

BUĞDAY SÜRME ETMENLERİ (*Tilletia foetida* Wallr. Liro ve *T. caries* (D.C.) Tul.)'NİN TÜRKİYE'DE YAYILMIŞ OLAN İRKLARININ SAPTANMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR¹

Seçkin FİNCİ² Yaşar PARLAK³ Orhan BİLGİN⁴
Halim GÜMÜŞTEKİN⁵ İbrahim AKTUNA⁶ Müjgan TUNÇDEMİR⁷

ÖZET

Buğday sürme etmenleri (*Tilletia foetida* ve *T. caries*)'nin Türkiye'de yayılmış olan ırklarının saptanması amacıyla, Diyarbakır, Erenköy ve Samsun Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri tarafından işbirliği halinde 1975-1981 yıllarında çalışmalar yapılmıştır.

Çalışmalarda kullanılan sürme örnekleri, her bölgeden ilgili Enstitüler tarafından toplanmış, Diyarbakır ve Erenköy Enstitülerine gönderilmiştir. Bu Enstitülerce, her örneğin tür tanınması ve tek kör daneden üretimi yapılarak izole edilmiştir.

İrk tesbit denemelerinde 353 *T. foetida* ve 47 *T. caries* izolatları ile 10 dayanıklılık genini (Bt-1-Bt-10) ihtiva eden ayırıcı buğday varyeteleri kullanılmıştır.

İzolatlar, iki farklı bölgede irk tesbiti denemelerine alınmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Ayırıcı varyetelerde % 0 - 10 hastalık oluşturan ırklar avirulant, % 11-100 hastalık oluşturan ırklar virulent olarak kabul edilmiştir. Patogenin virulent olduğu gen sayısı esas alınarak ırkları sıralanmış ve *T. foetida* ırkları F, *T. caries* ırklar C harfleri ile sembolize edilerek numaralandırılmıştır.

Sürme örneklerinin tür tanılamaları sonucunda, Türkiye'de ortalama % 88.06 oranında *T. foetida*, % 11.94 oranında *T. caries*'in yaygın olduğu, *T. caries*'in % 77.77 oranıyla yalnızca Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaygınlık gösterdiği bulunmuştur. Bu bölge ortalama dışı bırakıldığı takdirde Türkiye'de *T. foetida*'nın % 95.76 ve *T. caries*'in % 4.24 oranında yaygın olduğu saptanmıştır.

İrk tesbiti denemelerinden 68 *T. foetida* (F-1-F-68) ve 20 *T. caries* (C-1-C-20) irki tanılanmıştır. Aynı patojeniteyi gösteren ırklar guruplandırılarak Türkiye'de farklı 75 patojenik tip elde edilmiştir.

1 Yazının Yayın ve Yönetim Kuruluna geliş tarihi: 25.5.1983

2 Bölge Zir. Müc. Arşt. Enst. Hububat Hast. Lab. Şefi, Erenköy-İSTANBUL

3 Bölge Zir. Müc. Arşt. Enst. " " " " - DİYARBAKIR

4 Bölge Zir. Müc. Arşt. Enst. " " " " - SAMSUN

5 Bölge Zir. Müc. Arşt. Enst. " " Başasistan Erenköy-İSTANBUL

6 Bölge Zir. Müc. Arşt. Enst. " " Uzman - DİYARBAKIR

7 Bölge Zir. Müc. Arşt. Enst. " " Uzman - SAMSUN

Eylül 1983

miştir.

Saptanan ırklardan bazıları tüm bölgelerde yaygınlık göstermişken, bazıları da lokal olarak bulunmuştur. Türkiye'de en yaygın ırklar F-6, F-1, C-1 ve F-3 olup bunlar her bölgeye ait sürme örneklerinden saptanmıştır. Diğer taraftan F-10, F-16, F-48, C-11 ve C-14 ırkları yalnız bir bölgede yoğunluk kazanmışlardır. C-14 ırkı Urfa, Mardin ve Adıyaman'da lokalize olmuştur. Orta Anadolu Bölgesinde F-1, F-6, F-10, F-23, F-3, F-12 ve F-8; Ege Bölgesinde F-6, F-3, F-23 ve F-28; Marmara Bölgesinde F-16, F-6, F-1; Karadeniz Bölgesinde F-6, F-3 ve F-1 Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde F-1, C-14, C-11 ve C-1 ırkları daha yaygın bulunmuştur.

GİRİŞ

Bilindiği gibi, ülkemizde buğday üretimi, diğer tarım ürünlerinin başında gelmektedir. Artan nüfusumuzun ihtiyaçlarına cevap verebilmek için, insan beslenmesinde en önemli yeri olan buğdayın üretiminin artırılması, zorunluluk haline gelmiştir. Birim sahadan azami ürünü alabilmek için, bölgelere göre en uygun çeşitlerin bulunması, en iyi şekilde yetiştirilmesi, hastalık ve zararlılara karşı etkili ve ekonomik bir şekilde mücadele edilmesi gerekmektedir.

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de buğdayın en önemli bir hastalığı olan Sürme'nin, tohum ilaçlaması yapılmadığı hallerde, ortalama olarak % 15-20 arasında zarar yaptığı bildirilmiştir (Gasner ve Göydün 1938, Bremer 1948, Özkan 1956). 1974 yılında Diyarbakır ve İstanbul'da yer yer tohumluğunu bir kaç yıl ilaçlamadan eken bazı üreticilerin tarlalarında % 90'a kadar ulaşan oranda sürme hastalığı saptanmıştır. Sürme hastalığının tohum ilaçlaması ile önlenmesi ve tohum ilaçlamasının pratik ve ekonomik bir savaş yöntemi olduğu bilinmektedir. Fakat halen memleketimizde ekilen tohumluğun, yaklaşık olarak yarısı ilaçlanabilmekte, diğer yarısı ise ilaçlanmadan ekildiğinden ürün kayıpları meydana gelmektedir. Buna ilaveten, ekonomik olmakla beraber, her yıl artan ilaç fiyatları ve işçi ücretleri, ilaçlama maliyetini yıldan yıla artırmaktadır. Ayrıca ilaçların kullanılmasında gerekli önlemlerin alınmadığı ve ilaçlı tohumluğun zaman zaman yenilerek zehirlenme olaylarının meydana geldiği bilinmektedir.

Yukarıda açıklanan durumlarla karşılaşmadan ve tohum ilaçlamasının emek ve harcamalarına ihtiyaç kalmadan sürme hastalığına mücadele yalnızca dayanıklı çeşit yetiştirmekle mümkün olabilir. Ancak dayanıklılık islahı çalışmalarını güçleştiren, parazit fungusların ırklara ayrılma durumu, *Tilletia* türleri için de sözkonusudur. Bu nedenle sürmeye dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinde başarıya ulaşabilmek için islah çeşitlerinin sürme etmenlerinin yalnız popülasyonlarıyla değil, aynı zamanda, memlekette bulunan patojenik ırklarına karşı da ayrı ayrı reaksiyonlarının tesbitine ihtiyaç vardır. Bunun için de önce sürme etmenlerinin Türkiye'de yayılmış olan ırklarının saptanması gerekmektedir.

Türkiye'de sürme ırkları üzerinde ilk defa sistemli olarak

çalışmalar yapan Özkan ve Finci(1973),8 ayırıcı buğday varyetesinin reaksiyonuna göre Türkiye'de 29 *T.foetida* ve 8 *T.carries* ırkı teşhis ederek bunları F-1,F-29 ve C-1 ve C-8 şeklinde numaralandırmışlar,saptadıkları ırklardan en yaygın olanının F-1 olduğunu,F -2 ve F-3'ün ikinci derecede yaygın bulunduğunu,ve ileriki yıllarda yeni toplanacak sürme materyali ile çalışmalara devam edilmesi,ayrıca saptanan 37 ırkın,yeni test varyeteleri ile kontrol edilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.Finci(1975),sürme ırklarının patojenitelerinin kontrolü amacıyla yaptığı çalışmalarda 19 ırktan 6'sinin patojenitesinin stabil olduğunu,7'sinin memleketimizde saptanmış bulunan bazı ırkların patojenitesine benzediğini,diğerlerinin ise yeni ırk olarak ortaya çıktığını göstermiştir.Ayrıca bu ırkların Türkiye'de üretimi yapılan yerli ve yabancı kaynaklı buğday çeşitlerine karşı patojenitelerini tesbit etmiştir.

