

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI MAKARNALIK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN  
*Fusarium pseudograminearum*'a KARŞI REAKSİYONLARININ  
BELİRLENMESİ

Olgaç Doğu YILMAZ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ANKARA  
2018

Her hakkı saklıdır

## TEZ ONAYI

Olgaç Doğu YILMAZ tarafından hazırlanan “**Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin *Fusarium pseudograminearum*’a Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi**” adlı tez çalışması 18/12/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Aziz KARAKAYA

Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Jüri Üyeleri:

Başkan : Prof. Dr. Aziz KARAKAYA

Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Fikret DEMİRCİ

Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Nuh BOYRAZ

Selçuk Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı



**Yukarıdaki Sonucu Onaylarım.**

**Prof. Dr. Atıla YETİŞEMİYEN**  
Enstitü Müdürü

## ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

18/12/2018

Olgaç Doğu YILMAZ

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BAZI MAKARNALIK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN *Fusarium pseudograminearum*'a KARŞI REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

Olgaç Doğu YILMAZ

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Aziz KARAKAYA

Yüz doksan dokuz adet makarnalık buğday genotipinin *Fusarium pseudograminearum*' a karşı reaksiyonları büyütme odası koşullarında ve serada belirlenmiştir. Büyütme odası koşullarında 15 adet genotip dayanıklı, 20 adet genotip orta derecede dayanıklı, 134 adet genotip orta derecede hassas, 30 adet genotip ise hassas reaksiyon göstermiştir. Sera koşullarında 19 adet genotip dayanıklı, 16 adet genotip orta derecede dayanıklı, 121 adet genotip orta derecede hassas, 43 adet genotip ise hassas reaksiyon göstermiştir. Hem büyütme odasında fide dayanıklılığı hem de serada olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde 2 adet genotip dayanıklı, 2 adet genotip orta derece dayanıklı, 85 adet genotip orta derece hassas, 7 adet genotip ise hassas reaksiyon göstermiştir. Dayanıklı ve orta derece dayanıklı genotipler ıslah çalışmalarında kullanılabilir.

**Aralık 2018, 66 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Makarnalık buğday, *Fusarium pseudograminearum*, dayanıklılık

## ABSTRACT

Master Thesis

### DETERMINATION OF THE REACTIONS OF SOME DURUM WHEAT GENOTYPES TO *Fusarium pseudograminearum*

Olgaç Doğu YILMAZ

Ankara University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Aziz KARAKAYA

Reactions of 199 durum wheat genotypes against *Fusarium pseudograminearum* were determined under growth room and greenhouse conditions. Under growth room conditions, 15, 20, 134 and 30 genotypes were resistant, moderately resistant, moderately susceptible and susceptible, respectively. Under greenhouse conditions, 19, 16, 121 and 43 genotypes were resistant, moderately resistant, moderately susceptible and susceptible, respectively. In both growth room and greenhouse conditions, 2, 2, 85 and 7 genotypes were resistant, moderately resistant, moderately susceptible and susceptible, respectively. Resistant and moderately resistant genotypes could be used in breeding studies.

**December 2018, 66 pages**

**Key Words:** Durum wheat, *Fusarium pseudograminearum*, resistance

## TEŞEKKÜR

Öncelikle danışman hocam Sayın Prof. Dr. Aziz KARAKAYA'ya (Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Ana Bilim Dalı) bana “Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin *Fusarium pseudograminearum*'a Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi” adlı yüksek lisans tezini verdiği ve çalışmalarımın Eskişehir'de yapılmasında yardımcı olduğu ve bu tezi hazırlamamda bana her türlü destek ve katkısından dolayı çok teşekkür ederim. Ayrıca Eskişehir'de kaldığım sürede denemeleri kurmamda ve sonuçları değerlendirmemde yardımcı olan Dr. Gül ERGİNBAŞ ORAKCI'ya çok teşekkür ederim. Çalışmamızda kullanmış olduğumuz makarnalık buğday çeşitlerini bize temin eden CIMMYT'e ve yardımlarından dolayı Dr. Amer A. DABABAT'a ve istatistik analizleri gerçekleştiren Sinan AYDOĞAN'a ayrıca teşekkürler. Çalışmamda kullandığım araç gereçleri sağlayan ve çalışmamızı yaptığımız laboratuvar, denemeleri kurduğumuz sera ve büyütme odasını bizlere temin eden T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ve çalışanlarına teşekkürler. Beni bu günlere getiren ve bana her zaman her konuda destek olan aileme sonsuz teşekkürler.

Olgaç Doğu YILMAZ

Ankara, Aralık 2018

## İÇİNDEKİLER

### TEZ ONAYI SAYFASI

|                                                                                                                                                                  |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ETİK.....                                                                                                                                                        | i    |
| ÖZET.....                                                                                                                                                        | ii   |
| ABSTRACT .....                                                                                                                                                   | iii  |
| TEŞEKKÜR .....                                                                                                                                                   | iv   |
| SİMGELER DİZİNİ .....                                                                                                                                            | vi   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                                                                                                                            | vii  |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                                                                                                                          | viii |
| 1. GİRİŞ .....                                                                                                                                                   | 1    |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ .....                                                                                                                                         | 5    |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM.....                                                                                                                                       | 11   |
| 3.1 Materyal .....                                                                                                                                               | 11   |
| 3.1.1 <i>Fusarium pseudograminearum</i> izolatının elde edilmesi .....                                                                                           | 11   |
| 3.1.2 Bitki materyali.....                                                                                                                                       | 11   |
| 3.2 Yöntem .....                                                                                                                                                 | 11   |
| 3.2.1 Kepek hazırlanışı.....                                                                                                                                     | 11   |
| 3.2.2 Toprak, kum ve gübre sterilizasyonu.....                                                                                                                   | 12   |
| 3.2.3 İnokulum hazırlanışı ve kepeğe <i>Fusarium pseudograminearum</i> bulaştırma ..                                                                             | 12   |
| 3.2.4 Sera koşullarında buğday bitkilerinin yetiştirilmesi, inokulasyon ve inkübasyonu .....                                                                     | 13   |
| 3.2.5 Büyütme odası koşullarında kullanılan buğday fidelerinin yetiştirilmesi, inokulasyon ve inkübasyonu .....                                                  | 14   |
| 3.2.6 Makarnalık buğday genotiplerinin dayanıklılık reaksiyonlarının değerlendirilmesi.....                                                                      | 18   |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....                                                                                                                                     | 20   |
| 4.1 Büyütme Odası Koşullarında <i>F. pseudograminearum</i> 'a Karşı Buğday Genotiplerinin ve Kontrol Çeşitlerinin Fide Dönemi Reaksiyonlarının Belirlenmesi..... | 20   |
| 4.2 Sera Koşullarında <i>F. pseudograminearum</i> 'a Karşı Buğday Genotiplerinin ve Kontrol Çeşitlerinin Olgun Bitki Dönemi Reaksiyonlarının Belirlenmesi ..     | 31   |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....                                                                                                                                       | 56   |
| KAYNAKLAR .....                                                                                                                                                  | 63   |
| ÖZGEÇMİŞ.....                                                                                                                                                    | 66   |

## SİMGELER DİZİNİ

|       |                   |
|-------|-------------------|
| °C    | Santigrat derece  |
| cm    | Santimetre        |
| ha    | Hektar            |
| ml    | Mililitre         |
| NaOCl | Sodyum hipoklorit |
| v     | Hacim             |

### **Kısaltmalar**

|     |                            |
|-----|----------------------------|
| PDA | Patates Dekstroz Agar      |
| SNA | Sentetik Besi Ortamı Agarı |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1 Üzerinde <i>Fusarium pseudograminearum</i> gelişmiş buğday kepeği .....                                                                                                                                                                          | 12 |
| Şekil 3.2 Sera koşullarında tüp içerisinde bulunan karışım üzerindeki makarnalık buğday tanelerine <i>F. pseudograminearum</i> ile bulaşık kepek ilave edilmesi .....                                                                                      | 13 |
| Şekil 3.3 Petri kapları içerisinde çimlendirilmiş makarnalık buğday taneleri .....                                                                                                                                                                         | 14 |
| Şekil 3.4 Çimlendirilmiş makarnalık buğday tanelerinin tüplere inokulum ( <i>F. pseudograminearum</i> ile bulaşık buğday kepeği) ilave edilerek ekilmesi .....                                                                                             | 15 |
| Şekil 3.5 İnokulum ( <i>F. pseudograminearum</i> ile bulaşık buğday kepeği) ilave edilen tüplerdeki çimlendirilmiş makarnalık buğday tanelerinin üzerinin 50:40:10 v/v/v (kum:toprak:gübre) karışımı ile kapatılması .....                                 | 15 |
| Şekil 3.6 Karışım 50:40:10 v/v/v (kum: toprak: gübre) ile kapatılan tüplerin piset ile nemlendirilmesi .....                                                                                                                                               | 16 |
| Şekil 3.7 Tüplerin kasalara dizilerek içerisinde bir miktar su bulunan küvetlere yerleştirilmesi .....                                                                                                                                                     | 16 |
| Şekil 3.8 Küvet içerisindeki kasaların bir tente ile örtülerek nemli koşullarda 48 saat boyunca inkübasyona bırakılması .....                                                                                                                              | 17 |
| Şekil 3.9 Küvet içerisindeki kasaların bir tente ile örtülerek nemli koşullarda 48 saat boyunca inkübasyona bırakılması .....                                                                                                                              | 17 |
| Şekil 3.10 Makarnalık buğday çeşitlerinin <i>Fusarium psudograminearum</i> 'a karşı tepkilerinin değerlendirilmesinde kullanılan, Wildermuth ve Mc Namara (1994) tarafından geliştirilen ve Nicol vd. (2001) tarafından modifiye edilen 1-5 ıskalası ..... | 18 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.1 | Büyütme odası koşullarında <i>Fusarium pseudograminearum</i> 'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri .....                                                                                                          | 21 |
| Çizelge 4.2 | Sera koşullarında <i>Fusarium pseudograminearum</i> 'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri.....                                                                                                                    | 32 |
| Çizelge 4.3 | Büyütme odası koşullarında, <i>F. pseudograminearum</i> tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri, CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri..... | 44 |
| Çizelge 4.4 | Sera koşullarında, <i>F. pseudograminearum</i> tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri, CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri .....         | 49 |

## 1. GİRİŞ

Buğday (*Triticum* spp.), ülkemizde diğer tahıl cinsleri içerisinde en fazla ekilen ve üretilen ayrıca insan beslenmesinde karbonhidrat kaynaklarının büyük bölümünü oluşturan ve karbonhidrat kaynağı olarak en fazla kullanılan tahıl cinsidir (Geçit vd. 2011).

Buğday, Türkiye’de olduğu gibi dünyada da yaygın olarak ekilen ve üretilen tahıldır. Buğday, dünyada yaygın olması ve ekilmesine rağmen üretimi bazı yıllarda mısır ve çeltiğin verimlerinin yüksek olmasından dolayı bu iki ürünün gerisinde olmaktadır (Geçit vd. 2011).

Buğdaylar, kromozom sayılarına göre; diploid buğdaylar (Kaplıca buğdayları,  $2n=14$ ) *Triticum monococcum*, tetraploid buğdaylar (Makarnalık buğdaylar,  $2n=28$ ) *Triticum durum* ve hekzaploid buğdaylar (Ekmeklik buğdaylar,  $2n=42$ ) *Triticum aestivum* olmak üzere üç ana gruba ayrılır (Geçit vd. 2008).

Dünyada buğday üretiminin % 80-90’ını ekmeklik buğdaylar oluştururken % 10-20’sini makarnalık buğdaylar oluşturur. Az da olsa diploid buğdayların tarımı da yapılmaktadır (Geçit vd. 2008).

FAO 2016 verilerine göre dünyada toplam 220 milyon ha alanda buğday ekimi yapılmış ve yaklaşık 750 milyon ton ürün elde edilmiştir. Bunlardan 100 milyon ha ekim alanı ile Asya kıtası birinci, 62.5 milyon ha ekim alanı ile Avrupa kıtası ikinci, 36.9 milyon ha ekim alanı ile Amerika kıtası üçüncü, 11.3 milyon ha ekim alanı ile Okyanusya kıtası dördüncü, 8.9 milyon ha ekim alanı ile Afrika kıtası son sırada yer almıştır (FAO 2018).

FAO 2016 verilerine göre buğday üretiminde Asya kıtası yaklaşık 327 milyon ton ürün elde ederek birinci, Avrupa kıtası 250 milyon ton ürün ile ikinci, Amerika kıtası yaklaşık 127 milyon ton ürün ile üçüncü, Afrika kıtası 23 milyon ton ürün ile dördüncü, Okyanusya kıtası 22.7 milyon ton ürün ile son sırada yer almıştır (FAO 2018).

Ülkemizde ise 2016 yılında 7.6 milyon ha alanda buğday ekimi yapılmış, 20.6 milyon ton ürün elde edilmiştir (FAO 2018).

Makarnalık buğdaylar (*Triticum durum*), bütün buğday tarımı yapılan alanların yaklaşık % 8-10'nu oluşturmalarına rağmen yarı kurak alanlara ekmeklik buğdaylardan daha iyi adapte olmaktadır. Makarnalık buğday tanelerinin büyük, yarı saydam, dayanıklı ve altın sarısı renkte olması eşsiz bir ürün yelpazesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Makarnalık buğdaylardan elde edilen ürünler arasında; makarna ürünleri ve kuskusun yanı sıra bulgur, firik bulguru, kahvaltılık tahıl gevrekleri, durum unundan yapılan ekmekler ve helva gibi bazı tatlıların yapımında kullanılan irmiğinde olduğu görülür (Elias vd.1995).

Yüksel vd. (2011) yapmış oldukları araştırmada, makarnalık buğdayın bazı fiziksel özelliklerinin (boyut, unlu görünüm, sertlik, vb.), makarna rengini belirleyen sarı renkli pigmentlerin ve iyi bir pişme özelliğinin olması için protein miktarı ve özelliklerinin önemli kalite kriterleri olduklarını belirtmişlerdir.

Aydoğan vd. (2012) Konya ilinde yapmış oldukları çalışmada, bazı makarnalık buğday çeşitlerinin yetiştirildikleri bölgedeki iklim ve toprak özelliklerinden etkilenecek verim ve kalite özelliklerinin değiştiğini saptamışlardır.

Hastalıklar, zararlılar ve çevresel stresler tahıl üretimini önemli ölçüde sınırlandırmakta ayrıca kalite ve veriminin düşmesine neden olmaktadır. İklim değişikliklerinin bu olumsuzlukları daha kötüleştireceği ayrıca buğdayın yeni zararlılara, yabancı otlara ve hastalıklara maruz kalacağı öngörülmektedir (Porceddu vd. 2014).

Buğday hastalıkları; fungus, bakteri, virüs, mikoplazma tarafından kaynaklanan hastalıklar, nematod kaynaklı hastalıklar ve paraziter olmayan hastalıklar olmak üzere gruplara ayrılır. Paraziter olmayan hastalıklar; olumsuz çevre koşulları, beslenme bozuklukları, bazı kimyasal ilaçların bitkide toksik etki yapması gibi durumlarda ortaya çıkar. Funguslar, bakteri ve virüslerin aksine mikroskopta ve konukçusu üzerinde

oluşturduğu belli başlı belirtilerden kolayca gözlenebilir. Buğdayda hastalık yapan fungal patojenler buğday yetiştirilen her yerde geniş ölçüde yayılmışlardır ve bitkinin farklı kısımlarına saldırarak onları enfekte edebilirler (Mehta 2014).

Savary vd. (2012) bildirdiğine göre, dünyada tahıl üretilen yerlerde her yıl çeşitli nedenlerle ürün kayıpları ve ekonomik zararlar oluşmaktadır. Bunlar arasında özellikle fungal bitki hastalıkları çok şiddetli hasarlara ve ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

*Fusarium* kökenli fungal hastalıklar, tüm dünyada ekonomik anlamda önemli birçok bitki türünde önemli hastalıklara ve ürün kayıplarına neden olmaktadır (Kazan ve Gardiner 2018).

*Fusarium* türleri, tahıllarda sadece ürün kaybına neden olmayıp bitkinin çeşitli kısımlarında mikotoksin denilen sekonder metabolitler de üretirler. Bu mikotoksinli bitkiler ve onlardan üretilen ürünler tüketildiğinde insan ve hayvanlara zararlı olurlar (Liu vd. 2012).

