, K.P., Backhouse D., 1994. Laboratory Manual for *Fusarium* Research (Third Ed.). *Fusarium* Research Laboratory, Department of Crop Sciences, University of Sydney. 133p, Sydney.
- Cook, R.J., 1968. *Fusarium* Root and Foot Rot of Cereals in the Pacific Northwest. *Phytopathology*, Vo.58, No.2, 127-131.
- Diehl, J.A., Tinline, R.D., Kochmann, R.A., 1983. Perdas em trigo causadas pela podridao comum de raizes no Rio Grande do Sul, 1979-1981. *Fitopatologia Braselia* 8, 507-511.
- Domsch, K.H., Gams, W., Anderson, T.H., 1980. Compendium of soil fungi. Academic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco, 1: 859.
- Dugan, F.M., 2006. The Identification of Fungi. APS Press. The American Phytopathological Society, ISBN 0-89054-336-4, 176p, St. Paul, Minnesota, USA.
- Ellis, M.B., 1971. Dematiaceus Hyphomycetes. Comm. Mycol. Inst. Kew, Surrey, England, C.A.B., 608.
- Ellis, M.B., 1976. More Hyphomycetes. Comm. Mycol. Inst. Kew, Surrey, England, C.A.B., 507.
- Ellis, M.B., Ellis, J.P., 1997. Microfungi on Land Plants, An Identification Handbook. ISBN 085546-246-9, 868p, England.
- Gerlach, W., Nirenberg, H., 1982, The Genus *Fusarium* – A Pictorial Atlas, Kommission Bundesanstalt Für Land, Berlin, 406p
- Gilman, J.C., 1959. A Manual of Soil Fungi (Revised 2nd Ed.). The Iowa State University Press, 450p, Ames, Iowa, USA.
- Hanlin, R.T., 2001. Illustrated genera of Ascomycetes. APS Press The American Phytopathological Society, Volume 1 (263p)- 2 (258p), USA.
- Hasenekoğlu, İ., 1991. Toprak Mikrofungusları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:689, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları No:11, 7 cilt, Erzurum.
- Hekimhan, H., Bağcı, S.A., Aktaş, H., Nicol, J.M., Aydoğdu, M., Akbudak, A., 2007. Bazı Fungusitlerin Selçuklu-97 Ve Seri-82 Buğdaylarının Verimleri ile Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalık Şiddeti Üzerine Etkisi. Türkiye II Bitki Kor. Kongresi, 321, Isparta.
- Hekimhan, H., Bağcı, S.A., Nicol, J., Tunalı, B., 2005. Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalık Etmenlerinin Bazı Kışlık Hububat Verimleri Üzerine Etkileri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Araştırma Sunusu, Cilt I, Sayfa 201-206.
- Leslie, F.J., Summerell, A.A., 2006. The *Fusarium* Laboratory Manual. Blackwell Publishing Professional, 388p, 2121 State Avenue, Ames, Iowa 50014, USA
- Nelson P.E., Toussoun, T.A., Marasas, W.F.O., 1983. *Fusarium* Species, An Illustrated Manuel for Identification. The Pennsylvania State University Press, University Park and London, 193p, USA.
- Nicol, J.M., 2005. Root rots, in : Durum Wheat Breeding. Current Approaches and Future Strategies', Chapter in Durum Wheat Breeding: Current Approaches and Future Strategies. Edited by C.Royo, M.Nachit, N.Di Fonzo, J.Araus, W.P., Pfeiffer, G.Slafer. Food Products Press , New York, USA, Haworth Pres Inc. ISBN 1-56022-967-5, 991p.
