

TÜRKİYE'DE BUĞDAYIN CÜCE SÜRME (*TILLETIA*
CONTROVERSA Kühn.) HASTALIĞINDAN KORUNMA
OLANAKLARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR¹

Mediha ÖZKAN² Bersan BABAOĞLU³ Eray DAMGACI⁴

Ö Z E T

Niğde'nin Çamardı ilçesine bağlı Celaller köyünde şikayet konusu olan, buğdayın Cüce sürme (*Tilletia controversa* Kühn.) hastalığına karşı yetiştiricilere, bir öneride bulunabilmek amacıyla, HCB ve PCNB'li ilâçlarla toprak yüzü ilâçlamasının etki durumunu saptamak üzere, 1969-1971 yıllarında adı geçen köye ait Armutbeli yaylasında, denemeler yapılmıştır.

Bundan başka 1973-1974'de bir Thiabendazol preparatı ile Cüce sürmeye karşı ve buna paralel olarak, birlikte kullanma olanağı sağlama amacıyla, Adi sürme (*T.foetida* (Wallr.) Liro)'ye karşı birer tohum ilâçlama denemesi düzenlenmiştir.

Ayrıca 1970-1971 yılında yürütülen dayanıklı çeşit denemesinde memlekette ekilmekte olan 111/33, 220/39, Yayla 305, 4-11, Bezostaya, Wancer, Burt, 093/44, Yektay 406, 1593/51, 4-22 buğdaylarının Cüce sürmeye karşı reaksiyonları kontrol edilmiştir.

1969-1970 yılı, toz ve WP formülasyonunda iki HCB'li preparatla iki seri halinde yapılan toprak ilâçlama denemelerinde kontrolde ortalama 8.46 ve % 2.21 Cüce sürme bulunmuş, ilâçlı parsellerde hiç hastalık çıkmamıştır.

Toz ve WP formülasyonunda iki HCB'li ve iki PCNB'li preparatla 1970-1971'de yapılan toprak ilâçlama denemesinde kontrolde ortalama % 8.92 Cüce sürmeli bitki sayılmış, WP formülasyonunda ilâçların püskürtüldüğü parsellerde hiç hastalık meydana gelmemiş, toz formülasyonunda HCB'li preparatın kullanıldığı parsellerde ortalama % 0.20, PCNB'li ilâcın verildiği parsellerde ortalama % 0.12 Cüce sürmeli bitki saptanmıştır.

Bu denemelerin sonuçları, memleketimizde toprak ilâçlamasının başarı derecesini güvenle ortaya koyacak nitelikde görülme-

-
- 1 Yayın ve Yönetim Kuruluna geliş tarihi: 24.10.1977
 - 2 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Hububat Hastalıkları Laboratuvarı Şefi - ANKARA
 3. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Hububat Hastalıkları Laboratuvarı Başasistanı - ANKARA
 4. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Hububat Hastalıkları Laboratuvarı Başasistanı - ANKARA

mekle beraber, evvelki yılların denemeleri ve var olan bilgiler göz önünde tutularak, sonbaharda bitkiler çıktıktan sonra, tek yapraklı çim dönemine gelince HCB'li püskürtme ilâçlarıyla yapılacak uygulamanın Cüce sürmeye yakalanmayı önemli oranda azaltabileceği kanısına varılmıştır. Fakat Cüce sürmeye karşı toprak yüzü ilâçlamasının başarısında en önemli faktör, ilâçlama zamanının saptanması olduğu, bunun da patojene, konukçuya, mahalle ve hava koşullarına göre değiştiği bilindiğinden, bu konuda memleketin çeşitli bölgelerinde araştırmalar yapılması gerektiği belirtilmiş, ancak çeşitli uygulama sorunları nedeniyle, bu savaş yönteminin yetiştirici tarafından kolay benimsenmeyeceği görüşü ileri sürülmüştür.

Thiabendazol preparatı ile Cüce sürmeye karşı tohum ilâçlama denemesinde, ilâçlı tohum ekilen parsellerde hiç hasta bitki meydana gelmemiş, fakat kontrollerde çok az hastalık çıktığından, ilâcın etki derecesi hakkında kesin bir kana edinilmemiştir. Aynı ilâçla Adi sürmeye karşı yapılan tohum ilâçlama denemesinde de iyi sonuç alınmıştır. Diğer memleketlerde de tohum ilâcı olarak hem Cüce sürmeye hem de Adi sürmeye etkili bulunmuş olan bu preparatın, bir ilâçlama ile iki hastalığı birlikte önleyebileceği ve kullanılmasının da kolay olduğu düşünülerek, önümüzdeki yıllarda tekrar denemesi veya hiç olmazsa bir uygulama denemesi yapılması uygun görülmüştür.

Reaksiyonlarını saptamak amacı ile denenen buğday çeşitlerinden 8'i ortalama % 16.73 - 33.25 arasında Cüce sürmeye yakalandığı halde, Yayla 305 buğdayında yalnız ortalama % 0.69 hastalık çıkmış, Burt ve Wancer buğdaylarında ise hiç hastalık çıkmamıştır. Bu sonuca göre, adı geçen üç buğdaydan dağlık alanlarda yetiştirilmeye uygun görülen Yayla 305 çeşidinin, Cüce sürmenin yayılmış bulunduğu yerlerde ekilmesinin sağlanması önerilmiştir.

Kimyasal savaş denemelerinden başka, 1975 yılında ilk olarak Sivas'ın Zara ilçesine bağlı Adamfaki köyünün buğday tarlalarında % 5 - 80 arasında değişen oranlarda ve Ulaş - Gürün arasında Taşlıhöyük yöresinde % 2 - 3 oranında Cüce sürme görülmüştür. Bu durumun, hastalığın evvelce bulunduğu yerlerden daha geniş alanlara yayılmış olacağı görüşünü desteklediğine, aynı zamanda da Cüce sürmeye karşı savaş konusundaki araştırmalara ve özellikle dayanıklı çeşit ıslahına daha fazla önem verilmesini zorunlu kıldığına işaret edilmiştir.

G İ R İ Ş

Buğday'ın Cüce sürme (*T. controversa*) hastalığının, genellikle memleketimizin Doğu Anadolu, Orta Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde yaklaşık olarak 1300 - 2000 m yükseklikte dağlık yerlerdeki tarlalarda yayılmış bulunduğu ve yer yer de % 80'e kadar değişen oranlarda ürüne zarar verdiği saptanmış, yapılan gözlem ve

incelemelere göre en az 16000 h buğday yetiştirme alanının az veya çok bu sürme türü ile bulaşık olduğu belirtilmiştir (Özkan 1971). Orta Anadolu'nun güneyinde Niğde'nin Çamardı ilçesinin Celaller köyüne ait Armutbeli yaylasından Bor'un Kemerhisar bucağına bağlı Kılavuz köyüne kadar uzanan oldukça geniş bir alanda da bulunan bu sürme türü, giderek büyüyen bir sorun haline gelmiştir. Bundan başka Erzincan'a bağlı Refahiye ilçesinin çeşitli köylerinde Cüce sürmenin önemli çıkış gösterdiği ilgili Tarım örgütlerince bildirilmiştir. Zararı memleket ölçüsünde olmasa da, Cüce sürmenin görüldüğü yerlerde ürün kaybını önlemek, aynı zamanda temiz yerlere bulaşmasına engel olmak için korunma çarelerinin araştırılması gerekli görülmüştür.