*Fusarium* türleri, tahıllarda özellikle buğdayda başak yanıklığı, kök, taç ve kök boğazı çürüklüğüne neden olur (Cook 2010).

*Fusarium culmorum* ve *Fusarium pseudograminearum* patojenleri tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığı, dünyada buğday yetiştirilen alanlarda görülen en yaygın hastalıklardan birisidir (Erginbaş-Orakcı vd. 2016).

*Fusarium pseudograminearum* ve *Fusarium graminearum* buğdayda kök boğazı çürüklüğüne neden olurlar ancak *F. pseudograminearum* kök boğazı çürüklüğü etmeni olarak daha baskın ve yaygın patojen iken *F. graminearum* daha çok buğdayda başak yanıklığı hastalığı etmenidir (Chakraborty vd. 2006).

*Fusarium* kök boğazı çürüklüğü hastalığı, toprağı işlemeksizin doğrudan tohum ekimi yapılan ve üzerinde ürün kalıntısı bırakılan tarlalarda artış göstermektedir. Ayrıca bitkinin kurak koşullarda su stresine girmesi hastalığın şiddetini arttırmaktadır. Makarnalık buğdayların bu hastalığa daha hassas olması, hastalıkla mücadelede kimyasal uygulamalarının yetersiz ve sınırlı olması, hastalığın konukçu dizisinin geniş olması ve hızlı yayılması bu hastalıkla mücadeleyi zorlaştırmaktadır. Bu nedenle bu hastalıkla mücadelede en etkili yolun dayanıklı çeşit üretilmesi ve geliştirilmesi olduğu düşünülmektedir (Cook 2010). Bu tezin amacı çeşitli makarnalık buğday (*Triticum durum*) genotiplerinin buğdayda kök boğazı çürüklüğü etmeni *Fusarium pseudograminearum*'a karşı dayanıklılık reaksiyonlarının belirlenmesidir. Bu çalışma ile hastalığa karşı mücadelede dayanıklı çeşit geliştirilmesine katkı sağlamak ve hastalıkla mücadeleye yardımcı olmak amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Aoki ve O'Donnell (1999), yapmış oldukları çalışmada *F. graminearum*'un koloni büyüme oranının farklı olması, konidi bölgesindeki fiziksel farklılıklar ve peritesyum üretiminin homotallik olmasından dolayı fungus örneklerini incelemiş ve çeşitli DNA çalışmaları ve analizleri yaptıktan sonra önceden *Fusarium graminearum* Grup 1 olarak bilinen *F. pseudograminearum*'u farklı bir tür olarak tanımlamış ve adlandırmışlardır.

*Fusarium* türlerinin neden olduğu, buğday ve diğer küçük taneli tahıllarda görülen kök boğazı çürüklüğü kurak koşullar altında kurak bölge kök boğazı çürüklüğü olarak adlandırılır. Bu türler arasında *F. culmorum* ve *F. pseudograminearum* en önemlileridir. Bu patojenler özellikle bitki su stresine girdiğinde ve toprak işlenmeksizin üzerinde bitki kalıntıları bulunan alanlarda şiddetli enfeksiyonlara neden olmaktadır. Bu patojenler ekolojik ve epidemiyolojik olarak farklı şekillerde hayatta kalma yeteneğine sahiptir. *F. culmorum* olumsuz koşullarda bitki atıkları üzerinde konidileriyle veya toprakta klamidospore olarak hayatta kalır. *F. pseudograminearum* ise bitki artıkları içerisinde miselyum olarak hayatta kalır ve koşullar uygun olduğunda her iki patojende bitkinin çeşitli kısımlarına saldırarak onları enfekte ederler (Paulitz vd. 2002).

Backhouse vd. (2004), Doğu Avustralya'da bulunan Queensland ve New South Wales bölgelerindeki buğday ve arpa yetiştirilen alanlarda *Fusarium* kök boğazı çürüklüğü belirtisi gösteren bitkilerden izolasyon sonucunda tüm bölgelerdeki en yaygın patojenin *F. pseudograminearum* olduğunu, Victoria'nın yüksek yağışlı bölgelerinde *F. culmorum*'un, orta yağışlı ve düşük yağışlı bölgelerinde ise *F. pseudograminearum*'un baskın patojen olduğunu saptamışlardır.

Akinsanmi vd. (2004), Avustralya'da bulunan Queensland ve New South Wales bölgelerinde buğday alanlarından izole edilen *Fusarium* türlerini tanımlamışlardır. Bu çalışmada, izolasyon yapılan bütün bitki örneklerinin % 28'inde *F. graminearum*'un daha çok bitkilerin baş kısmında, % 48'inde ise *F. pseudograminearum*'un bitkilerin kök boğazı kısmında en baskın patojen olduğunu saptamışlardır.

Chakraborty vd. (2006), Avustralya’da buğday alanlarında *Fusarium* başak yanıklığı ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı etmeni *Fusarium* türlerinin, popülasyon yapısı ve yaşam döngüsünün incelenmesinin *Fusarium* türlerine dayanıklı buğday çeşitlerinin seçilmesi ve geliştirilmesine katkıda bulunabileceğini ve bu hastalıklar ile mücadelede yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir. Avustralya’da *F. graminearum* ve *F. pseudograminearum*’un yapay olarak enfekte edilmiş buğdaylarda hem başak yanıklığı hem de kök boğazı çürüklüğü hastalığına neden olabileceklerini belirtmişlerdir. Ancak *Fusarium pseudograminearum*’un kök boğazı çürüklüğü hastalığında daha yaygın ve baskın patojen olduğunu, *F. graminearum*’un ise sınırlı bölgelerde başlıca başak yanıklığı etmeni olduğunu bildirmişlerdir. *F. pseudograminearum*’un eşeyli dönemi olan *Gibberella coronicola*’nın heterotallik yani kendine steril olması, *F. graminearum*’un eşeyli dönemi olan *Gibberella zeae*’nin ise homotallik yani kendini dölleyebilmesine rağmen popülasyon yapısı ve genetiği çalışmalarında her iki türün genotipik çeşitlilik ile genetik rekombinasyonlarının benzer seviyelerde olduğunu belirtmişlerdir.

Davis vd. (2008), *F. pseudograminearum*’un Avustralya’da tahıl üretilen alanlarda görülen kök boğazı çürüklüğü hastalığının ana etmeni olduğunu ve kök boğazı çürüklüğü hastalığının Avustralya tahıl endüstrisinde yılda 56 milyon dolar zarara neden olduğunu bildirmişlerdir. Kök boğazı çürüklüğüne son derece hassas makarnalık buğday çeşitleri yetiştirildiğinde hastalığın uygun koşullarda % 50 ürün kaybına neden olabildiğini ancak ürün kaybının genellikle % 20-% 30 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

*Fusarium* türleri buğdayda kök, taç, kök boğazı çürüklüğü ve fide hastalıklarına neden olmaktadır. Bu türlerden *F. avenaceum*, *F. acuminatum*, *F. crookwellense* ve *F. poae* buğdayın çeşitli kısımlarını enfekte edebilirler ancak bu dört tür *F. graminearum*, *F. culmorum* ve *F. pseudograminearum*’a kıyasla daha az virülenttir ve coğrafik olarak daha sınırlıdır. *F. graminearum*, buğdayda çoğunlukla başak yanıklığı ve fide yanıklığına neden olurken *F. culmorum* ve *F. pseudograminearum* çoğunlukla kök, taç ve kök boğazı çürüklüğüne neden olmaktadır (Cook 2010).

Beccari vd. (2011), *Fusarium* ta ve kök boğazı rrlğne hassas olan Genio adlı yerli İtalyan bir ekmeklik buğday çeşidinde çalışmalar yapmışlar ve enfeksiyon aşamalarını gözlemlemişlerdir. Bu alışmalarında GFP1 adlı bir *F. culmorum* izolatu kullanmışlar ve bu izolatu bitkide şiddetli ta rrlğ ve kök boğazı rrlğne neden olduğunu saptamışlardır. Kök boğazı rrlğ gözlemlerinde, buğday fidesinin köklerinde artarak devam eden şiddetli nekrozlar ve bunun sonucu merkezden uzak bitki kök dokularının çöktüğünü belirtmişlerdir. Ta rrlğ gözlemlerinde, buğday bitkisinin gövdesinin alt kısımlarında ve yaprak kınlarında şiddetli ta rrlğ belirtileri saptamışlardır. Ta rrlğ belirtilerinin tipik olarak bitkinin yaprak kınları üzerinde küçük lezyonlar şeklinde başladığını ve daha sonra nekrotik belirtilerin hızlı bir şekilde bütün yaprak kınına dik olarak yayıldığını ve son olarak yaprak kınlarının tamamen öldüğünü belirtmişlerdir.

Dill-Macky (2010), *F. graminearum* kültürlerinin, PDA (Patates Dekstroz Agar) zerinde çeşitli renklerde (beyaz, soluk turuncu, sarı veya parlak kırmızı) bol miktarda miselyum ürettiğini ayrıca bol miktarda makrokonidi ürettiğini bildirmişlerdir. Makrokonidilerin genellikle 5-6 bölmeli olduğunu ve belirgin ayak şeklinde bazal hücreleri olduğunu, mikrokonidilerinin olmadığını bildirmişlerdir.

Kazan ve Gardiner (2018), *F. pseudograminearum*'un neden olduğu kök boğazı rrlğnn dünyada ürün yetiştirilen kurak ve yarı kurak alanlarda görülen bir tahıl hastalığı olduğunu, hastalığın son yıllarda minimum toprak işleme ve anız kalıntılarının tarlada bırakılmasından dolayı hızla yayıldığını bildirmişlerdir. Ek olarak *F. pseudograminearum*'un neden olduğu kök boğazı rrlğ hastalığında enfekteli fidelerin çıkış öncesi veya çıkış sonrasında ölebileceğini, enfekteli bitkilerin tipik simptomları arasında koleoptil, yaprak kınları, kök boğazı altı ve bitkinin ta kısmında kahverengileşme görüldüğünü ayrıca enfekteli bitkinin buruşuk tane oluşturabileceğini veya hiç tane oluşturamayabileceğini ve kurak koşullarda hastalık belirtilerinin şiddetlendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca *F. pseudograminearum* kolonilerinin PDA (Patates Dekstroz Agar) zerinde yöne benzer havai miselyumlar oluşturduğunu, PDA zerindeki miselyum renginin ise kırmızımsı beyaz, kırmızı veya kırmızımsı kahverengi

gibi değişik renklerde olduğunu ve makrokonidilerinin 3-5 bölmeli olduğunu bildirmişlerdir.

Aktaş vd. (2000), Eskişehir ilinde yapmış oldukları çalışmada, buğday ve arpa ekili tarlaları kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı yönünden incelemiş ve 218 tarladan 194 tarlayı hastalık yönünden bulaşık bulmuşlardır. Çalışmalarında hastalık ile bulaşık tarlalarda 8 cinse ait 24 adet fungal tür saptamışlar ve bu türlerden 14 tanesinin *Fusarium* türleri olduğunu bildirmişlerdir.

Uçkun ve Yıldız (2004), 2000-2001 yılları arasında yapmış oldukları çalışmada, İzmir, Aydın ve Denizli illerindeki buğday ekim alanlarında kök ve kök boğazı çürüklüğüne neden olan fungal etmenleri ve hastalık yoğunluğunu belirlemişlerdir. Çalışmalarında izolasyon yaptıkları alanlarda kök ve kök boğazı çürüklüğüne neden olan 24 fungus türü tespit etmişlerdir. Çalışmalarında 167 tarladan toplam 691 izolat elde etmişler ve bu 691 adet izolatın 311'inin *Fusarium* türleri olduğunu saptamışlardır.

Akgül ve Erkılıç (2007), 2004 ve 2005 yıllarında yapmış oldukları çalışmada, Adana, Mersin, Osmaniye illerinde bulunan buğday ekim alanlarında kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı yaygınlığını ve hastalık etmeni *Fusarium* türlerini saptamışlardır. Çalışmalarında, örnekleme yaptıkları 135 farklı buğday tarlasının tamamında kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı belirtilerini gözlemlemişlerdir. Çalışmalarında, hastalıklı bitkilerde kök ve kök boğazı çürüklüğü ile ilişkili farklı cins funguslar tespit etmişler ve her iki yılda da en fazla izole edilen fungusların *Fusarium* cinsi funguslar olduğunu bu nedenle *Fusarium* cinsi fungusların bölgede görülen kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığının gelişiminde büyük paya sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Bentley vd. (2006), Türkiye'nin kuzeyinde buğday yetiştirilen alanlarda yapmış oldukları çalışmada, buğdayda kök ve kök boğazı ile ilişkili *Fusarium* türlerini belirlemişlerdir. Çalışmalarında buğdayın kök ve kök boğazı kısımlarında 15 adet *Fusarium* türü izole etmişler ve bu izole edilen *Fusarium* türlerinden *F. culmorum* ve *F. pseudograminearum*'un en önemli kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı etmenleri olduklarını belirlemişlerdir. Çalışmalarında, alanların % 28'inden *F. culmorum*'u, %

8'inden *F. pseudograminearum*'u izole etmişler ve en yaygın bulunan patojenin *F. culmorum* olduğunu bildirmişlerdir.

Tunalı vd. (2008), Türkiye'de ekmeklik buğday (*T. aestivum*) üretilen 518 farklı ticari alan üzerinde 2 yıl yapmış oldukları çalışma sonucunda buğdayın taç ve kök kısmı ile ilişkili fungusların dağılım sıklığını belirlemişlerdir. Alanların % 26'sından fazlasında kurak bölge kök boğazı çürüklüğü kompleksinin bir parçası olarak bildirilen fungus türlerinden bir veya daha fazlasını saptamışlardır. Alanların % 14'ünde *F. culmorum*'u, % 10'unda *Bipolaris sorokiniana*'yı, % 2'sinde ise *F. pseudograminearum*'u tespit etmişlerdir.

Araz vd. (2009), 2007-2008 yılları arasında Sakarya ilinde yapmış oldukları çalışmada buğdaylarda kök ve kök boğazı hastalıklarını belirlemişlerdir. Çalışmalarında buğday bitkisi köklerinde gelişen fungusları belirlemişler ve bu patojenlerden *F. graminearum*'u 10 buğday çeşidinden, *F. culmorum*'u 5 buğday çeşidinden izole etmişlerdir. Çalışmalarında *F. graminearum*'un ve *F. culmorum*'un patojen olduğunu ve ayrıca izole ettikleri diğer fungusların da patojen olduklarını belirlemişlerdir.

Hekimhan ve Boyraz (2011), 2006-2007 yılları arasında Trakya Bölgesi'nde bulunan Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerinde buğday ekim alanlarında kök ve kök boğazı hastalıklarının durumunu belirlemek için çalışmalar yapmışlardır. Çalışmalarında her iki yılda da örnekleme yaptıkları bütün tarlalarda hastalık belirtilerini gözlemlemişler ve tamamıyla temiz tarlaya rastlamamışlardır. Çalışmalarında 2006 yılında 47 adet, 2007 yılında 26 adet farklı tür fungus saptamışlardır. Çalışmalarında *Fusarium* cinsinin en fazla rastlanan hastalık etmeni olduğunu bunun içinde de *F. culmorum*'un en fazla rastlanan tür olduğunu belirlemişlerdir.

Erginbaş-Orakçı vd. (2016), buğdayda kök boğazı çürüklüğü hastalığı etmenleri olarak *F. pseudograminearum*'un Amerika Birleşik Devletleri'nde daha yaygın olduğunu buna karşılık *F. culmorum*'un Türkiye'de daha yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada araştırmacılar çeşitli inokulasyon metodları kullanarak bazı buğday çeşitlerinin

*Fusarium* kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı dayanıklılık durumlarını gözlemlemişlerdir.

Gebremeriam vd. (2018), Türkiye’de; Ege, Karadeniz, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bulunan buğday alanlarında kök boğazı çürüklüğü etmeni *Fusarium* türlerini saptamışlar ve bunlardan *F. culmorum*, *F. graminearum* ve *F. pseudograminearum*’un buğdaylarda şiddetli kök boğazı çürüklüğü hastalığına neden olduklarını bildirmişlerdir.



