



## Isparta ve Burdur İlleri Buğday Ekim Alanlarındaki Kök ve Kök Boğazı Fungal Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesi

Ş. Evrim ARICI<sup>1\*</sup>, Ümran ARAP<sup>1</sup>, Fazilet Büşra YATAĞAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32260, Isparta

(Alınış Tarihi: 19.07.2013, Kabul Tarihi: 13.08.2013)

### Anahtar Kelimeler

Kök ve kök boğazı  
Hastalığı  
Buğday  
Isparta  
Burdur  
Patojenite

**Özet:** Bu çalışmada, Isparta ve Burdur illerindeki buğday ekim alanlarında kök ve kök boğazı hastalıkları araştırılmıştır. Araştırma alanında toplam 83 buğday kök örneği toplanarak, bu örneklerden PDA (Patates Dekstroz Agar) kullanılarak izolasyonları yapılmıştır. İnkubasyon süresinin sonunda buğday köklerinden gelişen funguslar cins ve tür düzeyinde belirlenmiştir. Toplanan örneklerden *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp. *Sclerotium sclerotonia*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. crookwellense* ve *F. poe* izolatlarının da bulunduğu toplam 80 izolat elde edilmiştir. *Fusarium* izolatlarının patojenitelerinin belirlenmesinde toprak inokulasyonu yöntemi kullanılmış ve yapılan patojenite test değerlendirme sonuçlarına göre *F. culmorum*'un-14 numaralı izolatının patojenitesinin en fazla olduğu tespit edilmiştir.

## Identification of Soilborne Fungal Dieases on Wheat Field in Province of Isparta and Burdur

### Keywords

Root and crown rot  
Wheat  
Isparta  
Burdur  
Pathogenicity

**Abstract:** In this study, it was investigated root and crown diseases on wheat in province of Isparta. A total of 83 wheat roots samples were collected and these samples were carried through isolation process by using PDA. Fungi species and genus that developed from the wheat roots were identified after incubation period. A total 80 isolates were collected from the samples, which were identified *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Sclerotium sclerotonia*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. crookwellense* and *F. poe*. Pathogenicity of the *Fusarium* isolates were determined by using soil inoculation method. As a result, *F. culmorum*-14 was found to most pathogenic on the pathogenicity test.

### 1. Giriş

Dünyada 216.775.462 milyon ha alanda tahılların ekimi yapılmakta ve bu alan içerisinde buğday (*Triticum* spp) % 31.6'lık paya sahiptir. Ülkemizde ise tahıllara ayrılan 13,58.053.670 ha ekim alanının yarısından fazlasında (9.4 milyon ha) buğday ekimi yapılmaktadır (Anonim, 2012). Buğday üretiminin sınırlandırılmasında bazı abiyotik ve biyotik faktörler mevcuttur. Bunlardan abiyotik faktörler; uygun olmayan meteorolojik koşullar, elverişsiz toprak şartları, çevre kirliliği ve hatalı tarımsal işlemlerdir. Biyotik faktörler ise yabancı otlar, zararlılar ve hastalık etmenleridir.

Buğdayda birim alandan elde edilecek verimi arttırmak için, verimli ve kaliteli çeşitler uygun şartlarda yetiştirilmeli ve bitki hastalıkları ile mücadelede de dikkat edilmelidir.

Buğday da her yıl hasat edilen ürünün yaklaşık % 20'sinin hastalıklar nedeniyle kaybolduğu tahmin edilmektedir (Wiese, 1998). Buğdayda en çok *Fusarium* spp. (*F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. nivale*, *F. avenaceum*, *F. poae*) *Rhizoctonia* spp. (*R. solani*, *R. cerealis* ve *R. oryzae*), *Pythium* spp., *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, *Bipolaris sorokiniana*, *Pseudocercospora herpotrichoides* ve *Alternaria* spp. kök ve kök boğazı hastalıklarıdır. Yapılan araştırmalarda *G. graminis*'in neden olduğu çökerten hastalığının şiddetli olduğu yıllarda ürün kayıplarının %40'a, *Fusarium* cinsi fungusların infeksiyonu sonucu ürün kayıplarının %50'ye ulaştığı saptanmıştır (Cook, 1968). Bu zamana kadar yapılan çalışmalarda hastalığa karşı tam dayanıklı bitkiler ile etkili ve ekonomik bir fungusit bulunamamıştır. Bu yüzden araştırmacılar son yüzyıl boyunca yaptıkları çalışmalarda kültürel önlemler ve biyolojik mücadele konularına odaklanmışlardır. Sadece belirli alanlarda

\* İlgili yazar: [evrimarici@sdu.edu.tr](mailto:evrimarici@sdu.edu.tr)

başarılı olunmuş, yoğun mücadele çalışmalarına rağmen ya ekim nöbeti ya da mono kültür şeklinde buğday ekimiyle hastalık azaltılabilmektedir (Cook, 2003).