- Nicol, J.M., Bolat, N., Bağcı, A., Trethowan, R.T., William, M., Hekimhan, H., Yıldırım, A.F., Sahin, E., Elekcioglu, H., Toktay, H., Tunalı, B., Hede, A., Taner, S., Braun, H.J., Payne, T., Ginkel, M.V., Keser, M., Arisoy, R.Z., Tulek, A., Erdurmuş, D., Buyuk, O., Aydoğdu, M., 2006. CIMMYT and Turkey's Int. Shuttle Breeding Program to Develop Wheat Lines with *Fusarium* Crown Rot and Other Soil Borne Pathogen Resistances. The Global *Fusarium* Initiative For Int.Coll. A Strategic Workshop, 110-118, El-Batan/Mexico
- Saavedra, L.G., Davila, G.F., and Cano, C.M., 1997. Practical Guide to the Identification of Selected

- Diseases of Wheat and Barley.64p, Mexico, D.F:CIMMYT
- Samson, R. A., Hoekstra E. S., Frisvad, J. S., Filtenborg, O., 2002, Introduction To Food- And Airborne Fungi, Centraalbureau voor Schimmelcultures, 389 p., Netherlands.
- Seifert, K., 1996. *Fusarium* Interactive Key. Agr.& Agri-Food Canada. ISBN 0-662-24111-8, Cat No: A42-66/1996E-IN, 65p.
- Singh, K., Fricvad, J.C., Thrane, U., Mathur, S.B., 1991. An illustrated manuel on identification of some seed borne *Aspergilli*, *Fusaria*, *Penicillia* and other Mycotoxins. Danis Gov. Inst. of Seed Path. for Deve. Contries Denmark, 233pp.
- Singleton, L.L., Mihail, J.D., Rush, C.M., 1993. Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi. APS Press, The American Phytopathological Society, 265p.USA
- Smiley, R.W., Patterson, L.M., 1996. Pathogenic Fungi associated with *Fusarium* Foot Rot of Winter Wheat in the Semiarid Pacific Northwest. *Plant Disease*, 80: 944-949.
- Sprague, R., 1950. Diseases of Cereals and Grasses in North America (Fungi, Except Smuts and Rusts). 538p, The Ronald Press Company, New York, USA.
- Stevens, F.L., 1966. The Fungi Which Cause Plant Disease. 754p, Johnson Reprint Corporation, Printed in the USA.
- Tinline, R.D., Wildermuth, G.B., Spurr, D.T., 1988. Inoculum Density of *Cochliobolus Sativus* in Soil and Common Root Rot Of Wheat Cultivars in Queensland. *Australian Journal Agricultural Research* 39, 569-577.
- Toussoun, T. A. and Nelson, P. E., 1978, A Pictorial Guide to The Identification of *Fusarium* Species, The Pennsylvania State University Press, 43p., London.
- Tunali, B., Nicol, J.M., Hodson, D., Uckun, Z., Buyuk, O., Erdurmus, D., Hekimhan, H., Aktas, H., Akbudak, M.A., Bagci, S.A., 2008. Root and Crown Rot Fungi Associated with Spring, Facultative, and Winter Wheat in Turkey. *Plant Disease*, 92: 9, 1299-1306, USA
- Uçkun, Z., 2001. İzmir, Aydın ve Denizli İlleri Buğday Alanlarındaki Kök ve Kökboğazı hastalıklarının Yoğunluğunun ve Etmenlerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bornova/İzmir, Ekim 2001, 67s.
- Watanabe, T., 2002. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morfologies of Cultured Fungi and Key to Species. ISBN 0-8493-1118-7, CRC Press, Second Edition, 486p, USA.
- Wiese, M.V., 1972. Colonization of Wheat Seedlings by *Cephalosporium gramineum* in relation to Symptom development. *Phytopathology*. 62: 1013-1018.
- Wiese, M.V., 1991. Compendium of Wheat Diseases (2nd ed.). APS Press, The American Phytopathological Society, 112p.USA
- Wildermuth, G.B., Tinline, R.D. McNamara, R.B., 1992. Assesment of Yield Loss Caused by Common Root Rot in Wheat Cultivars in Queensland. *Australian Journal Agricultural Research* 43, 43-58.
- Yılmazdemir, F.Y., 1976, Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli İllerinde Buğday Kök Hastalıklarının Fungal Etmenleri ve Bu Hastalıkların Dağılımına Toprak pH ve Neminin Etkisi Üzerinde Araştırmalar. İhtisas Tezi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir
- Zillinsky, F.J., 1983. Common Diseases of Small Grain Cereals. A Guide to Identification. 142p, International Maize and Wheat Improvement Center, Lisboa 27, Apartado Postal 6-641, 06600 Mexico, D.F. Mexico