### **3. MATERİYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1 Materyal**

Bu çalışma, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün Eskişehir’de bulunan laboratuvar, büyütme odası ve serasında yapılmıştır. Denemeler büyütme odası ve serada sırasıyla 5’er ve 3’er tekerrürlü olarak yürütülmüş ve tekrarlanmıştır. Çalışmada toplam 204 adet buğday genotip/çeşidi kullanılmış ve denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür.

##### **3.1.1 *Fusarium pseudograminearum* izolatının elde edilmesi**

Bu çalışmada CIMMYT (Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi) tarafından sağlanan buğday kök boğazı çürüklüğü hastalık etmeni *Fusarium pseudograminearum* izolatı kullanılmıştır. Hastalık etmeni uygulama yapılana kadar buzdolabında +4 °C’de muhafaza edilmiştir.

##### **3.1.2 Bitki materyali**

Dayanıklılık çalışmalarında büyütme odası ve sera denemesinde kullanılan buğday çeşit ve hatları CIMMYT -Meksika ve Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından sağlanmıştır. Bu çalışmada toplam 199 adet farklı makarnalık buğday genotipi ve 5 adet kontrol çeşidi tohumları (Yelken 2000, Bezostaja 1, 2-49, Sunco ve Kızıltan-91) kullanılmıştır.

#### **3.2 Yöntem**

##### **3.2.1 Kepek hazırlanışı**

Fırın torbası (25 cm en x 38 cm boy) içerisine 130 g kepek ve nemlenmesi için üzerine 40 ml su dökülerek iyice karıştırılmıştır. Fırın torbası içerisine hava girmeyecek şekilde

tel ile bağlanıp üzerine otoklav kontrol bandı yapıştırılarak 121 °C’de 15 dakika otoklav edilerek sterilizasyon yapılmıştır. Sterilizasyon 24 saat arayla iki kez tekrarlanmıştır.

### 3.2.2 Toprak, kum ve gübre sterilizasyonu

Toprak ve kum elenerek günde 2 şer saat olmak üzere 2 gün 110 °C’de sterilize edilmiştir. Gübre 70 °C’de 5 saat sterilize edilmiştir. Çalışmamızda hayvan gübresi kullanılmıştır.

### 3.2.3 İnokulum hazırlanışı ve kepeğe *Fusarium pseudograminearum* bulaştırma

İçinde otoklavlanmış buğday kepeği bulunan her bir poşete yüzeyinde *F. pseudograminearum* propagülleri bulunan SNA (Sentetik Besi Ortamı Agarı) kepeğe farklı mikroorganizma bulaşmayacak şekilde aktarılıp iyice karıştırıldıktan sonra poşetin ağız kısmına steril pamuk yerleştirilmiştir. Poşetler fungusun gelişmesi ve spor üretmesi için oda sıcaklığında 23 ±1 °C’de 10-14 gün boyunca inkübasyona bırakılmıştır.



Şekil 3. 1 Üzerinde *Fusarium pseudograminearum* gelişmiş buğday kepeği

### 3.2.4 Sera koşullarında buğday bitkilerinin yetiştirilmesi, inokulasyon ve inkübasyonu

Toplam 199 adet farklı makarnalık buğday genotipi ve 5 adet kontrol çeşidi tohumları % 1 lik NaOCl (Sodyum hipoklorit) çözeltisinde 3 dakika yüzey sterilizasyonu yapıldıktan sonra steril distile su ile yıkanmıştır. Toprak karışımının dökülmemesi için tüpün alt kısmına ince bir pamuk yerleştirilmiştir. Her bir plastik tüp (3,8 cm x 21 cm) 50:40:10 v/v/v (kum: toprak: gübre) karışımı ile doldurulmuştur. Tüpler alttan su çekinceye kadar içinde su bulunan küvetlere yerleştirilmiştir. Su çeken tüplerin her birine iki adet tohum olacak şekilde ekim yapılmış ve spatül ile yaklaşık 1 g *F. pseudograminearum* ile bulaşık kepek ilave edilmiştir. Ekimi yapılan ve inoküle edilen tüplerin üzeri karışım ile kapatılmıştır. Her bir tüp numaralandırılmış (şekil 3.2) ve bir piset yardımıyla karışım üstten nemlendirilmiştir. Gelişme dönemi boyunca (Mart-Temmuz) bitkiler gerektiği zaman sulanmıştır. Bitkiler hasat döneminde değerlendirilmiştir (Temmuz). Sera koşullarında yapılan deneme 3'er tekerrürlü olarak yapılmış olup tekrarlanmıştır.



şekil 3.2 Sera koşullarında tüp içerisinde bulunan karışım üzerindeki makarnalık buğday tanelerine *F. pseudograminearum* ile bulaşık kepek ilave edilmesi

### 3.2.5 Büyütme odası koşullarında kullanılan buğday fidelerinin yetiştirilmesi, inokulasyon ve inkübasyonu

Yüzey sterilizasyonu (3.2.4’de bahsedildiği gibi) yapılan 199 adet farklı makarnalık buğday genotipi ve 5 adet kontrol çeşidi tohumları steril koşullarda içerisinde nemlendirilmiş kurutma kağıtları bulunan steril Petri kutularına yerleştirilmiş ve 23 °C’de çimlenmek üzere 3-4 gün boyunca inkübatöre bırakılmıştır (Şekil 3.3). Çimlendirilen tohumlar içinde 50:40:10 v/v/v (kum: toprak: gübre) karışım bulunan tüplere (2,5 cm x 16 cm), her bir tüpe bir tohum gelecek şekilde ekilmiştir. *F. pseudograminearum* ile bulaşık kepek (inokulum) ekim sırasında tüplere ilave edilmiştir (Şekil 3.4). Daha sonra üzeri karışım ile kapatılmış (Şekil 3.5) ve bir piset yardımı ile nemlendirilmiştir (Şekil 3.6). Tüpler son olarak kasalara dizilmiş ve toprağın nemli olması için içerisinde bir miktar su bulunan büyük küvetlere yerleştirilmiştir (Şekil 3.7). Üzerleri plastik tente ile kapatılarak iki gün boyunca nemli koşullarda muhafaza edilmiştir (Şekil 3.8). Büyütme odası 25 ±5°C (gündüz) -15 ±5°C (gece) olarak ayarlanarak 16 saat aydınlık/8 saat karanlık rejimi uygulanmış % 60/80 nemde inkübasyona bırakılmıştır (Mitter vd. 2006). İnokulasyondan 8 hafta sonra değerlendirme yapılmıştır. Büyütme odası koşullarında yapılan deneme 5’er tekerrürlü olarak yapılmış olup tekrarlanmıştır.



Şekil 3. 3 Petri kapları içerisinde çimlendirilmiş makarnalık buğday taneleri



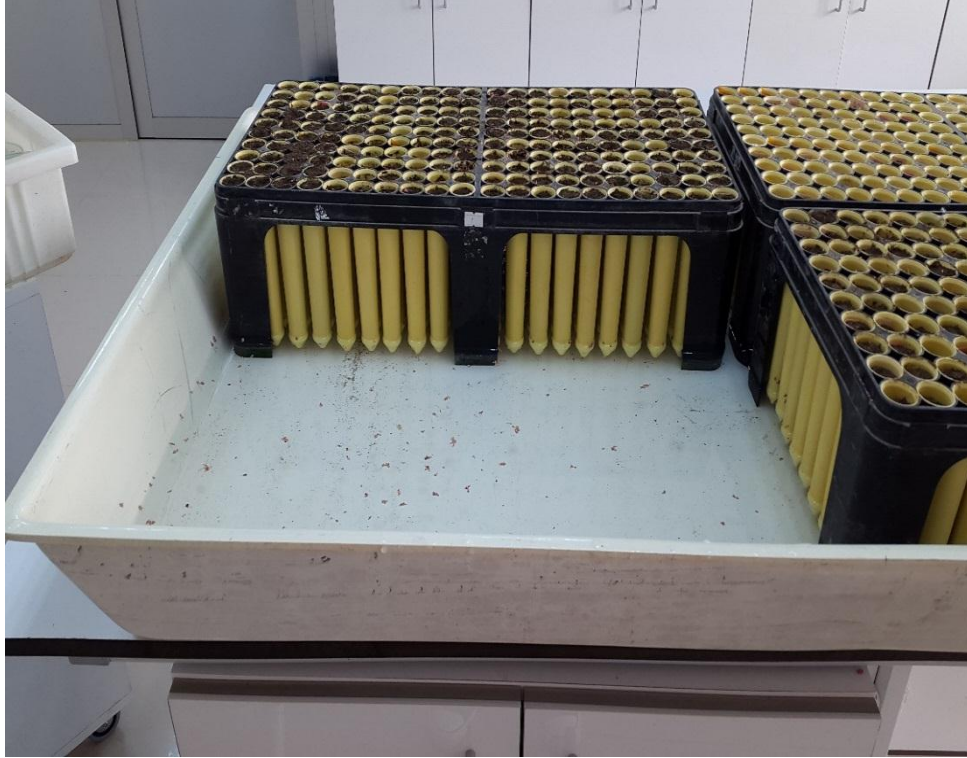
Şekil 3.4 Çimlendirilmiş makarnalık buğday tanelerinin tüplere inokulum (*F. pseudograminearum* ile bulaşık buğday kepeği) ilave edilerek ekilmesi



Şekil 3. 5 İnokulum (*F. pseudograminearum* ile bulaşık buğday kepeği) ilave edilen tüplerdeki çimlendirilmiş makarnalık buğday tanelerinin üzerinin 50:40:10 v/v/v (kum:toprak:gübre) karışımı ile kapatılması



Şekil 3.6 Karışım 50:40:10 v/v/v (kum: toprak: gübre) ile kapatılan tüplerin piset ile nemlendirilmesi



Şekil 3.7 Tüplerin kasalara dizilerek içerisinde bir miktar su bulunan küvetlere yerleştirilmesi



Şekil 3.8 Küvet içerisindeki kasaların bir tente ile örtülerek nemli koşullarda 48 saat boyunca inkübasyona bırakılması



Şekil 3.9 Küvet içerisindeki kasaların bir tente ile örtülerek nemli koşullarda 48 saat boyunca inkübasyona bırakılması

### 3.2.6 Makarnalık buğday genotiplerinin dayanıklılık reaksiyonlarının değerlendirilmesi

Serada olgun bitki dayanıklılığı ve büyütme odasında fide dayanıklılığı çalışması yapılan 199 adet makarnalık buğday genotipi ve 5 adet kontrol çeşidi, inokulasyondan 16 ve 8 hafta sonra, kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı gösterdikleri dayanıklılık reaksiyonları, 1-5 ıskalası kullanılarak kök boğazı belirtilerine göre değerlendirilmiştir (Şekil 3.10). Değerlendirmede Wildermuth ve Mc Namara (1994) tarafından geliştirilen ve Nicol vd. (2001) tarafından modifiye edilen 1-5 ıskalası kullanılmıştır.



Şekil 3.10 Makarnalık buğday çeşitlerinin *Fusarium pseudograminearum*'a karşı tepkilerinin değerlendirilmesinde kullanılan, Wildermuth ve Mc Namara (1994) tarafından geliştirilen ve Nicol vd. (2001) tarafından modifiye edilen 1-5 ıskalası

Bu ıskalaya göre çeşitlerin taç çürüklüğü hastalığına dayanıklılık durumlarının belirlenmesinde 1'den 5 e kadar skorlar verilmiştir. 1: % 1-9 (Dayanıklı), 2: % 10-29 (Orta Derecede Dayanıklı), 3: % 30-69 (Orta Derecede Hassas), 4: % 70-89 (Hassas) ve 5: % 90-99 (Çok Hassas) olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda hassas ve çok hassas

grubu hassas grup olarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar JMP software v 11 kullanılarak (SAS Institute) istatistik analize tabi tutulmuştur. Iskala değerleri karekök transformasyonuna tabi tutulmuş ve varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Ortalamaların ayırımında Asgari nemli Fark (AF) testi kullanılmıştır.



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1 Büyütme Odası Koşullarında *F. pseudograminearum*'a Karşı Buğday Genotiplerinin ve Kontrol Çeşitlerinin Fide Dönemi Reaksiyonlarının Belirlenmesi

Büyütme odası koşullarında yapılan fide dayanıklılığı denemesinde, 199 adet farklı makarnalık buğday genotipinin fideleri ve 5 adet kontrol çeşidi fidelerinin, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına farklı dayanıklılık reaksiyonları gösterdikleri gözlenmiştir.

Büyütme odası koşullarında yapılan fide dayanıklılığı denemesinde, inokulasyondan 8 hafta sonra, 199 adet farklı makarnalık buğday genotipinin fideleri ve 5 adet kontrol çeşidi fidelerinin, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına dayanıklılık durumları, Wildermuth ve Mc Namara (1994) tarafından geliştirilen ve Nicol vd. (2001) tarafından modifiye edilen 1-5 ıskasına göre değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucu elde edilen sonuçlar çizelge 4.1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1 Büyütme odası koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri

| Genotip <sup>a</sup> | Iskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 37                   | 4.2 <sup>a</sup>           | H                        |
| 74                   | 4.2 <sup>a</sup>           | H                        |
| 111                  | 4.2 <sup>a</sup>           | H                        |
| 152                  | 4.2 <sup>a</sup>           | H                        |
| 77                   | 4.2 <sup>a</sup>           | H                        |
| 6                    | 4.2 <sup>a</sup>           | H                        |
| 3                    | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 196                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 1                    | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 162                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 67                   | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 172                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 137                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 146                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 199                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 52                   | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 121                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 98                   | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 55                   | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 156                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 157                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 36                   | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 47                   | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |

Çizelge 4.1 Büyütme odası koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | Iskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 108                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 169                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 100                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 189                  | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 92                   | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 73                   | 4.0 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 178                  | 3.8 <sup>bc</sup>          | H                        |
| 202                  | 3.6 <sup>cd</sup>          | H                        |
| 201                  | 3.4 <sup>de</sup>          | ODH                      |
| 75                   | 3.2 <sup>ef</sup>          | ODH                      |
| 24                   | 3.2 <sup>ef</sup>          | ODH                      |
| 119                  | 3.2 <sup>ef</sup>          | ODH                      |
| 181                  | 3.2 <sup>ef</sup>          | ODH                      |
| 14                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 150                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 27                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 30                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 19                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 38                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 107                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 144                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 5                    | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 46                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 15                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 96                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |

Çizelge 4.1 Büyütme odası koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | İskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 17                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 154                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 83                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 8                    | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 21                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 118                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 103                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 48                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 33                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 186                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 59                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 104                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 13                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 62                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 143                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 192                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 177                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 2                    | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 35                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 116                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 69                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 70                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 135                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 72                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 129                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |

Çizelge 4.1 Büyütme odası koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | İskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 170                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 11                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 12                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 141                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 78                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 151                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 112                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 113                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 82                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 147                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 180                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 85                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 86                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 87                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 56                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 105                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 10                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 99                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 60                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 29                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 94                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 195                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 128                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 97                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 66                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |

Çizelge 4.1 Büyütme odası koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | Iskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 163                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 4                    | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 101                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 166                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 41                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 136                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 125                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 138                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 9                    | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 124                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 117                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 110                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 61                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 176                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 133                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 114                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 149                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 68                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 53                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 134                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 88                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 34                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 28                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 142                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 164                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |

Çizelge 4.1 Büyütme odası koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | Iskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 18                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 188                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 198                  | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 50                   | 3.0 <sup>fg</sup>          | ODH                      |
| 31                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 63                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 127                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 155                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 7                    | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 171                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 175                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 51                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 115                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 81                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 32                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 179                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 168                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 65                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 158                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 25                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 16                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 193                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 106                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 89                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 20                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |

Çizelge 4.1 Büyütme odası koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | Iskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 173                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 102                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 57                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 120                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 165                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 130                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 153                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 76                   | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 185                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 174                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 160                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 148                  | 2.8 <sup>gh</sup>          | ODH                      |
| 167                  | 2.6 <sup>hi</sup>          | ODH                      |
| 71                   | 2.6 <sup>hi</sup>          | ODH                      |
| 187                  | 2.6 <sup>hi</sup>          | ODH                      |
| 182                  | 2.6 <sup>hi</sup>          | ODH                      |
| 190                  | 2.6 <sup>hi</sup>          | ODH                      |
| 194                  | 2.6 <sup>hi</sup>          | ODH                      |
| 204                  | 2.4 <sup>ij</sup>          | ODD                      |
| 203                  | 2.2 <sup>jk</sup>          | ODD                      |
| 200                  | 2.2 <sup>jk</sup>          | ODD                      |
| 159                  | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 79                   | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 39                   | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 43                   | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |

