

34
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLÁN

TRANSMISIÓN DE HELMINTHOSPORIUM
TERES EN SEMILLA DE CEBADA
(Hordeum Vulgare L.) Y SU CONTROL CON
PRODUCTOS QUÍMICOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÍCOLA
P R E S E N T A :

RUPERTO MENDOZA MONROY



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

34
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLAN

TRANSMISION DE HELMINTHOSPORIUM
TERES EN SEMILLA DE CEBADA
(Hordeum Vulgare L.) Y SU CONTROL CON
PRODUCTOS QUIMICOS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A :

RUPERTO MENDOZA MONRROY

INDICE

| | Pág. |
|---|------|
| RESUMEN..... | v |
| 1 INTRODUCCION..... | 1 |
| 2 REVISION DE LITERATURA | 4 |
| 2.1 Generalidades del cultivo..... | 4 |
| 2.1.1. Antecedentes..... | 4 |
| 2.1.2. Aspectos abióticos..... | 4 |
| 2.1.3. Selección de semilla..... | 5 |
| 2.1.4. Rotación de cultivos | 6 |
| 2.1.5. Tratamiento de semilla..... | 6 |
| 2.1.6. Época de siembra..... | 7 |
| 2.1.7. Variedades..... | 8 |
| 2.1.8. Amacollamiento y fertilización..... | 9 |
| 2.1.9. Control de plagas..... | 10 |
| 2.1.9.1. Control de malezas..... | 10 |
| 2.1.9.2. Control de insectos..... | 11 |
| 2.1.9.3. Control de enfermedades..... | 11 |
| 2.2. Generalidades del patógeno..... | 12 |
| 2.2.1. Distribución e importancia..... | 12 |
| 2.2.2. Aspectos históricos..... | 14 |
| 2.2.3. Ciclo de vida de la enfermedad..... | 16 |
| 2.2.4. Sintomatología..... | 18 |
| 2.2.5. Epifitociología..... | 19 |
| 2.2.6. Patología de semillas..... | 21 |
| 2.2.7. Métodos de detección del patógeno y porcentajes de transmisión..... | 22 |
| 2.2.8. Tratamiento de semillas..... | 24 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.9. Empleo de fungicidas..... | 28 |
| 3 MATERIALES Y METODOS | |
| 3.1. Materiales..... | 30 |
| 3.1.1. Area de trabajo..... | 30 |
| 3.1.2. Obtención del material vegetal..... | 30 |
| 3.1.3. Muestras..... | 31 |
| 3.2. Métodos..... | 32 |
| 3.2.1. Métodos de análisis de la semilla..... | 32 |
| 3.2.2. Crecimiento en medio de cultivo..... | 32 |
| 3.2.3. Siembra en plántulas..... | 33 |
| 3.2.4. Determinación del peso seco..... | 33 |
| 3.2.5. Diseño experimental y análisis de varianza..... | 34 |
| 4 RESULTADOS Y DISCUSION | |
| 4.1. ANDEVA y prueba de medias del método de detección del patógeno en medio de cultivo..... | 35 |
| 4.2. ANDEVA y prueba de medias del método de detección del patógeno en plántulas..... | 35 |
| 4.3. ANDEVA de los datos de peso seco del método de detección del patógeno en plántulas..... | 43 |
| 4.4. Comparación de métodos y propuesta de manejo integrado de la enfermedad..... | 44 |
| 5 CONCLUSIONES..... | 48 |
| 6 BIBLIOGRAFIA..... | 50 |
| 7 APENDICE..... | 59 |

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

pág.

| | | |
|-----------|---|----|
| CUADRO 1 | ANDEVA de los resultados del método de ----- detección en medio de cultivo..... | 36 |
| CUADRO 2 | Interacción origen*variedad en la detección del - patógeno en medio de cultivo..... | 36 |
| CUADRO 3 | Comparación de medias del porcentaje de infección de <u>Helminthosporium teres</u> en semillas de cebada - tratadas con fungicidas en medio de cultivo. (Tukey 05)..... | 38 |
| CUADRO 4 | ANDEVA de los datos del método de detección del - patógeno en plántulas..... | 40 |
| CUADRO 5 | Interacción origen*variedad* del método de ----- detección del patógeno en plántulas..... | 40 |
| CUADRO 6 | Comparación de medias del porcentaje de infección de <u>Helminthosporium teres</u> , en semilla de cebada - tratada con fungicidas del método de detección en plántulas. (Tukey 05)..... | 41 |
| CUADRO 7 | ANDEVA de los datos de peso seco en plántulas.... | 43 |
| CUADRO 1A | Fecha de siembra de cebada..... | 60 |
| CUADRO 2A | Control químico de malezas en cebada..... | 61 |
| CUADRO 3A | Control químico de plagas..... | 62 |
| CUADRO 4A | Porcentajes de infección de <u>Helminthosporium</u> --- <u>teres</u> de semilla tratadas con fungicidas..... | 63 |
| CUADRO 5A | Porcentajes de infección de <u>Helminthosporium</u> --- <u>teres</u> de la interacción variedad*origen*fungicida detectado en medio de cultivo..... | 64 |
| CUADRO 6A | Porcentajes de infección de <u>Helminthosporium</u> --- <u>teres</u> de semilla de cebada tratada con fungicida | |