Bu çalışma ile Isparta ve Burdur illerinde buğday ekim alanlarındaki kök ve kök boğazı hastalıklarının saptanması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Hastalıklı Bitki Örneklerinin Toplanması ve Kök boğazı Enfeksiyonuna Neden Olan Fungusların İzolasyonu

Buğdaylarda kök ve kök boğazı hastalığına neden olan fungusları izole etmek amacıyla 2012 yılı Haziran-Temmuz aylarında Isparta ve Burdur illerinde buğday yetiştiriciliği yapılan bölgelerde hastalıkla bulaşık olduğu düşünülen tarlalardan bitki kök boğazından örnekler alınmıştır. Buğday yetiştiriciliği yapılan bölgelerde her 5 km de bir durularak buğday tarlalarından hastalıklı olduğu düşünülen rast gele seçilen 10 civarında buğday bitkisi polietilen torbalar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Örnek alınan ve laboratuvara getirilen bitki materyallerinden laboratuvar koşullarında genel mikolojik yöntemlere göre fungusların izolasyonu yapılmıştır. Bu amaçla hastalıklı olduğu düşünülen buğday doku parçaları %0.05 Tween 20 içeren %2 lik sodyum hipoklorid (NaOCl) solüsyonu içerisinde 2 dakika tutulmuş ve ardından üç kez steril saf su ile yıkandıktan sonra bitki materyalleri steril kurutma kağıtlar üzerinde bir süre tutulmak suretiyle kurutularak yüzeysel sterilizasyona tabii tutulmuştur. Kurutulan bitki parçaları daha sonra daha önceden hazırlanıp petri kutularına dökülmüş 100 mg/L streptomisin içeren Patates Dekstroz Agar (PDA) ortamı üzerinde her bitkiden beş parça kültüre alınmış, 20±1 °C'de inkübe edilmiştir. PDA ortamı üzerinde gelişen *Fusarium* izolatları tek spor izolasyonu ile kültüre alınmıştır. Sürvey çalışmaları sonucunda ortam üzerinde gelişen diğer farklı funguslar daha sonra saflaştırılarak cam deney tüpler içerisinde bulunan eğik PDA ortamı üzerine inokule edilerek geliştirilmiş ve tanı çalışmaları için + 4°C de saklanmışlardır.

Saf kültürleri elde edilen funguslardan preparatlar hazırlanarak ışık mikroskobu altında incelenmiş, fungusların spor şekilleri, konidiofor yapıları gibi taksonomik özellikleri gözden geçirilmiş *Fusarium* spp'ler Booth (1977)'e göre, diğer funguslar ise Domsh vd., (1980); Rossman vd. (1987)'e göre teşhisleri yapılmıştır.

### 2.2. Patojenite Testi

Sürvey çalışmaları sonucunda buğdaylarda kök ve kök boğazı hastalığına neden olan fungal izolatların patojenitelerinin belirlenmesi için bitki materyali

olarak Kınacı-97 buğday çeşidi kullanılmıştır. Kınacı-97'nin tohumları %2'lik sodyum hipoklorit solüsyonu içerisinde 3 dakika bekletilerek, yüzeysel dezenfeksiyona tabii tutulmuş, steril saf sudan geçirildikten sonra, steril kurutma kağıtları arasında fazla suları alınmış her saksıya 4 buğday tohum gelecek şekilde 10X15 cm boyutlarında plastik bardaklara doldurulmuş steril edilmiş toprak karışımına ekilerek 20±1°C'de 16 saat aydınlatmalı iklim odasında tutularak gelişimleri sağlanmıştır.