Çizelge 4.1 Büyütme odası koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | Iskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 122                  | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 131                  | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 80                   | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 109                  | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 132                  | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 93                   | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 40                   | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 145                  | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 64                   | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 49                   | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 161                  | 2.0 <sup>kl</sup>          | ODD                      |
| 54                   | 1.8 <sup>lm</sup>          | ODD                      |
| 126                  | 1.8 <sup>lm</sup>          | ODD                      |
| 183                  | 1.8 <sup>lm</sup>          | ODD                      |
| 58                   | 1.6 <sup>mn</sup>          | ODD                      |
| 139                  | 1.6 <sup>mn</sup>          | ODD                      |
| 95                   | 1.4 <sup>no</sup>          | D                        |
| 84                   | 1.2 <sup>op</sup>          | D                        |
| 90                   | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 191                  | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 26                   | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 91                   | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 44                   | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 45                   | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 22                   | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |

Çizelge 4.1 Büyütme odası koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | İskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 23                   | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 184                  | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 197                  | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 42                   | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 123                  | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |
| 140                  | 1.0 <sup>p</sup>           | D                        |

\* = Aynı harfi içeren genotipler arasında istatistik olarak bir fark yoktur (P=0.05)

1 = 5 tekerrürün ortalama ıskala değerleri

2 = H= Hassas, ODH= Orta derece hassas, ODD= Orta derece dayanıklı, D= Dayanıklı

3 = Dayanıklı= 1-1.4, Orta derece dayanıklı= 1.5-2.4, Orta derece hassas= 2.5-3.4, Hassas= 3.5-5

a = 200; 2-49 kontrol çeşidi, 201; Bezostaja 1 kontrol çeşidi, 202; Kızıltan 91 kontrol çeşidi, 203; Sunco kontrol çeşidi, 204; Yelken 2000 kontrol çeşidi

Büyütme odası koşullarında yapılan fide dayanıklılığı denemelerinde, 1, 3, 6, 36, 37, 47, 52, 55, 67, 73, 74, 77, 92, 98, 100, 108, 111, 121, 137, 146, 152, 156, 157, 162, 169, 172, 178, 189, 196 ve 199 numaralı makarnalık buğday genotipleri ve 202 numaralı Kızıltan 91 adlı kontrol çeşidi fidelerinin, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı hassas reaksiyon gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Büyütme odası koşullarında yapılan fide dayanıklılığı denemelerinde, 22, 23, 26, 42, 44, 45, 90, 91, 123, 140, 184, 191 ve 197 numaralı makarnalık buğday genotipleri fideleri, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı ıskalada 1.0 değerini, 95 numaralı genotip 1.4 ve 84 numaralı genotip 1.2 değerini almış olup bu hastalığa karşı dayanıklı reaksiyon gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Büyütme odası koşullarında yapılan fide dayanıklılığı denemelerinde, 39, 40, 43, 49, 64, 79, 80, 93, 109, 122, 131, 132, 145, 159 ve 161, numaralı makarnalık buğday genotipleri fideleri, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü

hastalığına karşı ıskalada 2.0 değerini, 183, 126 ve 54 numaralı genotipler 1.8 değerini, 139 ve 58 numaralı genotipler 1.6 değerini, 200 numaralı 2-49 adlı kontrol çeşidi ile 203 numaralı Sunco adlı kontrol çeşidi 2.2 değerini ve 204 numaralı Yelken 2000 adlı kontrol çeşidi 2.4 değerini almış ve hastalığa karşı orta derecede dayanıklı reaksiyon gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Büyütme odası koşullarında yapılan fide dayanıklılığı denemelerinde, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 41, 46, 48, 50, 51, 53, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 75, 76, 78, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 94, 96, 97, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 138, 141, 142, 143, 144, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 158, 160, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 185, 186, 187, 188, 190, 192, 193, 194, 195 ve 198 numaralı makarnalık buğday genotipi fideleri ile 201 numaralı Bezostaja 1 adlı kontrol çeşidi fidelerinin *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı orta derecede hassas reaksiyon gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Yüz yetmiş sekiz numaralı genotip ve 201 numaralı orta derece hassas kontrol çeşidi Bezostaja 1, 202 numaralı hassas kontrol çeşidi Kızıltan 91 ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Yetmiş beş, 24, 119 ve 181 numaralı genotipler, 201 numaralı orta derece hassas kontrol çeşidi Bezostaja 1 ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Yüz altmış yedi, 71, 187, 182, 190, 194 numaralı genotipler ve 203 numaralı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi Sunco ve 200 numaralı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi 2-49, 204 numaralı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi Yelken 2000 ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Yüz elli dokuz, 79, 39, 43, 122, 131, 80, 109, 132, 93, 40, 145, 64, 49, 161 numaralı genotipler ve 200 numaralı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi 2-49 ve 204 numaralı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi Yelken 2000, 203 numaralı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi Sunco ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Yüz elli dokuz, 79, 39, 43, 122, 131, 80, 109, 132, 93, 40, 145, 64, 49, 161 numaralı genotipler ve 204 numaralı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi Yelken 2000 ve 203 numaralı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi Sunco, 200 numaralı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi 2-49 ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Büyütme odası koşullarında yapılan fide dayanıklılığı denemelerinde, genotiplerin kök boğazı çürüklüğüne karşı fide dönemi dayanıklılık durumları belirlenmiştir. *F. pseudograminearum* ile enfekte edilerek geliştirilen 199 adet farklı makarnalık buğday genotiplerinden toplam 15 adet genotip (% 7.5) patojene karşı dayanıklı, toplam 20 adet genotip (% 10) patojene karşı orta derecede dayanıklı, toplam 134 adet genotip (% 68) patojene karşı orta derecede hassas, toplam 30 adet genotip (% 14.5) patojene karşı hassas reaksiyon göstermişlerdir. Kontrol çeşitlerinden Kızıltan 91 patojene karşı hassas, Bezostaja 1 patojene karşı orta derecede hassas, 2-49, Sunco ve Yelken 2000 çeşitleri patojene karşı orta derecede dayanıklı reaksiyon göstermişlerdir.

#### **4.2 Sera Koşullarında *F. pseudograminearum*'a Karşı Buğday Genotiplerinin ve Kontrol Çeşitlerinin Olgun Bitki Dönemi Reaksiyonlarının Belirlenmesi**

Sera koşullarında geliştirilen 199 adet farklı buğday genotipi ve 5 adet kontrol çeşidi, kök boğazı çürüklüğüne karşı farklı derecede dayanıklılık göstermişlerdir ve dayanıklılık skorları çizelgede gösterilmiştir (Çizelge 4.2).

Sera koşullarında yapılan olgun bitki dayanıklılığı denemesinde, inokulasyondan 16 hafta sonra, 199 adet farklı makarnalık buğday genotipinin olgun bitkileri ve 5 adet kontrol çeşidi olgun bitkilerinin *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına dayanıklılık durumları, Wildermuth ve Mc Namara (1994)

tarafından geliştirilen ve Nicol vd. (2001) tarafından modifiye edilen 1-5 ıskalasına göre değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucu elde edilen değerler çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4. 2 Sera koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri

| Genotip <sup>a</sup> | İskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 17                   | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 34                   | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 51                   | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 68                   | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 85                   | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 202                  | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 199                  | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 56                   | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 155                  | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 82                   | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 59                   | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 180                  | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 187                  | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 36                   | 4.0 <sup>a</sup>           | H                        |
| 9                    | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 198                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 173                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 46                   | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 177                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 176                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 37                   | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 38                   | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 175                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |

Çizelge 4.2 Sera koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | Iskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 8                    | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 185                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 58                   | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 23                   | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 92                   | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 189                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 158                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 167                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 96                   | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 81                   | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 42                   | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 67                   | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 124                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 7                    | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 190                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 195                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 152                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 107                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 106                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 132                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 192                  | 3.7 <sup>ab</sup>          | H                        |
| 133                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 169                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 141                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 150                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |

Çizelge 4.2 Sera koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | İskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1                    | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 2                    | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 31                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 140                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 165                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 182                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 15                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 104                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 25                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 18                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 83                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 76                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 93                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 142                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 63                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 16                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 33                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 66                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 35                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 20                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 77                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 6                    | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 55                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 72                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 73                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |

Çizelge 4.2 Sera koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | İskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 90                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 43                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 28                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 61                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 110                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 143                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 80                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 193                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 146                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 163                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 52                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 57                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 166                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 87                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 24                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 113                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 122                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 171                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 188                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 105                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 62                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 95                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 32                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 201                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 98                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |

Çizelge 4.2 Sera koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | Iskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 3                    | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 100                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 103                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 134                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 91                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 136                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 111                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 170                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 131                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 156                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 151                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 174                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 27                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 48                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 47                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 162                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 71                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 196                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 70                   | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 128                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 186                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 164                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 144                  | 3.3 <sup>abc</sup>         | ODH                      |
| 45                   | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 157                  | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |

Çizelge 4.2 Sera koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | Iskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 89                   | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 19                   | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 30                   | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 130                  | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 44                   | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 194                  | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 120                  | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 12                   | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 168                  | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 160                  | 3.0 <sup>bcd</sup>         | ODH                      |
| 117                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 21                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 69                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 101                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 97                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 13                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 145                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 139                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 29                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 79                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 86                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 153                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 78                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 115                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 10                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |

Çizelge 4.2 Sera koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | Iskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 135                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 22                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 75                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 148                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 99                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 138                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 123                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 172                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 94                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 88                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 178                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 116                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 102                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 184                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 74                   | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 204                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 114                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 112                  | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 4                    | 2.7 <sup>cde</sup>         | ODH                      |
| 191                  | 2.3 <sup>def</sup>         | ODD                      |
| 26                   | 2.3 <sup>def</sup>         | ODD                      |
| 64                   | 2.3 <sup>def</sup>         | ODD                      |
| 203                  | 2.0 <sup>ef</sup>          | ODD                      |
| 14                   | 2.0 <sup>ef</sup>          | ODD                      |
| 60                   | 2.0 <sup>ef</sup>          | ODD                      |

Çizelge 4.2 Sera koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | İskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 200                  | 2.0 <sup>et</sup>          | ODD                      |
| 53                   | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 41                   | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 149                  | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 181                  | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 125                  | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 119                  | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 147                  | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 179                  | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 118                  | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 54                   | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 154                  | 1.7 <sup>fg</sup>          | ODD                      |
| 129                  | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 65                   | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 49                   | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 5                    | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 121                  | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 159                  | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 197                  | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 183                  | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 137                  | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |

Çizelge 4.2 Sera koşullarında *Fusarium pseudograminearum*'a karşı test edilen 199 makarnalık buğday genotipi ve 5 kontrol çeşidinin ortalama hastalık şiddeti değerleri (devam)

| Genotip <sup>a</sup> | İskala Değeri <sup>1</sup> | Reaksiyon <sup>2,3</sup> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|
| 127                  | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 84                   | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 39                   | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 126                  | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 11                   | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 40                   | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 50                   | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 108                  | 1.3 <sup>gh</sup>          | D                        |
| 109                  | 1.0 <sup>h</sup>           | D                        |
| 161                  | 1.0 <sup>h</sup>           | D                        |

\* = Aynı harfi içeren genotipler arasında istatistik olarak bir fark yoktur (P=0.05)

1 = 3 tekerrürün ortalama ıskala değerleri

2 = H= Hassas, ODH= Orta derece hassas, ODD= Orta derece dayanıklı, D= Dayanıklı

3 = Dayanıklı= 1-1.4, Orta derece dayanıklı= 1.5-2.4, Orta derece hassas= 2.5-3.4, Hassas= 3.5-5

a = 200; 2-49 kontrol çeşidi, 201; Bezostaja 1 kontrol çeşidi, 202; Kızıltan 91 kontrol çeşidi, 203;

Sunco kontrol çeşidi, 204; Yelken 2000 kontrol çeşidi

Sera koşullarında yapılan olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde, 7, 8, 9, 17, 23, 34, 36, 37, 38, 42, 46, 51, 56, 58, 59, 67, 68, 81, 82, 85, 92, 96, 106, 107, 124, 132, 152, 155, 158, 167, 173, 175, 176, 177, 180, 185, 187, 189, 190, 192, 195, 198 ve 199 numaralı makarnalık buğday genotiplerinin ve 202 numaralı Kızıltan 91 adlı kontrol çeşidinin *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı hassas reaksiyon gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Sera koşullarında yapılan olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde, 109 ve 161 numaralı makarnalık buğday genotipleri *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı ıskalada 1.0 değerini, 5, 11, 39, 40, 49, 50, 65, 84,

108, 121, 126, 127, 129, 137, 159, 183 ve 197 numaralı genotipler ıskalada 1.3 değerini almış ve hastalığa karşı dayanıklı reaksiyon gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Sera koşullarında yapılan olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde 26, 64 ve 191 numaralı makarnalık buğday genotipleri *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı ıskalada 2.3 değerini, 14 ve 60 numaralı makarnalık buğday genotipleri ile 200 numaralı 2-49 adlı kontrol çeşidi ve 203 numaralı Sunco adlı kontrol çeşidi ıskalada 2.0 değerini, 41, 53, 54, 118, 119, 125, 147, 149, 154, 179 ve 181 numaralı makarnalık buğday genotipleri ıskalada 1.7 değerini almış ve hastalığa karşı orta derecede dayanıklı reaksiyon gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Sera koşullarında yapılan olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde 1, 2, 3, 4, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 43, 44, 45, 47, 48, 52, 55, 57, 61, 62, 63, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 83, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 120, 122, 123, 128, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 153, 156, 157, 160, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 178, 182, 184, 186, 188, 193, 194 ve 196 numaralı makarnalık buğday genotipleri ile 201 numaralı Bezostaja 1 adlı kontrol çeşidi ve 204 numaralı Yelken 2000 adlı kontrol çeşidinin *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı orta derecede hassas reaksiyon gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

On yedi, 34, 51, 66, 85, 199, 56, 155, 82, 59, 180, 187, 36, 9, 198, 173, 46, 177, 176, 37, 38, 175, 8, 185, 58, 23, 92, 189, 158, 167, 96, 81, 42, 67, 124, 7, 190, 195, 152, 107, 106, 132, 192, 133, 169, 141, 150, 1, 2, 31, 140, 165, 182, 15, 104, 25, 18, 83, 76, 93, 142, 63, 16, 33, 66, 35, 20, 77, 6, 55, 72, 73, 90, 43, 28, 61, 110, 143, 80, 193, 146, 163, 52, 57, 166, 87, 24, 113, 122, 171, 188, 105, 62, 95, 32, 98, 3, 100, 103, 134, 91, 136, 111, 170, 131, 156, 151, 174, 27, 48, 47, 162, 71, 196, 70, 128, 186, 164 ve 144 numaralı genotipler ve 201 numaralı Bezostaja 1 adlı orta derece hassas kontrol çeşidi,

202 numaralı Kızıltan 91 adlı hassas kontrol çeşidi ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