| | |
|--|----|
| por el método de plántulas..... | 65 |
| CUADRO 7A Porcentaje de infección de <u>Helminthosporium teres</u> de la interacción variedad*origen*fungicidas detec- tado en plántulas..... | 66 |
| CUADRO 8A Datos de peso seco de plantas cuyas semillas fue- ron tratadas con fungicidas y sembradas en inverna- dero, para controlar a <u>Helminthosporium teres</u> | 67 |
| FIGURA 1B Conidioferos y conidios de <u>Helminthosporium teres</u> .. | 68 |
| FIGURA 2B Micelio y conidios de <u>Helminthosporium teres</u> | 69 |
| FIGURA 3B Ciclo de vida del hongo..... | 70 |
| FIGURA 4B Peritecios y ascas de <u>Helminthosporium teres</u> | 71 |
| FIGURA 5B Sintomatología de <u>Helminthosporium teres</u> | 68 |

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó el porcentaje de transmisión de Helminthosporium teres (Saac) (Sheom), en cuatro variedades de cebada (Porvenir, Centinela, Cerro Prieto y -- Puebla), se probaron seis fungicidas para el control de este patógeno.

Se utilizaron dos métodos de detección del patógeno, -- siembra en medio de cultivo y plántulas, en el ciclo Primavera - Verano de 1990; en las instalaciones del Laboratorio de micología de la Facultad de Estudios Superiores - Cuautitlán y en el poblado de San Mateo Tecoloapan, Estado de México, -- respectivamente.

Los fungicidas evaluados fueron: Captan, Tiabendazole, Thiram, Quintoceno, Metalaxil y Triforinc, el efecto de los fungicidas sobre el hongo en las semillas se determinó en porcentajes de infección y peso seco de 252 tratamientos.

El producto que mostró los mejores resultados en el control de la mancha reticulada en medio de cultivo fue el Tiabendazole y en plántulas el Quintoceno. El tratamiento de semillas fue en húmedo y se utilizó una dosis de 10,000.0 p.p.m. en relación al i.a. de cada uno de los fungicidas.

La variedad Centinela mostró el menor porcentaje de in-

sección (5.29 111 y 4.75 11) en ambos métodos de detención utilizados.

1. INTRODUCCION

El cultivo de la cebada en México ocupa el cuarto lugar en cuanto a superficie sembrada, siendo esta de 329, 985.0 Ha es decir, solamente superada por maíz, trigo y sorgo (Leyva 1982).

El promedio nacional de rendimiento en riego y temporal es de 3500 y 1250 Kg/ha. respectivamente, generándose una producción anual de 499,977 Ton; de esta producción el 62.2% pertenece al ciclo Primavera - Verano y el 37.8% al ciclo Otoño Invierno (Anónimo a 1983).

La mayor parte de la superficie cultivada se ubica en -- Los Valles Altos (195,000 Ha), siendo el cultivo con mayor superficie ocupada en el temporal de la región. Los estados productores son: Hidalgo (29.5%), Tlaxcala (27.5%), Puebla (20.2%) y Estado de México (11.5%), que en conjunto representan el ochenta y nueve por ciento de la producción nacional en el ciclo Primavera - Verano. Del total de la superficie destinada a esta gramínea, 19,425 Ha., son para la obtención de grano y 10,425 Ha., se usan como forraje (Anónimo b 1983); el resto lo consume la industria cervecera.

En nuestro país la cebada se utiliza para la industria -- maltera y como forraje verde y seco para el ganado, así mismo a manera de concentrado para alimentos balanceados y en --

menor proporción para la alimentación humana [Robles, 1983].

En los últimos años la industria forrajera aumentó el consumo de cebada a más de 200,000 Ton. lo cual significa que otros cereales como el trigo, la avena, etc., que se utilizaban tradicionalmente, se han desplazado en la actualidad (Anónimo b 1981).

La demanda de grano es de 500,000 Ton. anuales, que algunos años se abastece con la producción nacional, dependiendo de las condiciones pluviométricas que se presentan en el ciclo agrícola, puesto que si se retrasan las lluvias aumenta la superficie sembrada con este cultivo; esta demanda ha crecido constantemente debido a su consumo como forraje.

En el Estado de Hidalgo se dedican a la siembra de cebada aproximadamente 97,436 Ha, situándose como el estado más importante por la extensión de área cultivada. Es un cultivo de gran importancia económica y social, tolerante a la sequía de ciclo corto por lo cual se presenta como alternativa a las siembras de maíz cuando las lluvias se retrasan (Anónimo b 1981).

