

**Eskişehir ili hububat ekim alanlarında hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin saptanması, buğday ve arpada *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. and Jain'ya karşı genitör çeşit ve hatların belirlenmesi**

Hüseyin AKTAŞ<sup>1</sup> Necmettin BOLAT<sup>2</sup> Mesut KESER<sup>2</sup> Tuğrul İNCE<sup>2</sup>

**SUMMARY**

**Determination of the cereal root and crown rot disease agents in the Eskişehir cereal growing areas and researches on the genitor varieties and races, against *Drechslera sorokiniana*, in wheat and barley**

218 wheat and barley fields of Eskişehir province for the root and crownrots were examined and 194 of them were found to be infested. 24 fungi species of 8 genus among the samples collected from the infested fields were determined. 14 out of these 24 species were *Fusarium* spp., 3 were *Drechslera* spp., 2 were *Alternaria* spp., 1 from each of *Ophiobolus graminis*, *Ulocladium atrum*, *Nigrospora oryzae*, *Phoma* spp. and sterile fungus. 199 barley varieties and races chosen from the cross-bred field of Anatolia Agricultural Research Institute in 1997 and 1998 were used in barley seed pathology, together with 99 wheat varieties and races. *Alternaria alternata* Keissler, *Septonema* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus stolonifer* Lind, *A.triticina* Prasada and Prabhu, *Cladosporium herbarum* Link ex Gray, *Ulocladium atrum* Preuss, *Alternaria* spp., *Fusarium moniliforme* Sheld., *Stemphylium herbarum* Rabenh., *Phoma* spp., *Drechslera teres* Shoem., *Aspergillus niger* van Tieghem, *A.parasiticus* Spere, *Curvularia inaequalis* Boedijn., *D.tetramera* Subram. and Jain, *Mucor* spp., *A.candidus* Link, *D.sorokiniana* Subram. And Jain, *Lacellina* spp., *Trichoderma viride* Pers ex Gray. *Ustilago hordei* Lager and sterile fungi as a ratio of 0.88 % were isolated from the barley seeds.

Reaction of 99 wheat and 199 barley varieties and races were tested against *D. sorokiniana*. A wheat variety and 36 barley varieties and races were found to be Resistant (R), 10 wheat and 39 barley varieties and races were found to be Mid Resistant (MR) against *D.sorokiniana*.

**Key Words:** Pathogen, pathogenicity, seed pathology, reaction, genitor.

<sup>1</sup> Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

<sup>2</sup> Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir

Makalenin Yayın Kurulu'na geliş tarihi (Received): 01.6.1999

## ÖZET

Eskişehir ili yöresinde ekili buğday ve arpa tarlalarından 218'i hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü yönünden incelenmiş ve 194 tarla bulaşık bulunmuştur. Bulaşık tarlalardan alınan örneklerden 8 cinse ait 24 fungal tür saptanmıştır. Bu türlerden 14 adeti *Fusarium* spp., 3 adeti *Drechslera* spp., 2 adeti *Alternaria* spp. ile birer adedi de *Ophiobolus graminis*, *Ulocladium atrum*, *Nigrospora oryzae* ve *Phoma* spp. ve steril fungustur. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünün 1997 ve 1998 yıllarına ait melez bahçesinden seçilen 199 arpa çeşit ve hattı, arpa tohum patolojisinde kullanılmıştır.

Arpa tanelerinde *Alternaria alternata* Keissler, *Septonema* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus stolonifer* Lind, *A.triticina* Prasada and Prabhu, *Cladosporium herbarum* Link ex Gray, *Ulocladium atrum* Preuss, *Alternaria* spp., *Fusarium moniliforme* Sheld., *Stemphileum herbarum* Rabenh., *Phoma* spp., *Drechslera teres* Shoem., *Aspergillus niger* van Tieghem, *A.parasiticus* Spcare, *Curvularia inaequalis* Boedijn., *D.tetramera* Subram. and Jain, *Mucor* spp., *A. candidus* Link, *D.sorokiniana* Subram. and Jain, *Lacellina* spp., *Trichoderma viride* Pers. ex Gray *Ustilago hordei* Lager ve %0.88 oranında da steril fungus saptanmıştır.

Reaksiyon çalışmalarında ise 99 buğday ve 199 arpa çeşit ve hattı *D. sorokiniana*'ya karşı test edilmiştir. *D.sorokiniana*'ya karşı bir buğday çeşidi ile 36 arpa çeşidi ve hattı dayanıklı (R), 10 buğday ve 39 arpa çeşidi ve hattı ise orta derecede dayanıklı (MR) bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Patojen, patojenisite, tohum patolojisi, reaksiyon, genitör.

## GİRİŞ

Hastalık etmenlerinin verim ve kaliteye olan etkisi yadsınamaz. Bitkinin gerek toprak üstü ve gerekse toprakaltı organlarında etkili olan hastalık etmenleri kalite ve verime de etkilidir. Hububat kök ve kökboğazı çürüklük hastalığı, bir etmen değil bir çok etmen tarafından oluşturulur. Bu etmenler ise bitkinin kök sistemini farklı yerlerden etkilerler. Şüphesiz ki bitki kök sisteminin besin emme kapasitesine kök ve kökboğazı çürüklük hastalığı etmenlerinin etkileri çok büyüktür.

