

## Bazı Buğday Çeşitlerinin Önemli Kök ve Kök Boğazı Hastalık Etmenleri (*Fusarium* spp., *Bipolaris sorokiniana*)' ne Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi

Fikret DEMİRCİ<sup>1</sup>

Geliş Tarihi: 04.02.2003

**Özet:** Bu çalışmada, ülkemizde buğdaylarda özellikle erken dönemde zarar oluşturan kök ve kök boğazı hastalık etmenlerinden *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* ve *Bipolaris sorokiniana*'nın, ülkemizde halen üretimde kullanılan ve yeni geliştirilen 10 farklı buğday çeşidindeki hastalık şiddetleri ve çıkış oranına etkileri belirlenmiştir. *F. culmorum*'a karşı Bezostaja 1 ve Gün 91' in orta derecede dayanıklı olduğu, *B. sorokiniana*'ya karşı Bezostaja 1, Kutluk, Kırgız 95, Gün 91 ve Dağdaş 94' in orta derecede dayanıklı olduğu belirlenmiş, *F. graminearum*' un ise tüm çeşitlerde yüksek hastalık şiddetine sahip olduğu, sadece Mızrak çeşidinin az bir farkla orta derecede hassas olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** buğday, kök ve kök boğazı hastalıkları, çeşit reaksiyonları

### Determinaton of the Reactions of Some Wheat Cultivars Against Root and Crown Rot Diseases Caused by *Fusarium* spp. and *Bipolaris sorokiniana*

**Abstract:** In this study, the effects on emergence rate, and the disease severity of some root and stem end rot diseases caused by *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* and *Bipolaris sorokiniana* on 10 wheat cultivars, some of them newly generated, were investigated. It has been determined that, Bezostaja 1 and Gün 91 were middling resistant to *F. culmorum*, and Bezostaja 1, Kutluk 94, Kırgız 95, Gün 91 and Dağdaş 94 were also middling resistant to *B. sorokiniana*. *F. graminearum* had very high disease severity on all cultivars only Mızrak was the middling susceptible cultivar with a little difference.

**Key Words:** wheat, root and crown rot, varietal reactions

#### Giriş

Buğday dünyada ve ülkemizde en çok üretim alanı olan, en çok üretilen ve en çok insan besini olarak kullanılan kültür bitkisidir. Dünyada tarım alanlarının yaklaşık %17 sini buğday üretim alanları oluşturmaktadır. Buğday tanelerinin yüksek besin değerine sahip olması, üretim ve hasat işlemlerinin kolaylığı, nakliyesinin, depolanmasının ve tanelerinin işlenmesinin kolaylığı nedeniyle dünyadaki birçok ülkede ve Türkiye' de insanların temel besin kaynağını oluşturmaktadır. Buğday bitkisi yüksek adaptasyon yeteneğine sahip olması nedeniyle dünyada farklı ekolojik koşullarda yetiştirilebilmektedir.

Yüzyılımız başında 80 milyon ton olan dünya buğday üretimi çeyrek yüzyıl sonra 100 milyon, 1938'de 160 milyon, 1960' ta 244 milyon, 1984' de ise yaklaşık 521.6 milyon tona çıkmıştır. I. Dünya savaşıdan önce Avrupa' da 1000 kg/ha dolaylarında olan buğday verimi savaşın sonra 1500 kg/ha' ı aşmıştır. Günümüzde ise Batı Avrupa ülkelerinde verim 6000-7000 kg/ha dolaylarındadır. Türkiye' de ise sadece 360 kg/ha' dır. Türkiye' nin buğday verimi son yıllarda dünya ortalamasının altına düşmüştür. Ayrıca birçok Avrupa ve Amerika ülke ortalama verimlerinin ise çok altındadır Türkiye dünya

buğday ekiliş ve üretiminde sekizinci sırayı almakta ve dünya buğday üretiminin %3.2' sini sağlamaktadır (Kün 1996).

Türkiye' de buğday ekiliş alanları açısından sırasıyla Konya, Ankara, Şanlıurfa, Yozgat, Sivas ilk sıraları alan beş ilimizdir. Üretim bakımından ise Konya 1.8 milyon, Ankara 1.6 milyon, Tekirdağ, Adana ve Yozgat 600-800 bin tonla ilk sıraları alırlar. İllerin verim düzeyleri de çok değişiklik gösterir. Tekirdağ 3014 kg/ha, Kırklareli 2836 kg/ha, Adana 2826 kg/ha, Edirne 2822 kg/ha, Bursa 2523 kg/ha, Çanakkale 2430 kg/ha olan verimleriyle ilk sıraları alırlar. Genellikle kıyı bölgelerimiz illerinde verim yüksek, iç bölgelerimiz illerinde verim düşüktür. Buğday ekim alanlarımızın yaklaşık %70' i bu iç bölgelerimizde bulunduğundan, buralarda gerçekleştirilecek verim artışları Türkiye buğday üretimine önemli katkılarda bulunabilir (Kün 1996). 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.