Aun con estas bondades, la cebada tiene problemas para su producción por la forma como ocurren las lluvias (época y distribución) y por la presencia de heladas tempranas que provocan la muerte del grano. Estas condiciones favorecen el desarrollo de enfermedades fúngicas como la escaladura, el tizón

foliar o mancha reticulada y la roya de la hoja, las cuales se consideran endémicas [Leyva, 1982].

Una de las enfermedades de mayor importancia es el tizón o mancha reticulada, causada por Helminthosporium teres (Saac) (Shoem), que es frecuentemente observada cuando el clima es húmedo. La mancha reticulada se puede desarrollar a partir de semillas infectadas o de ascosporas, liberadas por peritecios desarrollados en paja o rastrojos, donde se encuentra el estado perfecto Perenophora teres, (Drescheter), (Zillinsky, 1964).

Los agricultores de las Valles Altos utilizan su propia semilla para la siembra de cebada y estas semillas constituyen la principal fuente de inoculo para el desarrollo de la mancha reticulada, ya que esta enfermedad fungosa se transmite de modo sistémico, por tal motivo en el presente trabajo se propone evaluar la incidencia de Helminthosporium teres (Saac) Shoem), en semilla de cebada de diferentes variedades comerciales. Además se desea probar la aplicación de diferentes productos químicos para su control.

2.- Revisión bibliográfica

2.1. Generalidades del cultivo

2.1.1. Antecedentes

La cebada es cultivada desde tiempos inmemoriales; se utilizó para hacer pan, incluso antes que el trigo, Plinio asegura que fue alimento más antiguo del hombre y algunos eruditos modernos la consideran como la primera planta cultivada (Castañeda, 1985).

En México la introdujeron los españoles quienes iniciaron las siembras de temporal en Los Valles Altos de la Nueva España con resultados favorables. Este cereal dio origen a la industria cervecera, la cual empezó a adquirir importancia en 1825, cuando se establecieron pequeñas fábricas de cerveza en varias ciudades del país. A partir de 1980 se inició la estabilidad de la industria cervecera nacional (Anónimo e 1983).

2.1.2. Aspectos abióticos.

La cebada se cultiva principalmente en zonas templadas del mundo, en general necesita entre 400 y 1300 mm de agua por año y su temperatura óptima es de 20 °C y temperaturas máximas de 28 a 30 °C (Anónimo 1982).

La distribución mundial de este cultivo se debe a su capacidad de adaptación a diferentes tipos de suelos, es tole-

rante a la alcalinidad en comparación al trigo y la avena, -- prospera mejor en suelos de textura de migajón con buen drenaje y profundos, con PH de 6 a 8.5 (Robles, 1983).

La región cebadera de mayor importancia en el país está formada por los Valles Altos de México, que comprenden los Estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Estado de México, se localizan a los 19°17' latitud norte y 98°53' de longitud oeste y a una altitud de 2,249 m.s.n.m. Existen 1.59 millones de -- hectáreas dedicadas a la agricultura de las cuales el 90.5% -- son de temporal y el 9.5% restante de riego (Anónimo a 1981).

Los llanos de Apan reúnen condiciones óptimas para la -- producción de cebada, el clima es semi-seco con verano fresco, la temperatura media anual es de 15°C y la precipitación de 600 mm anuales. Los suelos están formados a partir de materia -- les aluviales y residuales, generalmente son planos con pendientes suaves y de textura migajón arcilloso y con bajos contenidos de materia orgánica [Op. cit.].

2.1.3. Selección de semillas

Los productores de cebada generalmente no realizan la se -- lección de su semilla; año tras año siembran la semilla prov -- niente de la cosecha anterior. Es necesario seleccionar las -- plantas de cebada en el campo, para lo cual se recomienda mar -- carlas, escogiendo las más desarrolladas, con buena cantidad

de espigas sanas; en la cosecha se cortan separadamente, se trillan y se apartan para la próxima siembra; después de algunos años de llevar a cabo este método selectivo el agricultor contará con buena semilla (Díaz, 1953).

2.1.4. Rotación de cultivos

Muchos de los patógenos, incluyendo a Helminthosporium teres (Saac) (Shoem) que se encuentran dentro de las semillas se hallan también en el suelo; por lo tanto es conveniente rotar los cultivos para reducir la parte del inóculo correspondiente al suelo y con esto prevenir el desarrollo de la enfermedad (Mc Gee, 1988). La rotación de cultivo más usual para cebada de temporal sería: primer año, frijol; segundo año, cebada y tercer año, maíz; otras combinaciones serían: haba, cebada, maíz y haba, cebada y frijol. Pueden proyectarse otras muchas rotaciones teniendo en cuenta que el cultivo de cebada vaya precedido y seguido por plantas de escarda (Díaz, 1953).

2.1.5. Tratamiento de semillas

Existen tres métodos básicos de tratamiento de semilla + que son: físico, biológico y químico, los cuales tienen como principio matar al patógeno mediante temperatura, utilización de microorganismos y empleo de fungicidas respectivamente - - (Mc Gee, 1988).