Sürme etmeninin fizyolojik ırkları üzerinde yapılan çalışmalarını özet halinde toplamış bulunan Fisher ve Holton(1957)'un belirttikleri gibi ilk sistemik ırk sınıflandırma sistemi Rodenhiser ve Stakman(1927)tarafından ortaya atılmış ve Rodenhiser ve Holton(1937)tarafından yeni test çeşitleri bulunarak ırk sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir.Araştırmacılar geliştirdikleri ırk ayırıcı çeşitlerin reaksiyonlarını dayanıklı(% 0-10yakalanma),intermediyer(% 11-40 yakalanma)ve duyarlı(% 41-100 yakalanma)olarak değerlendirenler Amerika Birleşik Devletleri'nde 8 *T.foetida* ve 11 *T.carries* ırkını saptamışlar ve bunlara T-1-T-11 ve L-1-L-8 numaralarını vermişlerdir.Aynı standart sistemle Holton ve Rodenhiser (1942), 5 yeni ırk saptayarak *T.carries* ırklarını 14'e ve *T.foetida* ırklarını 10'a, Rodenhiser ve Holton(1945),7 yeni ırk teşhis ederek, *T.carries* ırklarını 16'ya,*T.foetida* ırklarını 15'e çıkartmışlardır . Ayrıca ırklardan bazılarının çok geniş alanlarda yayılmış olduklarını,bazılarının ise spesifik alanlarda sınırlandırılmış olduklarını ortaya koymuşlar ve bir alan içinde,ırkların hakimiyetini idare eden en önemli faktörün,buğday varyetelerinin dağılışı olduğunu göstermişlerdir.Sonradan bunlara Kendrick(1964)yeni iki *T.carries* , Hoffmann ve Kendrick(1968)bir *T.foetida* ırkını eklemişlerdir. Holton(1947),*T.carries* ve *T.foetida*'nın hybridizasyonu ile oluşan 15 melez ırkın,ebeveynlerine nazaran,daha az veya daha çok virulent olduğunu,virulansı düşük ırklar Hybrid 128 gibi duyarlı çeşitlerin,virulansı yüksek ırklar ise dayanıklı çeşitleri seçicilik etkisiyle meydana çıkardığını göstermiş ve dayanıklı çeşitlerin yetiştiği yerlerde virulent ırk popülasyonlarının daha fazla olduğunu bu nedenle,sürme ırkları ve mukavemet islahı çalışmalarının devamlı olması gerektiğini işaret etmiştir.Sürmeye karşı mukavemet genlerini ihtiva eden yeni buğday çeşitleri geliştirmek amacıyla , Holton et al(1956),25 sürme ırkına karşı reaksiyonlarını esas alarak 77 buğday çeşidi ve melezlerini,taşıdıkları mukavemet genlerine göre 6 gruba ayırmıştır.Kendrick(1965)sürmenin sorun olduğu yazlık buğday ekim alanları için yararlı dayanıklılık faktörlerini bulmuştur.

Eylül 1983

Kendrick(1961),çeşitli dayanıklılık genlerini taşıyan test buğdaylarını,Birleşik Amerika'da bulunan 28 T.foetida ve T.caries ırklarına karşı deneyerek,ırkları 17 patojenik tipte toplamış,virulent oldukları dayanıklılık genlerine göre 6 gruba ayırmış ve mukavemet ıslahında,her guruptan bir ırk kullanarak,çok sayıda buğday çeşidi,melez ve seleksiyonlarının kontrolüne olanak sağlamıştır.

Bu ırk sınıflandırma sisteminde intermediyer(% 11-40 yakalanma)reaksiyon tipinin değişken olduğu ve koşullara göre dayanıklı ve duyarlı reaksiyon tipine kaydığı saptanmış ve bunun üzerine Hoffmann ve Kendrick(1968),% 0-10 hastalık oluşturan ırkları avirulent ve % 11-100 hastalık oluşturan ırkları virulent olarak değerlendirerek yeni bir sistem geliştirmişlerdir.Bu sisteme göre Kendrick (1961)'in çalışmasında yer alan ayırıcı varyeteleri kullanarak yaptıkları çalışmalarda yeni bir T.foetida ırkı(L-16)bulmuşlardır.Metzger ve Kendrick (1967),10 adet mukavemet genini taşıyan ayırıcı varyeteleri geliştirmişler ve bu test çeşitleri ile birlikte,Hoffmann ve Kendrick (1968)'in değerlendirme sisteminden yararlanarak yeni bir T.caries ırkı saptamışlardır.Hoffmann ve Metzger (1976),sürmeye mukavim 10 gen ile idare edilen ayırıcı çeşitlerin reaksiyonlarını esas alarak tarla kolleksiyonlarından ve yapay olarak elde edilen hibritlerden T.caries'in 7 adet yeni patojenik ırkını teşhis etmişler ve böylece Birleşik Amerika'da 39 adet reaksiyon tipi elde etmişlerdir.

Türkiye'de buğday sürme etmenlerinin patojenik ırklarının saptanması amacıyla çalışmalara 1975 yılında Diyarbakır ve Erenköy Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitülerinde başlanmış ve 1979 yılında Samsun Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü de iştirak ederek 1982 yılına kadar çalışmalara devam edilmiştir.

MATERYAL VE METOT

İrk tesbiti çalışmalarında Adana,Ankara,Bornova,Diyarbakır,Erenköy ve Samsun Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüleri Bölgelerinden toplanmış bulunan ve orijinleri Cetvel 1 de gösterilen toplam 400 adet sürme izolatu ile Cetvel 2 de gen sembol sinonimleri ve stok adları bildirilen sürme ırklarını ayırıcı buğday varyeteleri ve mevcut ırklara hassas olduğu bilinen Elgin buğday çeşidi kullanılmıştır.

A. Sürme izolatlarının elde edilişi:

1. Sürme örneklerinin toplanması

Çalışmada buğday ekiliş alanının onbinde birinden bir sürme örneği alınması planlanmış ancak,1977 yılında iş hacmi dikkate alınarak onbeşbinde bir örnek,ırk tesbitine dahil edilmiştir. Bu amaçla sürveyler buğdayın hasadına yakın döneminde düzenlenmiştir.Bir tarladan yalnız bir sürmeli başak alınmış,sporların ele ve alınan başağa bulaşmaması için kör danelerin ezilmemesine dikkat edilmiştir.Her örnek tarladan alınan sürmeli başak ayrı ayrı kağıt

BITKİ KORUMA BÜLTENİ CİLT 23, No. 3

Cetvel 1. Irk tesbitine alınan sürme izolatlarının orijini ve sayısı

| Enstitü bölgesi | İzolat sayısı | Orijini olduğu iller |
|-----------------|---------------|--|
| Adana | 5 | Adana (2), Kahramanmaraş (3) |
| Ankara | 135 | Afyon(12), Ankara(6), Burdur(5), Çankırı (2), Isparta(3), Kayseri(12), Konya(49), Kütahya(15), Niğde(9), Sivas(5), Yozgat(19) |
| Bornova | 80 | Aydın(40), İzmir(30), Manisa(10) |
| Diyarbakır | 57 | Adıyaman(2), Bitlis(1), Diyarbakır(6), Elazığ (5), Erzincan(1), Erzurum(4), Malatya(4), Mardin (4), Muş(1), Sivas (4), Tunceli(2), Urfa(22), Van (1) |
| Erenköy | 54 | Bilecik(3), Bolu(5), Bursa(7), Edirne(10), İstanbul(3), Kırklareli(6), Kocaeli(3), Sakarya (3), Tekirdağ(13) |
| Samsun | 69 | Amasya(2), Artvin(1), Çorum(23), Erzurum(5), Giresun(1), Gümüşhane(5), Kastamonu(7), Kars (6), Samsun(5), Sinop(2), Tokat (6), Zonguldak (6) |

torbalara konulmuş, üzerlerine örnek sıra nosu, alınan il, ilçe, buğday çeşidi ve tarih kaydedilmiştir. Örnek toplama işlemleri her bölgede ilgili Enstitülerce 1975 ve 1976 yıllarında yapılmış, Ankara ve Adana Enstitü Bölgelerinde 1977 yılında devam etmiştir. Ankara,

Cetvel 2. Sürme ırklarını ayırıcı buğday varyetelerinin¹ gen sembol ve sinonimleri ve stok adları

| Sembolü | G E N | Sinonimi | Stok adı | Stok numaraları |
|---------|-------|----------------|--|-----------------|
| - | - | - | Heins VII2 | M 71-207 |
| Bt-1 | | M ₁ | Sel. 2092 | M 71 |
| Bt-2 | | H ¹ | Sel. 1102 | M 69-2102 |
| Bt-3 | | rd(d) | Ridit/Elgin | M 69-7252 |
| Bt-4 | | T | Elgin ² /Turkey (C.I. 3055) | M 71-7092 |
| Bt-5 | | Ho(B) | Hohenhaimer/Elgin (Sel. R 63 -5237) | M 69-2156 |
| Bt-6 | | R | Elgin ² /Rio | M 71-541 |
| Bt-7 | | M2(N) | Elgin ² /Federation | M 69-2043 |
| Bt-8 | | C | Elgin/PI 178210 (Yayla 305) | R 71-3293 |
| Bt-9 | | E | Elgin/P. I. 178383 | M 71-22 |
| Bt-10 | | K | Elgin/P. I. 178383 | M 71-23 |

1 Sürme ırklarını ayırıcı buğday varyeteleri "Oregon State University, Farm Crops Department Corvallis, Oregon, 97331, U.S.A."dan sağlanmıştır.

2 Sürmeye karşı mukavemet faktörü taşımayan kontrol çeşididir.

Eylül 1983

Adana ve Bornova Enstitülerince toplanan örnekler, Diyarbakır Enstitüsüne, Ankara ve Samsun Enstitüsünce toplanan örnekler Erenköy Enstitüsüne gönderilmiş ve her örneğe, orijini olduğu bölgeleri sembolize eden Ad (Adana), An (Ankara), B (Bornova), D (Diyarbakır), E (Erenköy) ve S (Samsun) harfleri ile birlikte numara verilmiştir.