<sup>1</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü-Ankara

Buğdayda görülen fungal hastalıkları üç gruba ayırabiliriz; bunlardan ilki kök ve kökboğazı hastalıkları, ikincisi sap ve yaprak hastalıkları, üçüncüsü ise başak hastalıklarıdır. Buğdayda en çok *Fusarium spp.* (*F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. nivale*, *F. avenaceum*, *F. poae* vb.) *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 hastalıklarına yol açarlar. Ülkemizde buğdayda görülen hastalıklar üzerine birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmaların büyük bir kısmını sap, yaprak ve başaklarda görülen hastalıklar oluşturmaktadır. Kök ve kök boğazı hastalıkları üzerine daha az sayıda çalışma mevcuttur. Aktaş (1982), Orta Anadolu Bölgesinde arpa ve buğdaylarda, kök çürüklüğü hastalık etmeni *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. In Sorok) Schoem.(syn. *Helminthosporium sativum* Pam. King and Bakke) (tel. *Cochliobolus sativus*(Ito and Kurib.) Drechsl. Ex. Dastur.)' nin yayılışını belirlemek amacıyla çalışmalar yapmıştır. Soran ve Damgacı (1980), Ankara ilinde buğdaylarda görülen fungal kök ve kök boğazı hastalıklarını belirlemişlerdir.

Son yıllarda yürütülen çalışmalarda buğdayda kök ve kök boğazı patojenlerinin, özellikle *Cochliobolus sativus* (*B. sorokiniana*) ve *Fusarium spp.*' nin buğdayda önemli sorun oluşturduğu ortaya konmuştur (Mamluk ve ark. 1997). Buğdayda kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı buğday çeşit ve hatlarının reaksiyonlarının belirlenmesi üzerine ülkemizde son yıllarda bazı çalışmalar bulunmaktadır (Aktaş ve ark.1997, Aktaş ve ark. 1999 ve Yıldırım ve ark.1999)

Bu çalışmada ülkemizde buğday ekiliş alanlarında önemli zararlar oluşturan *B. sorokiniana* ve *Fusarium spp.* (*F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. ve *F. graminearum* Schwabe (*Gibberella zeae* (Schwein.) Petch) )' ye karşı, yaygın olarak üretimi yapılan ve yeni geliştirilen, ümitvar buğday çeşitlerinin reaksiyonlarının kontrollü koşullarda belirlenmesi hedef alınmıştır.

#### Materyal ve Yöntem

Denemelerde Bezostaja 1, Mızrak, İkizce 96, Gerek 79, Kırgız 95, Kınacı 97, Kutluk 94, Sultan 95, Gün 91 ve Dağdaş 94 buğday çeşitleri kullanılmıştır. Bunlardan Gerek 79 ve Bezostaja 1 uzun yıllardır ülkemizde yaygın olarak kullanılan ve üretici tarafından benimsenmiş çeşitlerdir. Diğerleri ise son yıllarda Orta Anadolu' da yaygınlaşan ve oldukça ümitvar görülen çeşitlerdir. Bu çeşitler T.C. Tarım Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir.

Denemelerde buğdaylarda çimlenme ve çıkış aşamalarında önemli zarar oluşturan kök ve kök boğazı patojenlerinden *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* ve *Bipolaris sorokiniana* kullanılmış, bu izolatlar Nihal Argun ( Muratçavuşoğlu) (T.C. Orman Bakanlığı Ankara)' den alınmıştır. Denemeler Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki

Koruma Bölüm laboratuvar ve iklim odalarında yürütülmüştür.

***Fusarium spp.*' nin inokulasyonu ve oluşturduğu hastalık şiddetinin belirlenmesi:** Bu amaçla yapılan çalışmalarda önce *Fusarium spp.* izolatları özel geliştirme ortamı (Chaff-Grain ortamı) hazırlanmıştır. Bu ortam 50 gram tahıl artıkları (arpa, buğday, yulaf samanı) veya öğütülmüş mısır koçanı ve 10 gram öğütülmüş tahıl taneleri içermektedir. Bu karışım su ile ıslatılmış, 5 °C' de bir gece bekletilmiş, daha sonra suyu süzülüş, bir litrelik erlen mayerler içerisine konularak otoklavda sterilize edilmiştir. Bu ortam *Fusarium spp.* izolatlarının aktif gelişen miselleri ile inokule edilerek, 22±2 °C' de, floresan ışık altında 4 hafta inkubasyona bırakılmıştır. Bu süre içerisinde ortamlar çalkalanarak fungusun tümüyle kolonize olmaları sağlanmıştır. İzolatların kolonize olmalarından sonra steril cam çubuklarla karıştırılmış ve daha önceden hazırlanan ve steril edilmiş ve 5 numara saksılara doldurulan topraklara (tarla toprağı+çiftlik gübresi+dere kumu, 1:1:1 oranında) % 2 oranında karıştırılmıştır (Liddel et.al., 1986). Bu saksılar sulanmış, steril polietilen torbalarla kapatılmış ve 1 hafta fungusun toprağa yayılması beklendikten sonra saksı başına 10 adet olacak şekilde farklı çeşitlere ait daha önceden yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuş tohumlar steril pens yardımı ile ekilmiştir. Denemeler 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekimi yapılan bu saksılar 24 ± 2 °C' de, 14 saat aydınlık, 10 saat karanlık periyoda sahip, üstten aydınlatmalı (15.000 lux) iklim odasına yerleştirilmiş ve düzenli olarak sulanmıştır. Ekimden 3 hafta sonra saksılarda çıkan bitkiler sayılmış, bitkiler kökleri zedelenmeden çıkartılmış, kökler tamamen yıkanmış,ve kök kısmının iki boğumu arasındaki hastalık belirtileri incelenmiş ve Windels ve Hollen (1989) 'in ortaya koyduğu 0-3 skalasına göre bitkiler değerlendirilmiştir. Bu skalaya göre;