El tratamiento de semillas puede ser dividido en tres categorías dependiendo de la naturaleza y propósito del tratamiento. Así tenemos: desinfección de semillas, desinfesta

ción y protección. Se considera como desinfección a la eliminación interna de los microorganismos, la desinfestación es la eliminación de microorganismos presentes en la superficie de la semilla y la protección es la acción del tratamiento contra los microorganismos del suelo que van a colonizar los tejidos de la semilla en germinación o de la plántula en desarrollo (Moreno, 1985).

Walker (1957) y Sharvillo (1969), (citados por Moreno, 1985), mencionan que el tratamiento químico de semillas puede llevarse a cabo mediante el método en seco y método en húmedo.

La desinfección de semilla en cebada controla importantes enfermedades fúngicas tales como pudrición del grano, pudrición de la raíz, añublo, royas de las hojas, carbonos cubiertos y tizones.

Entre los hongos que comúnmente invaden la semilla se pueden citar especies de los géneros Alternaria, Cladosporium, Fusarium y Helminthosporium. Algunas especies de Helminthosporium y Fusarium pueden afectar directamente la viabilidad de las semillas al invadir sus embriones (Moreno y Zamora, 1978).

2.1.6. Época de siembra

En los Valles Altos de la Mesa Central, es conveniente sembrar en el período comprendido del 20 de abril al 20 de ju

no, utilizando variedades precoces, intermedias o tardías, -- según la época en que se presente el temporal (cuadro 1A del apéndice). Se debe sembrar dentro de la fecha mencionada, porque cuando se siembra tarde aumenta el riesgo de que las plantas sean dañadas por heladas, exceso de agua o por sequías -- (Anónimo c 1983).

2.1.1. Variedades

"La mayoría de los agricultores no están acostumbrados a utilizar variedades mejoradas para la siembra; a pesar de esto, las variedades Porvenir, Centinela, Cerro Prieto y Puebla son populares entre ellos.

Porvenir: ciclo vegetativo de 105 a 110 días; es ligeramente resistente al acame y alcanza una altura de 80 a 100 cm., la espiga es de seis hileras, de tamaño corto a mediano con granos laterales sobrepuestos, su barva es regular y aserrada. La espiga se inclina al llegar a la madurez, el grano es de tamaño regular, de forma ovoide y arrugado en la parte ventral.

Centinela: tiene un ciclo vegetativo en temporal de 103 días, crece hasta 100 cm. y es resistente al acame y al desgrane, su espiga es de seis hileras, de tamaño mediano y se inclina ligeramente al madurar. El grano es de tamaño regular uniforme y ligeramente arrugado en la parte ventral, el grano central y los laterales tiene un tamaño semejante. lo que constituye la principal característica de la variedad.

Cerro Prieto: tiene un ciclo vegetativo de 110 a 120 -- días, crece hasta 100 cm. y es resistente al acame y al desgrano. Su espiga es de seis hileras de tamaño mediano y se inclina al llegar a la madurez, su barba es regular y aserrada; el grano es de tamaño regular y un poco alargado.

Puebla: tiene un ciclo de temporal de 105 días, crece -- hasta 100 cm., es resistente al desgrane, su espiga es de -- seis hileras de tamaño mediano y se inclina al llegar a la -- madurez, su barba es aserrada y de tamaño regular; cuando -- hay fuertes vientos la barba se cae. El grano es de tamaño regular, de forma casi ovoide, cerrado en sus extremos y algo arrugado en ambas caras," [Anónimo c 1983].

2.1.3. Amacollamiento y fertilización

Sprague [citado por Tola, 1973], indica que la cebada -- tiene una considerable habilidad para modificar su desarro-- llo en respuesta a recursos nutricionales y densidad de siem-- bra, por otro lado presenta un mayor amacollamiento que -- otros cereales menores como el trigo, avena y centeno.

Diversos autores citados por Tola (1973), indican que -- el crecimiento varía fácilmente a medida que cambia la densi-- dad de siembra, pero también tiene sus limitaciones, ya que -- la producción total de tallos por la planta bajo condiciones -- libres de crecimiento, tiene una limitante de producción,

Debido a que altas cantidades de nitrógeno afectan la calidad maltera y favorece el acame de la cebada, conviene evitar aplicaciones mayores a 70 unidades de nitrógeno y 40 de fósforo dependiendo de la fertilidad del suelo, la fertilización puede hacerse con máquinas al voleo, aplicando todo el nitrógeno y el fósforo en la siembra, o bien la mitad de nitrógeno en la siembra y el resto 35 días después (Anónimo a 1981).

2.1.9 Control de plagas.

2.1.9.1. Control de malezas

Beli y Nalewajc (citados por Ramos, 1970), mencionan que la cebada (Hordeum vulgare L.), es un cultivo con buena capacidad competitiva frente a la maleza, superior a la poseída por el trigo (Triticum aestivum L.).