2. Sürme örneklerinin tür tanılamaları

Toplanan her başaktan birer kör dane ezilmeden ayrılmış ve sporlara ait nişastasının erimesi ve spor yüzeyindeki çıkıntılardan daha iyi görünmesi için 8 kısım Chloral hydrate, 5 kısım su ile hazırlanmış solüsyon kullanılarak yapılan preparat mikroskopta tanılanmıştır. Toplanan örneklerin tür tanılamaları Erenköy ve Diyarbakır Enstitüsünde yapılmıştır. Bornova Enstitü Bölgesinden toplanan örneklerin tür tanılamaları aynı Enstitü tarafından yapılmıştır.

3. Sürme örneklerinin üretimi

Bir sürmeli başakta birden fazla ırkın bulunabilme olasılığı dikkate alınarak çalışmalarda sürmeli başak örnekleri yerine tek kör danenin üretilmesi ile elde edilen inokulumun kullanılması uygun görülmüştür. Toplanan her örnek başaktan birer kör dane alınmış, küçük temiz erlenmayerlere veya plastik tüplere ayrı ayrı konularak temiz cam çubuk veya çivilerin tersi ile ezilmiştir. Daha önce formalinli suda dezenfekte edilmiş bulunan Elgin buğday çeşidi tohumlarından 5'er gr alınarak içinde her bir sürme örneğinin sporları bulunan erlenmayerlere veya tüplere konulmuş ve ağızları kapatılıp iyice çalkalanarak, sporların danelere bulaşması sağlanmıştır.

Ekim zamanı tohumlara el değdirmeden, Diyarbakır ve Marmara-Trakya Bölge Zirai Araştırma Enstitüleri deneme tarlalarına, 1'er m'lik sıralara ayrı ayrı ekilmiştir. Sıra aralarında 0.5 m'lik mesafe bırakılmıştır. Hasat zamanı her sıradaki sürmeli başaklar toplanarak kağıt torbalarda muhafaza edilmiştir.

B. Sürme ırklarını ayırıcı buğday çeşitlerinin üretimi:

Cetvel 2'de gösterilen sürme ırklarını ayırıcı buğday varyeteleri, % 01'lik formalinli suda 15 dakika tutulup bol su ile yıkanarak kurutulmuş ve Diyarbakır ve Marmara-Trakya Bölge Zirai Araştırma Enstitüleri deneme tarlalarına el ile ekilmişlerdir. Varyetelerin birbirlerine karışmasını önlemek ve yabancı döllenmeyi asgariye indirmek için parseller arasında 1 m aralık bırakılmıştır. Başaklar olgunlaştığında, her parsel kontrol edilerek, içinde bulunabilecek, yabancı çeşitler koparılmış ve çeşitlerin ayrı ayrı hasat ve harmanı yapılmıştır. Sürme ırklarını ayırıcı buğday çeşitlerinin üretimi, Diyarbakır ve Erenköy Enstitülerince çalışmanın yürütüldüğü her yılda yapılmıştır.

C. Sürme ırklarının saptanması :

İrk saptanmasına alınan sürme izolatları, en azından iki Enstitüde denenmişlerdir. İrkları tanılamak üzere alınan izolatların sayısı denendiği Enstitü ve yılı Cetvel 3 de gösterilmiştir. Ay-

rica deneme sonuçları şüpheli görülen izolatlar 1980 ve 1981 de Erenköy, 1981 de Samsun Enstitülerinde tekrar denenmişlerdir.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmişlerdir. Test varyeteleri serisi bir parsel olarak alınmıştır.

Cetvel 3. *Tilletia foetida* ve *T. caries* izolatlarının ırk tanılamalarının yapıldığı Enstitü ve yılları

| Sürme izolatlarının orijini olduğu Enstitü Bölgesi | İzolat sayısı | | Denemelerin yapıldığı Enstitü ve yılı |
|--|-------------------|------------------|---|
| | <i>T. foetida</i> | <i>T. caries</i> | |
| Adana | 5 | - | Diyarbakır(1980), Samsun(1980) |
| Ankara | 131 | 4 | "(1980), Erenköy(1980), Samsun (1980) |
| Bornova | 74 | 6 | Diyarbakır(1977), Samsun (1979) |
| Diyarbakır | 28 | 29 | Diyarbakır(1976), Erenköy (1978-1979) |
| Erenköy | 51 | 3 | Diyarbakır(1978), Erenköy (1978-1979), Samsun(1980) |
| Samsun | 64 | 5 | Diyarbakır(1978), Erenköy (1978-1980), Samsun(1980) |

1. Test çeşitlerinin sürme izolatları ile inokulasyonu:

Cetvel 1 de gösterilen ve B bölümündeki gibi dezenfekte edilen her bir varyetenin tohumlarından 9'ar gr ayrılmış, daha önce formalinli suda dezenfekte edilmiş bulunan cam kavanozlara konulmuştur. Sonra saf olarak üretilen her bir sürme izolatının kör daneleri ayrı ayrı çıkarılarak porselen havanda ezilmiştir. Elde edilen sporlar % 05 oranında buğday varyeteleri ile ayrı ayrı bulaştırılmış, sporların tohuma yapışmasını sağlamak için 3 dakika süre ile elde çalkalanmıştır. Daha sonra inokule edilen tohumlar üçe bölünerek kağıt zarflara konulmuştur. Sporların tohuma daha iyi yapışması için Diyarbakır Enstitüsünce Methyl cellulose (% 5 oranında) kullanılmıştır.

Sürme örneklerinin üretiminde olduğu gibi, gerek sürmeli baskılardan kör danelerin çıkarılması ve gerekse inokulasyon sırasında bir sürme örneğinden diğerine geçişte sporların birbirine karışmaması için kullanılan araçlar % 1'lik formalinli suda 5 dakika süre ile bekletilerek dezenfekte edilmiş ve eller sabunlu su ile yıkanmıştır.

2. Ekim :

İnokule edilen test çeşitleri 3-3.5 m² (1 x 3.0 - 3.5 m)'lik parsellere birer sıra halinde el ile ekilmiş, sıralar arasında 30-35 cm, parseller arasında 60-70 cm aralık bırakılmıştır. Bir parselin ekiminden diğerine geçişte eller önce % 1'lik formaldehit solüsyonunda, sonra su ile yıkanıp kurulanmıştır. Toprak sıcak -

Eylül 1983

lığı 10-12°C civarında iken ekim yapmağa özen gösterilmiştir. Diyarbakır Enstitüsünce düzenlenen denemeler, Diyarbakır Zirai Araştırma Enstitüsü deneme tarlasına 11.11.1975, 2-12.12.1976, 1-3.11.1978 ve 12-14. 11.1979 günlerinde, Erenköy Enstitüsünce düzenlenen denemeler Marmara-Trakya Bölge Zirai Araştırma Enstitüsünün Yeşilköy'deki deneme tarlasına 8-18.12.1976, 4-7.11.1977 ve 21-22.12.1977, 24-28.11.-1978, 3-5.12.1979 ve 23-25.12.1980 günlerinde, Samsun Enstitüsünce düzenlenen denemeler, Samsun Zirai Araştırma Enstitüsü deneme tarlasına 21-27.11.1978 ve 15.12.1980 günlerinde ekilmişlerdir.

3. Sayım ve değerlendirme :

Başaklar olgunlaştığı zaman her sıradaki sağlam ve hasta başaklar ayrılarak sayılmıştır. Sağlam ve hasta sayısından % hastalık oranları saptanmıştır. Tekerrürlerdeki en yüksek hastalık oranı değerlendirmede esas alınmıştır. % 10'un altında hastalık meydana getiren sürme izolatları avirulant (A), % 10'un üzerinde hastalık meydana getiren izolatlar ise virulent (V) olarak kabul edilmiştir (Hoffmann ve Kendrick 1968).

İrkların sınıflandırılması Hoffmann ve Metzger (1976) ' e göre 10 mukavim (Bt-1-Bt-10) gen'e karşı virulanslık durumu esas alınarak yapılmıştır. Patojenin virulent olduğu gen sayısı dikkate alınarak ırklar sıralanmış ve T. foetida ırkları F, T. caries ırkları C harfleri ile sembolize edilerek numaralandırılmıştır.

SONUÇLAR

A. Sürme izolatlarının elde edilişi :

Sürme ırklarının tesbiti amacıyla Marmara Bölgesinden 77, Karadeniz Bölgesinden 97, Ege Bölgesinden 80, Orta Anadolu Bölgesinden 137, Güney Anadolu Bölgesinden 6, Doğu Anadolu Bölgesinden 27, Güneydoğu Anadolu Bölgesinden 45 toplam 469 adet sürme örneği toplanmıştır.

Toplanan sürme örneklerinde yapılan tür tanılaması sonucu Cetvel 4'de verilmiştir.