- 0 : sağlıklı (herhangi bir belirti yok),
  - 1 : % 1-25' lik bir alanda lezyon oluşumu ,
  - 2 : % 26-50' lik bir alanda lezyon oluşumu ,
  - 3 > 50 alanda lezyon oluşumu
- şeklinde değerlendirilmiştir.

***B. sorokiniana*' nin inokulasyonu ve oluşturduğu hastalık şiddetinin belirlenmesi:** Bu amaçla yapılan çalışmalarda, toprağa verilecek inokulumun hazırlanmasında Weste (1978)' in ortaya koyduğu metot kullanılmıştır. Bu metoda göre geniş ağızlı erlen mayerler içinde %3 oranında mısır unu ve % 13 oranında su içeren kum ortamı hazırlanmış, bir gün ara ile iki defa sterilize edilmiştir. Bu ortam, daha önce PDA ortamında 15 gün süre ile geliştirilen *B. sorokiniana* kültüründen alınan agar diskleriyle aşılansmış ve 22±2 °C' de 30 gün süre ile geliştirilmiş, bu sürenin sonunda saksılarda bulunan steril toprağa 1/3 oranında ilave edilerek karıştırılmıştır. Kontrol saksılarına ise 1/3 oranında *B. sorokiniana* ile inokule edilmemiş kum mısır unu ortamı ilave edilmiştir. Bu şekilde inokule edilen saksılar polietilen torbalarla örtülmüş ve 3 gün inkube edilmiştir. Bu sürenin sonunda

her saksıya 10' ar adet tohum steril pens yardımı ile ekilmiştir. İnokulum içermeyen steril topraklı saksılara ekilen tohumlar kontrol olarak kullanılmıştır.

Denemeler 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Saksılar 24±2 °C ' de 14 saat aydınlık (15.000 lux) ve 10 saat karanlık periyotları içeren iklim odasına yerleştirilmiş ve düzenli olarak sulanmıştır. Ekimden 3 hafta süre sonra çıkan bitkiler sayılmış, bu bitkiler sökülmüş, musluk suyu altında yıkanmış ve Tinline ve ark. (1975)' in ortaya koyduğu 0-10 skalasına göre hastalık değerlendirmeleri yapılmıştır. Bu skalaya göre;

- 1 : Belirti yok
- 2 : Hafif enfeksiyon ( Birkaç küçük lezyon )
- 5 : Orta dereceli enfeksiyon (Toprak altı boğumları arasının yarısına yakın kısmını kaplayan geniş lezyonlar)
- 10 : Şiddetli enfeksiyon (Toprakaltı boğumlar arasının büyük bir kısmını kaplayan oldukça geniş lezyonlar )

Ayrıca Aktaş ve Bora (1981)' in ortaya koymuş olduğu tahıllarda kök ve kök boğazı çürüklüğünün oluşturduğu hastalık şiddetine göre çeşitlerde oluşturduğu reaksiyon tipine ait aşağıdaki skalaya göre değerlendirme yapılmıştır.

Hastalık şiddeti(%)	Reaksiyon tipi
0	I (Sağlam)
1-15	R (Dayanıklı)
16-40	MR (Orta dayanıklı)
41-70	MS (Orta hassas)
71-100	S (Hassas)

Buğday çeşitlerindeki hastalık şiddetleri arasındaki farklılıkların belirlenmesinde "Duncan' s Multiple Range" testi kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

**Patojenlerin çıkış oranına etkileri:** Buğdaylarda zarar oluşturan üç adet kök ve kök boğazı çürüklük etmeninin farklı buğday çeşitlerinde çıkış oranına (%) etkileri Çizelge 1' de verilmiştir. Bezostaja 1 çeşidinde kontrolde %97.54 olan çıkış oranını *F. graminearum* %85' e düşürmüştür ve bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. *F. culmorum* ve *B. sorokiniana*' nın çıkış oranına önemli bir etkisi bulunmamıştır. Mızrak çeşidinde çıkış oranına patojenlerin önemli bir etkisi bulunmazken, İkizce 96 çeşidinde *F. graminearum*' un kontrolde %97.5 olan çıkış oranını %87.50' ye düşürmüştür, *F. culmorum* ve *B. sorokiniana*' nın çıkış oranına etkisi önemsiz bulunmuştur. Gerek 79 çeşidinde kontrolde %100 olan çıkış oranı *F. culmorum* tarafından %70' e, *F. graminearum* tarafından ise %82.5' e düşürülürken bu düşüş istatistiksel olarak önemli bulunmuş, *B. sorokiniana* ise %92.5' e düşürmesine rağmen bu fark önemli bulunmamıştır. Kırgız 95 çeşidinde *F. culmorum* ve *F. graminearum* kontrolde %97.5 olan çıkış oranını sırasıyla %72.5 ve %76.67' ye düşürmüştür, ve bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş, *B. sorokiniana* ise %92.5' e