Sánchez (1986), señala que la maleza de mayor importancia para la cebada es la avena silvestre, ya que se le ha detectado en las principales regiones cebaderas a nivel mundial, se le considera como la más importante por ser muy difícil de controlar y por que ocasiona los mayores daños a los cereales de grano pequeño.

Las malezas que con mayor frecuencia se encuentran en este cultivo son: quelite, acahual, rosilla, chayotillo, perilla, gigantón, garamao, nabo y calabacilla. En el Cuadro 2 A del apéndice se indican los productos para su control químico (Anónimo c 1983).

2.1.9.2. Control de insectos

Las plagas más importantes de la cebada son los pulgones, los cuales atacan en julio y agosto cuando la planta todavía no tiene la espiga, también se presentan después del espigamiento. Ocasionalmente llega a atacar el gusano soldado.

En el cuadro 3 A del apéndice, se indican las recomendaciones para el control químico de estas plagas.

2.1.9.3. Control de enfermedades.

Leyva (1982), considera que las enfermedades de mayor importancia de la cebada en el país son: royas, entre las que se encuentran la roya del tallo (Puccinia graminis E. sp hordei), la roya lineal de la hoja o amarilla (Puccinia striiformis F. sp hordei), la roya de la hoja (P. hordei); la cenilla (Erysiphe graminis), la escaldadura de la cebada (Rhynchosporium secalis), el tizón bacterial (Xanthomonas translucens), el virus del enanismo amarillo de la cebada y las manchas foliares ocasionadas por Helminthosporium sativum, Helminthosporium teres, Helminthosporium gramineum. El género Helminthosporium incluye varias especies que atacan principalmente cereales en todo el mundo, causando tizones foliares, manchas reticuladas, rayados en las hojas, daños al tallo y manchado en los granos, además de la muerte de las plantas.

El control de una enfermedad no significa eliminarla, si no reducir su efecto a tal grado que tenga importancia econó-

mica, existen cinco maneras de lograrlo; manejo del cultivo, durante el crecimiento del cultivo, mejoramiento para la obtención de resistencia y realización de pruebas de sanidad de las semillas (Mc Gee, 1988).

2.2. Generalidades del patógeno

2.2.1. Distribución e importancia

Neerdaard (1979) cita que la mancha reticulada es una de las enfermedades más ampliamente distribuidas que afecta a la cebada, este patógeno es originario de las diferentes regiones del mundo por lo que existen diferentes biotipos, en el norte y sur de América, Asia, África, Australia y Europa.

Jordán (1981), reporta que la mancha reticulada en Canadá, causó daños considerables en 1950, 1954, y 1955 y 1957, por lo cual se empezó a considerar como el patógeno más importante en la germinación de la cebada. Esta enfermedad es ampliamente conocida en Europa, donde causó varios ataques. En 1930, en el Reino Unido se desarrollaron epidemias en cebada de primavera, y prevalecieron durante 1932, 1933 y 1941 (More 1934, Evans, 1969), citados por el mismo autor.

Neerdaard (1979) cita que: "En Canadá, Mc. Donald y Buchannon (1964) reportaron pérdidas en el rendimiento de hasta 11% comparando variedades susceptibles con resistentes.

Shepton (1955), también reportó de un experimento fumigado, - la reducción en el rendimiento atribuida a la mancha reticulada de hasta 17% en Dinamarca recientemente se la incrementado la prevalencia de la mancha reticulada (Dreschslera teres). Tal vez porque la superficie sembrada de cebada ha estado - - aumentando considerablemente, Smedegaard-Petersen (1974), evaluaron las pérdidas en el rendimiento en 10% contando con la presencia de este patógeno. Los mismos investigadores encontraron a Dreschslera teres en un 70% de las variedades examinadas en Dinamarca. En Finlandia el patógeno se observó en más del 50% de los cultivos estudiados en 1970.

En Alemania, Rint (1969), estimó la reducción en el rendimiento de alrededor del 13% en cultivos, en los cuales 30% de las plantas fueron infectadas. El encontró que con cuatro a cinco hojas infectadas durante la formación del grano, el peso seco se redujo cerca del 35%. Naguib (1957) reporta que Dreschslera teres redujo la calidad de la fermentación y disminuyó el contenido de carbohidratos así como el rendimiento de malta".

Jordán et al. (1965), menciona que los componentes de rendimiento disminuyeron por el efecto de acumulación de sucesivas inoculaciones como se describe a continuación: número de espigas 15%, granos por espiga 20%, granos cosechados 48% y rendimiento de paja 32%. La infección de la mancha reticulada, antes de la elongación del tallo reduce el crecimiento

de cañal, tanto como la producción de materia seca y también afecta el tamaño de la hoja, las próximas hojas a emerger y el número de espigas no fue afectado.