Cetvel 4. Türkiye'nin 1975 ve 1976 yıllarında çeşitli bölgelerinden toplanan sürme örneklerinin tür tanılama sonuçları

| Sürme örneklerinin orijini olduğu bölgeler | Örnek sayısı | | Oranları % | |
|--|--------------|-----------|------------|-----------|
| | T. foetida | T. caries | T. foetida | T. caries |
| Marmara | 74 | 3 | 96.10 | 3.89 |
| Karadeniz | 92 | 5 | 94.84 | 5.15 |
| Ege | 74 | 6 | 92.50 | 7.50 |
| Güney Anadolu | 5 | 1 | 83.33 | 16.66 |
| Orta Anadolu | 132 | 5 | 96.35 | 3.64 |
| Doğu Anadolu | 26 | 1 | 96.29 | 3.70 |
| Güneydoğu Anadolu | 10 | 35 | 22.23 | 77.77 |
| Türkiye ortalaması | 413 | 56 | 88.06 | 11.94 |

Cetvel 4'ten görüldüğü gibi *T. foetida* türü, Marmara Bölge - sinde % 96.10, Karadeniz Bölgesinde % 94.48, Ege Bölgesinde % 92.- 50, Güney Anadolu Bölgesinde % 83.33, Orta Anadolu Bölgesinde % 3.- 64, Doğu Anadolu Bölgesinde % 96.29 ve Güneydoğu Anadolu Bölgesin - de % 22.23 ortalama olarak Türkiye'de % 88.06 oranında yaygın bu - lunmuştur. Güney Anadolu Bölgesinde *T. foetida*'nın % 83.33 oranında elde edilen yaygınlık sonucu, örnek sayısının az olması nedeniyle güvenli görülmemektedir. *T. caries* türü ise % 77.77 oranla yalnız Güneydoğu Anadolu Bölgesinde özellikle Mardin ve Urfa illerinde yo - ğunluk göstermiştir. *T. caries* diğer bölgelerde % 3.64 - % 7.50 ara - sında yaygın bulunmuştur.

B. Sürme ırklarının saptanması :

353 adet *T. foetida* ve 47 adet *T. caries* izolatının, 10 mu - kavemet (Bt) genini taşıyan standart test çeşitlerine karşı patoje - nite durumlarına göre ırk sınıflandırılması Cetvel 5 de gösteril - miştir. Cetvel 5'ten görüldüğü gibi, Türkiye'de *T. foetida* *T. caries* izolatlarından 75 patojenik tip tesbit edilmiştir. Bu patojenik tip - lere *T. foetida*'da F-1'den F-68'e *T. caries*'de C-1'den C-20'ye kadar ırk numarası verilmiştir. Bunların arasında *T. foetida* *T. caries*'in bazı ırkları aynı patojenik tipi oluşturmuştur. F-1 ile C-1, F-3 ile C-2, F-6 ile C-3, F-7 ile C-4, F-8 ile C-5, F-10 ile C-6, F-16 ile C-7, F-18 ile C-8, F-21 ile C-10, F-23 ile C-11, F-39 ile C-13, F-40 ile C-14 ve F-55 ile C-19 ırkları patojenite bakımından aynı bulunmuş - tur.

Türkiye'de saptanan *T. foetida* ve *T. caries* ırkları dayanık - lı Bt-7 genini taşıyan çeşide karşı virulent bulunmuştur. F-1 ve C-1 ırkları yalnızca Bt-7'ye karşı virulent, diğerlerine avirulent ol - muştur. F-2'den F-9'a ve C-2'den C-5'e kadar olan ırklar, Bt-7'den başka birer dayanıklılık genini daha hastalandırarak ikişer daya - nıklılık genine virulent olmuşlardır. F-10'dan F-27'ye kadar 18 *T. foetida* ve C-6'dan C-12'ye kadar 7 *T. caries* ırkı üçer adet, F-28'den F-47'ye kadar 19 *T. foetida* ve C-13'ten C-17'ye kadar 5 *T. caries* ır - kı dörder adet dayanıklılık genine virulent olmuşlardır. Böylece sa - yı itibarıyla üçer ve dörder dayanıklılık geninde virulent olan ırk - lar (25 + 24) çoğunlukta olmuştur. F-48'den F-59'a kadar 11 *T. foetida* ırkı ve C-18 ile C-19 ırkları 5 adet, F-60'dan F-64' e kadar 5 *T. foetida* ırkı 6 adet dayanıklılık geninde virulent olmuşlardır. 7 da - yanıklılık geninde virulent olan ırklar ise F-65, F-66, F-67 ve C-20 dir. 8 dayanıklılık geninde virulent yalnızca tek bir ırk (F-68) bu - lunmuştur. İrklar, en az Bt-10 genini taşıyan çeşide karşı patojeni - te gösterebilmişler (7 ırk) ve bunu, Bt-3 (12 ırk) ve Bt-9 (16 ırk) da - yanıklılık genlerini taşıyan çeşitler izlemiştir.

Saptanan *T. foetida* ve *T. caries* ırklarının elde edildiği i - zolatlar ve orijinleri Cetvel 6 ve 7 de gösterilmiştir. Cetvel 6'dan görüldüğü gibi Türkiye'de en yaygın *T. foetida* ırkları sırasıyla F-6, F-1 ve F-3'tür. 75 *T. foetida* örneği F-6, 43 *T. foetida* örneği F-1, 30 *T. foetida* örneği F-3 ırkına girmişlerdir. F-1 ve F-6 ırkları

Cetvel 5. Buğdayda sürmeye dayanıklı 10 Bt genine karşı patojenitelerine göre tesbit edilen *Tilletia foetida* ve *Tilletia caries*

| Irk numaraları | | Virulanslık formülü (Bt genlerine karşı virulant/avirulant) | Irk numaraları | | Virulanslık formülü (Bt genlerine karşı virulant/avirulant) |
|----------------------|---------------------|--|----------------------|---------------------|--|
| T. <i>foetida</i> | T. <i>caries</i> | | T. <i>foetida</i> | T. <i>caries</i> | |
| F-1 | C-1 | 7/1,2,3,4,5,6,8,9,10 | F-35 | | 1,4,6,7/2,3,5,8,9,10 |
| F-2 | | 1,7/2,3,4,5,6,8,9,10 | F-36 | | 1,5,7,8/2,3,4,6,9,10 |
| F-3 | C-2 | 2,7/1,3,4,5,6,8,9,10 | F-37 | | 1,5,7,9/2,3,4,6,8,10 |
| F-4 | | 3,7/1,2,4,5,6,8,9,10 | F-38 | | 1,7,8,9/2,3,4,5,6,10 |
| F-5 | | 4,7/1,2,3,5,6,8,9,10 | F-39 | C-13 | 2,3,5,7/1,4,6,8,9,10 |
| F-6 | C-3 | 5,7/1,2,3,4,8,8,9,10 | F-40 | C-14 | 2,5,7,8/1,3,4,6,9,10 |
| F-7 | C-4 | 6,7/1,2,3,4,5,8,9,10 | F-41 | | 2,5,7,9/1,3,4,6,8,10 |
| F-8 | C-5 | 7,8/1,2,3,4,5,6,9,10 | | C-15 | 2,5,7,10/1,3,4,6,8,9 |
| F-9 | | 7,9/1,2,3,4,5,6,8,10 | F-42 | | 2,6,7,10/1,3,4,5,8,9 |
| F-10 | C-6 | 1,2,7/3,4,5,6,8,9,10 | F-43 | | 3,7,8,9/1,2,4,5,6,10 |
| F-11 | | 1,3,7/2,4,5,6,8,9,10 | F-44 | | 4,6,7,9/1,2,3,5,8,10 |
| F-12 | | 1,5,7/2,3,4,6,8,9,10 | F-45 | | 5,6,7,8/1,2,3,4,9,10 |
| F-13 | | 1,6,7/2,3,4,5,8,9,10 | F-46 | | 5,6,7,9/1,2,3,4,8,10 |
| F-14 | | 1,7,8/2,3,4,5,6,9,10 | F-47 | | 5,7,8,9/1,2,3,4,6,10 |
| F-15 | | 2,3,7/1,4,5,6,8,9,10 | | C-16 | 5,7,8,10/1,2,3,4,6,9 |
| F-16 | C-7 | 2,5,7/1,3,4,6,8,9,10 | | C-17 | 5,7,9,10/1,2,3,4,6,8 |
| F-17 | | 2,6,7/1,3,4,5,8,9,10 | F-48 | | 1,2,4,6,7/3,5,8,9,10 |
| F-18 | C-8 | 2,7,8/1,3,4,5,6,9,10 | F-49 | | 1,2,5,7,8/3,4,6,9,10 |
| F-19 | | 2,7,9/1,3,4,5,6,8,10 | F-50 | | 1,2,5,7,9/3,4,6,8,10 |
| | C-9 | 2,7,10/1,3,4,5,6,8,9 | | C-18 | 1,2,7,8,9/3,4,5,6,10 |
| F-20 | | 3,5,7/1,2,4,6,8,9,10 | F-51 | | 2,4,5,6,7/1,3,8,9,10 |
| F-21 | C-10 | 4,6,7/1,2,3,5,8,9,10 | F-52 | | 2,5,6,7,8/1,3,4,9,10 |
| | | | F-53 | | 2,5,6,7,9/1,3,4,8,10 |
| F-22 | | 5,6,7/1,2,3,4,8,9,10 | F-54 | | 2,5,7,8,9/1,3,4,6,10 |
| F-23 | C-11 | 5,7,8/1,2,3,4,6,9,10 | F-55 | C-19 | 2,5,7,8,10/1,3,4,6,9 |