düşürmesine rağmen kontrole göre fark önemli bulunmamıştır. Kınacı 97 çeşidinde kontrolde %97.5 olan çıkış oranı sadece *F. culmorum* tarafından %77.5' e düşürülmüş, bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuş, ancak *F. graminearum*' da çıkış oranı %95 ve *B. sorokiniana*' da ise %92.5 bulunmuş, bu patojenlerin çıkış oranına önemli bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Kutluk 94, Sultan 95 ve Gün 91 çeşitlerinde ele alınan üç patojenin çıkışa önemli etkilerinin olmadığı belirlenmiştir. Dağdaş 94 çeşidinde ise kontrolde %95 olan çıkış oranını *F. culmorum*%75' e, *F. graminearum* ise %82.5' e düşürmüştür. Bu ki patojenin çıkış oranında istatistiksel olarak önemli azalmaya neden olduğu, ancak *B. sorokiniana*' nın Dağdaş 94 çeşidinde çıkış oranına önemli etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir.

**Farklı buğday çeşitlerinde *F. culmorum*' un oluşturduğu % hastalık şiddetleri:** Ele alınan buğday çeşitlerinde *F. culmorum*' un oluşturduğu hastalık şiddetleri Çizelge 2' de verilmiştir. *F. culmorum*' un hastalık şiddeti en yüksek Mızrak çeşidinde bulunmuştur (%75.48). Bu çeşitteki hastalık şiddeti diğer çeşitlerdeki hastalık şiddetlerinden önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bunu hastalık şiddeti %59.03 ile İkizce 96, %58.86 ile Dağdaş 94 , %56.15 ile Gerek 79, %53.70 ile Kutluk 94, %50.25 ile Sultan 95, %50.15 ile Kırgız 95 ve %48.73 ile Kınacı 97 takip etmiştir. Bu çeşitlerdeki hastalık şiddetleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır. *F.culmorum*' un hastalık şiddeti Bezostaja 1' de %23.54 ve Gün 91' de %22.5 bulunmuştur. Bu iki çeşitte hastalık şiddetleri diğer çeşitlere göre önemli oranda düşük bulunmuştur.

**Farklı buğday çeşitlerinde *F. graminearum*' un oluşturduğu % hastalık şiddetleri:** Denemelerde ele alınan buğday çeşitlerinde *Fusarium graminearum*' un neden olduğu hastalık şiddetleri Çizelge 3' te verilmiştir. En yüksek hastalık şiddeti Gün 91 çeşidinde %94.79 olarak bulunmuştur, bunu %87.50 ile Sultan 95 ve %86.85 ile Kınacı 97 izlemiştir. Bu çeşitleri %82.27 ile İkizce 96, %81.09 ile Gerek 79, %76.48 ile Kutluk 94 ve %76.04 ile Kırgız 95 izlemiştir. Bu çeşitlerdeki hastalık şiddetleri Gün 91' den önemli oranda düşük bulunurken, Sultan 95 ve Kınacı 97 ile aralarındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bunları hastalık şiddeti %72.46 olan Bezostaja 1 ve %70.64 olan Dağdaş 94 izlemiştir. Bu iki çeşitteki hastalık şiddeti ile İkizce 96, Gerek 79, Kırgız 95 ve Kutluk 94 çeşitlerindeki hastalık şiddetleri arasındaki farklar önemsiz bulunmuş, en düşük hastalık şiddeti %69.49 ile Mızrak çeşidinde tespit edilmiş ancak bu çeşitteki hastalık şiddeti ile Bezostaja 1, Gerek 79, Kutluk 94 ve Dağdaş 94' deki hastalık şiddetleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

**Farklı buğday çeşitlerinde *B. sorokiniana*' nın oluşturduğu % hastalık şiddetleri:** *B. sorokiniana*' nın buğday çeşitlerinde oluşturduğu hastalık şiddetleri Çizelge 4' te görülmektedir. *B. sorokiniana*' nın hastalık şiddeti en yüksek Mızrak çeşidinde %69.25 olarak bulunmuştur ve bu diğer çeşitlerdeki hastalık şiddetleri ile arasındaki fark önemli bulunmuştur. Sırasıyla diğer çeşitlerdeki hastalık Kınacı 97' de %54.97, Gerek 79' da %53.53 Sultan 95' te %48.75 ve İkizce 96' da %44.56 olarak bulunmuş ve bu 4



Çizelge 1. *F. culmorum*, *F. graminearum* ve *B. sorokiniana*'nın farklı buğday çeşitlerinde çıkış oranına etkileri (%)