Khant, T.N. (1987), utilizó tres modelos (punto crítico, área bajo la curva y punto múltiple), para evaluar las pérdidas de rendimiento en cebada atacada por la mancha necrótica en Australia. Estos modelos dieron resultados similares, el porcentaje de pérdidas en el rendimiento de la variedad Vampire fue de 21% (P.O.05) en relación a la pérdida del 37% del área foliar de la segunda y tercera hoja y la hoja bandera.

2.2.3. Aspectos históricos

En 1881 Saccard (citado por Legva, 1982), propuso el nombre de Helminthosporium teres (Saac) (Shoem) para un hongo que ataca cebada y presenta las siguientes características: conidióforos de 1 a 5, los conidios de 4 a 5 secciones sub-cilíndricos a elípticos con constricciones a nivel de los septos, 17 a 21 micras de ancho por 95 a 120 micras de largo. Shoemaker en 1957 propuso el cambio de nombre a Stenobolus teres. La citra sexual de Helminthosporium teres, principalmente fue denominada como Puccinia teres por Deschamps en 1933, pero Diesmosier en 1960 la reportó como Puccinophora teres. (Ver figura 1 B y 2 B del apéndice).

Tekauz, (1974) reporta que en Manitoba Canadá colectó material infectado por Pyrenophora teres, Cochliobolus sativus y Septoria passerinii. Estos patógenos causan síntomas complejos en la cebada. Pyrenophora teres fue el único organismo aislado para hacer estudios posteriores, de los 102 aislamientos realizados, dos aislamientos produjeron síntomas en forma de retícula los cuales mostraron un espectro de virulencia diferente. Las variedades "Fergus y Herta" -- fueron totalmente susceptibles a los nuevos aislamientos. Los patógenos que produjeron síntomas en forma de mancha -- fueron menos patogénicos en comparación con los patógenos -- que causaron manchas reticuladas.

Las razas fisiológicas del hongo han sido estudiadas -- por Tekauz (citado por Leppa, 1982), quien señala la presencia de tres razas fisiológicas en Canadá, siendo las más importantes la raza N en la variedad Alberta y la raza NW en la variedad Manitoba.

Haumouda (1984), en Egipto realizó 132 aislamientos -- de Drechslera teres (Saac) (Shoem)., el agente causal de la mancha reticulada y clasificó 48 razas, usando seis variedades diferentes de cebada. El concluye que la raza -- Dti es la más virulenta y la de mayor prevalencia en el -- área cebadera de este país.

Steffensen y Webster (1987). Reportan que fueron inoculados 22 genotipos diferentes de Pyrenophora teres en cebada, usando una sola espora del hongo de más de 75 aislamientos

tos en California. Cinco aislamientos provenientes de México fueron similares a las razas de California.

Semerdegaard (1983), reporta que Pyrenophora teres - existe en dos formas, la de forma de red y la de forma de mancha, las cuales hibridizan mutuamente. Ambas formas de Pyrenophora teres hibridizan fácilmente con el patógeno de mancha lineal Pyrenophora graminea. En vista de la fertilidad de las cruces y la similitud en la morfología y relaciones biológicas entre ambas, aunque con taxonomía distinta, se está buscando su identidad.

2.2.3. Ciclo de vida del patógeno

Ravn (1900), Greaney y Machacek (1943), Webster (1957) Peining (1968) (citados por Monhider y Chand, 1985) a. Así como Neergaard (1979), Zillinsky (1984) y Agrico (1986), coinciden que Pyrenophora teres inverna en dos formas: en la semilla y en rastros de la cebada. (Ver figura 3 B - del apéndice).

Ravn (1900) (citado por Neergaard, 1979), reporta que Pyrenophora teres inverna en las gomas y pericarpio de la semilla de cebada, principalmente en estado de dormancia. Machacek y Wallace (1952) citados por el mismo autor, indican que este hongo sobrevive en semilla almacenada hasta 10 años.

Mc. Donald (1963) y De Tempe (1964) (citados por Monhider y Chand, 1985) a. Observaron que el estado perfecto

del hongo comunmente se transmite por semilla de cebada, - los mismo autores antes mencionados concluyeron que este patógeno se perpetua a través de la semilla. El inóculo en el rastreo, no es de ninguna consecuencia para la iniciación del ciclo de vida de la mancha reticulada, bajo las condiciones de Haryana India.

El hongo es un parásito facultativo débil cuando habita en el suelo, quizá debido al antagonismo que tiene con los microorganismos del suelo, especialmente cuando el contenido de materia orgánica es alto (Agricós, 1986).

La fuente de inóculo primario según Descheler y Dickson (citados por Leiva, 1982), se encuentra en la semilla infectada que trae el patógeno en latencia. Los pseudoteccios que se forman en los tallos muertos, también son importante fuente de inóculo primario (Zillinsky, 1984).

Shaw (1985), indica que los conidios de Purenophora -- texes germina solamente en presencia de agua líquida y temperatura de 2° C. La rapidez con la cual ocurre la germinación es inversamente proporcional a la temperatura, tomando como base 2° C y como máximo 21° C. La germinación del conidio con humedad relativa del 80% desarrolló la infección -- en las hojas jóvenes susceptibles. En las hojas viejas germinaron pocas esporas y la proporción de la lesión fue más pequeña.