Çetvel 5'in devamı

| Irk numaraları | | Virulanslık formülü | Irk numaraları | | Virulanslık formülü |
|----------------|--------|---|----------------|--------|---|
| T. | T. | (Bt genlerine karşı virulent/avirulent) | T. | T. | (Bt genlerine karşı virulent/avirulent) |
| foetida | caries | | foetida | caries | |
| | | | F-56 | | 3,4,5,6,7/1,2,8,9,10 |
| F-24 | | 5,7,9/1,2,3,4,6,8,10 | F-57 | | 3,4,7,8,9/1,2,5,6,10 |
| F-25 | | 6,7,9/1,2,3,4,5,8,10 | F-58 | | 4,5,6,7,9/1,2,3,8,10 |
| F-26 | | 6,7,10/1,2,3,4,5,8,9 | F-59 | | 4,6,7,9,10/1,2,3,5,8 |
| | | | F-60 | | 1,2,4,5,6,7/3,8,9,10 |
| F-27 | | 7,8,9/1,2,3,4,5,6,10 | F-61 | | 1,2,5,7,8,10/3,4,6,9 |
| | | | F-62 | | 1,4,5,6,7,9/2,3,8,10 |
| | C-12 | 7,8,10/1,2,3,4,5,6,9 | F-63 | | 3,4,5,6,7,9/1,2,8,10 |
| F-28 | | 1,2,3,7/4,5,6,8,9,10 | F-64 | | 4,5,6,7,8,9/1,2,3,10 |
| F-29 | | 1,2,5,7/3,4,6,8,9,10 | F-65 | | 1,2,4,5,6,7,8/3,9,10 |
| F-30 | | 1,2,6,7/3,4,5,8,9,10 | F-66 | | 1,4,5,6,7,8,9/2,3,10 |
| F-31 | | 1,2,7,8/3,4,5,6,9,10 | F-67 | | 2,4,5,6,7,8,9/1,3,10 |
| F-32 | | 1,2,7,9/3,4,5,6,8,10 | F-68 | | 3,4,5,6,7,8,9,10/1,2 |
| F-33 | | 1,2,7,10/3,4,5,6,8,9 | | | |
| F-34 | | 1,4,5,7/2,3,6,8,9,10 | | C-20 | 2,3,4,5,6,7,10/1,8,9 |

Eylül 1983

örnek toplanan tüm Bölgelerde saptanmıştır.F-3 ırkı ise Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi dışındaki Bölgelerde bulunmuştur.Bu üç ırkı, sırasıyla 18,17 ve 15 örneği içine alan F-16,F-23 ve F-10 ırkları izlemiştir.T.foetida'nın en yaygın ırkları Orta Anadolu Bölgesinde F-1,F-6,F-10,F-23,F-3,F-12 ve F-8 Ege Bölgesinde,F-6,F-3,F-23 ve F-58, Marmara Bölgesinde F-16,F-6 ve F-1,Karadeniz Bölgesinde ,F-6,F-3 ve F-1 Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde,F-1,F-23 ve F-40'tır.T.foetida ırkları 29 ve 27 ırk sayısı ile en fazla Orta Anadolu ve Ege Bölgelerinde çeşitlilik göstermiştir.Bunu 23 ırk ile Karadeniz,20 ırk ile Marmara,16 ırk ile Doğu ve Güneydoğu Anadolu,3 ırk ile Güney Anadolu Bölgeleri izlemiştir.Cetvel 7 de görüldüğü gibi T.caries in C-1 ve C-3 ırkları tüm Bölgelerde rastlanmıştır.T.caries'in yoğunluk kazandığı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde,en yaygın ırklar sırasıyla C-14, C-11 ve C-7 olup,14 farklı T.caries ırkı saptanmıştır.Ayrıca T.caries'in Karadeniz Bölgesinde 4,Ege Bölgesinde 3, Marmara ve Orta Anadolu Bölgelerinde 2'şer ırkı bulunmuştur.

TARTIŞMA VE KANI

İrk tesbiti amacıyla toplanan ve tür tanılamaları yapılan örnekler,sayı(470)itibariyle Türkiye'deki türlerin dağılımını tesbite yeterli görünmemekle birlikte,örneklerin bölgeleri temsil edecek şekilde sistematik olarak toplanmış olması,elde edilen sonuçların değerlendirilmesine olanak vermiştir.Buna göre,Türkiye'de ortalama % 88.06 oranında T.foetida'nın,% 11.94 oranında T.caries'in yaygın olduğu görülmüştür.T.caries türü Güney Anadolu Bölgesinde özellikle Urfa ve Mardin illerinde yaygınlık(% 77.77)kazanmıştır.Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç tutulduğu takdirde,Türkiye'nin diğer bölgelerinde T.foetida % 95.76, T.caries % 4.24 oranında yaygın bulunmuştur. Özkan(1956)1935 ve 1942 yılları arasında çok mik-

tarda örnekle yaptığı tür tespitinde Türkiye'de ortalama T.foetida'nın %95,T.caries'in %5 oranında yaygın olduğunu bildirmiştir. İren et al(1982)Türkiye'nin buğday ekilişlerinden toplanan adi sürme örneklerinden %94'nün T.foetida ve % 6'sının T.caries türünün teşkil ettiğini saptamışlardır.Yüksel et al.(1980) T.foetida'nın, Anadolu'nun doğusundaki bütün bölgelerde yayılmış olduğunu,T.caries'in ise Diyarbakır,Urfa,Yukarı Fırat ve Murat Havza'sının güney kısımlarında yoğunluk gösterdiğini bulmuşlardır.Bu çalışma ile elde edilen veriler,Özkan(1956),İren et al.(1982)ve Yüksel et al.(1980)1 in çalışmalarına uygunluk göstermiştir.

Sürme ırklarının saptanması amacıyla 1975-1981 yılları arasında yapılan çalışmalarla,Türkiye'de 353 T.foetida ve 47 T.caries izolatından,10 adet dayanıklılık(Bt)genine karşı virulanslık esas alınarak,68 adet T.foetida ve 20 adet T.caries ırkı tanılanmış ve numaralandırılmıştır. 13 adet T.caries ırkı patojenite bakımından T.foetida'nın bazı ırkları ile aynı bulunmuştur. Böylece toplam olarak 75 patojenik tip elde edilmiştir.Türkiye'de 1960 -

Çetvel 6. *Tilletia foetida* ırklarının izolât numaraları ve orijinleri

| İrk No. | İzolât No. ve orijini | | | |
|---------|-----------------------|----------------|---------------|----------------|
| F-1 | 2-Ad Adana | 81-An Konya | 124 An Yozgat | 36-D Erzurum |
| | 4-Ad Kahramanmaraş | 82-An " | 128-An " | 37-D Van |
| | 2-An Ankara | 86-An " | 129-An " | 41-E Kocaeli |
| | 5-An " | 9-An Çankırı | 130-An " | 51-E Sakarya |
| | 6-An " | 12-An Afyon | 131-An " | 70-E Tekirdağ |
| | 4-An Konya | 28-An Isparta | 134-An " | 77-E " |
| | 53-An " | 36-An Kayseri | 135-An " | 26-S Gümüşhane |
| | 56-An " | 101-An Kütahya | 136-An " | 60-S Çorum |
| | 70-An " | 111-An Niğde | 43-B Aydın | 68-S " |
| | 71-An " | 118-An Sivas | 112-B " | 93-S Zonguldak |
| | 72-An " | 121-An Yozgat | 32-D Erzurum | |
| F-2 | 69-An Konya | 79-An Konya | 94-An Kütahya | 115-An Sivas |
| F-3 | 1-An Ankara | 16-B Aydın | 78-B İzmir | 2-S Amasya |
| | 8-An " | 17-B " | 79-B " | 39-S Kastamonu |
| | 32-An Burdur | 19-B " | 81-B " | 83-S Çorum |
| | 48-An Konya | 20-B " | 82-B " | 66-S " |
| | 87-An " | 70-B " | 71-B " | 91-S Zonguldak |
| | 92-An Kütahya | 36-B Manisa | 47-E Sakarya | 92-S " |
| | 99-An " | 37-B " | 72-E Tekirdağ | |
| | 119-An Yozgat | 39-B " | 73-E " | |
| F-4 | 74-E Tekirdağ | | | |
| F-5 | 1-B Aydın | | | |
| F-6 | 10-An Çankırı | 95-An Kütahya | 55-B İzmir | 7-S Çorum |
| | 18-An Afyon | 100-An " | 72-B " | 8-S " |
| | 24-An Burdur | 102-An " | 74-B " | 9-S " |
| | 29-An Isparta | 103-An " | 80-B " | 10-S " |
| | 30-An " | 112-An Niğde | 103-B " | 62-S " |