Sürvey çalışmaları sonucunda buğdaylardan kök ve kök boğazı hastalığına neden olan ve izolasyonu gerçekleştirilen fungal izolatlardan bölgeyi temsil edecek sayıda *Fusarium* izolatlarından 29 izolat (*F. poe* (1), *F. crookwellense* (2), *F. graminearum* (8), *F. culmorum* (18)) ile patojenite testleri yapılmıştır. İzolatlar toprak inokulasyonu yöntemiyle patojenite. Bu amaçla fungal izolatlar PDA ortamı üzerinde geliştirilmiş, yaklaşık 10 günlük kültürlerden 5 fungus diski (disk çapı 0,5 cm) mantar deliğiyle alınarak, önceden steril edilen 90 gr kum+10 gr mısır unu karışımı içeren şişelerin içine konulmuş, 15 gün oda sıcaklığında kolonizasyonun sağlanması için bekletilerek inokulum hazırlanmıştır. Saksı denemeleri kurulumu, 10 cm çapındaki saksı yüzeyinden bir miktar toprak alınarak, 5g inokulum konulduktan sonra üzeri tekrar toprakla kapatılmıştır (El-Meleigi ve Hassan 2000). İnokulasyondan 30 gün sonra saksılardaki bitkiler sökülerek, kökleri musluk suyunda yıkanmış ve 0-7 skalası'na göre (0: Sağlam; 1: Hafif kahverengi; 3: Orta derecede kahverengileşme (1. yaprak kınına kadar ilerlemiş); 5: Şiddetli kahverengileşme; 7: Bitki ölmüş) değerlendirilmiştir (Aktaş, 2001). Denemeler, tesadüf parselleri deneme deseninde 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sonuçlara SPSS 16 istatistik programıyla varyans analizi uygulanmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Hastalık şiddeti ile ilgili değerler ortaya konmasında Tawsend-Heuberger formülü uygulanmıştır (Karman, 1971).

Hastalık Şiddeti % =  $(\sum(\text{Skala Değeri} \times \text{Skala Değerindeki Bitki Sayısı}) / (\text{Toplam Bitki Sayısı} \times \text{En Yüksek Skala Değeri})) \times 100$

## 3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

Yapılan bu çalışmada Isparta ve Burdur ilinde buğday tarlalarından 83 (49 örnek Isparta, 34 örnek Burdur ilinden) farklı alanlardan kök ve kök boğazı hastalıklı olduğu düşünülen bitki örnekleri alınmıştır. Sürvey çalışmaları sonucunda Isparta ve bölgesinden buğday tarlalarından alınan örneklerden 80 adet fungus tespit edilmiştir. Buğday tarlalarından kök ve kök boğazı enfeksiyonuna neden olan funguslar içerisinde *Rhizoctonia* spp., *Sclerotium sclerotonia*, *Fusarium* spp. izolatları belirlenmiştir (Çizelge 1). Elde edilen sonuçlarda buğday tarlalarından izole edilen buğday bitkilerinden en fazla *F. culmorum*, *F. graminearum*,

*Sclerotium sclerotonia*, *F. crookwellense* ve *F. poe* izole edilmiştir.

**Çizelge 1.** Isparta ve Burdur illerinde buğday tarhalarından izole edilen funguslar

Adet	İzole edilen fungus
18	<i>F.culmorum</i>
11	<i>Alternaria spp</i>
10	<i>Penicillium spp</i>
10	<i>F.graminearum</i>
7	<i>Sclerotium sclerotonia</i>
6	<i>Fusarium spp.</i>
5	<i>Aspergillus spp</i>
3	<i>Trichoderma spp</i>
3	<i>F. poe</i>
2	<i>F. acuminatum,</i>
2	<i>F.crookwellense</i>
2	<i>Rhizoctonia spp</i>
1	<i>Rhizopus spp</i>

*Fusarium poe*, *F. crookwellense*, *F. graminearum* ve *F. culmorum* izolatları kullanılarak yapılan patojenite testi sonucunda bütün fungusların Kınacı-97 buğday bitkilerini hastalandırıldığı gözlenmiştir (Şekil 1). Patojenitesi en yüksek izolatlar *F. culmorum* olarak belirlenmiş olup, *F. culmorum* 14 izolatı bitkilerde yoğun hastalık belirtileri oluşturmuştur (Şekil 1). *Fusarium* izolatlarından buğday bitkilerini hastalandırma derecesi en düşük *F. poe* olarak belirlenmiştir. *Fusarium* izolatlarının bitkilerde hastalık şiddetine bakıldığında *F. culmorum*-14 izolatında %86, *F. culmorum*-1 izolatında % 58, *F. graminearum*-3 izolatında %51 oranında olduğu gözlenirken, en az bitkilerde hastalık şiddeti *F. poe* izolatında %16 şiddetinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Kınacı-97 çeşidi kullanılarak *Fusarium* izolatları ile yapılan patojenite test sonuçları