Bu etmenler bitki kök sistemlerini direkt olarak etkilemektedirler. Örneğin; *Pythium* türleri tahıllarda besleyici kılcal kökleri ve kök tüylerini tahrip eder (Cook and Christen, 1976), *Rhizoctonia solani* AG 8 ana ve yan köklere etkili olarak bitkinin 10-15 cm derinlikteki bitki besin maddelerini alamaz duruma getirir (Rovira, 1986), *Gaeumannomyces graminis* bitkinin kökboğazı ve yan köklerinin ilk 30 cm derinlikteki kısımlarını tahrip ederek bitkinin kullanamayacağı forma sokar (Cook, 1992). *Drechslera sorokiniana* arpa ve buğday bitkilerini koleoptil-

den penetre ederek bitkide kök ve kökboğazı çürüklük hastalığı oluşturur. Bitkide fide, yaprak yanıklığı, bodurlaşma, başaklı kardeş sayısında azalma, başak ekseninde küçülme, başakçık sayısında azalma ve dolayısıyla da bir başaktaki tane sayısında azalma yaparak ürün kaybına neden olmaktadır (Christensen, 1922; Mitra, 1930; Aktaş ve Bora, 1981). *Pseudocercospora herpotrichoides* bitkide kök, yaprak kını ve sapta simptomatolojik olarak görülebilir ve bitkinin yatmasına neden olur (Higgins and Fitt, 1985). *Fusarium culmorum* ise bitkiyi koleoptilden penetre ederek bitkinin ksilem demetlerini tahrip eder ve besin maddelerinin taşınmasını engeller, buğdayda akbaşak oluşumuna neden olur. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinden, *D.sorokiniana*, *Fusarium culmorum*, *F.moniliforme*, *F.equiseti*, *F.acuminatum* ve *Rhizoctonia cerealis*'in gerek kalite ve gerekse verim üzerinde çok etkili oldukları saptanmıştır (Aktaş ve ark.,1995). Arpa yaprak hastalıklarından *Drechslera graminea*, *Drechslera teres* ve *Rhynchosporium secalis*'in verim ve kaliteye olan etkileri üzerinde de çalışılmıştır (Döken, 1979; Aktaş, 1983; Aktaş, 1987; Çetin ve ark., 1995; Tunalı, 1995; Albustan ve ark., 1998; Kavak ve Katircioğlu, 1998).

Ancak arpa taneleri ile taşınan ve arpada verime ve kaliteye etkili olan fungal etmenler üzerinde çalışmalara çok az rastlanılmıştır. Bu çalışmada arpada verim ve kaliteye etkili olan tohumla taşınan etmenlerin neler olduğu ve ne oranda tarlaya taşındığı ile 199 arpa ve 99 buğday çeşit ve hatlarının *D.sorokiniana*'ya karşı duyarlılıkları ortaya konulmuştur.

## MATERYAL ve METOT

### 1. Sürvey çalışmaları

Eskişehir ili yöresinde hububat ekim alanlarındaki hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerini saptamak için sistematik örnek alma yöntemi kullanılarak yöreden örnekler toplanmıştır (Bora ve Karaca, 1970). Sürveye hububat bitkisinin kardeşlenme sonu-sapa kalkma döneminde çıkılmıştır. Örnek sayısı yörenin hububat ekilen alanına göre 180-200 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Bu sayıda örnek almak üzere sürvey güzergahları belirlenmiş olup bu güzergahlar üzerinde sürveye çıkılan aracın kilometre göstergesinin yaklaşık 10 km'sinde bir durularak yolun sağ ve sol tarafındaki hububat tarlaları incelenmiştir. İncelenen tarlanın kenarından ortasına doğru 10-50 adımda bir örnek alma ve sayım noktaları belirlenmiştir. Bu noktada tarlanın büyüklüğüne göre, tesadüfi olarak bitki sırası belirlenmiş ve bir sıra üzerindeki 100 hububat bitkisi hasta-sağlam olarak sayılarak, tarlada hasta bitki oranı, hastalığın bitkideki yeri ve hastalık entansitesi saptanıp kaydedilmiştir. Tarlada hastalıklı bitki oranının saptanmasında 10 da alana kadar bir, 10-100 da arasındaki tarlalarda üç ve 100 da alandan daha büyük tarlalarda ise beş sıra hububat bitkisinde hasta-sağlam sayımı yapıp ortalamaları alınmıştır.

**ÇİZELGE 1.** Eskişehir ili yöresinde arpa ve buğday ekiliş alanları ve örnek almak için planlanan tarla sayıları\* ve bulunan hastalık oranları

Sıra No	İlçe Adı	Ekim alanı (ha)	Planlanan tarla sayısı	İncelenen tarla sayısı	Alınan örnek sayısı	Hast. oranı (%)
1	Merkez İlçe	65.570	32	46	40	76.86
2	Alpu	28.850	14	16	13	37.88
3	Beylikova	15.182	7	8	7	66.49
4	Çifteler	36.607	18	20	12	53.25
5	Günyüzü	21.425	10	14	11	55.47
6	Han	9.178	5	6	5	78.81
7	İnönü	10.791	5	7	4	71.27
8	Mahmudiye	29.162	14	18	14	75.71
9	Mihalhççık	23.540	14	16	16	96.53
10	Scyitgazi	43.935	21	23	10	52.36
11	Sivrihisar	86.252	42	44	42	87.07
<b>İL TOPLAMI</b>		<b>371.745</b>	<b>180</b>	<b>218</b>	<b>194</b>	<b>70.10</b>

\* Eskişehir, Tarım. İl Md. Bitki Koruma Şb. Md. verileri, 1998.