Enfeksiyon koşullarının Adi sürme (*T.foetida*)'den farklı olması nedeni ile Cüce sürmenin, yakın zamana kadar tohum ilâçlama ile önlenemediği bilinmektedir. Holton (1941), Lowther (1948), Wagner (1952) ve Wambrunn (1952), Cüce sürme sporlarının çimlenmesinin, düşük sıcaklığa bağlı bulunduğunu göstermişlerdir.

İlk olarak Gassner (1953) sporların çimlenmesi için düşük sıcaklık ile birlikte gün ışığının gerektiğini ortaya koymuş ve bu bakımdan doğada enfeksiyonun toprak yüzünden olduğunu kanıtlamıştır. Bu buluş aynı yıl Böning et al. (1953), Röder (1953) ve Pichler (1953) tarafından da desteklenmiştir. Daha sonra Gassner ve Niemann (1954 a) buğdayda Cüce sürmenin sıcaklık ve ışıkla ilişkilerini daha etraflı olarak araştırmışlar, Cüce sürme sporlarının çimlenmesi için ışığa gereksinme olduğunu ve 10°C'nin üstünde çimlenme meydana gelmediğini bildirmişlerdir. Cüce sürmenin, bu yolla aydınlanan enfeksiyon koşullarına göre Avrupa ve Amerika'da çeşitli araştırmacılar tarafından toprak ilâçlaması çalışmaları yapılmıştır. Wagner (1953, 1954, 1955), Warmbrunn (1953), Pichler (1955), Aebi (1954), Pilgrim ve Waldee (1954), Purdy (1957, 1959, 1963, 1965) ve Tyler ve Jensen (1963), HCB'li ve PCNB'li ilâçlarla yaptıkları toprak ilâçlama denemelerinde başarı sağlamışlardır. Çeşitli araştırmalardan elde edilen olumlu sonuçlara göre bu ilâçlarla toprak yüzü ilâçlaması, Avrupa'da uygulamaya verilmiş Birleşik Amerika'da da, dayanıklı çeşit yetiştirmenin yanında çiftçiye önerilmiştir. Schuhmann (1962), adı geçen ilâçların orta derecede yakalanma durumunda hastalığı tamamen önlediğini bildirmektedir. Toprak dezenfeksiyonu, tohum ilâçlama kadar ekonomik olmamakla beraber, son yıllara kadar Cüce sürmeye karşı başlıca kimyasal korunma çaresi olarak görünmekte idi. Fakat yakın geçmişte Hoffmann (1971 a, b), Dickens ve Oshima (1971) ve Dewey ve Albrechtsen (1974), çeşitli sistemik fungusitlerle yaptıkları tohum ilâçlama denemelerinde Thiabendazol'den iyi sonuç almışlardır.

Bu sürme türü ile mücadele konusunda memleketimizde ilk olarak 1957-1959'da Van ilinin Faruk köyünde iki HCB preparatı, 1957-1958'de Van'ın Anzav köyünde aynı ilâçlar ile birlikte bir PCNB preparatı denenmiş ve HCB'li ilâçlardan iyi sonuç alınmış fakat bu ilâçlar ile toprak dezenfeksiyonu pratik ve ekonomik görül-

mediğinden o yıllarda uygulamaya verilememiştir (Özkan 1959). Niğde'nin Çamardı ilçesine bağlı Celaller köyünün Armutbeli yaylasındaki buğday ekilişlerinde Cüce sürmenin fazla zarar yaptığı hakkındaki şikayetler dikkate alınarak, iki PCNB preparatı ile 1967-1968'de yapılan tatbikat denemesinde de beklenen derecede koruyucu etki sağlanamamıştır (Özkan et al., 1968)¹.

Cüce sürmeye karşı savaş denemelerine 1969-1975 yılları arasında yürütülen bu çalışma ile devam edilmiştir. Ancak makalede yalnız sonuç alabildiğimiz 1969-1970 ve 1970-1971'de HCB ve PCNB preparatları ile yapılan toprak ilâçlama denemeleri ve 1970-1971'de düzenlenen dayanıklı çeşit ve 1973-1974 tohum ilâçlama denemelerine yer verilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Denemeler, Cüce sürmenin bulunduğu Niğde'nin Çamardı ilçesine bağlı Celaller köyüne ait Armutbeli yaylasının, 1969-1970'de 1970 m rakımlı Akpınar ve 1910 m rakımlı Kuyupınar yörelerinde, 1970-1971'de 1820 rakımlı Mezargedigi yöresinde, 1973-1974'de Konya'nın Karaman ilçesine bağlı İhsaniye köyüne ait 1780 rakımlı Kayapınar yöresinde yapılmıştır.

Bu çalışmalarda buğday olarak toprak ilâçlama denemelerinde 111/33, dayanıklılık denemesinde 111/33, 220/39, 4-11, Yayla 305, 4-22, 093/44, 1593/51, Yektay 406, Bezostaya, Burt, Wancer, tohum ilâçlama denemesinde 220/39 çeşitleri, inokulum olarak 1969, 1970 ve 1971'de Armutbeli yaylasından toplanan, 1973'de Tatvan orijinli 1972 ürünü Cüce sürme klamidosporları; 1973'de ayrıca Adi sürmeye karşı yapılan tohum ilâçlama denemesinde Ankara Beytepe'den alınan sürme klamidosporları kullanılmıştır.

Parsel alanı, mevcut inokulum miktarına göre,

1969-1970'de seri I : $3 \times 5 = 15 \text{ m}^2$

seri II : $5 \times 20 = 100 \text{ m}^2$

1970-1971'de : $2 \times 5 = 10 \text{ m}^2$

1973-1974'de : $0.6 \times 1 = 0.6 \text{ m}^2$ olarak alınmıştır.

Tohum ilâçlaması laboratuvarında özel çalkalama aletinde, toprak yüzü ilâçlaması, 1.5 litrelik el pülverizatörü ve el körüğü ile yapılmıştır.

1 Özkan, M., Ç.Çelik ve A.R. Esen, 1968. Buğdayın Cüce sürme (*Tilletia controversa* Kühn.) hastalığına karşı ilâçla mücadele denemesi. Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nün Proje dışı tatbikat denemesi raporu.

Denemeler süresince hava, buğday ekimi ve toprak inokulasyonu yapılan günlerde serin ve açık, toprak yüzünün ilâçlaması zamanında daha serin veya soğuk ve açık geçmiştir.