Cetvel 6'nın devamı

EYLÜL 1983

| Irk No. | İzolât No. ve orijini | | | |
|---------|-----------------------|---------------|-----------------|----------------|
| | 35-An Kayseri | 122-An Yozgat | 104-B İzmir | 12-S Erzurum |
| | 40-An " | 2-B Aydın | 38-B Manisa | 13-S " |
| | 44-An Konya | 22-B " | 66-B " | 15-S " |
| | 46-An " | 27-B " | 35-D Erzurum | 19-S " |
| | 52-An " | 40-B " | 54-D Mardin | 29-S Gümüşhane |
| | 57-An " | 87-B " | 4-E Bursa | 41-S Samsun |
| | 58-An " | 3-B " | 27-E İstanbul | 45-S " |
| | 63-An " | 21-B " | 35-E Kırklareli | 49-S Sinop |
| | 64-An " | 23-B " | 55-E Tekirdağ | 53-S Tokat |
| | 65-An " | 24-B " | 56-E " | 56-S " |
| | 78-An " | 86-B " | 76-E " | 58-S " |
| | 80-An " | 33-B İzmir | 1-S Amasya | 77-S Kars |
| | 84-An " | 52-B " | 4-S Çorum | 80-S " |
| | 88-An " | 53-B " | 6-S " | |
| F-7 | 83-An Konya | 117-An Sivas | | |
| F-8 | 34-An Kayseri | 75-An Konya | 49-D Elazığ | 69-E Tekirdağ |
| | 54-An Konya | 126-An Yozgat | 60-D Malatya | 71-S Çorum |
| | 73-An " | 132-An " | 62-D Sivas | 74-S " |
| F-9 | 1-Ad Adana | 89-An Konya | 23-S Gümüşhane | 84-S Çorum |
| | 3-An Konya | 33-D Erzurum | 78-S Kars | |
| F-10 | 3-Ad Kahramanmaraş | 19-An Afyon | 108-An Niğde | 69-B Aydın |
| | 5-Ad " | 90-An Kütahya | 109-An " | 67-E Edirne |
| | 7-An Ankara | 98-An " | 120-An Yozgat | 64-S Çorum |
| | 14-An Afyon | 106-An Niğde | 133-An " | |
| F-11 | 136-An Yozgat | | | |
| F-12 | 14-An Kayseri | 55-An Konya | 13-An Afyon | 68-E Edirne |
| | 42-An " | 74-An " | 37-E Kırklareli | 14-S Erzurum |
| | 51-An Konya | 113-An Niğde | 66-E Edirne | 22-S Giresun |
| F-13 | 93-An Kütahya | 73-S Çorum | | |

Çetvel 6'nın devamı

| İrk No. | izolat No. ve orijini | | | |
|---------|-----------------------|----------------|-----------------|----------------|
| F-14 | 85-An Konya | | | |
| F-15 | 63-B Aydın | | | |
| F-16 | 20-An Afyon | 2-E Bursa | 20-E Edirne | 33-S Kastamonu |
| | 46-B Manisa | 7-E " | 24-E " | 43-S Samsun |
| | 51-B İzmir | 9-E " | 30-E Kırklareli | 48-S Sinop |
| | 57-B " | 13-E " | 36-E " | |
| | 51-D Mardin | 18-E Edirne | 57-E Tekirdağ | |
| F-17 | 104-An Kütahya | 7-B Aydın | | |
| F-18 | 25-An Burdur | 44-D Muş | | |
| F-19 | 18-B Aydın | 45-E Sakarya | | |
| F-20 | 11-E Bursa | 22-E Edirne | 33-E Kırklareli | 40-S Samsun |
| F-21 | 48-B Manisa | | | |
| F-22 | 76-An Konya | 54-B İzmir | 62-B Aydın | |
| | 97-An Kütahya | 76-B " | 67-B Manisa | |
| F-23 | 31-An Kayseri | 66-An Konya | 57-D Malatya | 40-E Kocaeli |
| | 37-An " | 67-An " | 58-D " | 24-S Gümüşhane |
| | 43-An " | 68-An " | 61-D Sivas | 79-S Kars |
| | 47-An " | 110-An Niğde | 63-D " | |
| | 61-An " | 45-D Bitlis | 19-E Edirne | |
| F-24 | 49-B Manisa | 52-E Sakarya | 52-S Tokat | 81-S Çorum |
| | 16-E Bolu | 32-S Kastamonu | 75-S Kars | |
| F-25 | 96-An Kütahya | | | |
| F-26 | 31-B İzmir | | | |
| F-27 | 42-D Tunceli | | | |
| F-28 | 107-An Niğde | | | |
| F-29 | 27-An Burdur | 33-An Kayseri | 31-E Kırklareli | |
| | 32-An Kayseri | 56-B İzmir | | |
| F-30 | 65-B Aydın | | | |
| F-31 | 17-An Afyon | | | |

Cetvel 6'nın devamı

| İrk No. | İzolat No. ve orijini |
|---------|---|
| F-32 | 114-An Sivas |
| F-33 | 15-An Afyon |
| F-34 | 61-B Aydın |
| F-35 | 77-An Konya 91-An Kütahya |
| F-36 | 45-An Konya 50-An Konya 62-An Konya 64-D Sivas |
| F-37 | 65-E Edirne 87-S Çorum 90-S Çorum |
| F-38 | 70-S Çorum 86-S Çorum |
| F-39 | 64-B Aydın 75-B İzmir 43-E Koçaeli 3-S Artvin |
| F-40 | 11-An Afyon 19-D Urfa 59-D Malatya 64-E Bilecik 123-An Yozgat 21-D " 60-E Bolu 28-S Gümüşhane 50-B Manisa 30-D " 63-E Bilecik |
| F-41 | 55-S Tokat 57-S Tokat |
| F-42 | 105-An Niğde |
| F-43 | 38-D Erzincan |
| F-44 | 5-B Aydın 58-E Bolu |
| F-45 | 47-D Elazığ |
| F-46 | 82-S Çorum |
| F-47 | 127-An Yozgat |
| F-48 | 68-B Aydın |
| F-49 | 55-B Mardin |
| F-50 | 54-E Tekirdağ |
| F-51 | 61-E Bolu |
| F-52 | 50-D Elazığ |
| F-53 | 116-An Sivas |
| F-54 | 97-S Zonguldak |
| F-55 | 3-D Diyarbakır |
| F-56 | 8-B Aydın |
| F-57 | 94-B İzmir |

Cetvel 6'nın devamı

| İrk No. | İzolât No. ve orijini | | |
|---------|-----------------------|-------------|----------------|
| F-58 | 9-B Aydın | 12-B Aydın | 100-B İzmir |
| | 11-B " | 97-B İzmir | 31-S Kastamonu |
| F-59 | 98-B İzmir | | |
| F-60 | 21-An Afyon | | |
| F-61 | 46-D Elazığ | | |
| F-62 | 30-S Kastamonu | | |
| F-63 | 91-B İzmir | 92-B İzmir | 93-B İzmir |
| F-64 | 14-B Aydın | 101-B Aydın | |
| F-65 | 5-E Bursa | | |
| F-66 | 35-S Kastamonu | 99-B İzmir | |
| F-67 | 59-E Bolu | | |
| F-68 | 15-B Aydın | | |

Cetvel 7. *Tilletia caries* ırklarının izolât numaraları ve orijinleri

| İrk No. | İzolât no ve orijini | | | |
|---------|----------------------|-------------|---------------|---------------|
| C-1 | 49-An Konya | 15-D Urfa | 89-S Çorum | |
| | 42-B Aydın | 5-S Çorum | | |
| C-2 | 62-E Bilecik | | | |
| | 95-S Zonguldak | | | |
| C-3 | 16-An Afyon | 60-An Konya | 29-D Urfa | 44-S Samsun |
| | 59-An Konya | 30-B Aydın | 28-E İstanbul | |
| C-4 | 28-B Aydın | | | |
| C-5 | 16-D Urfa | | | |
| C-6 | 27-D Urfa | | | |
| C-7 | 7-D Urfa | 14-D Urfa | 31-D Urfa | |
| C-8 | 1-D Diyarbakır | | | |
| C-9 | 25-D Urfa | | | |
| C-10 | 32-B İzmir | | | |
| C-11 | 2-D Urfa | 12-D Urfa | 22-D Urfa | 34-D Adıyaman |

Cetvel 7'nin devamı

| İrk No. | İzolasyon no ve orijini | |
|---------|-------------------------|---------------|
| C-12 | 74-D Mus | |
| C-13 | 6-D Urfa | 17-D Urfa |
| C-14 | 4-D Urfa | 9-D Urfa |
| | 5-D " | 10-D " |
| | 8-D " | 11-D " |
| C-15 | 45-B Aydın | 22-D Urfa |
| C-16 | 48-D Elazığ | 20-D Urfa |
| C-17 | 27-B Aydın | 24-D " |
| C-18 | 96-S Zonguldak | 40-D Adıyaman |
| C-19 | 13-D Urfa | |
| C-20 | 26-D Urfa | |

1971 yılları arasında 8 test çeşidi kullanılarak yapılan çalışmalarda da 32 patojenik tip gösteren 29 *T.foetida* ve 8 *T.carries* ırkı saptanmıştır(Özkan ve Finci,1973).Her iki çalışmada kullanılan test çeşitlerinin ve değerlendirme yöntemlerinin farklı olması nedeniyle,tanılanan ırkların birbirleriyle karşılaştırılması mümkün olmamıştır.Ancak Özkan ve Finci(1973)'nin çalışmasında F-1 olarak tanılanan,yalnız tek bir dayanıklılık geninde virulent olan ve Türkiye'de en yaygın olarak bulunan ırk,bu çalışmada yaygın olarak bulunan F-1 ırkı ile aynı olduğu sanılmaktadır.