Çeşitler	Çıkış oranı (%)			
	Kontrol	<i>F.culmorum</i>	<i>F.graminearum</i>	<i>B. sorokiniana</i>
Bezostaja 1	97.54±5.0 a*	92.50±9.6 ab	85.00±5.8 bc	100.0±0.0 a
Mızrak	97.50±5.0 a	90.00±8.2 a	92.50±0.96 ab	97.50±5.0 a
İkizce 96	97.50±5.0 a	90.00±8.2 ab	87.50±5.0 b	97.50±5.0 a
Gerek 79	100.0±0.0 a	70.00±4.1 c	82.50±4.79 b	92.50±2.5 ab
Kırgız 95	97.50±2.5 a	72.50±4.8 cd	76.67±8.82 bc	92.50±4.79 ab
Kınacı 97	97.50±2.5 a	77.50±4.8 b	95.00±2.89 a	92.50±2.5 a
Kutluk 94	97.50±2.5 a	90.00±0.0 a	90.00±4.08 a	97.50±2.5 a
Sultan 95	97.50±5.0 a	90.00±8.2 a	92.50±0.96 a	97.50±5.0 a
Gün 91	95.00±2.9 a	95.00±5.0 a	87.50±7.5 a	95.00±2.9 a
Dağdaş 94	95.00±2.79 a	75.00±5.0 b	82.50±4.79 b	95.00±2.89 a

\* Her satırda farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur (P=0.05)

Çizelge 2. Farklı buğday çeşitlerinde *Fusarium culmorum*'un oluşturduğu % hastalık şiddetleri

Çeşitler	%Hastalık şiddeti				Ortalama (%)	Reaksiyon tipi**
	Tekerrürler					
	1	2	3	4		
Bezostaja 1	20.00	20.00	33.33	20.83	23.54±3.27 c*	MR
Mızrak	83.33	70.37	81.48	66.67	75.46±4.10 a	S
İkizce 96	66.67	41.67	50.00	77.78	59.03±8.13 b	MS
Gerek 79	53.57	57.14	58.33	55.56	56.15±1.03 b	MS
Kırgız 95	51.43	50.00	50.00	49.16	50.15±0.47 b	MS
Kınacı 97	40.74	54.16	52.38	47.62	48.73±3.00 b	MS
Kutluk 94	62.96	59.26	51.85	40.74	53.70±4.09 b	MS
Sultan 95	53.33	40.00	56.67	51.00	50.25±3.61 b	MS
Gün 91	26.67	16.67	20.00	26.67	22.50±2.50 c	MR
Dağdaş 94	59.26	66.67	47.62	61.90	58.86±4.05 b	MS

\* Farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur (P=0.05)

\*\* I (sağlam), R (Dayanıklı), MR (Orta dayanıklı), MS (Orta hassas), S (Hassas)

Çizelge 3. Farklı buğday çeşitlerinde *Fusarium graminearum*'un oluşturduğu % hastalık şiddetleri

Çeşitler	% Hastalık şiddeti				Ortalama (%)	Reaksiyon tipi**
	Tekerrürler					
	1	2	3	4		
Bezostaja 1	85.19	79.17	62.96	62.50	72.46±5.75 cd*	S
Mızrak	66.67	62.96	73.33	75.00	69.49±2.82 d	MS
İkizce 96	74.07	74.07	80.95	100.0	82.27±6.13 bc	S
Gerek 79	66.67	92.59	88.89	76.19	81.09±5.95 bcd	S
Kırgız 95	84.44	70.83	74.44	74.44	76.04±2.93 bcd	S
Kınacı 97	93.33	80.00	88.89	85.19	86.85±2.83 ab	S
Kutluk 94	77.78	83.33	81.48	63.33	76.48±4.53 bcd	S
Sultan 95	88.89	91.67	75.00	94.44	87.50±4.32 ab	S
Gün 91	96.67	86.67	95.83	100.0	94.79±2.85 a	S
Dağdaş 94	66.67	71.43	66.67	77.78	70.64±2.63 cd	S

\* Farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur (P=0.05)

\*\* I (sağlam), R (Dayanıklı), MR (Orta dayanıklı), MS (Orta hassas), S (Hassas)

Çizelge 4. Farklı buğday çeşitlerinde *Bipolaris sorokiniana*'nın oluşturduğu % hastalık şiddetleri

Çeşitler	% Hastalık şiddeti				Ortalama (%)	Reaksiyon tipi**
	Tekerrür					
	1	2	3	4		
Bezostaja 1	24.00	28.00	35.00	30.00	29.25±2.29 d*	MR
Mızrak	55.00	62.00	80.00	80.00	69.25±6.37 a	MS
İkizce 96	50.00	48.00	38.00	42.22	44.56±2.74 bc	MS
Gerek 79	45.56	56.67	68.89	43.00	53.53±5.92 b	MS
Kırgız 95	36.67	45.00	37.00	32.00	37.67±2.70 cd	MR
Kınacı 97	49.11	60.00	53.00	57.78	54.97±2.44 b	MS
Kutluk 94	22.22	26.00	29.00	35.00	28.06±2.70 d	MR
Sultan 95	41.00	59.00	38.00	57.00	48.75±5.39 bc	MS
Gün 91	30.00	42.00	36.67	43.33	38.00±3.03 cd	MR
Dağdaş 94	33.33	40.00	49.00	35.55	39.47±3.47 cd	MR