## **2. Laboratuvar ve sera çalışmaları**

### **a) Bitki kök ve kökboğazı çürüklüğü etmenlerinin saptanması**

Sayımlar sırasında hasta bitkiler, kağıt torbalara alınıp, torbaların üzerine; tarih, tarla numarası, tarla alanı, tarlanın yeri ve hububat çeşidi gibi bilgiler yazılarak laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda her bir örnekteki 3-4 bitki incelemeye alınmıştır. Her bitkinin hastalıklı kök kısmından 2-3 cm steril bisturi ile kesilip %5 lik NaOCl (Sodyum hipoklorit)'te 3 dakika tutularak yüzey dezenfeksiyonu yapılmıştır. Daha sonra Agar ortamına alınmıştır (Aktaş, 1983). Petriler inkübasyon kabininde 16 saatlik NUV ışık periyodunda ve 22±2°C'de 5 gün tutulmuştur. Petrilerdeki bitki parçaları stereo-mikroskop altında incelenerek fungusların spor veren kısımlarından preparatlar yapıp mikroskop çalışmalarıyla tanıya gidilmiştir. Daha sonra fungusun konidileri ya sivri uçlu şeffaf bantla, ya da parça PDA izolasyon yöntemiyle, tek spor alınıp besi ortamına aşılansmıştır. Saf kültürler elde edildikten sonra, eğik-agar ortamına alınıp, fungusların gelişmeleri sağlanmıştır. Bu kültürler çalışma sonuna kadar buzdolabında saklanmıştır.

### **b) Arpa tohum patolojisi çalışmaları**

Eskişehir, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünün melez bahçesinde 1997 ürününden 99, 1998 yılı ürününden de 100 adet olmak üzere toplam 199 adet arpa örneği alınmıştır. ISTA (1966) kurallarına uygun olarak her örnekten tesadüfen 100 tohum seçilmiştir. Denemede 9 cm çapı olan steril petrilere, Blotter yöntemi ile her petriye 20'şer adet arpa tohumu konulmuştur. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup her petri bir parsel kabul edilmiştir.

Böylece deneme 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü petripler daha sonra  $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$  de 12 saatlik periyottaki mor ışık (NUV) altında 8 gün inkube edilmiş ve her petrideki arpa taneleri tek tek 100 büyültmeli Stereo-mikroskopta incelenmiştir. farklılık gösteren fungus kolonilerinden preparat hazırlanarak 400 - 1000 büyültmeli mikroskopta tanıya gidilmiştir. Gerek bitki kök ve kökboğazı çürüklüğü etmenlerinin gerekse arpa tohum patolojisinde saptanan fungusların tanısında mikolojik yayınlardan yararlanılmıştır (Barnett, 1965; Booth 1971, 1977; Domsch, 1960; Domsch et al., 1980; Ellis, 1971, 1976; Samson et al., 1976, 1996; Singh et al., 1991; Sutton, 1980).

### c) Sera çalışmaları

Tohum patolojisi çalışmalarının uygulandığı 1997-1998 yıllarında melez bahçesinden seçilen toplam 199 arpa ve 1997 ürünü 99 buğday çeşit ve hattı örneği ile hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü patojeni *D.sorokiniana* reaksiyon çalışmalarında kullanılmıştır. Çalışmalar Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünün seralarında saksılarda (13x13 cm) yürütülmüştür. Her saksıya 1.5 kg perlit karışımı ham toprak konularak 15 adet *D.sorokiniana* ile enfekteli arpa tohumu 3 cm derinliğe ekilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. İnokulasyonda  $2 \times 10^5$  konidi/ml yoğunluğundaki *D.sorokiniana*'nın S-96 nolu virulent ırkı kullanılmıştır (Aktaş ve Bora, 1981). Saksılar  $18-24^{\circ}\text{C}$  arasında değişen sera koşullarında tutulmuş olup, saksılara ekim yapıldıktan bir ay sonra da değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde Aktaş ve Bora (1981)'nin değerlendirme skalası kullanılmıştır (Çizelge 2).

**ÇİZELGE 2.** Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık entansitesi ve çeşit reaksiyonu belirleme skalası

Skala değeri	Tanı	Hastalık entansitesi (%)	Reaksiyon tipi
0	Sağlam	0	<b>I</b> (Sağlam)
1	Hafif kahverengi (kök ve kökboğazı)	1-15	<b>R</b> (Dayamıklı)
3	Orta derecede kahverengileşme. Birinci yaprak kımına kadar ilerlemiş	16-40	<b>MR</b> (Orta dayamıklı)
5	Şiddetli kahverengileşme	41-70	<b>MS</b> (Orta duyarlı)
7	Bitki ölmüş	71-100	<b>S</b> (Duyarlı)

## SONUÇLAR

Eskişehir ili yöresinde 1.6.1998 tarihinden 17.6.1998 tarihine kadar ilçeler düzeyinde sürvey çalışmaları yapılmış olup 218 hububat tarlası incelenmiş ve 194 tarla bulaşık bulunmuştur. Bulaşık tarlalardaki hububat bitkisinin kök ve kökboğazı kısımlarından örnekler alınmış ve örneklerden elde edilen patojenler Çizelge 3'de gösterilmiştir.

**ÇİZELGE 3.** Eskişehir yöresinde hububat ekim alanından 1998 yılında alınan örneklerden izole edilen hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri, bulunuş sayısı ve oranı