On yedi, 34, 51, 66, 85, 199, 56, 155, 82, 59, 180, 187, 36, 9, 198, 173, 46, 177, 176, 37, 38, 175, 8, 185, 58, 23, 92, 189, 158, 167, 96, 81, 42, 67, 124, 7, 190, 195, 152, 107, 106, 132, 192, 133, 169, 141, 150, 1, 2, 31, 140, 165, 182, 15, 104, 25, 18, 83, 76, 93, 142, 63, 16, 33, 66, 35, 20, 77, 6, 55, 72, 73, 90, 43, 28, 61, 110, 143, 80, 193, 146, 163, 52, 57, 166, 87, 24, 113, 122, 171, 188, 105, 62, 95, 32, 98, 3, 100, 103, 134, 91, 136, 111, 170, 131, 156, 151, 174, 27, 48, 47, 162, 71, 196, 70, 128, 186, 164, 144, 45, 157, 89, 19, 30, 130, 44, 194, 120, 12, 168, 160, 117, 21, 69, 101, 97, 13, 145, 139, 29, 79, 86, 153, 78, 115, 10, 135, 22, 75, 148, 99, 138, 123, 172, 94, 88, 178, 116, 102, 184, 74, 114, 112 ve 4 numaralı genotipler ve 202 numaralı Kızıltan 91 adlı hassas kontrol çeşidi ile 204 numaralı Yelken 2000 adlı kontrol çeşidi 201 numaralı Bezostaja 1 adlı orta derece hassas kontrol çeşidi ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Yüz otuz üç, 169, 141, 150, 1, 2, 31, 140, 165, 182, 15, 104, 25, 18, 83, 76, 93, 142, 63, 16, 33, 66, 35, 20, 77, 6, 55, 72, 73, 90, 43, 28, 61, 110, 143, 80, 193, 146, 163, 52, 57, 166, 87, 24, 113, 122, 171, 188, 105, 62, 95, 32, 98, 3, 100, 103, 134, 91, 136, 111, 170, 131, 156, 151, 174, 27, 48, 47, 162, 71, 196, 70, 128, 186, 164, 144, 45, 157, 89, 19, 30, 130, 44, 194, 120, 12, 168, 160, 117, 21, 69, 101, 97, 13, 145, 139, 29, 79, 86, 153, 78, 115, 10, 135, 22, 75, 148, 99, 138, 123, 172, 94, 88, 178, 116, 102, 184, 74, 114, 112, 4, 191, 26, 64, 14 ve 60 numaralı genotipler ve 201 numaralı Bezostaja 1 adlı orta derece hassas kontrol çeşidi ile 203 numaralı Sunco adlı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi ve 200 numaralı 2-49 adlı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi, 204 numaralı Yelken 2000 adlı kontrol çeşidi ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Yüz on yedi, 21, 69, 101, 97, 13, 145, 139, 29, 79, 86, 153, 78, 115, 10, 135, 22, 75, 148, 99, 138, 123, 172, 94, 88, 178, 116, 102, 184, 74, 114, 112, 4, 191, 26, 64, 14, 60, 53, 41, 149, 181, 125, 119, 147, 179, 118, 54 ve 154 numaralı genotipler ile 204 numaralı Yelken 2000 adlı kontrol çeşidi ve 203 numaralı Sunco adlı orta derece

dayanıklı kontrol çeşidi, 200 numaralı 2-49 adlı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Yüz on yedi, 21, 69, 101, 97, 13, 145, 139, 29, 79, 86, 153, 78, 115, 10, 135, 22, 75, 148, 99, 138, 123, 172, 94, 88, 178, 116, 102, 184, 74, 114, 112, 4, 191, 26, 64, 14, 60, 53, 41, 149, 181, 125, 119, 147, 179, 118, 54 ve 154 numaralı genotipler ile 204 numaralı Yelken 2000 adlı kontrol çeşidi ve 200 numaralı 2-49 adlı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi, 203 numaralı Sunco adlı orta derece dayanıklı kontrol çeşidi ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Sera koşullarında yapılan olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde genotiplerin kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklılık durumları belirlenmiştir. *F. pseudograminearum* ile enfekte edilerek geliştirilen 199 adet farklı makarnalık buğday genotiplerinden toplam 19 adet genotip (% 9.6) patojene karşı dayanıklı, toplam 16 adet genotip (% 8) patojene karşı orta derecede dayanıklı, toplam 121 adet genotip (% 60.8) patojene karşı orta derecede hassas, toplam 43 adet genotip (% 21.6) patojene karşı hassas reaksiyon göstermişlerdir. Kontrol çeşitlerinden Kızıltan 91 patojene karşı hassas, Bezostaja 1 ve Yelken 2000 patojene karşı orta derecede hassas, 2-49 ve Sunco çeşitleri patojene karşı orta derecede dayanıklı reaksiyon göstermişlerdir. Orta derecede dayanıklı kontrol çeşidi olarak kullanılan Yelken 2000 çeşidi büyütme odası koşullarında yapılan fide dayanıklılığı denemelerinde ıskalada 2.4 değerini almış ve orta derece dayanıklı reaksiyon göstermiş ancak sera koşullarında yapılan olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde bu çeşit ıskalada 2.7 değerini almış ve orta derece hassas reaksiyon göstermiştir. Bunun nedeninin sera koşullarında yapılan deneme süresinin uzun olmasından dolayı bitkinin patojene daha uzun süre maruz kalması sonucu olabileceği düşünülmektedir.

Büyütme odası ve sera koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları ve bazı bilgiler çizelge 4.3- 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Büyütme odası koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri

| No   | Makarnalık Buğdayın Genotipi                                                                                                                                                                                                                                 | CID    | SID | GID     | Makarnalık Buğdayın Orijini    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|---------|--------------------------------|
| *22  | BHA/3/SORA/2*PLATA_12//SRN_3/NIGRIS_4/4/AG1-22/2*ACO89//2*UC1113/8/2*STOT//ALTAR84/ALD/3/THB/CEP7780//2*MUSK_4/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_1/7/ RASCON_37/2*TARRO_2/4/ROK/ FGO//STIL/3/BISU_1/5/MALMUK_1/SERRATOR_1                    | 573110 | 19  | 7407209 | CDSS11B00212T-080Y-034M-1Y-0M  |
| *23  | BHA/3/SORA/2*PLATA_12//SRN_3/NIGRIS_4/4/AG1-22/2*ACO89//2*UC1113/8 /2*STOT//ALTAR84/ALD/3/ THB/CEP7780//2*MUSK_4/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_1/7/ RASCON_37/2*TARRO_2/4/ROK/ FGO//STIL/3/BISU_1/5/MALMUK_1/ SERRATOR_1                 | 573110 | 23  | 7407213 | CDSS11B00212T-080Y-034M-13Y-0M |
| *26  | WBDTBO/11/MĀALI/10/ALTAR84/CMH82A.1062//ALTAR84/3/YAZI_10/4/ SNITAN/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/POD_9/12/SELIM/9/ALTAR 84/860137// YAZI_1/4/LIS_8/ FILLO_6/3/ FUUT//HORA/JOR/8/GEDİZ/FGO//GTA/3/SRN_1/4/TOTUS/5/EN | 584698 | 30  | 7407563 | CDSS12Y00853T-074Y-038M-8Y-0M  |
| **39 | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_1/7 /AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)// PLATA_13/8/ SOOTY_9/ RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY9/ RASCON_37//GUAYACAN INIA                                    | 583973 | 53  | 7407944 | CDSS12Y00128S-065Y-050M-2Y-0M  |
| **40 | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/ KJOVE_1/7/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/8/ SOOTY_9/RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/SOOTY_9/RASCON_37// JUPAREC2001/3/SOOTY_9/ RASCON_37//GUAYACAN INIA                                    | 583973 | 55  | 7407946 | CDSS12Y00128S-065Y-050M-10Y-0M |
| *42  | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_1/7/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/8/SOOTY_9/ RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/SOOTY_9/RASCON_37// GUAYACANINIA/3/ SOOTY9/RASCON_37//STORLOM                                           | 583975 | 36  | 7407978 | CDSS12Y00130S-033Y-034M-15Y-0M |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.3 Büyütme odası koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri (devam)

|             |                                                                                                                                                                                                                                                           |        |    |         |                                |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|--------------------------------|
| <b>**43</b> | WID22256/5/ALTAR84/STINT//SILVER_45/3/GUANAY/4/GREEN_14//YAV_10/AUK/6/SNTURKMI83-84503/LOTUS_4//MUSK_4/3/CANELO_9/4/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL//GREEN/7/SOOTY_9/RASCON_37//GUAYACANINIA/3/SOOTY_9/RASCON_37//STORLOM                              | 583993 | 38 | 7408093 | CDSS12Y00148S-066Y-038M-9Y-0M  |
| <b>*44</b>  | AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/SOMBRA_20/4/SNITAN/5/SOMAT_4/INTER_8/6/GUAYACANINIA/POMA_2//SNITAN/12/SOOTY_9/RASCON_37//GUAYACANINIA/11/BOOMER_33/ZAR/3/BRAK_2/AJAIA_2//SOLGA_8/10/PLATA_10/6/MQUE/4/USDA573//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO/ HU | 583995 | 50 | 7408125 | CDSS12Y00150S-085Y-047M-13Y-0M |
| <b>*45</b>  | AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/SOMBRA_20/4/SNITAN/5/SOMAT_4/INTER_8/6/GUAYACANINIA/POMA_2//SNITAN/7/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37//GUAYACANINIA                                                                      | 583997 | 89 | 7408167 | CDSS12Y00152S-096Y-068M-50Y-0M |
| <b>**49</b> | CIRNOC2008/4/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37//CAMAYO                                                                                                                                                                                   | 584003 | 62 | 7408218 | CDSS12Y00158S-036Y-040M-34Y-0M |
| <b>**54</b> | BYBLOS/7/WID22256/5/ALTAR84/STINT//SILVER_45/3/GUANAY/4/GREEN_14//YAV_10/AUK/6/SNTURKMI83-84503/LOTUS_4//MUSK_4/3/CANELO_9/4/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL//GREEN                                                                                    | 584097 | 28 | 7408460 | CDSS12Y00252S-09Y-018M-12Y-0M  |
| <b>**58</b> | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_1/7/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/8/SOOTY_9/RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/CBC514CHILE/3/AUK/GUIL//GREEN/10/ALTAR84/STINT//SILVER_45/3/GUANAY/4/GREEN14//YAV_10/AUK/5/GUAY       | 584568 | 44 | 7408587 | CDSS12Y00723T-067Y-055M-18Y-0M |
| <b>**64</b> | HUBEI//SOOTY_9/RASCON_37/3/2*SOOTY_9/RASCON_37/4/2*SOOTY_9/RASCON_37/5/GUAYACANINIA/2*SNITAN/10/SELIM/9/ALTAR84/860137//YAZI_1/4/LIS_8/FILLO_6/3/FUUT//HORA/JOR/8/GEDIZ/FGO//GTA/3/SRN_1/4/TOTUS/5/ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/LD357E/2*TC60//JO69/6/SOMB  | 584581 | 14 | 7408721 | CDSS12Y00736T-071Y-041M-4Y-0M  |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.3 Büyütme odası koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri (devam)

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |    |         |                                |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|--------------------------------|
| <b>**79</b> | SILVER_14/MOEWEE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/POD_9/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/11/ALTAR84/STINT//SILVER_45/3/GUANAY/4/GREEN_14//Y          | 572969 | 51 | 7408971 | CDSS11B00071S-082Y-055M-21Y-0M |
| <b>**80</b> | SILVER_14/MOEWEE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ ARDENTE/7/ HUI/YAV79/8/ POD_9/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/ NIGRIS_4/3/ CANELO_9.1/11/ALTAR 84/ STINT// SILVER_45/3/GUANAY/4/ GREEN_14//Y | 572969 | 55 | 7408975 | CDSS11B00071S-082Y-055M-29Y-0M |
| <b>*84</b>  | E90040/MFOWL_13//LOTAIL_6/3/PROZANA/ARLIN//MUSK_6/9/USDA595/3 / D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/ HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/ HUI/YAV79/8/ POD_9/10/SORA/2*PLATA_12//RASCON_37/4/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/ 3/AUK/ GUIL//GREEN/11/WID22256/5/ALTAR 84/STINT//SILVER_45/3/ GUANAY/4  | 572977 | 75 | 7409071 | CDSS11B00079S-080Y-043M-40Y-0M |
| <b>*90</b>  | SOMAT_3/GREEN_22//2*RASCON_37/2*TARRO_2/5/CMH85.797//CADO/ BOOMER_33/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/6/ALTAR84/ STINT//SILVER_45/3/GUANAY/4/GREEN_14//YAV_10/AUK/5/SOMAT_4/ INTER_8                                                                           | 573205 | 29 | 7409301 | CDSS11B00307T-090Y-038M-18Y-0M |
| <b>*91</b>  | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_1/ 7/ AJAIA_12/ F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)// PLATA_13/8/SOOTY_9/ RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/TOPDY_18/FOCHA_1//ALTAR84/3/ AJAIA_12/ F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)// PLATA_13/4/SOMAT_3/ GREEN_22/5/VRKS     | 573209 | 69 | 7409314 | CDSS11B00311T-052Y-054M-23Y-0M |
| <b>**93</b> | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_1/ 7/ AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/8/SOOTY_9/ RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/TOPDY_18/FOCHA_1//ALTAR84/3/ AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/4/SOMAT_3/ GREEN_22/5/VRKS         | 573209 | 72 | 7409317 | CDSS11B00311T-052Y-054M-43Y-0M |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.3 Büyütme odası koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri (devam)

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |    |         |                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|--------------------------------|
| <b>*95</b>   | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_1/7/ AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)// PLATA_13/8/SOOTY_9/RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/CMH85.797//CADO/BOOMER_33/4/ ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/10/ADAMAR_15//ALBIA_1/ ALTAR 84/3/SN      | 573217 | 55 | 7409344 | CDSS11B00319T-044Y-028M-15Y-0M |
| <b>**109</b> | SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37// GUAYACANINIA/11/MÂALI/6/MUSK_1//ACO89/FNFOOT_2/4/MUSK_4/3/ PLATA_3//CREX/ALLA/5/OLUS*2//ILBOR//PATKA_7/YAZI_1/10/SELİM/9/ ALTAR84/860137//YAZI_1/4/LIS_8/FILLO_6/3/FUUT//HORA/JOR/8/GEDİZ/ FGO//GTA/3/      | 584043 | 38 | 7409866 | CDSS12Y00198S-052Y-034M-8Y-0M  |
| <b>**122</b> | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA59 5/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/ POD_9/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/ NIGRIS_4/3/ CANELO_9.1/11/BICHENA/AKAKI_7/4/LIS_8/FILLO_6/3/ FUUT//HORA/JOR  | 573036 | 66 | 7410305 | CDSS11B00138S-078Y-055M-14Y-0M |
| <b>*123</b>  | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA59 5/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/ POD_9/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/ NIGRIS_4/3/ CANELO_9.1/11/BICHENA/AKAKI_7/4/LIS_8/ FILLO_6/3/ FUUT//HORA/JOR | 573036 | 71 | 7410310 | CDSS11B00138S-078Y-055M-28Y-0M |
| <b>**126</b> | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA59 5/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/ POD_9/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/ NIGRIS_4/3/ CANELO_9.1/11/CF4-JS 21//RASCON_37/2*TARRO_2/10/ AAZ// ALTAR 84/ | 573038 | 36 | 7410333 | CDSS11B00140S-069Y-065M-14Y-0M |
| <b>**131</b> | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA59 5/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/ POD_9/10/ TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT// SRN_3/ NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/11/SILK_3/DIPPER_6/3/ACO89/DUKEM_4//5*AC O89/4/PLATA | 573093 | 45 | 7410390 | CDSS11B00195S-076Y-019M-25Y-0M |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.3 Büyütme odası koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri (devam)