Denemelerde kullanılan ilâçlar Cetvel 1'de gösterilmiştir.

Cetvel 1. Denemeye alınan ilâçlar

İlâcın adı	Aktif madde adı ve yüzde oranı	Kullanma dozu (Preparat)	
		gr/100 kg tohuma	gr/da
Zwergsteinbrand Spritzmittel, WP	HCB, 20	-	1.5
Zwergsteinbrand Streumittel, Toz	HCB	-	2.5
Brassicol - Super Spritzmittel, WP	PCNB 50	-	2
Brassicol - Super Streumittel, Toz	PCNB	-	5
Tecto 60, WP	Thiabendazol, 60	200 400 500	

A. İlâçlama zamanı ve şekli

1. Toprak ilâçlama denemeleri

Ekim, 1969 - 1970 ve 1970 - 1971'de düzenlenen bu denemelerde mahallin usulüne göre yapılmış, dekara 18 kg olarak buğday tohumu serpilip toprak pullukla sürülmüş ve üzerinden tapan geçirilmiştir. Ekim derinliğinin Meiners et al. (1956) ve Purdy (1957)'nin buluşları göz önünde tutularak ve Tyler ve Jensen (1963)'nin de uyguladıkları gibi 1.5 - 3 cm kadar olmasına dikkat edilmiştir.

Toprağın inokulasyonu için hemen ekimden sonra, toprak yüzüne m²'ye 1 gr spor düşecek şekilde spor süspansiyonu püskürtülmüştür. Ancak 1969 - 1970 yılında iki seri halinde yapılan denemelerin büyük parsellere ekilen II. serisinde toprak yapay olarak inokule edilmemiştir.

Toprak ilâçlaması, hava koşullarına da bağlı olarak, ekimden yaklaşık dört hafta sonra, bitkiler toprak yüzüne çıkıp ortalama 5 - 6 cm büyüklüğünde tek yapraklı çim dönemine gelince uygulanmıştır.

2. Dayanıklı çeşit denemesi

Deneme 1970 - 1971 yılında yürütülmüş, ekim, tohumlar 1.5 - 3 cm derinliğe düşecek şekilde sıraya yapılmıştır. Toprak ilâçlama denemelerinde olduğu gibi toprak yüzüne Cüce sürme sporu süspansiyonu püskürtülmüştür.

3. Tohum ilâçlama denemeleri

Deneme 1973 - 1974'te uygulanmıştır.

a) Cüce sürme: Her karakter ve tekerrürleri için, 15'er gr tohum, cam kavanozlar içinde çalkama aletinde 15'er dakika çalkalanarak ilâçlanmış ve üç gün sonra deneme tarlasına ekilmiştir. Ekim, elle sıraya ve 1.5 - 3 cm derinlikte olacak şekilde yapılmıştır.

Ekimi takiben aynı gün, Purdy (1965) ve Hoffmann (1971 a, b)'in yaptıkları gibi 1.5 metrelik her sıraya 0.5 gr spor düşecek şekilde spor süspansiyonu püskürtülmüştür.

b) Adi sürme: Her karakter ve tekerrürleri için, 15'er gr tohum % 0.3 oranında sürme sporu ile bulaştırıldıktan sonra çalkama aletinde ilâçlanmış ve iki gün sonra deneme tarlasına ekilmiştir.

B. Deneme deseni, karakterler ve tekerrürler

Bütün denemeler tesadüf blokları desenine göre düzenlenmiş, toprak ilâçlama denemeleri 1969 - 1970'de 4'er tekerrürlü 1970-1971'de 5, tohum ilâçlama denemeleri 4, dayanıklı çeşit denemesi 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

C. Sayım yöntemi

Süt erme ile sarı erme dönemleri arasında, Cüce sürme denemelerinde, büyük parsellerle çalışılan 1969 - 1970 yılları her parselin tesadüfi 5 değişik yerinde 1'er m²'lik kısımlarında, 1971-1972 ve 1973 - 1974'de her parselin tümünde ayrı ayrı sağlam ve Cüce sürmeli bitkiler, Adi sürme denemesinde ise keza her parselin tümünde sağlam ve sürmeli başaklar sayılmıştır.

D. Değerlendirme

Sayım sonuçlarından, Cüce sürmeye ve Adi sürmeye yakalanma oranları saptanmış, ilâçlı parsellerde hiç hastalık çıkmadığından Abbott'a göre ayrıca % etki oranı hesaplanmadan, kontrollerdeki hastalık yüzdeleri dikkate alınarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Dayanıklı çeşit denemesinde çeşitlerin reaksiyonları, Rodenhiser ve Holton (1937, 1942, 1945), Holton (1947) ve Kendrick (1961, 1964, 1965)'in uyguladıkları standart yöntemle uyularak saptanmıştır. Buna göre hastalığa % 0 - 10 oranında yakalanan çeşitler dayanıklı, % 10'un üzerinde yakalananlar duyarlı olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca çeşitlerin hastalığa yakalanma oranlarına varyans analizi uygulanmış, çeşitler arasındaki önemli fark Duncan testine göre bulunmuştur.

SONUÇLAR

HCB ve PCNB'li preparatlarla yapılan toprak ilâçlama denemelerinin sonuçları Cetvel 2'de gösterilmiştir.

Cetvel 2. Niğde'nin Çamardı ilçesine bağlı Celaller köyünün Armutbeli yaylasında buğdayın Cüce sürme (*Tilletia controversa*) hastalığına karşı toprak ilâçlama denemelerinin sonuçları

İ l a ç l a r	Ortalama Cüce sürmeli bitki (%)		
	1969 - 1970		1970 - 1971
	I	II	III
Zwergsteinbrand - Spritzmittel, WP	0.00	0.00	0.00
Zwergsteinbrand - Streumittel, Toz	0.00	0.00	0.02
Brassicol - Super - Spritzmittel, WP	-	-	0.00
Brassicol - Super - Streumittel, Toz	-	-	0.12
Kontrol	8.46	2.21	8.92

- I. Toprak yüzüne spor süspansiyonu püskürtülmüş. Ekim: 14.10.1969
 II. Toprak yüzüne spor süspansiyonu püskürtülmemiş. Ekim: 15.10.1969
 Toprak yüzü ilâçlaması: 13.11.1969
 III. Ekim: 20.10.1970; Toprak yüzü ilâçlaması: 20.11.1970

Cetvel incelendiğinde, iki seri halinde HCB'li ilâçlarla düzenlenen 1969 - 1970 yılı denemesinin kontrol parsellerinde, toprak yüzüne spor süspansiyonu verilen parsellerde ortalama % 8.46, toprağın spor süspansiyonu ile inokule edilmediği parsellerde ortalama % 2.21 Cüce sürmeli bitki saptandığı, ilâçlanan parsellerde ise hiç hastalığın çıkmadığı görülmektedir. Dört preparatla düzenlenen 1970 - 1971 denemesinde de kontrolde ortalama % 8.92, toz formülasyonlarında, HCB'li preparatın kullanıldığı parsellerde ortalama % 0.20, PCNB'li ilâcın alındığı parsellerde % 0.12 Cüce sürme saptanmış, aynı preparatların WP formülasyonlarının püskürtüldüğü parsellerde ise hiç Cüce sürmeli bitki meydana gelmemiştir.