Sıra No:	Fungal Etmenler	Bulunduğu bitki sayısı	Bulunma oranı (%)
1	<i>Alternaria</i> spp.	142	24.32
2	<i>Rhizoctonia cerealis</i> Kühn	110	18.84
3	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	106	18.15
4	<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda) Sacc.	84	14.38
5	<i>Ophiobolus graminis</i> Sacc.	73	12.50
6	<i>Fusarium fusarioides</i> (Frag. and Cif.) Booth	72	12.33
7	<i>Drechslera sorokiniana</i> (Sacc.) Subram. And Jain	67	11.47
8	<i>Fusarium cerealis</i> (Cooke) Sacc.	56	9.59
9	<i>Ulocladium atrum</i> Preus	47	8.05
10	<i>Fusarium pallidoroseum</i> (Cooke) Sacc.	44	7.53
11	<i>Fusarium inflexum</i> Spec. Nov.	42	7.19
12	<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	40	6.85
13	<i>Fusarium culmorum</i> (W.G.Smith) Sacc.	39	6.68
14	<i>Fusarium moniliforme</i> Sheldon	27	4.62
15	<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	16	2.74
16	<i>Drechslera tetramera</i> (Mc Kinney) Subram. and Jain	15	2.57
17	<i>Fusarium clamydosporum</i> Wollenm. and Reinking	12	2.05
18	<i>Drechslera teres</i> (Sacc.) Shoem.	11	1.88
19	<i>Fusarium heterosporum</i> Nees	9	1.54
20	<i>Fusarium poae</i> (Peck) Wollenw.	6	1.03
21	<i>Fusarium sporotrichioides</i> Sherb.	6	1.03
22	<i>Nigrospora oryzae</i> (Berk. and Br.) Petch.	5	0.86
23	<i>Phoma</i> spp.	4	0.68
24	<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe	1	0.17
25	Steril fungus	50	8.57

Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünün 1997 ve 1998 yılı melez bahçesinden hasat edilen arpa çeşit ve hatlarından seçilen toplam 199 arpa örneği ile arpa tohum patolojisi çalışmalarına başlanmıştır. Çalışma sonucu elde edilen 23 fungal cins ve türler Çizelge 4'te gösterilmiştir. 1997 yılında hasat edilen 99 buğday çeşit ve hatları *D.sorokiniana*'ya karşı test edilmiştir. Reaksiyon çalışmaları serada yapılmış ve değerlendirmelerde dayanıklı (R) ve orta derecede dayanıklılık (MR) gösteren buğday çeşit ve hatları Çizelge 5'te gösterilmiştir.

Aynı kuruluştaki yürütülen arpa ıslah çalışmalarında yer alan 1997 ürünü 99 ve 1998 ürünü 100 arpa çeşit ve hatlarının *D.sorokiniana*'ya karşı reaksiyon çalışmaları yapılmış ve patojene karşı dayanıklı ve orta derecede dayanıklı olarak bulunan arpa çeşit ve hatları Çizelge 6'da gösterilmiştir.

**ÇİZELGE 4.** Arpa tohumlarında 1997-1998 yıllarında saptanan fungal floranın bulunduğu tane sayısı ve yüzde bulaşıklılık oranı

Sıra No.	Fungal Flora Adı	Bulaşık tane sayısı	Bulaşıklılık oranı (%)
1	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	1182	5.94
2	<i>Septonema</i> spp.	677	3.40
3	<i>Penicillium</i> spp.	259	1.30
4	<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Lind	247	1.24
5	<i>Alternaria triticina</i> Prasada and Prabhu	215	1.08
6	<i>Cladosporium herbarum</i> Link ex Gray	151	0.76
7	<i>Ulocladium atrum</i> Preuss	147	0.74
8	<i>Alternaria</i> spp.	143	0.72
9	<i>Fusarium moniliforme</i> Sheld.	40	0.20
10	<i>Stemphium herbarum</i> Rabenh.	40	0.20
11	<i>Phoma</i> spp.	36	0.18
12	<i>Drechslera teres</i> (Sacc.) Shoemaker	32	0.16
13	<i>Aspergillus niger</i> van Tieghem	20	0.10
14	<i>Aspergillus parasiticus</i> Speare	12	0.06
15	<i>Curvularia inaequalis</i> (Shear) Boedijn.	10	0.06
16	<i>Drechslera tetramera</i> Subram. and Jain	12	0.06
17	<i>Mucor</i> spp.	12	0.06
18	<i>Aspergillus candidus</i> Link	8	0.04
19	<i>Drechslera sorokiniana</i> Subram. and Jain	4	0.02
20	<i>Lacellina</i> spp.	4	0.02
21	<i>Trichoderma viride</i> Pers. Ex Gray	2	0.01
22	Steril fungus	175	0.88
23	<i>Ustilago hordei</i> Lager		44.00

**ÇİZELGE 5.** 1997 Yılı ürünü 99 buğday çeşit ve hatlarının *Drechslera sorokiniana*'ya karşı genitör olabilenlerin oluşturdukları yüzde hastalık entansiteleri ve reaksiyon tipleri

Sıra No	Buğday çeşit ve hatları	Hastalık entansitesi (%)	Hastalık tipi
1	YAYLA-305	37.14	MR
2	4-11	39.68	MR
3	KIRAÇ-66	31.11	MR
4	KUTLUK-94	35.23	MR
5	KIRKPINAR-79	35.23	MR
6	98/SBVD-7	34.60	MR
7	98/SBVD-18	35.87	MR
8	98/SBVD-19	35.87	MR
9	98/SBVD-23	29.20	MR
10	98/YKBVD-11	39.04	MR
11	CHEKOTA	8.25	R

**ÇİZELGE 6.** 1997 ve 1998 yılı ürünü arpa çeşit ve hatlarının *Drechslera sorokiniana*'ya karşı genitör olabilenlerin oluşturdukları yüzde hastalık entansiteleri ve reaksiyon tipleri