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |    |         |                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|--------------------------------|
| <b>**132</b> | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA59 5/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/ POD_9/10/ TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/ NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/11/SOOTY_9/RASCON_37//JUPARE C 2001/3/SOOTY_9/RASCO   | 573094 | 35 | 7410396 | CDSS11B00196S-064Y-052M-9Y-0M  |
| <b>**139</b> | AMMAR-1/5/SORA/2*PLATA_12/3/SORA/2*PLATA_12//SOMAT_3/4/ AJAIA_13/YAZI//DIPPER_2/BUSHEN_3/9/GUAYACANINIA/GUANAY/8/ GEDIZ/FGO//GTA/3/SRN_1/4/TOTUS/5/ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/ LD357E/2*TC60//JO69/6/SOMBRA_20/7/JUPARE C 2001                                   | 573312 | 18 | 7410483 | CDSS11B00414T-071Y-032M-3Y-0M  |
| <b>*140</b>  | SHAG_21/DIPPER_2//PATA_2/6/ARAM_7//CREX/ALLA/5/ENTE/MEXI_2// HUI/4/YAV_1/3/LD357E/2*TC60//JO69/7/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/ CANELO_9.1/8/SOMAT_3/3/STOT//ALTAR84/ALD/4/FOCHA_1/MUSK_3/6/ RANCO//CIT71/ CII/3/COMDK/4/TCHO//SHWA/MALD/3/CREX/5/ SNITAN/9/PLATA_6   | 573321 | 24 | 7410508 | CDSS11B00423T-069Y-023M-5Y-0M  |
| <b>**145</b> | SNITAN/5/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/ SOMAT_3/4/ SOOTY_9/RASCON_37/6/SNITAN/10/ SWAHEN_2/KIRKI_8// PROZANA_1/4/ ADAMAR_15//ALBIA_1/ALTAR84/3/ SNITAN/9/ GUAYACANINIA/GUANAY/8/GEDIZ/FGO//GTA/3/SRN_1/4/TOTUS/5/ ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/LD | 573332 | 20 | 7410557 | CDSS11B00434T-063Y-039M-5Y-0M  |
| <b>**159</b> | WID22256/5/ALTAR84/STINT//SILVER_45/3/GUANAY/4/GREEN_14// YAV_10/AUK/6/SNTURKMI83-84503/LOTUS_4// MUSK_4/3/ CANELO_9/4/ YAZI_1/ AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL// GREEN/7/AJAIA_12/ F3LOCAL (SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/SOMBRA_20/4/ SNITAN/5/ SOMAT_4/INTER_8/6/ | 572932 | 64 | 7407741 | CDSS11B00034S-0163Y-038M-9Y-0M |
| <b>**161</b> | AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/SOMBRA_20/4/ SNITAN/5/SOMAT_4/INTER_8/6/GUAYACANINIA/POMA_2//SNITAN/7/ SOOTY_9/ RASCON_37//JUPAREC 2001/3/SOOTY_9/RASCON_37// GUAYACAN INIA                                                                       | 583997 | 78 | 7408156 | CDSS12Y00152S-096Y-068M-32Y-0M |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.3 Büyütme odası koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri (devam)

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |    |         |                                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|--------------------------------|
| <b>**183</b> | T.DIC1460/MEXI75//MEXI75/T.MONOC.2433/3/CEMEXIC2008/4/SOOTY_9/RASCON_37                                                                                                                                                                                            | 584603 | 72 | 7410288 | CDSS12Y00758T-022Y-068M-28Y-0M |
| <b>*184</b>  | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA59 5/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/ POD_9/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/ NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/11/BICHENA/AKAKI_7/4/LIS_8/FILLO_6/3/ FUUT//HORA/JOR     | 573036 | 59 | 7410298 | CDSS11B00138S-078Y-055M-4Y-0M  |
| <b>*191</b>  | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA59 5/3/ D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/ POD_9/10/ TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/ NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/11/CF4-JS 21//RASCON_37/2*TARRO_2/10/ AAZ//ALTAR 84/   | 573038 | 33 | 7410330 | CDSS11B00140S-069Y-065M-3Y-0M  |
| <b>*197</b>  | CNDO/PRIMADUR//HAI-OU_17/3/SNITAN/4/PLATA_7/ ILBOR_1// SOMAT_3/5/HESSIAN-F_2/3/STOT//ALTAR84/ ALD/7/SOMAT_3/3/ STOT// ALTAR84/ALD/4/ FOCHA_1/MUSK_3/6/RANCO//CIT71/CII/3/COMDK/4/ TCHO//SHWA/MALD/3/ CREX/5/SNITAN/10/SWAHEN_2/ KIRKI_8// PROZANA_1/4/ADAMAR_15//A | 573333 | 30 | 7410562 | CDSS11B00435T-081Y-051M-7Y-0M  |
| <b>200</b>   | 2-49 (Orta Derecede Dayanıklı Kontrol çeşidi)                                                                                                                                                                                                                      |        |    |         |                                |
| <b>201</b>   | Bezostaja 1 (Orta Derecede Hassas Kontrol çeşidi)                                                                                                                                                                                                                  |        |    |         |                                |
| <b>202</b>   | Kızıltan 91 (Hassas Kontrol çeşidi)                                                                                                                                                                                                                                |        |    |         |                                |
| <b>203</b>   | Sunco (Orta Derecede Dayanıklı Kontrol çeşidi)                                                                                                                                                                                                                     |        |    |         |                                |
| <b>204</b>   | Yelken 2000 (Orta Derecede Dayanıklı Kontrol çeşidi)                                                                                                                                                                                                               |        |    |         |                                |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.4 Sera koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |    |         |                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|--------------------------------|
| <b>*5</b>   | ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/4/TOSKA_26/RASCON_37//<br>SNITAN/5/PLAYERO/11/CLAUDIO/4/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/<br>GUIL//GREEN/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/9/USDA595/3/<br>D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/POD_<br>9           | 584285 | 49 | 7406488 | CDSS12Y00440S-069Y-050M-27Y-0M |
| <b>*11</b>  | BRONTE/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/10/RCOL/THKNEE<br>_2/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HU<br>I/YAV79/8/POD_9/11/CLAUDIO/4/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GU<br>IL//GREEN/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/9/USDA595/3/D67.3/<br>RABI | 584306 | 35 | 7406615 | CDSS12Y00461S-050Y-034M-5Y-0M  |
| <b>**14</b> | P91.272.3.1/3*MEXI75//2*JUPAREC2001/5/ARTICO/AJAIA_3//HUALITA/3/<br>FULVOUS_1/MFOWL_13/4/TECA96/TILO_1/6/RISSA/GAN//POHO_1/3/PLA<br>TA_3//CREX/ALLA*2/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/11/CL<br>AUDIO/4/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL//GREEN/10/TARRO_<br>1/2*   | 584369 | 41 | 7406881 | CDSS12Y00524S-078Y-059M-23Y-0M |
| <b>**26</b> | WBDTBO/11/MÁALI/10/ALTAR84/CMH82A.1062//ALTAR84/3/YAZI_10/4/<br>SNITAN/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE<br>/ 7/HUI/YAV79/8/POD_9/12/SELIM/9/ALTAR 84/860137// YAZI_1/4/LIS_8/<br>FILLO_6/3/ FUUT//HORA/JOR/8/GEDIZ/FGO//GTA/3/SRN_1/4/TOTUS/5/EN    | 584698 | 30 | 7407563 | CDSS12Y00853T-074Y-038M-8Y-0M  |
| <b>*39</b>  | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_<br>1/7 /AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)// PLATA_13/8/ SOOTY_9/<br>RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC200<br>1/3/SOOTY9/ RASCON_37//GUAYACAN INIA                                       | 583973 | 53 | 7407944 | CDSS12Y00128S-065Y-050M-2Y-0M  |
| <b>*40</b>  | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/<br>KJOVE_1/7/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/8/<br>SOOTY_9/RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/SOOTY_9/RASCON_37//<br>JUPAREC2001/3/SOOTY_9/ RASCON_37//GUAYACAN INIA                                         | 583973 | 55 | 7407946 | CDSS12Y00128S-065Y-050M-10Y-0M |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.4 Sera koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri (devam)

|             |                                                                                                                                                                                                                                                              |        |    |         |                                |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|--------------------------------|
| <b>**41</b> | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_1/7/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/8/SOOTY_9/RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY9/ RASCON_37//GUAYACAN INIA                                        | 583973 | 62 | 7407953 | CDSS12Y00128S-065Y-050M-24Y-0M |
| <b>*49</b>  | CIRNOC2008/4/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37//CAMAYO                                                                                                                                                                                      | 584003 | 62 | 7408218 | CDSS12Y00158S-036Y-040M-34Y-0M |
| <b>*50</b>  | CIRNOC2008/4/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37//CAMAYO                                                                                                                                                                                      | 584003 | 63 | 7408219 | CDSS12Y00158S-036Y-040M-41Y-0M |
| <b>**53</b> | BYBLOS/7/WID22256/5/ALTAR84/STINT//SILVER_45/3/GUANAY/4/GREEN_14/YAV_10/AUK/6/SNTURKMI83-84503/LOTUS_4//MUSK_4/3/CANELO_9/4/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL//GREEN                                                                                        | 584097 | 27 | 7408459 | CDSS12Y00252S-09Y-018M-9Y-0M   |
| <b>**54</b> | BYBLOS/7/WID22256/5/ALTAR84/STINT//SILVER_45/3/GUANAY/4/GREEN_14/YAV_10/AUK/6/SNTURKMI83-84503/LOTUS_4//MUSK_4/3/CANELO_9/4/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL//GREEN                                                                                        | 584097 | 28 | 7408460 | CDSS12Y00252S-09Y-018M-12Y-0M  |
| <b>**60</b> | CBC509CHILE/6/ECO/CMH76A.722//BIT/3/ALTAR84/4/AJAIA_2/5/KJOVE_1/7/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/8/SOOTY_9/RASCON_37//WODUCK/CHAM_3/9/CANELO_8//SORA/2*PLATA_12/4/STORLOM/3/RASCON_37/TARRO_2//RASCON_37/5/TECA96/TILO1/10/SOOTY_9/RASCO       | 584569 | 32 | 7408599 | CDSS12Y00724T-066Y-055M-9Y-0M  |
| <b>**64</b> | HUBEI//SOOTY_9/RASCON_37/3/2*SOOTY_9/RASCON_37/4/2*SOOTY_9/RASCON_37/5/GUAYACANINIA/2*SNITAN/10/SELIM/9/ALTAR84/860137/ / YAZI_1/4/LIS_8/FILLO_6/3/FUUT// HORA/JOR/8/ GEDIZ/FGO//GTA/3/SRN_1/4/TOTUS/5/ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/LD357E/2*TC60//JO69/6/SOMB | 584581 | 14 | 7408721 | CDSS12Y00736T-071Y-041M-4Y-0M  |
| <b>*65</b>  | CBC514CHILE/3/AUK/GUIL//GREEN/6/STORLOM/3/RASCON_37/TARRO_2//RASCON_37/4/KIRKI_1/HIMAN_9/5/GLAS_5/LOTUS_4//SOMBRA_20/7/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37//GUAYACANINIA                                                                      | 584591 | 50 | 7408787 | CDSS12Y00746T-025Y-044M-7Y-0M  |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.4 Sera koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri (devam)

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |    |         |                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|--------------------------------|
| <b>*84</b>   | E90040/MFOWL_13//LOTAIL_6/3/PROZANA/ARLIN//MUSK_6/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/ HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/ HUI/YAV79/8/ POD_9/10/SORA/2*PLATA_12//RASCON_37/4/YAZI_1/AKAKI_4//SOMAT_3/3 /AUK/ GUIL//GREEN/11/WID22256/5/ALTAR 84/STINT//SILVER_45/3/ GUANAY/4 | 572977 | 75 | 7409071 | CDSS11B00079S-080Y-043M-40Y-0M |
| <b>*108</b>  | SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37// GUAYACANINIA/11/MÂALI/6/MUSK_1//ACO89/FNFOOT_2/4/MUSK_4/3/ PLATA_3//CREX/ALLA/5/OLUS*2/ILBOR//PATKA_7/YAZI_1/10/SELİM/9/ ALTAR84/860137//YAZI_1/4/LIS_8/FILLO_6/3/FUUT//HORA/JOR/8/GEDİZ/ FGO//GTA/3/       | 584043 | 37 | 7409865 | CDSS12Y00198S-052Y-034M-4Y-0M  |
| <b>*109</b>  | SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37// GUAYACANINIA/11/MÂALI/6/MUSK_1//ACO89/FNFOOT_2/4/MUSK_4/3/ PLATA_3//CREX/ALLA/5/OLUS*2/ILBOR//PATKA_7/YAZI_1/10/SELİM/9/ ALTAR84/860137//YAZI_1/4/LIS_8/FILLO_6/3/FUUT//HORA/JOR/8/GEDİZ/ FGO//GTA/3/       | 584043 | 38 | 7409866 | CDSS12Y00198S-052Y-034M-8Y-0M  |
| <b>**118</b> | T.DIC1460/MEXI75//MEXI75/T.MONOC.2433/3/CEMEXIC2008/4/SOOTY_9/ RASCON_37                                                                                                                                                                                         | 584603 | 61 | 7410277 | CDSS12Y00758T-022Y-068M-11Y-0M |
| <b>**119</b> | T.DIC1460/MEXI75//MEXI75/T.MONOC.2433/3/CEMEXIC2008/4/SOOTY_9/ RASCON_37                                                                                                                                                                                         | 584603 | 71 | 7410287 | CDSS12Y00758T-022Y-068M-25Y-0M |
| <b>*121</b>  | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA595/3/ D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/ POD_9/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/ NIGRIS_4/3/ CANELO_9.1/11/BICHENA/AKAKI_7/4/LIS_8/FILLO_6/3/ FUUT// HORA/JOR | 573036 | 64 | 7410303 | CDSS11B00138S-078Y-055M-9Y-0M  |
| <b>**125</b> | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA595/3/ D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/ POD_9/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/ NIGRIS_4/3/ CANELO_9.1/11/CF4-JS 21//RASCON_37/2*TARRO_2/10/ AAZ// ALTAR 84/ | 573038 | 35 | 7410332 | CDSS11B00140S-069Y-065M-13Y-0M |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.4 Sera koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri (devam)

|              |                                                                                                                                                                                                                                                              |        |    |         |                                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|--------------------------------|
| <b>*126</b>  | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDEnte/7/HUI/YAV79/8/POD_9/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/ CANELO_9.1/11/CF4-JS 21//RASCON_37/2*TARRO_2/10/ AAZ//ALTAR 84/ | 573038 | 36 | 7410333 | CDSS11B00140S-069Y-065M-14Y-0M |
| <b>*127</b>  | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDEnte/7/HUI/YAV79/8/POD_9/10/TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/ CANELO_9.1/11/SOOTY_9/RASCON_37//GUAYACANINIA/5/BRAK_2/AJAIA    | 573090 | 41 | 7410353 | CDSS11B00192S-076Y-053M-3Y-0M  |
| <b>*129</b>  | SILVER_14/MOEWE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDEnte/7/HUI/YAV79/8/POD_9/10/ TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT// SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/11/SILK_3/DIPPER_6/3/ACO89/DUKEM_4//5*ACO89/4/PLATA | 573093 | 38 | 7410383 | CDSS11B00195S-076Y-019M-14Y-0M |
| <b>*137</b>  | CIRNOC2008/5/SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/RASCON_37//CAMAYO/4/SOOTY_9/RASCON_37//SOMAT_3.1/3/SOOTY_9/RASCON_37//STORLOM/11/SILVER_14/ MOEWE//BISU_1/ PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDEnte/7/HUI     | 584722 | 13 | 7410440 | CDSS12Y00877T-050Y-030M-3Y-0M  |
| <b>**147</b> | MOHAWK/6/LOTUS_5/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)/5/CHEN/ALTAR84/3/HUI/ POC//BUB/RUFO/4/FNFOOT/10/SWAHEN_2/ KIRKI_8//PROZANA_1/4/ADAMAR_15//ALBIA_1/ALTAR84/3/ SNITAN/9/GUAYACANINIA/GUANAY/8/ GEDIZ/FGO//GTA/3/SRN_1/4/ TOTUS/5/ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/LD357E/ | 573360 | 35 | 7410676 | CDSS11B00462T-076Y-025M-23Y-0M |
| <b>**149</b> | DWL5023/10/SWAHEN_2/KIRKI_8//PROZANA_1/4/ADAMAR_15//ALBIA_1/ALTAR84/3/SNITAN/9/GUAYACANINIA/GUANAY/8/GEDIZ/FGO//GTA/3/SRN_1/4/TOTUS/5/ENTE/MEXI_2//HUI/4/YAV_1/3/LD357E/2*TC60//JO69/6/SOMBRA_20/7/JUPAREC2001/11/SOMAT_3/3/STOT//ALTAR 84/ ALD/4/FOCHA      | 584740 | 23 | 7410795 | CDSS12Y00895T-025Y-036M-5Y-0M  |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.4 Sera koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri (devam)