Memleketimizde yetiştirilmekte olan 11 buğday çeşidinin, Cüce sürmeye karşı reaksiyonlarını saptamak denemesi sonuçları da Cetvel 3'te verilmiştir. Cetvelde gösterildiği gibi, Cüce sürmeye en yüksek yakalanma % 33.25 ile Bezostaya'da saptanmıştır. Bunu sırasıyla 220/39, 093/44, Yektay 406, 4 - 11, 4 - 22, 1593/51 ve 111/33 çeşitleri izlemektedir. Bunlara karşılık Yayla 305 buğdayında

ortalama % 0.69 olarak çok az Cüce sürme bulunmuş, Burt ve Wancer çeşitlerinde ise hiç hastalık çıkmamıştır. Yapılan varyans analizinde, çeşitlerin Cüce sürmeye karşı reaksiyonları % 99 güvenle farklı bulunmuş, Duncan testi sonuçlarına göre, hiç hastalığa yakalanmayan Burt ve Wancer ile yeteri derecede hastalanan Yayla 305 1. grubu; diğer 8 çeşit ise 2. grubu oluşturmuşlardır.

1973-1974 yılında Cüce sürmeye ve ayrıca buna paralel olarak Adi sürmeye karşı Tecto 60 isimli sistemik fungusitle yapılan tohum ilâçlama denemelerinde Cüce sürme ile yapılan denemenin kontrol parsellerinde ortalama % 0.74 hastalıklı bitki sayılmış, Adi sürme denemesinin kontrollerinde ise ortalama % 47.27 hastalık saptanmış, buna karşılık iki denemede de ilâçlı tohum ekilen parsellerde hiç hastalık çıkmamıştır.

Denemeler sırasında 1975 yılında Sivas ilinin çeşitli yerlerinde buğday tarlaları gözden geçirilirken Zara ilçesinin Adamfakı köyünde ilk olarak Cüce sürme bulunmuştur. Tarlalarda sayım yapılmış, hastalığın % 5-80 arasında değiştiği saptanmıştır. Bundan başka, Ulaş-Gürün arasında Taşlıhöyük yöresinde de yine ilk defa az oranda Cüce sürme görülmüştür.

Cetvel 3. Cüce sürme (*Tilletia controversa*)'ye karşı bazı buğday çeşitlerinin reaksiyonlarını deneme sonuçları 1970-1971

Çeşitler	Ortalama Cüce sürmeli bitki (%)
Yayla 305	0.69
4 - 11	25.93
Bezostaya	33.25
220/39	28.51
Wancer	0.00
111/33	16.73
Burt	0.00
093/44	27.80
Yektay 406	26.19
1593/51	21.95
4 - 22	22.97

Ekim: 21.10.1970

TARTIŞMA VE KANI

1969 - 1970 ve 1970 - 1971 yıllarında toprak ilâçlaması üzerinde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, Cüce sürmeye karşı toprak ilâçlamasının, memleketimiz koşullarında etki derecesini güvenle ortaya koyacak nitelikte olmamıştır. Bununla beraber kontrollerde nisbeten düşük de olsa Cüce sürme çıkmasına karşılık, gerek HCB ve gerekse PCNB'li püskürtme ilâçlarının kullanıldığı parsellerde, yalnız birinde eseri yakalanma hariç, hiç hastalık meydana gelmemiştir. Diğer taraftan evvelce 1960 - 1961 ve 1962 - 1963 yıllarında yapılmış olan denemelerde de buna benzer sonuçlar alınmıştır (Özkan ve Esen 1961, 1963)¹; ². Ayrıca 1957 - 1958 çalışmalarında HCB'li ilâçlarla toprak dezenfeksiyonu etkili bulunmuştur (Özkan 1959). Bu buluşların yanında var olan diğer bilgilerde (Wagner (1953, 1955; Holton ve Jackson 1952; Aebi 1954; Pilgrim ve Waldee 1954; Purdy 1957, 1959, 1963, 1965, Jensen ve Tyler 1963; Schuhmann 1962) göz önünde tutularak, daha pratik bir kimyasal savaş olanağı bulununcaya kadar hastalığın önemli olduğu yerlerde, hiç olmazsa şimdilik HCB'li püskürtme ilâçlarıyla toprak yüzü ilâçlaması önerilebilirdi. Ancak Cüce sürmeye karşı toprak ilâçlamasının başarısında en önemli faktör, ilâçlama zamanının çok iyi saptanmasıdır. Memleketimizde buğdayın Cüce sürme hastalığının yayılmış bulunduğu bölgelerde uygun toprak ilâçlama zamanı konusunda henüz bir araştırma yapılmamıştır. Bizim denemelerimizde, ekimden yaklaşık dört hafta sonra yapılması planlanan ilâçlamalarda çeşitli uygulama güçlükleriyle karşılaşıldığının, bu arada bazı yıllar ilâçlama günlerine rastlayan devamlı yağmurların veya ekimden sonra uzunca süren kurak bir devreyi takiben, bitkiler çıkmadan düşen ve ilkbahar ortalarına kadar kalkmayan karın, toprak yüzünün zamanında ilâçlanmasına engel olduğunun burada dikkate alınması gerekir. Böyle uygunsuz hava koşullarının ilâçlamaları aksatması, uygulamada daima beklenebilecek bir durumdur. Purdy (1957), Birleşik Amerika'nın Kuzeybatı Pasifik Bölgesinde, çıkıştan dört hafta sonra yaptığı toprak ilâçlamasından en iyi etkiyi elde etmiştir. Yine Purdy (1963) Montana'da Kalispell civarında, buğdaylar tek yapraklı çim dönemine gelince yaptığı uçakla toprak ilâçlama uygulamasında başarı sağladığını kaydetmektedir. Tyler ve Jensen (1963), New York'ta İthaca çevresinde, keza çıkıştan dört hafta kadar sonra toprak ilâçlamasından iyi sonuç almışlardır. Bu araştırmacılara göre, HCB uygulamasının sonbaharda yapılması daha etkili olmaktadır.

1 Özkan, M., ve A.R.Esen, 1961. Buğdayın Cüce sürme hastalığına karşı ilâçla mücadele denemesi. Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nün 1962 yılı proje dışı çalışma raporu.

2 Özkan, M. ve A.R.Esen, 1963. Buğdayın Cüce sürme hastalığına karşı ilâçla mücadele ve mukavemet denemeleri. Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nün 1963 yılı proje dışı çalışma raporu.