Sıra no*	Arpa hat ve çeşitleri	Hast. entan. ve reaksiyon tipi	Sıra no	Arpa hat ve çeşitleri	Hast. entan. ve reaksiyon tipi
1	YEA 3136-2-OE	28.57 MR	39	ST 124	24.76 MR
2	YEA 3144-1-OE	39.68 MR	40	YEA 101-8	00.00 R
3	94-95 ANK-MN 24	17.14 MR	41	YEA 447-13	23.49 MR
4	YEA 3104-1-OE	15.23 R	42	YEA 286-22	07.93 R
5	YEA 3149-3-OE	17.46 MR	43	ST 662	10.47 R
6	YEA 3121-6-OE	06.98 R	44	97-98 DII2	14.28 R
7	YEA 3062-2-OE	07.61 R	45	YEA 174-18	23.49 MR
8	YEA 3141-1-OE	10.15 R	46	97-98 DII3	14.28 R
9	YEA 3096-6-OE	31.11 MR	47	YEA 146-3	35.55 MR
10	YEA 3121-3-OE	06.98 R	48	YEA 194-3	06.34 R
11	YEA 3136-1-OE	14.60 R	49	97-98 DII8	15.23 MR
12	ERGİNEL-90	04.76 R	50	PA-27	25.71 MR
13	KALAYCI-97	38.41 MR	51	YEA 193-3	15.87 MR
14	ERGİNEL-90	02.74 R	52	YEA 119-1	17.14 MR
15	BÜLBÜL-89	07.93 R	53	KB 156	13.33 R
16	OBRUK-86	06.98 R	54	YEA 117-1	12.06 R
17	KALAYCI-97	22.09 MR	55	YEA 194-3	15.87 MR
18	YEA1897-11-1-1-2	13.13 R	56	YEA 380-3	28.25 MR
19	YAA384-4A-2A-1A-OAP	08.88 R	57	CLERINE	06.98 R
20	YEA859-OE-OE-OE-12E-OE	23.49 MR	58	PLAISANT	10.79 R
21	YAA434-3A-1A-2A-OAP	22.22 MR	59	ST 5819	22.53 MR
22	YEA2607-1-2-OE	08.88 R	60	ST 5822	38.09 MR
23	YEA2936-2	35.87 MR	61	ST 5824	27.61 MR
24	YEA3033-7-OE	14.60 R	62	ST 5811	22.53 MR
25	YEA3057-5-OE	13.01 R	63	ST 5812	20.00 MR
26	YEA2968-1-OE	10.15 R	64	ST 5813	13.33 R
27	YEA3096-5-OE	34.92 MR	65	ST 5816	28.57 MR
28	YEA3106-4-OE	29.84 MR	66	ST 5817	24.76 MR
29	YEA3136-2-OE	33.33 MR	67	97-98 SH9	25.07 MR
30	YEA400-3	40.00 MR	68	ST 5725	22.85 MR
31	ST122	18.41 MR	69	ST3900Biralık	09.20 R
32	336 TH (Maltlık)	28.25 MR	70	ST3904Kışık	08.25 R
33	69 TH	00.95 R	71	97-98 DII10	14.60 R
34	60 TH	24.12 MR	72	ST3908Kearn.	07.61 R
35	195 TH	07.61 R	73	97-98 DII187	31.74 MR
36	YEA 116-2	06.34 R	74	BÜLBÜL - 89	23.97 MR
37	YEA 125-6	24.12 MR	75	GERBEL	14.60 R
38	YEA 143-1	24.12 MR			

- 1-13 sıra nolular 1997 yılı ürününe, 14-75 sıra nolular 1998 yılı ürününe aittir.



## TARTIŞMA ve KANI

Eskişehir ili hububat ekim alanlarında hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü belirtileri görülen 194 tarladan alınan örnekler, yöntemine uygun olarak analiz edilmiştir. Bu yörenin hastalık yönünden %70.10 oranında bulaşık olduğu saptanmıştır. Çizelge 1 incelendiğinde hastalık oranı en düşük olarak Alpu ilçesinde %37.88 ve en yüksek hastalık oranı ise Mihallıççık ilçesinde %96.53 olarak görülmüştür. Hastalık oranı Sivrihisar, Han, Merkez ve Mahmudiye ilçelerinde sırası ile %87.07, 78.81, 76.86 ve 75.71 olarak tespit edilmiş ve bunları da diğer ilçeler takip etmiştir.

Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık belirtileri gösteren bitkilerin analizleri sonucu elde edilen funguslar Çizelge 3’de de görüldüğü gibi yörenin en hakim patojeni olarak 110 bitkide *Rhizoctonia cerealis* bulunmuştur. Etmenin bulunma oranı %18.84 olarak belirlenmiştir. Bunu takip eden patojen *Fusarium avenaceum* ise 84 bitkide bulunmuş ve bulunma oranı ise %14.38 olarak saptanmıştır. Bunları *Ophiobolus graminis* takip etmiştir. Bu etmen 73 bitkide bulunmuştur. Bu hastalık etmenleri içerisinde en virulent patojen olan *Drechslera sorokiniana* ise 67 bitkide bulunmuş ve bulunma oranı %11.47 olarak saptanmıştır.

Bu patojenleri diğer hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık patojenleri takip etmiştir. Aktaş ve ark. (1999)’nın Bahri Dağdaş MİKHAM’da yaptıkları çalışmada *Rhizoctonia cerealis* ortalama %19.0 oranında hastalık entansitesi oluşturduğu ve %8 ürün kaybına neden olduğu saptanmıştır. Yine aynı çalışmada %23.9 hastalık entansitesi gösteren *D.sorokiniana* ise %8 oranında bir ürün kaybına neden olmuştur. Konya yöresinde %9 oranında en fazla ürün kaybına da *F. culmorum* neden olmuştur. Bu patojen Eskişehir’de yürütülmüş olan bu çalışma sonunda 39 bitkide bulunmuştur. Yukarıda adı geçen ve Konya’da yapılan çalışmada *F.moniliforme* %21.5 hastalık entansitesi oluşturmuş fakat %5’lik ürün kaybı ile çalışmaya alınan patojenlerin içinde en az ürün kaybına neden olmuştur. Bu çalışmada ise Çizelge 3’de de görüldüğü gibi 27 bitkide bulunmuş ve bulunma oranı ise %4.62 olmuştur.