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |    |         |                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|--------------------------------|
| <b>**154</b> | WBDTBO/11/MÂALI/10/ALTAR84/CMH82A.1062//ALTAR84/3/YAZI_10/4/<br>SNITAN/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/<br>HUI/YAV79/8/POD_9/12/SELIM/9/ALTAR84/860137// YAZI_1/4/LIS_8/<br>FILLO_6/3/ FUUT//HORA/JOR/8/GEDIZ/FGO//GTA/3/SRN_1/4/TOTUS/5/EN        | 584698 | 37 | 7407570 | CDSS12Y00853T-074Y-038M-18Y-0M |
| <b>*159</b>  | WID22256/5/ALTAR84/STINT//SILVER_45/3/GUANAY/4/GREEN_14//<br>YAV_10/AUK/6/SNTURKMI83-84503/LOTUS_4// MUSK_4/3/ CANELO_9/4/<br>YAZI_1/ AKAKI_4//SOMAT_3/3/AUK/GUIL// GREEN/7/AJAIA_12/<br>F3LOCAL (SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/SOMBRA_20/4/ SNITAN/5/<br>SOMAT_4/INTER_8/6/ | 572932 | 64 | 7407741 | CDSS11B00034S-0163Y-038M-9Y-0M |
| <b>*161</b>  | AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/SOMBRA_20/4/<br>SNITAN/5/SOMAT_4/INTER_8/6/GUAYACANINIA/POMA_2//SNITAN/7/<br>SOOTY_9/ RASCON_37//JUPAREC 2001/3/SOOTY_9/RASCON_37//<br>GUAYACAN INIA                                                                          | 583997 | 78 | 7408156 | CDSS12Y00152S-096Y-068M-32Y-0M |
| <b>**179</b> | SOOTY_9/RASCON_37//JUPAREC2001/3/SOOTY_9/ RASCON_37//<br>GUAYACAN INIA/7/WID22202/5/ MINIMUS/ COMBDUCK_2//CHAM_3/3/<br>RCOL/4/SOMAT_4/INTER_8/6/SOMAT_4/INTER_8/5/AJAIA_16//HORA/<br>JRO/3/GAN/4/ZAR                                                                         | 584032 | 47 | 7409794 | CDSS12Y00187S-033Y-055M-18Y-0M |
| <b>**181</b> | SOOTY_9/RASCON_37//JUPARE C2001/3/SOOTY_9/RASCON_37//<br>GUAYACAN INIA/11/MÂALI/6/MUSK_1//ACO89/FNFOOT_2/4/<br>MUSK_4/3/PLATA_3//CREX/ALLA/5/OLUS*2/ILBOR//PATKA_7/YAZI_1/10/S<br>ELIM/9/ALTAR84/860137//YAZI_1/4/LIS_8/FILLO_6/3/FUUT//HORA/<br>JOR/8/GEDIZ/FGO//GTA/3/     | 584043 | 39 | 7409867 | CDSS12Y00198S-052Y-034M-10Y-0M |
| <b>*183</b>  | T.DIC1460/MEXI75//MEXI75/T.MONOC.2433/3/CEMEXIC2008/4/SOOTY_9/<br>RASCON_37                                                                                                                                                                                                  | 584603 | 72 | 7410288 | CDSS12Y00758T-022Y-068M-28Y-0M |
| <b>**191</b> | SILVER_14/MOEWEE//BISU_1/PATKA_3/3/PORRON_4/YUAN_1/9/USDA595/3/<br>D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1/6/ARDENTE/7/HUI/YAV79/8/<br>POD_9/10/ TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI/4/ARMENT//SRN_3/<br>NIGRIS_4/3/CANELO_9.1/11/CF4-JS 21//RASCON_37/2*TARRO_2/10/<br>AAZ//ALTAR 84/ | 573038 | 33 | 7410330 | CDSS11B00140S-069Y-065M-3Y-0M  |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

Çizelge 4.4 Sera koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğüne karşı dayanıklı ve orta derece dayanıklı reaksiyon gösteren makarnalık buğdayların genotip adları, orijinleri, CID, SID, GID numaraları ve 5 adet kontrol çeşitlerinin isimleri (devam)

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |    |         |                               |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------|-------------------------------|
| <b>*197</b> | CNDO/PRIMADUR//HAI-OU_17/3/SNITAN/4/PLATA_7/ ILBOR_1// SOMAT_3/5/ HESSIAN-F_2/3/STOT//ALTAR84/ ALD/7/SOMAT_3/3/STOT//ALTAR84/ALD/4/ FOCHA_1/MUSK_3/6/RANCO//CIT71/CIH/3/COMDK/4/ TCHO//SHWA/MALD/3/ CREX/5/SNITAN/10/SWAHEN_2/ KIRKI_8//PROZANA_1/4/ADAMAR_15//A | 573333 | 30 | 7410562 | CDSS11B00435T-081Y-051M-7Y-0M |
| <b>200</b>  | 2-49 (Orta Derecede Dayanıklı Kontrol çeşidi)                                                                                                                                                                                                                    |        |    |         |                               |
| <b>201</b>  | Bezostaja 1 (Orta Derecede Hassas Kontrol çeşidi)                                                                                                                                                                                                                |        |    |         |                               |
| <b>202</b>  | Kızıltan 91 (Hassas Kontrol çeşidi)                                                                                                                                                                                                                              |        |    |         |                               |
| <b>203</b>  | Sunco (Orta Derecede Dayanıklı Kontrol çeşidi)                                                                                                                                                                                                                   |        |    |         |                               |
| <b>204</b>  | Yelken 2000 (Orta Derecede Dayanıklı Kontrol çeşidi)                                                                                                                                                                                                             |        |    |         |                               |

CID: Melez numarası, SID: Seleksiyon numarası, GID: Genotip numarası, \*, Dayanıklı, \*\*, Orta derece dayanıklı

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Değişik araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalarda farklı buğday çeşitlerini kullanarak, kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı farklı dayanıklılık durumları gözlemişlerdir. Wildermuth ve Mc Namara, 1994 yılında Avustralya’da yapmış oldukları çalışmada 28 adet farklı buğday çeşitlerinin eski adı *Fusarium graminearum* Grup 1, yeni adı *F. pseudograminearum* olan buğdayda kök boğazı çürüklüğü hastalığı etmenine karşı dayanıklılık durumlarını incelemişler ve çeşitlerin farklı seviyelerde dayanıklılık gösterdiklerini belirlemişlerdir. Çalışmalarında 0-4 ıskalasını kullanmışlardır. İskaladaki 0 dan 4 e kadar olan rakamları buğday bitkisinin yaprak kınları üzerindeki nekroz oranlarına göre vermişler ve ıskalayı 0: tamamen sağlıklı, 1: % 25 den daha az nekroz, 2: % 25-50 nekroz, 3: % 51-75 nekroz, 4: % 75’ten daha fazla nekroz olarak tanımlamışlardır. Çalışmalarında buğday çeşitlerinin fidelerinin dayanıklılık durumlarını inokulasyondan 22 ve 42 gün sonra koleoptil, kök boğazı altı ve yaprak kınlarındaki hastalık gelişimlerine bakarak değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında inokulasyondan 22 gün sonra koleoptil, kök boğazı altı ve yaprak kınlarındaki nekrotikleşmeyi 0-4 ıskalasına göre numaralandırıp ortalamalarını alarak buğday çeşitlerinden Puseas’ın 2.5, Vasco’nun 1.9, Hartog’un 1.8, Gala’nın 1.8 ve 2-49’un 1.7 ıskala değerlerini aldıklarını belirlemişlerdir. Çalışmalarında inokulasyondan 42 gün sonra çeşitlerin kök boğazı altındaki nekrotikleşme oranlarını ıskala değerleri olarak Puseas’ta 3.8, Vasco’da 2.3, Hartog’da 2.5, Gala’da 2.5, 2-49 çeşidinde 2.3 olarak saptamışlar ve yine bu çeşitlerin birinci, ikinci ve üçüncü yaprak kınlarındaki nekrotikleşme oranlarının ıskala değerlerinin ortalamasını Puseas’ta 3.1, Vasco’da 2.2, Hartog’da 2.1, Gala’da 1.8 ve 2-49’da 1.4 olarak saptamışlardır. Bu verilere göre Puseas çeşidini kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı hassas, 2-49 çeşidini ise dayanıklı çeşit olarak saptamışlardır. Bizim çalışmamızda kontrol çeşidi olarak kullandığımız 2-49 çeşidi büyütme odası koşullarında yapılan kök boğazı çürüklüğüne karşı fide dayanıklılığı denemelerinde 5 tekerrürün ortalaması olarak 1-5 ıskalasına göre 2.2 değerini almış ve orta derecede dayanıklı çeşit olarak saptanmıştır. Bu çalışmamızda sera koşullarında yaptığımız kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı olgun bitkilerin dayanıklılık durumlarının gözlenmesi denemelerinde de kontrol çeşidi olarak kullanılan

2-49 çeşidi 3 tekerrürün ortalaması olarak ıskaladaki 2.0 değerini almış ve orta derecede dayanıklı çeşit olarak saptanmıştır.

Wallwork vd. (2004), Avustralya’da yapmış oldukları çalışmada, “Terrace” tarama metodu adını verdikleri farklı bir metod kullanarak bazı buğday çeşitlerinin *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı dayanıklılık durumlarını gözlemlemişlerdir. 1996-2002 yılları arasında, patojene karşı olgun bitki dayanıklılığı denemeleri yapmışlar ve çeşitlerin farklı seviyelerde dayanıklılık reaksiyonları gösterdiklerini belirlemişlerdir. Çalışmalarında 2-49 ve Gluyas Early çeşitlerinin kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı iyi seviyelerde dayanıklılık gösterdiğini, Sunco ve Kukri çeşitlerinin orta derece dayanıklılık gösterdiğini, Puseas ve makarnalık bir buğday çeşidi olan Yallaroi’nin ise hassas reaksiyon gösterdiklerini belirlemişlerdir.

Mitter vd. (2006), kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı buğday çeşitlerinin dayanıklılık durumlarının incelenmesinde kullanılabilecek uygun bir yöntem belirlemişlerdir. Çalışmalarında aşırı derecede agresif CS3096 ve zayıf agresif olan CS3442 adlı iki adet *F. pseudograminearum* izolatu kullanmışlardır. Uygun bir inkübasyon süresi belirlemek amacıyla Kennedy adlı bir buğday çeşidi ile çalışmalar yürütmüşlerdir. Araştırmacılar 19 adet farklı 10 günlük buğday çeşidi fidelerini *F. pseudograminearum*’un en agresif straini ile inokule etmişler ve inokulasyondan 35 gün sonra çeşitlerin dayanıklılık durumlarını belirlemişlerdir. Makarnalık bir buğday çeşidi olan Wollaroi’yi yüksek oranda hassas, ekmeklik buğday çeşidi olan Kennedy’yi hassas, yine ekmeklik bir buğday çeşidi olan Sunco’yu orta derecede dayanıklı çeşit olarak saptamışlardır. Yapmış oldukları çalışmada 19 buğday çeşidi içerisinde, Batavia 2, Wollaroi, Yallaroi, Tamilaroi ve Puseas’ı kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı en hassas, Sunco ve Lang çeşitlerini ise 19 buğday çeşidi içerisindeki en dayanıklı çeşitler olarak saptamışlardır. Bu tez çalışmasında büyütme odası koşullarında yaptığımız fide dayanıklılığı denemelerinde Mitter vd. (2006) yöntemi uygulanmıştır. Bizim çalışmamızda büyütme odası koşullarındaki denemede 199 adet farklı makarnalık buğday genotipinden toplam 15 adet genotip patojene karşı dayanıklı, 20 adet genotip patojene karşı orta derecede dayanıklı, 30 adet genotip patojene karşı hassas ve 134 adet

genotip patojene karşı orta derecede hassas reaksiyon göstermiştir. Çalışmamızda büyütme odasında yapmış olduğumuz kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı fide dayanıklılığı denemelerinde, kontrol çeşitlerinden Kızıltan 91 patojene karşı hassas, Bezostaja 1 patojene karşı orta derecede hassas, 2-49, Yelken 2000 ve Sunco çeşitleri ise patojene karşı orta derece dayanıklı reaksiyon göstermiştir.

Li vd. (2008), Avustralya’da yapmış oldukları çalışmada, farklı buğday çeşitlerinin fidelerini *F. pseudograminearum* ile inokule ederek kök boğazı çürüklüğü hastalık şiddetini çeşitler üzerinde değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında çeşitli konsatrasyonlarda spor süspansiyonları kullanmışlar ve çeşitli yöntemler ile buğday fidelerini *F. pseudograminearum* ile inokule etmişlerdir. Bu yöntemlerden birisinde, 3 günlük buğday fidelerini  $5 \times 10^6$  spor/ml spor süspansiyonu ile 1 dakika boyunca ıslatarak inokule etmişlerdir. İnokulasyondan 35 gün sonra modifiye ettikleri Wildermuth ve McNamara (1994) ıskalasına göre değerlendirme yapmışlardır. Bu ıskalaya göre 0: hiç belirti oluşturmamış, 1: birinci yaprak kını veya koleoptilde nekrotik lezyon oluşturmuş, 2: 1. Yaprak kını ve kök boğazı altında kısmen nekroz, 3: ikinci yaprak kını ve kök boğazı altında tamamen nekroz (nekroz fide boyunun yarısından daha az), 4: üçüncü yaprak kını ve kök boğazı altında şiddetli nekroz (nekroz fide boyunun yarısından daha fazla), 5: Bitkinin tamamının da nekroz oluşumu ve bitkinin ölmesi olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında 3 tanesi makarnalık ve 9 tanesi ekmeklik buğday olmak üzere toplam 12 adet buğday çeşidi kullanmışlardır. Makarnalık buğday çeşitlerinden Tamilaroi, Bellaroi ve Yallaroi kullanılmış, ekmeklik buğday çeşitlerinden ise Batavia, Giles, Sunlin, Kennedy, Sunvale, Rowan, Baxter, Sunco ve 2-49 kullanılmıştır. Makarnalık çeşitlerden Tamilaroi 4.78, Bellaroi 4.28 ve Yallaroi 3.94 ıskala değerini almış olup bu çeşitlerin kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı yüksek oranda hassas olduğu bildirilmiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerinden Batavia 4.23, Giles 3.89, Sunlin 3.83 ıskala değerlerini almış olup bu çeşitlerin de kök boğazı çürüklüğü hastalığına yüksek oranda hassas olduğu bildirilmiştir. Yine ekmeklik buğday çeşitlerinden Kennedy 3.33, Sunvale 3.11, Rowan 3.04, Baxter 2.50 ıskala değerlerini almış olup bu çeşitlerin kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı hassas olduğu bildirilmiştir. Ekmeklik buğday çeşitlerinden olan Sunco 2.16 ve 2-49 2.05 ıskala değerlerini almış olup bu iki çeşidin kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı dayanıklı

oldukları bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada 2-49, Kennedy ve Bellaroi çeşitlerinde su stresi altında kök boğazı çürüklüğü hastalığı gelişimi gözlemlenmiş ve su stresine sokulan bu üç çeşidin hastalık gelişiminin arttığı bildirilmiştir. Çalışmamızda büyütme odası koşullarında yapılan fide dayanıklılığı denemelerinde, kontrol çeşidi olarak kullanılan 2-49 çeşidi, ıskalaya göre 2 olarak değerlendirilmiş ve patojene karşı orta derecede dayanıklı reaksiyon gösterdiği belirlenmiştir. Sera koşullarında yapılan olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde, kontrol çeşidi olarak kullanılan 2-49 adlı buğday çeşidi, 1-5 ıskalasına göre 2 değerini almış ve patojene karşı orta derecede dayanıklı reaksiyon gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmamızda büyütme odası koşullarında fide dayanıklılığı ve sera koşullarında olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde, kontrol çeşidi olarak kullanılan Sunco adlı buğday çeşidinin, 2-49 çeşidiyle büyütme odası ve serada aynı değerleri aldığı gözlenmiş ve 1-5 ıskalasına göre 2 değerini aldıkları ve patojene karşı orta derecede dayanıklı reaksiyon gösterdikleri belirlenmiştir.

Martin vd. (2013) kök boğazı çürüklüğüne dayanıklı ekmeklik buğday hatlarının makarnalık hatlara başarılı bir şekilde entegrasyonu sonucu oluşturulan hatların arazi koşullarında kök boğazı çürüklüğüne dayanıklılık gösterdiğini ve hassas hatların dayanıklılık durumlarının geliştirilerek kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı direnç gösterebileceklerini belirtmişlerdir.

Erginbaş-Orakçı vd. (2016) yapmış oldukları çalışmada, farklı inokulasyon metodları kullanarak buğday çeşitlerinin *F. pseudograminearum* ve *F. culmorum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı dayanıklılık durumlarını gözlemişlerdir. Yapmış oldukları tüm inokulasyon metodları sonucu Kızıltan 91 ve Seri 82 buğday çeşitlerinin kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı hassas, 2-49 ve Altay 2000 çeşitlerinin ise orta derecede dayanıklı reaksiyon gösterdiğini belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda büyütme odasında yapılan fide dayanıklılığı ve sera koşullarında olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde Kızıltan 91 çeşidi hassas, 2-49 çeşidi orta derece dayanıklı reaksiyon göstermiştir.