Buna neden olarak ilâçlama tarihi ile sporların çimlenme tarihi arasındaki ilişki gösterilmektedir. Purdy et al. (1963)'in bildirdikleri gibi, Cüce sürmenin önlenbilmesi için toprak ilâçlamasının enfeksiyon olmadan önce yapılması gerekmektedir.

Cüce sürmenin biyolojisinin çeşitli bakımlardan Adi sürmeden farklı olduğu bilinmektedir. Tarlada, Cüce sürme sporları en az 7 yıl, kör tane durumunda da 10 yıl canlılıklarını korumaktadırlar (Holton et al. 1949, Tyler ve Jensen 1958). Sporların çimlenmesi için gün ışığına ve düşük sıcaklığa gerek vardır (Lowther 1948, Gassner 1953, Böning et al. 1953, Pichler 1953, Gassner ve Niemann 1954 a, Niemann 1956, Meiners ve Waldher 1959). Çimlenme sıcaklığı 0-10°C arasında, optimum 5°C gösterilmektedir. Lowther (1948)'e göre, bu sıcaklıkta çimlenme 3-5 hafta sonra başlamakta, Böning et al. (1953) ve Baylis (1958)'e göre en yüksek orana 8-10 hafta sonra ulaşmaktadır. Bununla birlikte çimlenme hızı bakımından ırklar arasında büyük farklılıklar bulunduğunu da Schuhmann (1962) kaydetmektedir.

Enfeksiyon olayı Adi sürmede, Wollmann (1930) ve Churward (1940)'a göre, toprak içinde sporlardan meydana gelen miselin koleoptile girmesi şeklinde olmaktadır. Kendrick ve Purdy (1962)'de Adi sürmede hemen bütün enfeksiyonların çimlerin toprak yüzüne çıkışından önce olduğunu bildirmektedir. Gassner ve Niemann (1954 b), gerek Adi sürme, gerekse Cüce sürmeye karşı buğday çimlerinin en fazla 20 mm uzunluğa kadar duyarlı olduklarını, en yüksek enfeksiyonun, 20 mm uzunluğundaki çimlerde meydana geldiğini göstermişlerdir.

Hoffmann ve Purdy (1967) ve Heidler (1969)'in çalışmalarında da buğday bitkilerinin çim dönemi, Cüce sürme enfeksiyonuna en duyarlı olarak bildirilmektedir. Böning (1954, 1955), Pichler (1955), Baylis (1955), Tyler ve Jensen (1958), Meiners ve Waldher (1959) ve Purdy et al. (1963)'in çeşitli araştırma sonuçlarına göre toprakta Cüce sürme sporlarının çimlenme ve enfeksiyon zamanı, patojene, konukçuya, çevreye ve hava koşullarına bağlı olarak çok değişiklik göstermektedir. İlâcın etki süresi ise sınırlı olduğundan, hastalığın önlenbilmesi için ilâçlamanın enfeksiyon olmadan önce yapılması, ilâçlama devresinin memleketin çeşitli bölgelerinde ayrı ayrı saptanması gerektiği açıkça görülmektedir. Buna karşın, denemelerimizin sonuçları ve diğer memleketlerde edinilen bilgiler göz önünde tutulduğunda, sonbaharda buğday bitkileri tek yapraklı çim dönemine gelince HCB'li püskürtme ilâçlarıyla toprak yüzü ilâçlamasının Türkiye koşullarında Cüce sürmeyi önemli oranda önleyebileceği söylenebilir. Fakat pratik olmadığından toprak yüzü ilâçlamasının memleketimizde yetiştirici tarafından kolay benimseneceğini sanmıyoruz. Bu savaş yönteminin ancak çok zorunlu durumlarda uygulanabileceği kanısındayız.

İlk olarak 1973 yılında elde ettiğimiz % 60 Thiabendazol preparatı ile Konya'nın Karaman ilçesine bağlı İhsaniye köyünde

yapılan tohum ilâçlama denemelerine ait kontrol parsellerinden yalnız ikisinde ve çok az hastalık çıktığından bu bölgede ilâcın etki derecesi hakkında kesin bir sonuca varılamamaktadır. Bununla birlikte tohumların ilâçlandığı parsellerde hiç Cüce sürmeli bitki bulunmaması, ilâçlamanın koruyucu bir etki yaptığı kanısını vermektedir. Esasen Hoffmann (1971 a, b)'in yaptığı tohum ilâçlama denemelerinde, Carboxin ve Bonemyl ihtiva eden ilâçlar, Cüce sürmeye etki göstermediği halde, % 60 Thiabendazol preparatının hastalığı önlediği saptanmıştır. Keza Dickens ve Oshima (1971), Thiabendazol'ün değişik formülasyonu ile düzenledikleri denemede, iki formülasyondan Cüce sürmeye karşı 100 kg tohuma 250 gr dozda iyi sonuç almışlardır. Bundan başka Dewey ve Albrechtsen (1974)'in denemesinde de % 30 Thiabendazol bileşiği ile 100 kg tohuma 250 ve 500 gr dozlarda tohum ilâçlama, Ekim ayı başında ekilen buğdaylarda Cüce sürmeye etkili bulunmuştur. Bu bilgilere göre, aynı sistemik fungusit ile tohum ilâçlamasının memleketimiz koşullarında da buğdayın Cüce sürme hastalığını önlemesi beklenebilir.

Diğer taraftan aynı yıl ve yerde Adi sürmeye karşı yapılan tohum ilâçlama denemesinin sonuçları, kullandığımız % 60 Thiabendazol preparatının, 100 kg tohuma 200 ve 400 gr dozlarının bu hastalığa da etkili olduğunu göstermektedir. Hoffmann (1971 b)'da Adi sürmeye karşı aynı dozlarda iyi sonuç elde etmiştir. Fakat onun çalışmasına göre 400 gr doz daha güvenilir görünmektedir. Thiabendazol'un hem Cüce sürmeye hem de Adi sürmeye etkili olmasını, bir defa tohum ilâçlaması ile iki hastalığın birlikte önlenmesi bakımından önemli buluyoruz. Önümüzdeki yıllarda, Cüce sürmeye karşı tohum ilâçlama denemelerine devam edilmesinin veya hiç olmazsa, bir uygulama denemesi yapılmasının uygun olacağını düşünüyoruz.