Jordán (1981), reporta que las hojas enfermas recolectadas en la cosecha de diciembre de 1979, se incubaron en -

camaras húmedas de 18° C. Los conidios se desarrollaron en estas hojas después de los siete días; los peritecios fueron observados a los siete y doce días. Después de los 34 días emergieron a través de la epidermis del hospedero desarrollando pecas con flecos pardos, rígidos con septos. A los 48 días, los flecos fueron más pronunciados y las ascosporas se observaron dentro de las ascas. Estas ascosporas fueron café brillante, elípticas, redondas y ambas lemniscaron entre septos transversales y uno longitudinal en la célula media. La infección secundaria es conidial y también forma peritecios al final del verano. Los peritecios persisten en el rastrojo y liberan una gran cantidad de ascosporas en el otoño, que probablemente infectan las plantas naturalmente. (Ver figura 46 del apéndice).

2.2.4. Sintomatología.

Jordan (1981), "describe los síntomas producidos por semillas infectadas con Helminthosporium teres (Saac) (Shoem), son rayados en los coleóptilos, desde los que el hongo se dispersa hacia las hojas. En clima óptimo (20° C y 100% h. r), las lesiones se desarrollaron y esporularon en cinco días. Este hongo infecta hojas, tallos, espigas y granos, pero las lesiones más frecuentes son en hojas. La lesión tiene apariencia característica de rayado y existen cuatro formas:

1) Cuando la lesión es producida por conidios o ascosporas a principios de la primavera o durante el invierno, aparecen manchas café en dos días, alrededor de ellas se

expande una reticulación café brillante y en seguida una zona clorótica. (Ver figura 5 B del apéndice).

2) Los síntomas provocados por la infección de la semilla en plantas de cebada, inicialmente aparecen rayas so-las, húmedas, extendiéndose sobre la primera hoja de la - - - plántula.

3) Se forma una lesión gris pálido o blanca en el cen-tro de la lámina, ambas lesiones después desarrollan una re-ticulación central.

4) La infección de la hoja bandera y de la segunda ho-ja más joven en plantas maduras aparecen como manchas café, cortas, irregulares en rayas ininterrumpidas."

La sintomatología de esta enfermedad de igual manera ha sido descrita por Dreschler, Dickson, et. al. y Beckel-man citados por Leppa, 1932', como manchas de color café - - - obscuro reticuladas, distribuidas en líneas estrechas, con margen indefinido y posición paralela y perpendicular al - - - eje de las hojas, también se encuentra en las brácteas flo- - - rales y en el grano de la cebada.

2.2.5. Epifitiología

Munieder y Chand (1985) b. En Haryana India, el mayor - - - daño de Puccinophora teres es causado de principios de febre - - - ro a marzo, la humedad relativa y la precipitación son los factores más importantes en el desarrollo de la enfermedad.

Delserene y Cole (1987). La mancha reticulada es la enfermedad de mayor importancia en la cebada de otoño en Pensilvania. La fecha de siembra tiene una influencia significativa en el desarrollo de epidemias de esta enfermedad - cuando se realizan siembras tempranas o tardías, también la fecha de siembra afecta el número de espigas y el peso del grano.

Shaw (1985), indica que la producción de esporas e infección, son los factores que pueden limitar una epidemia de mancha reticulada. El factor de multiplicación es de cerca de 2000-100 con una eficiencia de germinación e infección por arriba de 0.5, el máximo rango de efectividad en la multiplicación de las lesiones ocasionadas por la germinación podría ser alrededor de 100 a 600. Si poco menos del 1% de esporas producidas son capturadas por las hojas susceptibles y encuentran condiciones favorables para la infección, la epidemia podría desarrollarse; cada lesión produce otra peligrosa.

Gabriel et al. (1980), menciona que la mancha reticulada causada por Helminthosporium teres (Sacc) (Shoem), es una enfermedad destructiva de las hojas de la cebada en Egipto, considerablemente en la parte norte del río Delta, principalmente en siembras tempranas. Muchos investigadores han estudiado la epidemiología de esta enfermedad, principalmente el origen del inóculo y supervivencia del patógeno. El incremento de mancha reticulada en las pruebas realizadas,-

indican que los conidios son producidos en la superficie de la lesión primaria, causando las lesiones secundarias en el follaje de la planta.

2.2.6. Patología de semillas.

Neergaard (1979). Indica que en la semilla de cebada se transmiten un amplio rango de enfermedades las cuales a continuación se mencionan: carbón cubierto (Ustilago nuda), carbón volador (Ustilago hordei), rayado de la hoja (Puccinia graminæa), mancha reticulada (Puccinia teres), pudrición de la raíz (Puccinia sorokiniana); en plantas y espigas, Fusarium spp., incluyendo a F. culmorum, F. graminearum y F. nivale; escaldadura de la hoja (Rhynchosporium secalis).