Dünya'da sürme ırkları konusunda en fazla ve sürekli olarak çalışmaların yapıldığı Amerika Birleşik Devletleri'nde aynı test çeşitleri kullanılarak yapılan ırk tesbitlerinde,sürmenin 25 patojenik tipi saptanmıştır(Hoffmann ve Metzger,1976).Türkiye'de fazla sayıda sürme ırklarının bulunması,buğdayın kendi gen merkezi olan Anadolu'da çok zengin çeşitlilik göstermesi ve bu çeşitlere virulent olan yeni ırkların oluşmasına olanak vermesinden ileri geldiği kanaatine varılmıştır.Ayrıca sürmeye karşı memleketimiz tohumluğunun yaklaşık olarak ancak yarısının ilaçlanabilir olması,doğada melezleme yoluyla sürme ırklarının oluşumuna daha fazla olanak vermektedir.Birleşik Amerika'da etkin bir şekilde tohum ilaçlama uygulamasının,virulent ırk sayısını sınırlandırmada önemli bir faktör olarak görüldüğü açıklanmıştır(Hoffmann ve Metzger,1976).Ayrıca,Birleşik Amerika'da yapay olarak melezleme yoluyla elde edilen ırklar(T-21, L-16,T-26),memleketimizde doğadan(F-48, F-33)saptanmıştır.

Saptanan ırklardan bazıları tüm bölgelerde yaygınlık göstermişken, bazıları da lokal olarak bulunmuştur.F-6,F-1 ile C-1 ve F-3 tüm bölgelerde yayılmış olup,elde edilen sürme izolatlarından sırasıyla 75, 43 ve 30'u bu üç ırkın patojenitesini göstermiştir. Bu ırkları F-16, F-23 ve F-10 izlemişlerdir.Buna karşılık 49 adet *T.foetida* ve 15 adet *T.carries* ırkı,birer veya ikişer izolattan tanılanmıştır.Diğer taraftan,F-10,F-16,F-48,C-11 ve C-14 ırkları yalnız bir bölgede yoğunluk kazanmışlar,özellikle C-14, *T.carries* 'in yaygın olduğu,Urfa,Mardin ve Adıyaman'da lokalize olmuşlardır.Rodenhiser ve Holton(1942-1945)sürme ırklarının yayılışında ve bazılarının hakim ve bazılarının lokal olarak bulunuşunda çeşitli faktörlerin rol oynadığını,bunlar arasında çevre koşullarının konukçuya ve bunların karşılıklı ilişkilerine etki yaptığını ve ırkların hakimiyetini idare eden en önemli faktörün,buğday varyetelerinin dağılışı olduğunu göstermişlerdir.Türkiye'de bazı buğday çeşitlerinin genel bir dağılışı göstermesi bazı yerli çeşitlerin ise belirli alanlarda ekilmesi,sürme ırklarının yayılışında önemli bir faktör olarak görünmektedir.

Türkiye'de tanılanan ve numaralandırılan sürme ırklarının bazılarına Amerika Birleşik Devletleri'nde aynı sistemle sınıflandırılan bazı sürme ırklarına patojenite bakımından benzemektedir.Her iki ülkede *T.foetida* ve *T.carries*'in aynı olan ırkları(Hoffmann ve Metzger 1976)patojenite tipleri ile birlikte Cetvel 7 de gösterilmiştir.

Eylül 1983

Cetvel 7. *Tilletia foetida* ve *Tilletia caries*'in
Türkiye'de ve Birleşik Amerika'da aynı
patojeniteyi gösteren ırkları

| İrk numaraları Türkiye'de Birleşik Amerika'da ¹ | Patojenik tipler (Bt genine karşı virulent/avirulent) |
|---|--|
| F-1, C-1 T-1, L-1, L-2 | 7/1,2,3,4,5,6,8,9,10 |
| F-3, C-2 T-3, L-3 | 2,7/1,3,4,5,6,8,9,10 |
| F-6, C-3 T-9 | 5,7/1,2,3,4,6,8,9,10 |
| F-10, C-6 T-5, T-7, T-8, L-5, L-6, L-7 | 1,2,7/3,4,5,6,8,9,10 |
| F-12 T-12 | 1,5,7/2,3,4,6,8,9,10 |
| F-15 L-10 | 2,3,7/1,4,5,6,8,9,10 |
| F-28 T-19, D-8 | 1,2,3,7/4,5,6,8,9,10 |
| F-29 T-15, D-4 | 1,2,5,7/3,4,6,8,9,10 |
| F-33 T-26 | 1,2,7,10/3,4,5,6,8,9 |
| F-35 T-18 | 1,4,6,7/2,3,5,8,9,10 |
| F-39 D-10 | 2,3,5,7/1,4,6,8,9,10 |
| F-48 T-21, L-16 | 1,2,4,6,7/3,5,8,9,10 |
| F-51 T-16 | 2,4,5,6,7/1,3,8,9,10 |
| F-60 D-6 | 1,2,4,5,6,7/3,8,9,10 |

1) T: *T. caries*, L: *T. foetida*, D: *T. controversa* ırklarını sembolize etmektedir.

Cetvel 7'den, Türkiye'nin bütün bölgelerinde, yayılmış olan F-1 ve C-1 ırkları, yine Birleşik Amerika'da en yaygın olarak bildirilen (Rodenhisser ve Holton, 1945) T-1 ve L-1 ırkları ile aynı bulunmuştur. Bunlardan başka, 13 *T. foetida* ve 3 *T. caries* ırkının, Birleşik Amerika'da da mevcut olduğu görülmektedir. İrkların patojenite genetiği ve ırk sınıflandırma sistemi, adı sürmeyle aynı olan Cüce sürme (*Tilletia controversa*) ırklarından D-10 ve D-6'nın, F-39 ve F-60 ile aynı patojeniteyi gösterdiği görülmüştür.

Saptanan tüm ırklar, Bt-7 dayanıklılık geninde yüksek derecede virulanslık göstermişler ve hatta dayanıklılık geni taşımayan Heins kontrol çeşidine nazaran daha fazla hastalık oluşturmuşlardır. Birleşik Amerika'da Bt-7 genine virulent olmayıp, 1,2 ve 3 adet Bt genlerine tek tek veya birlikte virulent olan ırklar (T-14, T-10, T-20, T-11, T-13 ile L-9 ve T-17) mevcuttur. Bu durum her iki ülkede benzer ırkların bulunması ile birlikte ırk florasındaki farklılığı göstermektedir. Yine Birleşik Amerika'da Bt-9 ve Bt-10 dayanıklılık genlerinin her ikisine de virulent olan ırklar bulunmadığı halde Türkiye'de 4 ırk (C-17, F-59, F-68, C-20) saptanmıştır. Bt-9 ve Bt-10 dayanıklılık genlerinin, Türkiye'den P.I. 178383 nolu bir buğday seleksiyonundan elde edildiği, Hoffmann ve Metzger (1976) tarafından bildirilmiştir. Türkiye'de Bt-9 ve Bt-10 dayanıklılık genlerine virulent ırkların mevcudiyeti, bu genlerin orijini olan Türkiye'de yeni virulent ırkların oluşması ile açıklanabilir. Benzer durum Bt-8 dayanıklılık genine virulent ırklar için de sözkonusudur. Orijinini Türkiye'den alan ve Turkey ismiyle anılan Bt-8 dayanıklılık genine

virulent, 24 T.foetida ve 7 T.caries ırkı saptanmıştır.Bu bulgular Holton (1947)'un,dayanıklı çeşitlerin yetiştirildiği yerlerde virulent ırk florasının daha fazla oluştuğu sonucunu kuvvetlendirmek - tedir.

İrk tesbiti denemeleri sırasında,sürme izolatlarının, Bt-5 ve Bt-8 genlerini taşıyan test çeşitleri üzerinde,değişik koşullarda farklı virulanslık gösterdikleri saptanmış¹ ve tekrarlanan denemelerle virulanslık tesbite çalışılmıştır. Bt-5 ve Bt-8 genlerini taşıyan test çeşitlerinde görülen değişken reaksiyon,çevre koşullarının konukçu ve patojen ilişkisini etkilemesi ile ilgili görülmüştür.Rodenhiser ve Holton(1937,1942),Holton ve Rodenhiser(1942) de sürme ırklarının farklı koşullarda değişik patojenite oluşturdıklarını göstermişlerdir.Rodenhiser ve Holton(1942),patojenitedeki bu farklılığa,bazı çeşitlerin protoplazmik dayanıklılığın çevre koşulları tarafından değişik biçimde ortaya çıkması ile ilgili görmüşlerdir.Kendrick ve McNeal(1963),bir çevre koşulunda tahripkar olan bir ırkın,diğer bir çevrede zararlı olmadığını belirtmişlerdir.İrkların patojenitesindeki değişiklik Finci(1975) tarafından da saptanmış ve muhtemel nedenleri üzerinde durulmuştur.Çalışmalarda çevre koşullarının patojen ve konukçu etkileşimi yönünden,bazı ırklar koşullar uygun seyrettiği hallerde bazı test çeşitlerinde virulent olduklarına göre,değerlendirmelerde en yüksek virulanslık durumunun esas alınması uygun görülmüştür.