İlâçlı savaş çalışmaları arasında, 1970 - 1971 yılında ayrıca bazı buğday çeşitleriyle yapılmış olan dayanıklı çeşit denemesinden elde edilen sonuçlar, memleketimizde Cüce sürme zararlarının önlenmesi bakımından yararlı görülmektedir. Denemede kullanılan 11 buğday çeşidinden 8'i, ortalama % 16.73 - 33.25 arasında, maksimum olarak da % 53.81'e kadar yükselen oranlarda Cüce sürmeye yakalandıkları halde, Yayla 305 buğdayında hastalığın yalnız ortalama % 0.69 bulunması, Burt ve Wancer buğdaylarında ise hiç Cüce sürme çıkmaması adı geçen buğday varyetelerinin, hiç olmazsa denemenin yapıldığı mahallin Cüce sürme popülasyonlarına karşı dayanıklı olduklarını göstermektedir. Yayla 305, Özkan (1956)'in, Burt ve Wancer, Özkan et al. (1971) ve Finci (1975)'nin çalışmalarında Adi sürmeye karşı da dayanıklı bulunmuştur. Bu durumda, rakımı yüksek yerlerde yetiştirilmeye uygunluğu da göz önünde tutularak Cüce sürmenin görüldüğü yerlerde Yayla 305 buğdayının ekilmesi önerilebilir. Cüce sürmenin yayılmış olduğu alanlarda, bu buğdayın ekilmesi sağlandığı takdirde, tohum ilâçlama işlem ve giderlerine gerek kalmadan, hem Cüce sürme hem de Adi sürme zararlarının önlenebileceği kanısındayız. Diğer taraftan da önümüzdeki yıllarda çeşitli bölgelere ait Cüce sürme popülasyonu kullanılarak denemelerin

tekrarlanmasını, bundan başka yetiştirilmekte olan diğer buğday çeşitlerinin de reaksiyonlarının saptanmasını, ayrıca hastalık etmeninin, memleketimizde mevcut patojenik ırklarının izole edilerek ayrı ayrı ırklara karşı da dayanıklılık kontrollerinin saptanmasını yararlı görmekteyiz. Birleşik Amerika'da uzun zamandan beri Cüce sürmeye karşı başlıca pratik korunma çaresi olarak dayanıklı çeşit yetiştirilmekte olduğu bilinmektedir (Schuhmann 1962). Sonraki yıllarda patojenik ırkların da saptanması (Hoffmann et al. 1962) dayanıklı çeşit ıslahı çalışmalarında daha fazla başarı sağlamıştır (Kendrick ve Hoffmann 1963, Hoffmann et al. 1967). Almanya'da da Cüce sürme ile savaşta dayanıklı çeşit yetiştirme önde gelmektedir ve bu nedenle etmenin fizyolojik ırklarıyla ilgili araştırmalara önem verilmektedir (Schuhmann 1960, 1961, 1966).

Bugün etkili tohum ilâçları bulunmuş olsa bile, tohum ilâçlama uygulamasının çeşitli güçlükleri nedeniyle, memleketimizde Cüce sürmeye karşı en pratik ve ekonomik korunma çaresinin, dayanıklı çeşit ekilmesi olacağı görüşündeyiz.

Diğer taraftan, Sivas ilinin Ulaş - Gürün arasında Taşlıhöyük yöresinde ve Zara ilçesinin Adamfakı köyü tarlalarında ilk defa buğdayda Cüce sürme bulunmuş olmasını da dikkate değer görüyoruz. Bu durum, Cüce sürmenin yayılış alanının 1970'e kadar saptanandan daha geniş olduğu ve hastalığın Van'dan Sivas'a kadar uzanan dağlık buğday yetiştirme alanlarından daha başka yerlerde de bulunacağı kanısını (Özkan 1971) kuvvetlendirmektedir. Aynı zamanda bu buluş, Cüce sürmeye karşı savaş konusundaki araştırmalara ve özellikle dayanıklı çeşit ıslahına daha fazla önem verilmesini zorunlu kılmaktadır.

ZUSAMMENFASSUNG

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BEKAEMPFUNGSMOGLICHKEITEN DES WEIZENZWERGSTEINBRANDES (*TILLETIA* *CONTROVERSA* Kühn.) IN DER TURKEI

Das verstaerkte Auftreten des Zwergsteinbrandes auf verschiedenen hochebenen Weizenanbaugebieten der Türkei zwangte den Bauern eine geeignete Abwehrmassnahme zu raten. Hauptziel der Arbeiten war die bekannte Vorbeugungsmöglichkeiten unter Anatolische Verhaeltnisse zu prüfen.

Zu dieser Zwecke wurde es mit der HCB-und PCNB-Spritz- und Stauebmitteln in den Jahren 1969 - 1971 im Dorfe Celaller von Provinz Çamardı (Niğde) die Bodenbehandlungsversuchen durchgeführt.

Nebenbei wurde in 1973 - 1975 ein 60 % Thiabendazol-Praeparat gegen Zwergsteinbrand, und auch gegen gewöhnlichen Steinbrand getestet.

Ausserdem wurde das Resistenzverhalten der anerkannten 11 Weizensorten (Yayla 305, Yektay 406, 220/39, 111/33, 093/44, 1593/51, 4-11, 4-22, Bezastaja, Burt, Wancer) erprobt.

Bei der Mittelprüfungen und Resistenzuntersuchungen der Weizensorten wurde es als Inokulationsmaterial die von der Umgebung der Versuchsfeldern gesammelten Zwergbrandähren verwendet.

Für die Verseuchung der Versuchsfeldern wurde es auf der Bodenoberflaeche die Sporensuspension gespritzt.

Die Bodenoberflaechenbehandlung mit der Chemicalien wurde Waehrend des einblaetteriges Keimlingsstadium der Weizenpflanzen gemacht.

Die Versuchsanlagen entsprachen die zufaellige Blockmethode in drei, vier oder fünf Wiederholungen.

Der Befallsprozent in der Versuchsparzellen wurde durch Zaehlung der gesunden und zwergbrandkranken Pflanzen, bei dem Versuche mit gewöhnlichem Steinbrand durch Zaehlung der Ähren festgestellt.

Bei der zwei Versuchsserien von 1969 - 1970 mit HCB-Haltigen je einer Spritz- und Stauebmitteln behandelten Parzellen blieben frei von der Krankheit, waehrend in der unbehandelten Parzellen durchschnittlich 8.46 % und 2.21 % Zwergbrand befallene Pflanzen gezaehlt wurden (Tabelle 2).

Bei der mit zwei HCB- und zwei PCNB-Haltigen je einer Spritz- und Stauebmitteln durchgeführten Versuchen wurde nur in der mit HCB- und PCNB-stauebmitteln behandelten Parzellen nur durchschnittlich 0.02 % und 0.12 % kranke Pflanzen gefunden, dagegen wurde sich in der unbehandelten Parzellen durchschnittlich 8.92 % Zwergsteinbrand erwiesen (Tabelle 2).

Wenn auch die Versuchsergebnisse die Zuverlaessigkeit der Bodenoberflaechenbehandlung nicht endgueltig erkennen liessen, ist es überzeugt worden, dass einmalige Bespritzung eines HCB-Mittels waehrend der Keimlingsstadium der Weizenpflanzen das Zwergbrandbefall bedeutende Masse verhindern kann.