Çizelge 3’de görüldüğü gibi bu çalışmada 14 *Fusarium* türü bulunmuştur. Halbuki Türkiye’de yapılan Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin saptanması çalışmalarında Aktaş ve ark. (1995) Konya yöresinde arpa ekiliş alanlarında *Fusarium culmorum*, *F.moniliforme*, *F.equiseti* ve *F.acuminatum*’u, başka bir çalışmada ise Aktaş ve ark. (1996) Sakarya yöresinde buğday kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmeni *Fusarium* türleri olarakta *F.graminearum*, *F.moniliforme*, *F.equiseti* ve *F.culmorum*’u saptamışlardır. Yine Aktaş ve ark. (1999) Konya yöresinde hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmeni *Fusarium* türleri olarak da *F.culmorum*, *F.moniliforme*, *F.equiseti*, *F.solani*, *F.oxysporum*, *F.acuminatum*’u saptamışlardır. Bu çalışmada ise analize alınan bitki parçalarının gerek yüzeysel dezenfeksiyonu gerekse analiz yönteminde agar metodunun kullanılmış olması bu farklılığı ortaya çıkartmıştır. Dolayısıyla analize alınan

örneklerde sadece patojenler saptanmıştır. Bundan böyle bu konuda yapılacak çalışmalarda bu yöntem önerilebilir kanısındayız.

Arpa tohum patolojisi çalışmalarında toplam 19.900 tohum incelenmiş ve Çizelge 4'te belirtilen 23 fungus genus ve türü saptanmıştır. Çizelge 4 incelendiğinde görüleceği gibi arpa tohumlarında bulaşıklılık oranı oldukça düşük bulunmuştur. Melez bahçesinden alınan ve ıslahta kullanılan bu arpa hat ve çeşitlerinin fungal açıdan oldukça temiz oldukları söylenebilir. Çizelge 4'ün son sırasında bulunan *Ustilago hordei* ile arpa örneklerinin %44 oranında bulaşık bulunması oldukça manidardır. Hiçbir önlem alınmadığı takdirde bu bulaşıklılık oranı her yıl artarak ilerleyeceği söylenebilir. *F.moniliforme* 40, *Phoma* 36, *Drechslera teres* 32 ve *D.sorokiniana* ise 4 arpa tohumunda bulunmuştur (Çizelge 4). Bu patojenler toprak kaynaklı olup tohuma bulaşmışlardır. Tohumla tekrar tarlaya dönmeleri, tarladaki hastalık popülasyonunu artıracığı muhakkaktır. Ayrıca bu patojenlerin tohumla taşındıkları da bir kez daha ortaya konulmuştur. *Rhizopus stolonifer* ise çimlenmeyi engelleyen bir etmen olarak önem taşımaktadır. *Alternaria alternata* arpa tohumluklarında en fazla bulunan bir etmendir. Bu fungus saprofitik karakterli olup, ekolojik koşullar etmenin lehine olduğu sürece yarı patojen ya da patojen olabilmekte ve özellikle tanede embriyonun kararmasına neden olmaktadır. Nitekim yağışlı geçen 1998 yılı arpa tohumlarında ise sık sık bu belirtiler görülmektedir. Diğer bir tür *Alternaria triticina* ise serin iklim tahıllarında yaprak yanıklığı yapan, pas ve külleme etmenleri gibi hava yoluyla bitkilere taşınan bir patojendir. Depo küflerinden yeşil küf olarak adlandırılan *Penicillium* spp. ile siyah küf olarak adlandırılan *Aspergillus* türleri arpa tohum patolojisi çalışmalarına alınıp incelenen 19.900 arpa tanesinden çok azında saptanmıştır. *Penicillium* spp. 259, *Aspergillus niger* 20, *A.parasiticus* 12 ve *A. candidus* 8 arpa tanesinde bulunmuştur. İnsan ve sıcak kanlı hayvanlar için zararlı mikotoksin oluşturan bu fungusların oldukça az bulunuşu, hasat ve depolama tekniklerinden kaynaklanmış olabilir.

*Trichoderma viride* bir örnekte ve sadece iki arpa tohumunda görülmüştür (Çizelge 4). *T.viride* bir çok patojenin antagonistidir. Örneğin; Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinden *D.sorokiniana*, *F.culmorum*, *Ophiobolus graminis* ve *Rhizoctonia cerealis*'in hiflerinde etkili olmaktadır.

1997 Yılı ürünü 99'ar adet arpa ve buğday çeşit ve hat örneği ile 1998 yılı ürünü 100 adet arpa çeşit ve hattı örnekleri *D.sorokiniana*'nın virulent S 96 nolu ırkına karşı reaksiyon çalışmalarına alınmıştır. Hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenleri içerisinde en virulent patojenin *D.sorokiniana* olduğu da bir gerçektir (Aktaş ve ark., 1999).

*D.sorokiniana*'nın en virulent ırkı S 96'ya karşı reaksiyon çalışmalarına alınan 1997 ürünü melez bahçesinde seçilen 99 arpa çeşit ve hattı örneklerinden 7 hat ve Erginel 90 arpa çeşidi dayanıklı (R) bulunmuş 5 hat ve Kalaycı 97 arpa çeşidi de orta derecede dayanıklı (MR) bulunmuştur. 1998 yılı ürünü melez bahçesinden seçilen 100 arpa çeşit ve hattından ise 22 hat ve 6 arpa çeşidi dayanıklı

(R) ve 32 hat ve 2 arpa çeşidi de orta derecede dayanıklı (MR) bulunmuştur. Aktaş ve Bora (1981) tarafından aynı patojene karşı test edilen 45 arpa çeşit ve hattından sadece 66 H 12 arpa hattı orta derecede dayanıklı (MR) bulunmuştur (Çizelge 5 ve 6). Aktaş (1991), *D.sorokiniana*'ya karşı Türkiye orijinli 25 arpa çeşit ve hattından hiç birisi dayanıklılık göstermemiştir.