\* Farklı harf alan ortalamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur (P=0.05)

\*\* I (sağlam), R (Dayanıklı), MR (Orta dayanıklı), MS (Orta hassas), S (Hassas)

çeşitteki hastalık şiddetleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Daha sonra bunları %39.47 ile Dağdaş 94 , %38 ile Gün 91 ve %37.67 ile Kırgız 95 takip etmiştir. Çeşitler içinde hastalık şiddeti en düşük olarak %29.25 ile Bezostaja 1 ve %28.06 ile Kutluk 94 çeşitlerinde bulunmuştur. Bu iki çeşitte hastalık şiddeti diğer çeşitlerden istatistiksel olarak önemli oranda düşük bulunmuştur.

Ele alınan üç patojenin on farklı buğday çeşidindeki hastalık şiddetleri Şekil 1' de görülmektedir. Elde edilen bu sonuçların ışığında Bezostaja 1 çeşidinde ele alınan patojenlerin çıkışa önemli bir etkisinin olmadığı, *F. graminearum*' a karşı hassas bulunmasına karşın (hastalık şiddeti %72.46), *F. culmorum* (%23.54) ve *B. sorokiniana* (%29.25)' ya karşı daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Aktaş ve ark.(1999) yaptıkları çalışmalarda bu çeşidin *F. culmorum* ve *B. sorokiniana*' ya karşı orta derecede dayanıklı olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada da buna paralel sonuçlar alınmıştır.

Mızrak çeşidinde patojenlerin çıkışa önemli bir etkisi olmadığı belirlenirken, bu çeşitte *F. graminearum*' un hastalık şiddeti %69.49, *F. culmorum*' un hastalık şiddeti %75.46, ve *B. sorokiniana*' nın hastalık şiddeti ise %69.25 olarak bulunmuş ve *F. graminearum* ve *B. sorokiniana*' ya karşı orta derecede hassas ve *F. culmorum*' a karşı ise hassas olduğu görülmüştür.

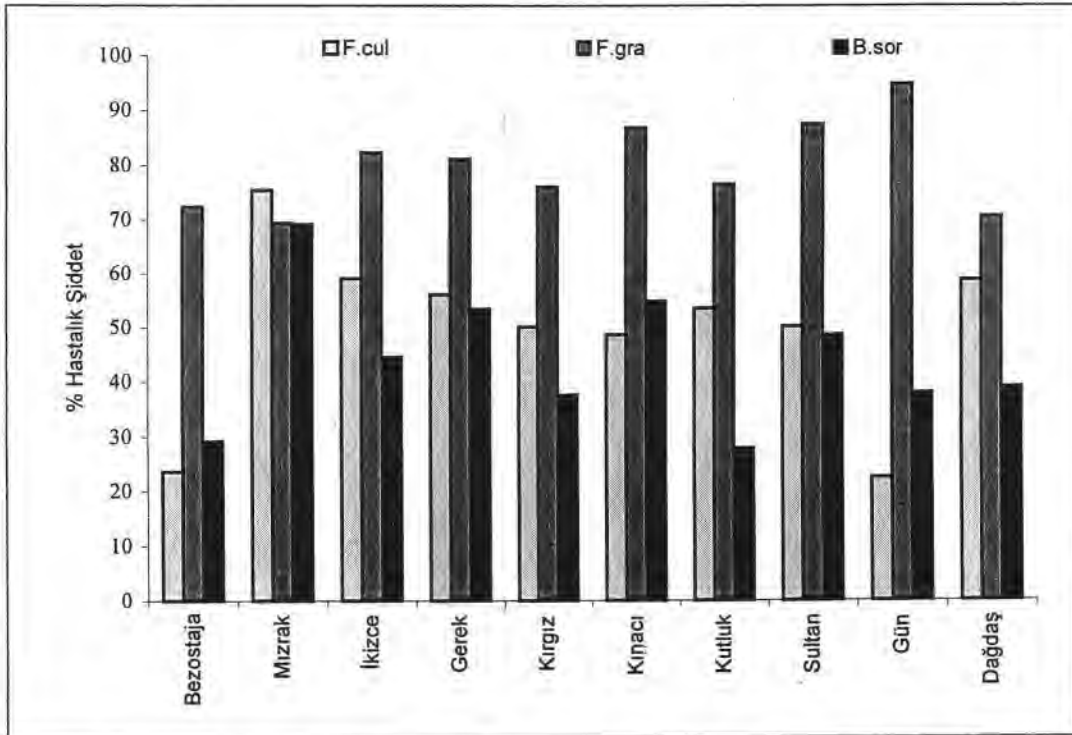
İkizce 96 çeşidinde *F. graminearum*' un çıkışı kontrole oranla azalttığı ve bu etmenin oluşturduğu hastalık şiddetinin %82.27, *F. culmorum*' un %59.03 ve

*B. sorokiniana*' nın ise %44.56 olduğu belirlenmiştir. İkizce 96 çeşidi *F. graminearum*' a hassas bulunurken, *F. culmorum* ve *B. sorokiniana*' ya karşı ise orta derecede hassas bulunmuştur.