Doch wurde es erlaeutert, dass die wichtigste Angelegenheit für den Erfolg der Bodenbehandlung gegenüber Weizenzwergsteinbrand die Bestimmung der richtige Spritzzeit sein soll und unter mannigfaltigen Umweltverhaeltnissen des Landes, wo dieser Brandart auftritt, weitere Untersuchungen erforderlich ist. Aber es wurde auch angewiesen, dass sich diese Bekaempfungmassnahme wegen verschiedener durchführungsschwierigkeiten von der Bauern nicht ganz einfach angeeignet wird.

Bei der Beizversuche mit dem Thiabendazol-Praeparate gegenüber Zwergsteinbrand wurde keines entscheidendes Resultat erhalten, da in der Kontrollparzellen sehr geringe kranke Pflanzen

aufgetreten waren. Die Wirkung betreffendes Beizmittels für den gewöhnlichen Steinbrand war befriedigend.

In einjaehriger Resistenzprüfung haben 8 Weizensorten eine Erkrankung durchschnittlich zwischen 16.73 und 33.25 % gezeigt. Demgegenüber hat der Zwergsteinbrand auf Yayla 305 nur 0.69 % kranke Aehren hervorgerufen, und die Sorten Burt und Wancer blieben befallsfrei (Tabelle 3). Das Resistenzverhalten dieser drei Weizensorten gegen Zwergsteinbrand deckten sich in früheren Versuchen mit demjenigen gegen den gewöhnlichen Steinbrand. Weil Yayla 305 von der Resistenz erwiesenen drei Sorten an die Umweltverhaeltnisse der hohen Anbaugebieten von Anatolien passt, wurde es geraten, dass dieser Weizen gezüchtet werden kann, wo die Zwergsteinbrandgefahr vorhanden ist.

Waehrend der Versuchszwecke gemachten Reisen wurde es zum ersten mal im Jahre 1975 in den Feldern des Dorfes Adamfakı im Distrikt Zara von Provinz Sivas 5-80 %, und im Ortá Taşlıhöyük zwischen Sivas-Gürün 2-3 % Weizenzwergsteinbrand beobachtet. Diese neu festgestellte Befallsstellen wurden die Ansicht bestaetigt, dass der Zwergsteinbrand in der Weizenanbaugebieten der Hochebenen von Anatolien noch weiter verbreitet als früher mitgeteilten Fundgegenden ist. Deshalb soll es die Untersuchungen über die Bekämpfungsmassnahmen, vorallem die Resistenzzüchtung noch mehr beachtet werden.

LITERATUR

- AEBI, H., 1954. La lutte contre la carie naine du froment (*Tilletia brevipaciens* G.W.Fischer). Rev.Rom.Agr. 10, 77-79.
- BONING, K., 1954. Findet eine Infection durch Zwergbrand auch noch nach Winter statt. Z.Pfl.bau, -schutz 5, 187-188.
- , 1955. Zur Frage der Nachwinterinfection durch Zwergbrand. Z.Pfl.bau, -schutz 6, 207-209.
- , F. WAGNER und A.V. MINKWITZ, 1953. Untersuchungen zur Keimungsbiologie und Beizung der Sporen des Zwergbrandes an Weizen. Z.Pfl. bau, -schutz 4, 49-71.
- BAYLIS, R.J., 1955. Field infection experiments with dwarf bunt of winter wheat in Ontario. Pl.Dis.Reptr. 39, 159-160.
- , 1958. Studies of *Tilletia controversa* the cause of dwarf bunt of winter wheat. Canad. J.Bot. 36, 17-32 (Rev.Appl.Mycol. 1958, 37, 346).
- CHURCHWARD, J.G., 1940. The initiation of infection by bunt of wheat (*Tilletia caries*). Ann.Appl.Biol. 27, 58-64.
- DEWEY, W.G. and R.S. ALBRECHTSEN, 1974. Effect of Thiabendazole seed treatment on the incidence of dwarf bunt and on the

- yield of winter wheat. Pl. Dis. Repr. 58, 743-745.
- DICKENS, L.E., and N. OSHIMA, 1971. Chemotherapeutants evaluated for control of dwarf bunt of wheat. Pl. Dis. Repr. 55, 613-614.
- 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. Gıda - Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Teknik Bülten No. 10. Ankara, 1-72.
- GASSNER, G.G., 1953. Untersuchungen über die Keimungsbedingungen und Bekaempfungsmöglichkeiten beim Zwergband (*Tilletia brevifaciens*) in Laboratorium. Phytopath. Z. 21, 53-62.
- , und E. NIEMANN, 1954 a. Untersuchungen über die Temperatur- und Lichtabhaengigkeit des Sporenkeimung verschiedener *Tilletia*-Arten. Phytopath. Z. 22, 367-394.
- , ———, 1954 b. Über die Infection von Weizen und Roggen Durch verschiedene *Tilletia*-Arten. Phytopath. Z. 22, 109-124.
- HEIDLER, G., 1969. Verbesserte Infektionmethoden mit *Tilletia controversa* Kühn. Angew. Botanik 43, 341-344.
- HOFFMANN, J.A. 1971 a. Control of common and dwarf bunt of wheat with systemic fungicides. Pl. Dis. Repr. 55, 1132-1135.
- , 1971 b. Control of common bunt of wheat by seed treatment with Thiabendazole. Phytopathology 61, 1071-1074.
- , and L.H. PURDY, 1967. Effect of stage of development of winter wheat on infection by *Tilletia controversa*. Phytopathology 57, 410-413.
- ; L. KENDRICK and J.P. MEINERS, 1962. Pathogenic races of *Tilletia controversa* in the Pacific Northwest. Phytopathology 52, 1153-1157.
- , ———, and R.J. METZGER, 1967. A revised classification of pathogenic races of *Tilletia controversa*. Phytopathology 57, 279-281.
- HOLTON, C.S., 1941. Preliminary investigation on dwarf bunt of wheat. Phytopathology 31, 74-82.
- , 1947. Host selectivity as a factor in the establishment of physiologic races of *Tilletia caries* and *T. foetida* produced by hybridization. Phytopathology, 37, 817-821.
- , and T.L. JACKSON, 1952. Results from tests for the control of dwarf bunt by applying fungicides to infested soil. Pl. Dis. Repr. 41, 916-918 (Rev. Appl. Mycol, 1953, 52, 307).
- , R.H. BAMBERG, and R.W. WOORDWARD, 1949. Progress in the study of dwarf bunt of winter wheat in the Pacific Northwest.