Bu çalışmada Alman menşeli 26 arpa çeşidinden Andrea, Dura ve Sgra dayanıklı (R) ve Doris, Katja, Ginso ve Viola arpa çeşitleri ise orta derecede dayanıklı (MR) bulunmuştur. Aktaş ve Tunalı (1994) tarafından yapılan reaksiyon çalışmalarından ise 28 arpa çeşit ve hattı kullanılmıştır. Bu çalışmada da KABVD-2017 arpa hattı bu patojene karşı orta derecede dayanıklı (MR) bulunmuştur. Buğday çeşit ve hatlarına ilişkin bu reaksiyon çalışmalarında ise Çizelge 5'te de görüldüğü gibi Chekota çeşidi dayanıklı (R) ve Yayla-305, Kıraç-66, Kutluk-94, Kırkpınar-79 buğday çeşitleri ile 5 buğday hattı da orta derecede dayanıklı (MR) olarak bulunmuştur. Aktaş ve ark. (1997)'nin Konya yöresinde yaptıkları çalışmada *D.sorokiniana*'ya karşı 30 buğday, arpa, çavdar ve tritikale'yi test etmişler. Bu çalışmada 6 arpa çeşidinden sadece Erginel-90 orta derecede dayanıklı (MR) bulunmuştur. Halbuki Eskişehir'den hem 1997 ve hem de 1998 yılı melez bahçesinden alınan Erginel-90 örnekleri, sırasıyla hastalık entansitesi %4.76 (R) ve %2.74 (R) gibi oldukça dayanıklı bir reaksiyon oluşturmuştur. Kalaycı-97 arpa çeşidi ise her iki çalışmada da orta derecede dayanıklılık (MR) göstermiştir (Çizelge 6). Çizelge 6'da 40. sırasında görülen YEA 101-8 nolu arpa hattı *D. sorokiniana*'dan hiç etkilenmemiş ve hastalık entansitesi sıfır olmuştur. Bu dayanıklı arpa hattının üzerinde durulması gerektiği kanısındayız.

Ülkemiz hububatın gen merkezi olduğu için çeşitli hastalık etmenlerine karşı dayanıklılık kaynaklarını bulmak mümkündür. Yukarıda arpa ve buğday çeşit ve hatlarıyla yapılan reaksiyon çalışmalarında da görüldüğü gibi hastalıklara karşı dayanıklı çeşit ve hatlara rastlanılmıştır. Fakat ilk kez melez bahçesinden alınan 199 arpa ve 99 buğday çeşit ve hattında da *D.sorokiniana*'ya karşı bir hayli dayanıklı ve orta derecede dayanıklı çeşit ve hatlar ortaya çıkmıştır. Bu da gösteriyor ki ülkemizdeki ıslah kuruluşlarında çeşitli kademelerdeki tüm hatlar hububat kök ve kökboğazı çürüklüğü patojenlerine karşı test edilirse, çok fazla sayıda genitör bitki olabilecek hatlar ortaya çıkacaktır. Bu genitör bitkileri ülkemiz ıslahçıları bilinçli bir şekilde kullanabilecekleri gibi, dış ülke ıslahçılarına da genitör bitki pazarı olabilecektir kanısındayız.

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarında her zaman yardımlarını gördüğümüz Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü sayın Doç.Dr.Fahri ALTAY'a ve elemanlarına ayrıca çalışmalarımın başarıya ulaşmasında büyük payı olan Laborant Sayın Sinan ÇAĞLAK'a ve Aydın ÇİFTÇİ'ye teşekkürlerimizi sunarız.