Moya-Elizondo ve Jacobsen (2016) yapmış oldukları çalışmada, ekmeklik buğdaylarda *Fusarium* kök boğazı çürüklüğü hastalığını azaltmak için farklı yöntemlerde çeşitli mücadele şekilleri denemişlerdir. Sera koşullarında yapmış oldukları denemelerde, buğday tohumlarını, fungusit veya biyolojik kontrol ajanlarıyla muamele etmişler ve kök boğazı çürüklüğü hastalığının gelişimini gözlemlemişlerdir. Çalışmalarında, kök boğazı çürüklüğü etmeni olarak 2279 kod numaralı bir *Fusarium culmorum* izolatu ve bitki materyali olarak Hank, Volt, MT 0550, Knudsen adlı ekmeklik buğday çeşitlerini ve kontrol çeşidi olarak da kök boğazı çürüklüğüne yüksek hassasiyet gösteren makarnalık bir buğday çeşidi olan Utopia'yı kullanmışlardır. Çalışmalarında sera koşullarında, Hank çeşidi tohumlarında, kök boğazı çürüklüğü hastalık şiddetinde farklı sonuçlar gözlemlemişler ve muamele edilmemiş tohumlar ile *Bacillus* spp. L 324-92 ve *Pseudomonas fluorescens* 2-79 biyolojik ajanlarıyla muamele edilmiş tohumlarda hastalık şiddetinin yüksek olduğunu, *Bacillus pumilis* 314-16-5, *Trichoderma harzianum* T-22 biyolojik ajanları ve difenoconazole-mefenoxam fungusiti ile muamele edilmiş tohumlardaki hastalık şiddetinin, muamele edilmemiş tohumlardan daha düşük olduğunu ve hastalık şiddetindeki en büyük azalmanın difenoconazole-mefenoxam fungusiti ile muamele edilen tohumlarda görüldüğünü ve bu uygulamanın hastalık şiddetini yaklaşık % 50 oranında azalttığını saptamışlardır. Sera denemelerinde yapmış oldukları çalışmada, *F. culmorum* 2279 izolatu ile inokule edilen 5 adet buğday çeşidinin kök boğazı çürüklüğüne farklı oranlarda dayanıklılık gösterdiklerini belirlemişlerdir. Çalışmalarında Volt çeşidinin hastalık şiddetinin diğer 4 çeşitten daha düşük seviyede olduğunu, Utopia ve MT 0550'in kök boğazı çürüklüğüne karşı en hassas çeşitler olduğunu, Knudsen'in istatistiksel olarak Volt ile eşit duyarlılık göstermesine rağmen, Hank ve Knudsen'in orta derecede hassas çeşitler olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarında, fungusitle muamele edilen buğday tohumlarında, biyolojik ajanlarla muamele edilen tohumlara göre *Fusarium* kök boğazı çürüklüğü hastalık şiddetinin daha az olduğunu saptamışlardır. Çalışmalarında, difenoconazole-mefenoxam fungusiti ile yapılan tohum ilaçlamasının hastalıkla mücadelede etkin olabileceğini bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda, büyütme odası koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı yapılan fide dayanıklılığı denemelerinde, 199 adet farklı makarnalık buğday genotiplerinden toplam 15 adet genotip dayanıklı, toplam 20 adet genotip orta derecede dayanıklı, toplam 134 adet genotip orta derecede hassas, toplam 30 adet genotip ise hassas reaksiyon göstermişlerdir. Kontrol çeşitlerinden Kızıltan 91 hassas, Bezostaja 1 orta derecede hassas, 2-49, Sunco ve Yelken 2000 çeşitleri orta derecede dayanıklı reaksiyon göstermişlerdir.

Bizim çalışmamızda, sera koşullarında, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı yapılan olgun bitki dayanıklılığı denemelerinde, 199 adet farklı makarnalık buğday genotiplerinden toplam 19 adet genotip dayanıklı, toplam 16 adet genotip orta derecede dayanıklı, toplam 121 adet genotip orta derecede hassas, toplam 43 adet genotip ise hassas reaksiyon göstermişlerdir. Kontrol çeşitlerinden Kızıltan 91 hassas, Bezostaja 1 ve Yelken 2000 orta derecede hassas, 2-49 ve Sunco çeşitleri ise orta derecede dayanıklı reaksiyon göstermişlerdir.

Bizim çalışmamızda *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı sera koşullarında olgun bitki dayanıklılığı ve büyütme odası koşullarında fide dayanıklılığı denemelerinde aynı buğday genotiplerinin büyütme odasında farklı, serada farklı dayanıklılık reaksiyonları gösterdiği belirlenmiştir. Bunun nedenleri arasında serada yetiştirilen bitkilerin daha uzun süre tutulmaları ve fungusun gelişerek kökleri daha fazla enfekte edebilmesinin olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada 84 ve 197 numaralı makarnalık buğday genotipleri *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı hem sera koşullarında olgun bitki dayanıklılığı hem de büyütme odası koşullarında fide dayanıklılığı denemelerinde dayanıklı reaksiyonlar vermişlerdir.

Bu çalışmada 36, 37, 67, 92, 152, 189, 199 numaralı makarnalık buğday genotipleri ve 202 numaralı Kızıltan 91 adlı kontrol çeşidi *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı hem sera koşullarında olgun bitki dayanıklılığı hem de büyütme odası koşullarında fide dayanıklılığı denemelerinde hassas reaksiyonlar vermişlerdir.

Bu çalışmada, 54 ve 64 numaralı makarnalık buğday genotipleri ve 200 numaralı 2-49 adlı kontrol çeşidi ile 203 numaralı Sunco adlı kontrol çeşidi, *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı hem sera koşullarında olgun bitki dayanıklılığı hem de büyütme odası koşullarında fide dayanıklılığı denemelerinde orta derecede dayanıklı reaksiyon vermişlerdir.

Bu çalışmada, 2, 4, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 48, 57, 61, 62, 63, 66, 69, 70, 71, 72, 75, 76, 78, 83, 86, 87, 88, 89, 94, 97, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 120, 128, 130, 133, 134, 135, 136, 138, 141, 142, 143, 144, 148, 150, 151, 153, 160, 163, 164, 165, 166, 168, 170, 171, 174, 182, 186, 188, 193, 194, 199 numaralı makarnalık buğday genotipleri ve 201 numaralı Bezostaja 1 adlı kontrol çeşidi *F. pseudograminearum* tarafından oluşturulan kök boğazı çürüklüğü hastalığına karşı hem sera koşullarında olgun bitki dayanıklılığı hem de büyütme odası koşullarında fide dayanıklılığı denemelerinde orta derecede hassas reaksiyon vermişlerdir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmanın hastalıkla mücadeleye yardımcı olması ve daha sonra yapılacak dayanıklılık çalışmalarına fayda sağlayabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akgül, D.S. ve Erkılıç, A. 2007. Çukurova’da buğday kök ve kök boğazı çürüklüğünün yaygınlığı ve hastalıkta rolü olabilen *Fusarium* türlerinin saptanması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2), 59-68.
- Akinsanmi, O.A., Mitter, V., Simpfendorfer, S., Backhouse, D. and Chakraborty, S. 2004. Identity and pathogenicity of *Fusarium* spp. isolated from wheat fields in Queensland and northern New South Wales. Australian Journal of Agricultural Research, 55(1), 97-107.
- Aktaş, H., Bolat, N., Keser, M. ve İnce, T. 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.
- Aoki, T. and O'Donnell, K. 1999. Morphological and molecular characterization of *Fusarium pseudograminearum* sp. nov., formerly recognized as the Group 1 population of *F. graminearum*. Mycologia, 91(4), 597-609.
- Araz, A., Bayram, M.E. ve Babaroğlu, E.N. 2009. Sakarya ilinde bazı buğday çeşitlerinde kök ve kök boğazı hastalıklarına neden olan etmenlerin belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 49(1), 31-43.
- Aydoğan, S., Göçmen-Akçacık, A., Şahin M., Demir, B., Önmez, H., Türköz, M. ve Çeri, S. 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21(1), 1-7.
- Backhouse, D., Abubakar, A.A., Burgess, L., Dennis, J.I., Hollaway, G.J., Wildermuth, G.B., Wallwork, H. and Henry, F.J. 2004. Survey of *Fusarium* species associated with crown rot of wheat and barley in eastern Australia. Australasian Plant Pathology, 33(2), 255–261.
- Beccari, G., Covarelli, L. and Nicholson, P. 2011. Infection processes and soft wheat response to root rot and crown rot caused by *Fusarium culmorum*. Plant Pathology 60(4), 671–684.
- Bentley, A.R., Tunali, B., Nicol J.M., Burgess, L.W. and Summerell, B.A. 2006. A survey of *Fusarium* species associated with wheat and grass stem bases in northern Turkey. - Sydowia 58(2), 163 - 177.
- Chakraborty, S., Liu, C.J., Mitter, V., Scott, J.B., Akinsanmi, O.A., Ali, S., Dill-Macky, R., Nicol, J., Backhouse, D. and Simpfendorfer, S. 2006. Pathogen population structure and epidemiology are keys to wheat crown rot and *Fusarium* head blight management. Australasian Plant Pathology, 35(6), 643–655.
- Cook, R.J. 2010. *Fusarium* root, crown, and foot rots and associated seedling diseases, In: Compendium of wheat diseases and pests. 3rd ed. APS Press. Bockus, W. W., Bowden, R.L., Hunger, R.M., Morrill, W.L., Murray, T.D. and Smiley, R. W. (eds), 37-39, Minnesota.
- Davis, M., Simpfendorfer, S. and Walters, T. 2008. Reactions of durum wheats to *Fusarium pseudograminearum*, in the Northern grain growing region of

- Australia. 11th International Wheat Genetics Symposium (Edited by R. Appels, R. Eastwood, E. Lagudah, P. Langridge, M. Mackay, L. McIntyre, and P. Sharp).
- Dill-Macky, R. 2010. Fusarium Head Blight (Scab), In: Compendium of wheat diseases and pests. 3rd ed. APS Press. Bockus, W.W., Bowden, R.L., Hunger, R.M., Morrill, W.L., Murray, T.D. and Smiley, R.W. (eds), 34-36, Minnesota.
- Elias, E.M. 1995. Durum wheat products. Durum wheat quality in the Mediterranean region. Zaragoza: CIHEAM. In: Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens, Di Fonzo N., Kaan F., Nachit M. (eds.), 23-31, n.22.
- Erginbaş-Orakçı, G., Poole, G., Nicol, J.M., Paulitz, T., Dababat, A.A. and Campbell, K. 2016. Assessment of inoculation methods to identify resistance to Fusarium crown rot in wheat. Journal of Plant Diseases and Protection, 123(1), 19-27.
- FAO, 2018. Web Sitesi: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> statistics, erişim tarihi: 19.07.2018.
- Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., Emeklier, H.Y., İkincikarakaya, S.Ü., Adak M.S., Kolsarıcı, Ö., Ekiz, H., Altınok, S., Sancak, C., Sevimay, C.S. ve Kendir, H. 2011. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1588, Ders kitabı: 149, 154, Ankara.
- Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., İkincikarakaya, S.Ü. ve Kaya, M. 2008. Tahıllar ve yemelik baklagiller uygulama kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1567, Ders kitabı:249, Ankara.
- Gebremariam, E.S., Sharma-Poudyal, D., Paulitz, T.C., Erginbaş-Orakçı, G., Karakaya, A. and Dababat, A.A. 2018. Identity and pathogenicity of *Fusarium* species associated with crown rot on wheat (*Triticum* spp.) in Turkey. European Journal of Plant Pathology, 150(2), 387-399.
- Hekimhan, H. ve Boyraz, N. 2011. Trakya bölgesi buğday ekiliş alanlarında fungal kaynaklı kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalıklarının tespiti. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 25(3), 25-34.
- Kazan, K. and Gardiner, D. 2018. Fusarium crown rot caused by *Fusarium pseudograminearum* in cereal crops: recent progress and future prospects. Molecular Plant Pathology, 19(7), 1547-1562.
- Li, X., Liu, C., Chakraborty, S., Manners, J.M. and Kazan, K. 2008. A simple method for the assessment of crown rot disease severity in wheat seedlings inoculated with *Fusarium pseudograminearum*. Journal of Phytopathology, 156(11-12), 751-754.
- Liu, Y., Ma, J., Yan, W., Yan, G., Zhou, M., Wei, Y., Zheng, Y. and Liu, C. 2012. Different tolerance in bread wheat, durum wheat and barley to Fusarium crown rot disease caused by *Fusarium pseudograminearum*. Journal of Phytopathology, 160(7-8), 412-417.

- Martin, A., Simpfendorfer, S., Hare, R.A. and Sutherland, M.W. 2013. Introgression of hexaploid sources of crown rot resistance into durum wheat. *Euphytica*, 192(3), 463-470.
- Mehta, Y.R. 2014. Wheat diseases and their management. Springer, 256, Cham Heidelberg New York Dordrecht London.
- Mitter, V., Zhang, M.C., Liu, C.J., Ghosh, R., Ghosh, M. and Chakraborty, S. 2006. A high-throughput glasshouse bioassay to detect crown rot resistance in wheat germplasm. *Plant Pathology*, 55(3), 433-441.
- Moya-Elizondo, E.A. and Jacobsen, B.J. 2016. Integrated management of *Fusarium* crown rot of wheat using fungicide seed treatment, cultivar resistance, and induction of systemic acquired resistance (SAR). *Biological Control*, 92, 153-163.
- Nicol, J.M., Rivoal, R., Trethowan, R.M., van Ginkel, M., Mergoum, M. and Singh, R.P. 2001. CIMMYT's approach to identify and use resistance to nematodes and soilborne fungi, in developing superior wheat germplasm. In: Bedo, Z., Lang, L. (Eds.), *Wheat in a global environment. Proceedings of the 6th International Wheat Conference*, 5- 9th June 2000, Budapest, Hungary.
- Paulitz, T.C., Smiley, R.W. and Cook, R.J. 2002. Insights into the prevalence and management of soilborne cereal pathogens under direct seeding in the Pacific Northwest, U.S.A. *Can. J. Plant Pathol.* 24(4), 416-428.
- Porceddu, E., Damania, A.B. and Qualset, C.O. 2014. Genetics and breeding of durum wheat. *Proceedings of the International Symposium on Genetics and Breeding of Durum Wheat - IAM Bari: CIHEAM*, 7p.
- Savary, S., Ficke, A., Aubertot, J-N. and Hollier, C. 2012. Crop losses due to diseases and their implications for global food production losses and food security. *Food Sec.* 4(4), 519-537.
- Tunali, B., Nicol, J.M., Hodson, D., Uçkun, Z., Büyük, O., Erdurmuş, D., Hekimhan, H., Aktaş, H., Akbudak, M.A. and Bağcı, S.A. 2008. Root and crown rot fungi associated with spring, facultative and winter wheat in Turkey. *Plant Disease*, 92(9), 1299-1306.
- Uçkun, Z. ve Yıldız, M. 2004. İzmir, Aydın ve Denizli illeri buğday alanlarındaki kök ve kök boğazı hastalıklarının yoğunluğunun ve etmenlerinin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 44 (1-4), 79-92.
- Wallwork, H., Butt, M., Cheong, J.P.E. and Williams, K.J. 2004. Resistance to crown rot in wheat identified through an improved method for screening adult plants. *Australasian Plant Pathology*, 33(1), 1-7.
- Wildermuth, G.B. and McNamara, R.B. 1994. Testing wheat seedlings for resistance to crown rot caused by *Fusarium graminearum* group 1. *Plant Disease*, 78, 949-953.
- Yüksel, F., Koyuncu, M. ve Sayaslan, A. 2011. Makarnalık buğday (*Triticum durum*) kalitesi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 4 (2), 25-31.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Olgaç Doğu YILMAZ

Doğum yeri : Haymana

Doğum Tarihi : 25.03.1990

Medeni Hali : Bekâr

Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu

Lise : Polatlı Anadolu Lisesi (2008)

Lisans : Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü (2009-2010)

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (2011-2015)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı (Eylül 2015 – Aralık 2018)