- Phytopathology 39, 986-1000.
- KENDRICK, E.L., 1961 Race groups of *Tilletia caries* and *T.foetida* for varietal resistans testing. Phytopathology, 51, 537-540.
- , 1964. Two new pathogenic races of *Tilletia caries*. Pl.Dis. Rptr., 48, 16-17.
- , 1965. The reaction of varieties and hybrid selection of spring wheats to pathogenic races of *Tilletia caries* and *T. foetida*. Pl.Dis.Reptr., 49, 839-843.
- , and L.H.PURDY, 1962. Influence of environmental factors on the development of wheat bunt in the Pacific Northwest. III. Effect of temperature on time and establishment of infection by races *Tilletia caries* and *Tilletia foetida*. Phytopathology 52, 621-623.
- , and J.A.HOFFMAN, 1963. Reactions of wheat varieties and selections to pathogenic races of *Tilletia controversa*. Pl. Dis.Reptr. 47, 736-738.
- LOWTHER, C.V., 1948. Low temperature as a factor in the germination of dwarf bunt chlamidospores. Phytopathology 38, 309-310.
- MEINERS J.P., and J.T.WALDHER, 1959. Factors effecting spore germination of twelve species of *Tilletia* from cereals and grasses. Phytopathology, 49, 724-728.
- , E.L.KENDRICK, and C.S.HOLTON, 1956. Depth of seeding as a factor in the incidence of dwarf bunt and its possible relationship to spore germination on or near the soil surface. Pl.Dis.Reptr. 40, 242-243.
- NIEMANN, E., 1956. Taxonomie und Keimungsphysiologie der *Tilletia*-Arten von Getreide und Wildgraesern. Phytopath. Z. 28, 113-166.
- ÖZKAN, M., 1956. Sürme hastalığının Türkiye'de yayılışı, biyolojisi ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. Tarım Bakanlığı Ankara Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayını, Ankara. 1-114.
- , 1959. 1957-58 yılı Cüce sürmeye karşı ilâç denemeleri ve hastalığın yayılış sahalarını araştırma raporu. VIII. Zirai Mücadele Kongresince Enstitülerce takdim edilen raporlar. Tarım Bakanlığı yayını, 120-125.
- , 1971. Türkiye'de buğday ve yabancı otlarda Cüce sürme (*Tilletia controversa* Kühn)'nin ve Çavdar sürmesi (*Tilletia secalis* Cda.Koern)'nin yayılışı üzerinde çalışmalar. Bitki Koruma Bült. 11. 101-132.
- , S.FİNCİ ve B.BABAĞLU, 1971. Yerli ve Yabancı bazı buğday çeşitlerinin sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro)'ye karşı mukavemet denemesi. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı , 79.

MART 1979

- PICHLER, F., 1953. Zur Frage der Keimung von Roggen- und Zwergsteinbrandsporen. Pflanzenschutzberichte 9, 12-17.
- , 1955. Versuchsergebnisse mit Zwergbrand und gewöhnlichem Steinbrand. Z.Pfl. bau,-schutz 6, 204-207.
- PILGRIM, A.J., and E.L.WALDEE, 1954. Effect of post emergence fungicidal applications to wheat plants for control of dwarf bunt. Pl.Dis.Reptr. 38, 750-752.
- PURDY, L.H., 1957. Differential response of dwarf bunt to seed and soil surface treatment with Hexachlorbenzene. Pl. Dis. Repr. 41, 916-918.
- , 1959. Residual activity of three fungicides applied to the soil for bunt control. Pl.Dis.Reptr. 43, 9-11.
- , 1963. Wheat dwarf bunt control by aerial application of Hexachlorbenzene. Pl.Dis.Reptr. 47, 5-6.
- , 1965. Common and dwarf bunt, their chemical control in the Pacific Northwest. Pl.Dis.reptr. 49, 42-46.
- , J.A. HOFFMANN, J.P.MEINERS, and V.R.STEWART, 1963. Time of year of infection of winter wheat by the dwarf bunt fungus. Phytopathology 53, 1419-1421.
- RODENHISER, H.A., and C.S.HOLTON, 1937. Physiologic races of *Tilletia tritici* and *T.levis*. J.Agric. Res., 4, 483-496.
- , ———, 1942. Variability in reaction of wheat differential varieties to physiologic races of *Tilletia levis* and *T. tritici*. Phytopathology, 32, 117-129.
- , ———, 1945. Distribution of *Tilletia caries* and *T.foetida* and their virulence on certain varieties and selection of wheat. Phytopathology, 35, 955-969.
- RÖDER, K., 1953. Über eine Infektionsmethode und die Bekämpfung des Weizenzwergsteinbrandes (*Tilletia tritici* manifera-*Tilletia brevifaciens*). Nachrbl.dt.pfl. schutzdienst (Braunschweig) 5, 140-141.
- SCHUHMAN, G., 1960. Weitere Untersuchungen zur Rassenspezialisierung des Zwergsteinbrandes und Ergebnisse der Resistenzprüfung. Prakt. Bl.Pfl.bau,-schutz 55, 56-59.
- , 1961. Stand der Untersuchungen über Resistenzverhalten von Weizensorten gegen Zwergsteinbrand. Bayer. Landw. Jahrb. 38, 994-995.
- , 1962. "Tilletiaceae". Basidiomycetes. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. III, 458-526, Editor K. Hassebrauk, E. Niemann, G. Schuhmann, H. Zyché. Paul Parey Berlin und Hamburg.
- , 1966. Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung

vom *Tilletia caries* (DC) Tul. und *Tilletia controversa* Kühn. in Deutschland und das Resistenzverhalten von Weizensorten. Mit.Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem, Heft 117.

TYLER, L.J., and N.F.JENSEN, 1958. Some factors that influence development dwarf bunt in Winter Wheat. *Phytopathology* 48, 565-571.

———, ———, 1963. Soil application of Hexachlorobenzene and copper oxychloride for control of dwarf bunt. *Pl. Dis. Repr.* 47, 197-199.

WAGNER, F., 1952. Neue Ergebnisse zur Bekämpfung des Zwergsteinbrandes. *Ztschr. bau,-schutz* 3, 84-89.

———, 1953. Versuche zur Bekämpfung des Zwergbrandes an Weizen mit verschiedenen Bodenbehandlungsmitteln und -verfahren. *Ztschr.Pfl.bau,-schutz* 4, 145-151.

———, 1954. Die Bekämpfung des Zwergbrandes mit Spritz- und Stauebemitteln. *Ztschr.Pfl. bau,-schutz* 5, 155-162.

———, 1955. Ergebnisse der Zwergbrandbekämpfungsversuche 1954-55. *Ztschr. Pfl. bau,-schutz* 6, 212-216.

WARMBRUNN, K., 1952. Untersuchungen über den Zwergsteinbrand. *Phytopath. Z.* 19, 441-482.

———, 1953. Neue Wege zur Zwergsteinbrandbekämpfung. *Nachrichtl. dt. Pfl. Schutzdienst (Braunschweig)* 5, 154-157.

WOOLMAN, H.M., 1930. Infection phenomena and host reactions caused by *Tilletia tritici* in susceptible and nonsusceptible varieties of wheat. *Phytopathology* 20, 637-652.