## LİTERATÜR

- Aktaş, H. ve T.Bora, 1981. Untersuchungen über die Biologie und Physiologische Variation von auf Mittelanatolischen Gersten vorkommenden *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram. and Jain und die Reaktio der Befallenen Gerstensorten auf den Parasiten. J. Turkish Phytopath., **10** (1): 1-24.
- Aktaş, H., 1983. Die Verbreitung der Gerstenstreifenkrankheit (*Drechslera graminea* "Rab. Ex Schlecht" Shoem.) in Mittelanatolien und Kunstliche Methoden. J. Turkish Phytopath., **12** (2/3): 113 - 123.
- Aktaş, H., 1987. Die Untersuchungen über die Physiologische Variationcn von *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem. An den Mittelanatolien anbauten Gersten und die Feststellung der Reaktionen der Gerstensorten gegendiesen Erreger. J. Turkish Phytopath., **16** (2): 53-65.
- Aktaş, H., 1991. Bazı Türk-Alman arpa çeşit ve hatlarının *Drechslera sorokiniana* Subram. and Jain ve *Drechslera teres* Shoem. 'e karşı dayanıklılık kaynaklarının saptanması. VI. T. Fitopato. Kong. 7-11 Ekim 1991, İzmir, 47-49.
- Aktaş, H. ve B.Tunalı, 1994. Türkiye'de ekimi yapılan ve ümitvar olan buğday ile arpa çeşit ve hatlarının önemli hastalıklarına karşı reaksiyonlarının saptanması üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bült., **34** (3-4): 123-133.
- Aktaş, H., A.F.Yıldırım ve L.Sayın, 1995. Konya ili arpa ekiliş alanlarında arpa verimini ve kalitesini etkileyen kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. III. Arpa-Malt Simp. 5-7 Eylül 1995, Konya, 253-259.
- Aktaş, H., H.Bostancıoğlu, B. Tunali ve E: Bayram, 1996. Sakarya Yöresinde Hububat Kök ve Kökboğazı Çürüklüğü Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesi, Bu Etmenlerin Buğday Yetiştirme Teknikleri İle İlişkileri Üzerinde Araştırmalar. Bitk. Koruma Bült. **36** (3-4): 151-167.
- Aktaş, H., E.Kınacı, A.F.Yıldırım, L.Sayın ve A.Kural, 1999. Konya yöresinde hububatta sorun olan kök ve kökboğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin saptanması ve çözüm yollarının araştırılması. Orta Anadolu' da Hububat Tarım. Sorunları ve Çözüm Yolları Simp., 8 - 11 Haziran 1999, Konya. 392-403.
- Albustan, S., L.Çetin ve F.Düşünceli, 1998. Orta Anadolu için geliştirilen bazı Arpa nörserilerinde arpa yaprak lekesi hastalığı'na (*Rhynchosporium secalis* "Oud." J.J. Davis) dayanıklı genotiplerin sera ve tarla koşullarında belirlenmesi. Türkiye 8. Fitop. Kong. 21-25 Eylül 1998, Ankara, 30-33.
- Anonymous, 1966. International Rural of Seed Testing.Prog: International Seed Testing Assosiation(ISTA), **31**:1-152.
- Barnett, H.L., 1965. Illustrated General of Imperfect Fungi Burgess Publishing. Comp. 225.
- Booth, C., 1971. The Genus *Fusarium*. Com. Myc. Inst. Kew. Surrey, England, 237.
- , 1977. *Fusarium*, Laboratory Guide to the Identification of the Major Species. Com. Myc. Inst., Ferry Lane, Kew, Surrey, 58.
- Bora,T. ve İ.Karaca, 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniv. Matb. No: 167, Bornova, 43 s.
- Cook, R.J. and A.A.Christen, 1976. Growth of cereal root rot as affected by temperature water potential interactions. Phytopath., **66** (2): 193-197.

- Cook, R.J. and A.A.Christen, 1992. Wheat root health management and environmental concern. *Can. J. Plant Path.*, **14**: 76-85.
- Çetin, L., S.Albustan , F.Düşünceli, H.Tosun ve T.Akar, 1995. Orta Anadolu için geliştirilen arpa ıslah materyalinin arpa çizgi yaprak lekesi (*Pyrenophora graminea* İto et Kurib.) hastalığına karşı dayanıklılıklarının belirlenmesi. VII. Türkiye Fitop. Kong. 26-29 Eylül 1995, Adana, 126-129.
- Christensen,J.J., 1922. Studies on the Parasitism of *Helminthosporium sativum*. Univ. Minn. Agr. Ext. Sta. Tech. Bull. 11:42
- Domsch, K.H., W.Gams and T.H.Anderson,1980. Compendium of soil fungi.Academic Press. London, NewYork, Toronto, Sydney, Sanfransisco, **1**:859.
- Domsch, K.H., 1960. Das Pilzspektrum einer Bodenprobe III.Nachweis der Einzelpilze *Archivfür Microbiologie* 35,310-339.
- Döken, M.T.,1979. Erzurum 'da arpadan izole edilen (*Rhynchosporium secalis* "Oud." J.J. Davis)'in morfolojisi, biyolojisi, zarar durumu ve savaş yöntemleri üzerinde çalışmalar (Tez. Basılmamıştır).
- Ellis, M.B., 1971. Dematiocous Hyphomycetes. *Com. Myc. Ins.*, Kew,Survey,England.C. A.B., 608.
- Ellis, M.B., 1976. More Dematiocous Hyphomycetes. *Com. Myc. Ins. Kew. England C.A.B.* 507.
- Higgins, S. and B.D.Fitt, 1985. Effect of water potential and temperature on the development of eye spot lesions in wheat. *Appl. Biol.*, **107**: 1-9.
- Kavak, H. ve Y.Z.Katircioğlu,1998. Arpa yanıklılığının (*Rhynchosporium secalis* "Oud." J.J. Davis) arpada farklı enfeksiyon şiddetine bağlı olarak meydana getirdiği verim kayıplarının belirlenmesi. Türkiye 8.Fitop.Kong.21-25 Eylül 1998,Ankara, 34-38.
- Mitra, M., 1930. A comparative study of species and strains of *Helminthosporium* on certa in indian cultivated crops. *Trans. Brit. Mycol. Sos.*, **15**: 254-293.
- Rovira, A.D., 1986. Influence of crop rotation and tillage on *Rhizoctonia* bare patch of wheat. *Phytopath.*, **76**: 669 673.
- Samson, R.A., .Amelia, C.Stolk and R.Hadloc, 1976. Revision of the subsection fesculata of *Penicillium* and Some Allied Species *Centraalbureau voor schimmelcultures Baarn ,Studies in Mycologi. No:11*, 47.
- Samson, R.A., E. S.Hoextra, J.C.Frisvad and O.Filtborg, 1996. Introduction to food-Borne Fungi, *Centraalbureau voor schimmelcultures Baarn, Delf,C:B:S.313*
- Sing, K., J.C.Frisvar, Ulf Thrane, Nad S.B.Mathur, 1991. An illustrated manual on Identification on some Seed-borne Aspercilli, Fusaria, Penicillia and their Mycotoxins. *Danish Government Inst. of Seed pathol. for Developing Counties.* 133.
- Sutton B.C. 1980.,The coelomyces Fungi Imperfecti with Pycnidia and stromata. *Com. Inst. kew, Surrey, England*, 696.
- Tunali, B., 1995. Rreaction turkishs Barley Cultivars to *Prynophora graminea* isolates, *Rachis "Icarda"* **14** (1/2):72-75.