Sürme etmenlerinde fizyolojik ırklaşmanın mevcudiyeti, dayanıklılık ıslahını güçleştirdiği bilinmektedir.Ancak bu çalışmayla Türkiye'de tahmin edilenin üzerinde fazla sayıda ırk tesbit edilmesi, ıslah çalışmalarını daha da güç hale getirmiştir.Buğdayın anavatinin Anadolu olması ve çok zengin çeşitlilik göstermesi,bu hastalığa karşı dayanıklılık kaynağının Anadolu'dan aranması gerektiğini ortaya koymuştur.İslahta ırk tesbiti çalışmaları için gerekli dayanıklı genlerin bir kısmı Anadolu'dan sağlanmıştır.Bt-8 olarak sembolize edilen ve Turkey adı verilen dayanıklılık geni ile birlikte Bt-9 ve Bt-10 dayanıklılık genlerinin kaynağı Anadolu' dur (Hoffmann ve Metzger,1976).Ayrıca Metzger ve arkadaşları(1962),Hoffmann ve Metzger (1976) ve Metzger ve Hoffmann (1978),bu genlerin sağlandığı P.I.178383 buğday seleksiyonunun,sürmeye karşı dayanıklılığın bilinen en iyi kaynağı olduğunu ifade etmiş ve bu çeşitte Bt-9 ve Bt-10 genlerinden başka muhtemelen henüz teşhis edilmemiş olan bir üçüncü dayanıklılık geninin de bulunabileceğini ve bu çeşitten dayanıklılık ıslahında yararlanılabileceğini açıklamışlardır.

Bu çalışmayla saptanabilen 75 adet patojenik ırk,ıslah çalışmalarında değerlendirilerek,sürmeye dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine çalışılmalıdır.

1 Bu projenin 1978-1981 yılı çalışma raporları

Eylül 1983

TEŞEKKÜR

Çalışmaların yürütülmesi sırasında olanaklarını esirgemeyen Diyarbakır ve Marmara ve Trakya Bölge Ziraat Araştırma Enstitüleri Müdürlerine, çeşitli yıllarda yardımcılık yapan, Uzman Yalçın Yılmazdemir, Başasistan Mehpere Gürol, Atilla Ataç ve Abuzer Sağır'a teşekkür ederiz.

INVESTIGATIONS ON THE DISTRIBUTION OF THE PATHOGENIC RACES OF WHEAT BUNT (*Tilletia foetida* Wallr. Liro and *Tilletia caries* (D.C.) Tul.) IN TURKEY

The studies were carried out to determine the pathogenic races of Common Bunt of Wheat (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro and *T. caries* (D.C.) Tul.) and their distribution in Turkey by Diyarbakır, Erenköy and Samsun Regional Plant Protection Research Institutes between the years of 1975-1981.

Bunt samples used in this study were collected from the each regions and their species were identified. They were isolated by propagating from each one bunt ball separately.

353 *T. foetida* and 47 *T. caries* isolates and differential wheat varieties containing 10 resistant genes (Bt-1 - Bt-10) were used in the experiments.

Isolates were tested for race determinations in two different places and each results were compared. The percentage of bunt infection were determined by counting the healthy and bunted heads. 0-10 % infection is accepted as avirulent and 10-100 % infection is accepted as virulent on differential wheat varieties. The races were arranged as based on virulent gen or genes numbers and were numbered and the letter F or C was added to the number of races for the species of *T. foetida* and *T. caries* respectively.

According to the identification of species of bunt samples, it was found that, *T. foetida* and *T. caries* have been spreaded 88.06 % and 11.94 % as average respectively in Turkey. The species *T. caries* were shown density 77.77 % only in South East Anatolia Region. *T. foetida* and *T. caries* showed 95.76 % and 4.24 % expansion all over Turkey in South East Anatolia region would be left outside of average.

68 *T. foetida* and 20 *T. caries* races were determined in the trials. Races were numbered from F-1 to F-68 in *T. foetida* and C-1 to C-20 in *T. caries*. 75 pathogenic type were established by grouping the races showed same pathogenicity in Turkey.

Some of determined races were shown spreading in all regions while the other were found in local area. The races F-6, F-1, C-1 and C-3 predominated with respect to range of distribution in Turkey. They were found in all wheat growing regions on the other hand the races F-10, F-16, F-48, C-11 and C-14 were obtained only one

region. C-14 race was localised in the city of Urfa, Mardin and Adıyaman. It was found that in Central Anatolia Region F-1, F-6, F-23, F-3, F-12 and F-8; in Aegean Region F-6, F-3, F-23 and F-28; in Marmara Region F-16, F-6, F-1; in Black Sea Region F-6, F-3 and F-1; in East and South-east Anatolia Region F-1, C-14, C-11 and C-1 races more extensive than the others.

LİTERATÜR

- BREMER, H., 1948. Türkiye fitopatolojisi. II, Kısım I. Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.O. Ankara, 237.
- FISHER, G.W. and C.S. HOLTON, 1957. Biology and control of the smut fungus. The Ronald press Co. New York.
- FİNCİ, S., 1975. Türkiye'de saptanmış bulunan bazı *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro ırklarının, halen memleketimizde yetiştirilmekte olan yerli ve yabancı kaynaklı başlıca buğday varyetelerine karşı patojeniteleri üzerinde çalışmalar. Teknik Bülten No. 10
- GASSNER, G. ve A. GÖYDÜN, 1938. Muhtelif *T. foetida* ve *T. tritici* soylarının intaş süratleri ile enfeksiyon kabiliyetlerine dair tetkikler. Ziraat Vekaleti Neşriyatı, Kısım II. Ankara, 45.
- HOFFMANN, I.A., and E.L. KENDRICK, 1968. A new pathogenic race of *Tilletia foetida*. Pl. Dis. Repr. 52;7, 569-570.
- _____, and R.J. METZGER, 1976. Current status of virulence genes and pathogenic races of the wheat bunt fungus in the northwestern U.S.A. Phytopathology, 66, 657-660.
- HOLTON, C.S. and H.A. RODENHISER, 1942. New Physiologic races of *Tilletia tritici* and *T. levis*. Phytopathology, 32, 117-129.
- _____, 1947. Host selectivity as a factor in the establishment of physiologic races of *Tilletia caries* and *T. foetida* produced by hybridisation. Phytopathology, 37:817-821.
- İREN, S., S. MADEN ve H. ÇOŞKUN, 1982. Türkiye'de 1980 yılında Buğdaylarda Görülen Sürme Hastalığı (*Tilletia* spp.) Türleri, Bunların Geçmiş Yıllarla Karşılaştırılması ve Hastalık Çakışına Tohum İlaçlarının Etkinliği. Bitki Koruma Bülteni, 37. 61-71.
- KENDRICK, E.L., and F.H. McNEAL, 1963. Variability in reaction of spring wheat varieties to common bunt. Pl. Dis. Repr. 47: 557-561.
- _____, 1961. Race groups of *Tilletia caries* and *T. foetida* for varietal resistance testing. Phytopathology, 51, 537-540.
- _____, 1964. Two new pathogenic races of *Tilletia caries* Pl. dis. Repr. 48, 16-17.

Eylül 1983

- KENDRICK, E.L., 1965. The reaction of varieties and hybrid selections of spring wheats to pathogenic races of *Tilletia caries* and *T. foetida* Pl. Dis. Repr. 49, 839-843.
- METZGER, R.J. and E.L. KENDRICK, 1967. A new race of *Tilletia caries* Pl. Dis. Rep. Vol. 51, No. 4, 287-288.
- _____, and J.A. HOFFMANN, 1978. New races of common bunt useful to determine resistance of wheat to dwarf bunt. Crop science, 18, 49-51.
- _____, C.R. ROHDE, and E.J. TRIONE, 1962. Inheritance of resistance to common bunt, *Tilletia caries*, in a cross of P. 1. 178383 x Elgin wheat. Phytopathology, 52, 743.
- ÖZKAN, M., 1956. Sürme hastalığının Türkiye'de yayılışı, biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. Tarım Bakanlığı yayını. Sanaat Matbaası Ankara.
- _____, and S. FİNCİ, 1973. The studies on the pathogenic specialisation in *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro and *Tilletia caries* (DC.) Tul. in Turkey. J. Turk. Phytopath., 2, 16-29.
- RODENHİSER, H.A., and N. STAKMAN, 1927. Physiologic specialization in *Tilletia levis* and *T. tritici*. Phytopathology 17, 247-253 (Rev. Appl. Mycol., 6, 6 04-605).
- _____, and C.S. HOLTON, 1937. Physiologic races of *Tilletia tritici* and *T. levis*. J. Agric. Res. 4, 483-496.
- _____, and _____, 1942. Variability in reaction wheat differential varieties to physiologic races of *Tilletia levis* and *T. tritici*. Phytopathology 32, 117-119.
- _____, and _____, 1945. Distribution of races of *Tilletia caries* and *Tilletia foetida* and their relative virulence on certain varieties and selections of wheat. Phytopathology, 55, 955-999.
- YÜKSEL, H., A. GÜNCAN and M.T. DÖKEN, 1980. The distribution and the damage of Bunts (*Tilletia* spp.) and Wheat Gall Nematode (*Anguina tritici* (Stein bunch) Chitwood) on wheat in the eastern part of Anatolia. J. Turkish Phytopath., 9, 57-66.