	<i>Fusarium</i> izolatları	Skala değeri (0-7)	Hastalık şiddeti (%)
1	<i>F. poe</i>	1,22 j*	16
2	<i>F.crookwellense</i> -1	2,26 f-1	33
3	<i>F.crookwellense</i> -2	1,42 ij	20
4	<i>F.graminearum</i> -5	1,92 ı-j	27
5	<i>F.graminearum</i> -2	2,32 f-1	32
6	<i>F. culmorum</i> -1	4,06 b	58
7	<i>F. culmorum</i> -12	3,32 b-d	47
8	<i>F. culmorum</i> -3	2,52 d-1	36
9	<i>F. culmorum</i> -14	6,02 a	86
10	<i>F. culmorum</i> -18	2,15 g-i	30
11	<i>F. culmorum</i> -8	3,325 b-d	47
12	<i>F.graminearum</i> -3	3,28 b-e	53
13	<i>F. culmorum</i> -15	2,8 c-h	40
14	<i>F.graminearum</i> -4	2,32 f-1	33
15	<i>F.graminearum</i> -1	2,94 c-g	44
16	<i>F. culmorum</i> -6	3,14 c-f	44
17	<i>F. culmorum</i> -9	2,98 c-g	42
18	<i>F. culmorum</i> -10	2,92 c-g	41
19	<i>F.graminearum</i> -6	2,4 e-1	35
20	<i>F. culmorum</i> -11	2,86 c-h	41
21	<i>F.graminearum</i> -7	2,025 h-i	29
22	<i>F. culmorum</i> -2	2,96 c-g	42
23	<i>F. culmorum</i> -13	2,68 d-1	38
24	<i>F. culmorum</i> -4	2,54 d-1	36
25	<i>F.graminearum</i> -8	2,82 c-h	39
26	<i>F. culmorum</i> -5	3,12 c-f	44
27	<i>F. culmorum</i> -16	3,62 bc	51
28	<i>F. culmorum</i> -17	2,92 c-g	41
29	<i>F. culmorum</i> -7	3,1 c-f	44
30	Kontrol	0 k	-

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P≤ 0.05)

Ülkemizde de konuyla ilgili olarak farklı ekiliş alanlarında birçok araştırmacı tarafından çalışmalar yapılmış, bu araştırmacılar elde ettikleri bulgularını yayınlamışlardır. Buna göre yapılan çalışmalarda Aktaş vd., (1997) Konya Bölgesinde 200 tarlayı içeren sörvey çalışmalarında ortalama hastalık şiddetinin %36 olduğunu, hastalık şiddetlerinin Emirgazi'de %80, Kadınhanı'nda %73, Tuzlukçu'da %67, Güneysınır'da %62, Ereğli'de %61, Kulu'da %59,

Karatay'da %47, Iğın'da %47 ve Akşehir'de %43 olarak bu ilçelerde yüksek rakamlara ulaştığını en fazla gözlenen hastalıkların ise *Drechslera sorokiniana*, *F. culmorum*, *F. moniliforme* ve *Rhizoctonia cerealis* olduğunu bildirmişlerdir.



**Şekil 1.** *F. culmorum*-14 izolatının Kınacı-97 buğday bitkilerinde hastalık belirtisi

Samsun ve yöresinde hububat kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalık etmenleri olarak; *Rhizoctonia cerealis*, *Alternaria alternata*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. equiseti*, *F. culmorum*, *Acremonium kiliense*, *Drechslera sorokiniana*, *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Ophiobolus graminis*, *Phomas* pp., *Pythium graminicola* ve *Stemphylium herbarum* saptanmıştır. Bu etmenlerden *Rhizoctonia cerealis*, *F. moniliforme*, *F. culmorum*, *Drechslera sorokiniana*, *Ophiobolus sgraminis*, *Pythium graminicola* ve *Pseudocercospora herpotrichoides*'in hububat kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinden yöre için en önemlileri olduğu belirlenmiştir (Aktaş ve Tunalı, 1994).

Adana ve bölgesinde yapmış olduğu survey çalışmasında toplam 68 buğday tarlasında kök ve kök boğazı hastalıkları, ayrıca toprak üstü aksamında karşılaşılan bazı hastalık ve zararlılar belirlenmiştir. Yapılan izolasyonlar, *F. oxysporium*, *F. semitectum*, *F. crookwellense* türleri iki *Rhizoctonia* ve bir *Pythium* türü patojen olarak elde edilmiştir (Uyanık, 2008).