Gerek 79 çeşidinde çıkış ele alınan iki *Fusarium* spp. tarafından azaltıldığı, hastalık şiddetlerinin *F. graminearum*' da %81.09 (hassas), *F. culmorum*' da %56.15 (orta derecede hassas) ve *B. sorokiniana*' da ise %53.53 (orta derecede hassas) olduğu belirlenmiştir. Aktaş ve ark. (1999)' nın çalışmalarında da bu çeşitte *F. culmorum*' un %48.6 ve *B. sorokiniana*' nın ise %56.2 hastalık oluşturduğunu ve her iki izolata karşı bu çeşidin orta derecede hassas olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar buna paraleldir.

Kırgız 95 çeşidinde *F. culmorum* ve *F. graminearum*' un çıkışı azalttığı belirlenmiş, hastalık oranının *F. graminearum*' da %76.04 (hassas), *F. culmorum*' da %50.15 (orta derecede hassas) ve *B. sorokiniana*' da ise % 37.67 (orta derecede dayanıklı) olduğu belirlenmiştir.

Kınacı 97 çeşidinde sadece *F. culmorum*' un çıkışı azalttığı, hastalık şiddetinin *F. graminearum*' da %86.85 (hassas), *F. culmorum*' da %48.73 (orta derecede hassas) ve *B. sorokiniana*' da ise %54.97 (orta derecede hassas) olduğu belirlenmiştir. Aktaş ve ark. (1999)' nın çalışmalarında da bu çeşitte *F. culmorum*' un %21.9 (orta derecede dayanıklı) ve *B. sorokiniana*' nın ise %44.3 (orta derecede hassas) olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 1. Farklı buğday çeşitlerinde *F. culmorum*, *F. graminearum* ve *B. sorokiniana*' nin oluşturduğu hastalık şiddetleri (%)

Kutluk 94 çeşidinde patojenlerin çıkışa önemli bir etkisinin olmadığı görülmüş, *F. culmorum*' un %53.70 oranında (orta derecede hassas), *F. graminearum*' un %76.48 oranında (hassas) ve *B. sorokiniana*' nın ise %28.06 oranında (orta derecede dayanıklı) hastalık oluşturdukları belirlenmiştir. Aktaş ve ark. (1999) yürüttükleri çalışmada Kutluk 94' ün çeşidin bu çalışmaya paralel olarak *F. culmorum*' a karşı hastalık şiddetinin %41.9 olduğunu ve orta derecede hassas olduğunu bildirmişlerdir, ancak *B. sorokiniana*' ya karşı ise hastalık şiddetinin %60.5 olduğunu ve bu çalışmadan farklı olarak orta derecede hassas olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Yine Aktaş ve ark.(2000) Kutluk 94) çeşidinin Eskişehir ilinden toplanan *D. sorokiniana* (*B. sorokiniana* izolatlarına karşı orta derecede dayanıklı olduklarını kaydetmişlerdir.

Sultan 95 çeşidinde patojenlerin çıkışa önemli bir etkisinin olmadığı, hastalık şiddetinin *F. graminearum*' da %87.50 (hassas), *F. culmorum*' da %50.25 (orta derecede hassas) ve *B. sorokiniana*' da ise %48.75 (orta derecede hassas) olduğu belirlenmiştir. Aktaş ve ark.(1999)' nın yürüttüğü çalışmalarda bu çeşitte *F. culmorum*' un %45.7 ve *B. sorokiniana*' nın ise %29.5 hastalık oluşturduğunu, ve bu çeşidin *F. culmorum*' a karşı orta derecede hassas olduğunu, *B. sorokiniana*' ya karşı ise orta derecede dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir.

Gün 91 çeşidinde patojenlerin çıkışa önemli bir etkisinin olmadığı, oluşan hastalık şiddetinin *F. graminearum*' da %94.79 (hassas), *F. culmorum*' da %22.50 (orta derecede dayanıklı) ve *B. sorokiniana*' da ise %38.0 (orta derecede dayanıklı) olduğu belirlenmiştir. Aktaş ve ark. (1999)' nın çalışmalarında da bu çeşitte *F. culmorum*' un %43.8 ve *B. sorokiniana*' nın ise %48.6 hastalık oluşturduğunu ve bu çeşidin *F. culmorum*' a ve *B. sorokiniana*' ya karşı orta derecede hassas olduğunu bildirmişlerdir.

Dağdaş 94 çeşidinde *F. culmorum* ve *F. graminearum*' un çıkışı azalttığı belirlenmiş, hastalık şiddetinin *F. graminearum*' da %70.64 (hassas), *F. culmorum*' da %58.86 (orta derecede hassas) ve *B. sorokiniana*' da ise % 39.47 (orta derecede dayanıklı) olduğu belirlenmiştir. Aktaş ve ark. (1999)' nın çalışmalarında da bu çeşitte *F. culmorum*' un %45.7 ve *B. sorokiniana*' nın ise %42.9 oranında hastalık oluşturduğunu ve bu çalışmanın sonuçlarına paralel olarak her iki patojene karşı orta derecede hassas olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın sonucunda Bezostaja 1 ve Gün 91 çeşitlerinin *F. culmorum* ve *B. sorokiniana*' ya karşı ve Kırgız 95, Kutluk 94, Dağdaş 94 çeşitlerinin ise *B. sorokiniana*' ya karşı orta derecede dayanıklı oldukları belirlenmiştir. Bu hastalık etmenlerinin zararlara sebep olduğu bölgelerde, adaptasyon çalışmaları eşliğinde, bu çeşitlerin yaygınlaştırılması faydalı olacaktır. Elde edilen bu sonuçlar buğdayda kök ve kök boğazı çürüklüklerine neden olan *Fusarium spp.* ve *Bipolaris sorokiniana* ile yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır. Ülkemizde son yıllarda çok sayıda buğday çeşidi geliştirilmekte ve

adaptasyon çalışmaları yapılmaktadır. Yeni geliştirilen buğday çeşitlerinde pas, sürme ve rastık gibi yaprak, sap ve başak hastalıklarının yanı sıra, önemli zararlara neden olan kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı reaksiyonlarının ortaya konmasında da büyük yararlar bulunmaktadır.

#### Kaynaklar

- Aktaş, H. and T. Bora, 1981. Untersuchungen über die biologie und physiologische variation von auf mittelanatolischen gersten vorkommedne *Drechslera sorokiniana* (Sacc. Subram and Jain) und die reaction der befallenen gerstensorten auf den parasiten. J. Turkish Phytopathology, 10 (1) 1-24.
- Aktaş, H. 1982. Orta Anadolu Bölgesi arpa ve buğday ekim alanlarında görülen kök çürüklüğü hastalık etmeni *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) (Subram and Jain)'in Yayılışı. III. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 10-23, Adana.
- 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., E. Kınacı, A. F. Yıldırım, L. Sayın ve A. Kural 1999. Konya yöresinde hububatta sorun olan kök ve kök boğazı çürüklüğü etmenlerinin hububatta verim komponentlerine etkileri ve mücadelesi üzerine araştırmalar. Hububat Sempozyumu 8-11 Haziran 1999, Konya. Bildiri Özetleri, 392-403.
- Aktaş, H., N. Bolat, M. Keser and T. İnce, 2000. Eskişehir ili hububat ekim alanlarında hububat kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin saptanması, buğday ve arpada *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram and Jain' ya karşı genitör çeşit ve hatların belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 40 (1-2) 71-83.
- Kün, E. 1996. Tahıllar ( Serin İklim Tahılları ). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:1451 Ders Kitabı No:431, 322 sayfa, III. Baskı.
- Liddell, C. M., L. W Burgess and P. W. J. Taylor, 1986. Reproduction of crown rot of wheat caused by *Fusarium graminearum* group 1 in the greenhouse. Plant Disease, 70, 632-635.
- Mamluk, O. F., L. Çetin, H. J. Braun, N. Bulat, L. Bertschinger, M. Makhoul, A. F. Yıldırım, E. E. Saari, N. Zencirci, S. Albustan, S. Çalı, S. P. S. Benival and F. Düşünceli, 1997. Current status of wheat and barley diseases in the Central Anatolian Plateau of Turkey. Phytopathologia Mediterranea, 36 (3) 167-181.
- Soran, H. ve E. Damgacı, 1980. Ankara ili buğday ekiliş alanlarında kök ve kök boğazı hastalığına neden olan fungal etmenlerin saptanması üzerine araştırmalar. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, Ekim 1980, 119-128.
- Tinline, R. D., R. J. Ledingham and B. J. Sallans, 1975. Appraisal of Loss From Common Root Rot In Wheat. Pages 22-26. In: G.W. Bruchl ed. Biology and Control of Soil Borne Plant Pathogens. American Phytopathological Soc.
- Weste, G. 1978. Comparative pathogenicity of six root parasites towards cereals. Phytopath. Z., 93 41-55.

Windels, C. E. and C. Hoen, 1989. Association of *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium graminearum* group 2, and *F. culmorum* on spring wheat differing in severity of common root rot. *Plant Disease*, 73, 953-956.

Yıldırım, A. F., E. Kınacı, H. Hekimhan ve S. Çeri, 1999. Konya, Karaman, Niğde ve Aksaray yörelerinde tahıllarda önemli hastalıkların durumu ve bunlara dayanıklılık kaynaklarının araştırılması. *Hububat Sempozyumu*, 8-11 Haziran 1999. Konya. *Bildiri Özetleri*, 404-413.

---

İletişim adresi:  
Fikret DEMİRCİ  
Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü-Ankara  
Tel: 0-312-3170550/1235  
E-mail: fdemirci@agri.ankara.edu.tr.