Ülkemizin farklı yerlerinde de buğday kök ve kök boğazında yapılan survey çalışmalarında önemli ekonomik kayıplara neden olan hastalıklar tespit edilmiştir (Muratçavuşçuoğlu ve Hacıoğlu, 1995; Arslan ve Baykal, 2001; Araz, 2009)

Sonuç olarak survey çalışmaları sonucunda Isparta ve Burdur illerinde buğday bitkilerinde kök kök boğazı hastalığına neden olan *Rhizoctonia* spp., *Sclerotium sclerotonia*, *Fusarium* spp, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *Sclerotium sclerotonia*, *F. crookwellense* ve *F. poe* tespit edilmiş ve patojenitesi yapılan 29 adet *Fusarium* izolatlarından *F. culmorum*-14 izolatının patojenitesinin en yüksek olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde buğday tarlalarında yoğun olarak bulunan ve ekonomik zarara neden olan kök ve kök boğazı hastalıklarının Isparta ve Burdur illerinde buğday üretim alanlarında yapılan survey çalışmalarında da

tespit edilmiştir. Kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı tam dayanıklı bitkiler olmadığı gibi, etkili ve ekonomik bir fungusit de bulunmamaktadır. Tahıllarda bu hastalık etmenlerine karşı tam dayanıklılığın olması, bu hastalık etmenlerinin kompleks yapıları nedeniyle oldukça zordur. Bu nedenlerle, ıslah çalışmalarında çeşitlerin hastalıklara toleranslarının izlenmesi gerekmektedir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada elde edilen sonuçlar buğdaylarda görülen kök ve kök boğazı hastalıklarıyla ilgili mücadele yöntemleri çalışmalarına ışık tutacaktır.

## Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 2209-Üniversite Öğrencileri Yurt İçi Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında 2012-2013 yılında desteklenmiştir.

## Kaynaklar

Aktaş, H., Tunalı, B., 1994. Türkiye'de Ekimi Yapılan ve Ümitvar olan Buğday ile Arpa Çeşit ve Hatlarının Önemli Hastalıklarına Karşı Reaksiyonlarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 34(3-4).

Aktaş, H., Tunalı, Bostancıoğlu, H., Bayram, E., 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., 2001. Önemli Hububat Hastalıkları ve Survey Yöntemleri. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Yayını, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı.

Anonim, 2012. Buğday Yetiştirme Teknikleri.

Araz, A., Bayram, E., Babaroğlu, N., 2009. Sakarya İlinde Buğday Çeşitlerinde Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğüne Neden Olan Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni. 49(1), 31-43.

Arslan, Ü., Baykal, N., 2001. Bursa İlinde Yetiştirilen Buğdaylarda Kök ve Kök boğazı Fungal Hastalık Etmenlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15, 127-138.

Booth, C., 1971. The Genus *Fusarium* Commonwealth Mycological Institute, Key, Surrey, England. 237 pages.

Cook, R.J., 1968 *Fusarium* Root and Foot Rot of Cereals in the Pasific Northwest. Phytopathology, 58(1), 126.

Cook, R. J., 2003. Take-all Of Wheat . Physiological and Molecular Plant Pathology, Root Diseases, 62(2), 73-86.

Domsch, K.H., Gams, W., Anderson, T.H., 1980. Compendium of SoilFungi. Academic Pres, London, Newyork, Toronto, Sydney, San Fransisco, I:859.

El-Meleigi, M.A., Hassan, Z.M., 2000. Biological Control of Common Root Rot of Spring Wheat b Coating Seeds with Bacillus rTrichoderma spp. In Central Saudi Arabia, Plant Protection Department, College of Agriculture an dVeterinary Medicine, King Saud University, Gassim Branch, SaudiArabia.

Karman, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. T.C.Tarım Bak. Zirai Mücadele Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Mesleki Kitaplar serisi 279.

Muratçavuşoğlu, N., Hancıoğlu, Ö., 1995. Ankara ili Buğday Ekim Alanlarında Kök ve Kök Boğazı Hastalıklarına Neden olan Fusarium Türlerinin Tesbiti Üzerine Araştırmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri 20-29 Eylül, 174-177.

Rossmann, Amy Y., Palm, Mary E., Spielman, Linda J.A, 1987. Literature Guide for the Identification of Plant Pathogenic Fungi (Contributions from the U.S. National Fungus Collections ; No. 1)

Wiese, M.V., 1998. Compendium of Wheat Diseases. Second Edition. APS Pres, St. Paul, MN, 112 pp.

Uyanık, E., 2008. Adana yöresi buğday ekilişlerinde kök hastalıkları nedenlerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.