Moctezuma (1985), menciona que aproximadamente el 70% de las enfermedades son transmitidas por semillas, algunos de los cultivos más afectados en este sentido son: el trigo, arroz, maíz, cebada, sorgo, caña de azúcar, frijol, soya, hortaliza, etc., los cuales representan la mayor parte del alimento producido en el mundo entero.

Mc Gee (1985), indica que en 1979 se publicó una lista donde se registran 1500 microorganismos transmitidos por semilla, en cerca de 800 géneros de plantas.

Webster (1951), citado por Jordán, (1981), considera que el hongo en la semilla de cebada es la principal fuente de infección de la mancha reticulada en los estados de

Britain y Pieing, Inglaterra (1968), que con el uno por ciento de las semillas infectadas puede desarrollarse la enfermedad. Muestras de semillas seleccionadas de cosechas mostraron de 17 a 80% de infección con Pyrenophora teres, por lo que esta enfermedad se atribuyó a la semilla infectada.

Jorgensen y Neergaard (citados por Flores et al., 1988), reportan que un 5% de infección de Helminthosporium teres como tolerancia máxima en la semilla de cebada, aunque Knudsen (1982), citado por el mismo autor, reporta a un 4% como máximo.

2.2.7. Métodos de detección del patógeno y porcentajes de transmisión.

Jorgensen (1982) y Flores et al. (1988), reportan que para la detección de Helminthosporium teres (Suac) (Shoem) existen tres métodos de detección del patógeno.

- 1) Medio de cultivo
- 2) Congelamiento y papel secante
- 3) Siembra de plántulas en invernadero

Jorgensen (1980), reporta que los porcentajes de infección para Pyrenophora teres fueron más altos en el campo que en el invernadero en 1973, 1976 y 1977, caso contrario a 1974 en que el promedio de porcentajes de infección en el invernadero fueron más altos que en el campo como lo demuestran los coeficientes de correlación obtenidos: 0.97, 0.85,

0.88 y 0.85. En este caso la incidencia de la enfermedad en campo pudo ser subestimada. Los resultados de este trabajo indican que el nivel de infección obtenido, depende de las condiciones de humedad y temperatura, especialmente durante la primera semana su incubación. Posteriormente estos factores se estandarizaron en pruebas de semillas.

Jorgensen (1982), indica que un pretratamiento seco caliente de 90° C por una hora generalmente reduce el crecimiento de Alternaria spp., y la evaluación de la infección de Pyrenophora graminea y/o Pyrenophora teres se reducen alrededor de 75%. Esta reducción no afecta el valor de la predicción de los resultados de la prueba de ocurrencia de la enfermedad en campo.

Jorgensen (1977), (1980) y (1982). Realizó estudios de laboratorio para determinar el efecto del hipoclorito de sodio como pretratamiento en la semilla de cebada para controlar la presencia de Alternaria spp el cual crece en medio de cultivo puro de Pyrenophora graminea y Pyrenophora teres. Este investigador encontró que tratando las semillas de cebada con hipoclorito de sodio durante 10 minutos antes de la incubación, se obtiene un efecto muy limitado en los resultados de las pruebas, pero facilita la toma de datos.

Jorgensen (1982). Llevó a cabo un experimento con el método de congelamiento y papel secante, utilizado para pruebas de semillas de cebada infectadas con Pyrenophora graminea y Pyrenophora teres. Con el propósito de estudiar

algunos de los factores que influyen en la toma de datos y los resultados, de igual forma el tiempo de almacenamiento de la semilla en el laboratorio, no tiene ningún efecto. En el análisis de los resultados de 1662 tratamientos, cada uno de 200 semillas. La variación entre las repeticiones no fue mayor a la esperada teóricamente en el error experimental.

2.2.8. Tratamiento de semillas

En 1930 se empezó a utilizar el Thiram como fungicida - protector de semillas, es estable y prácticamente carece de fitotoxicidad. En el mismo año se introdujo el Quintozeno para el tratamiento contra hongos del suelo causantes del damping off, aunque últimamente ha sido restringido porque es muy residual. Más recientemente, en 1949, se desarrolló el Captán - el cual es ampliamente utilizado en tratamiento de semilla de papa, soya, algodón y hortalizas, así como fungicida foliar - de amplio espectro por su baja toxicidad (González, 1985).

En 1964 se introdujo el Tiabendazole para el recubrimiento de semillas contra enfermedades fungosas como la caries del trigo (*Filletia caries*), este fungicida persiste en las plantas durante varios meses y es translocado en la planta ya sea por la raíz o por las hojas de la planta en crecimiento (Cremlyn, 1982).

A mediados de los 70's los fungicidas conocidos como inhibidores de la biosíntesis del esterol, incluido dentro de ellos el Imazalil, se propusieron en el mercado como protectores de semillas contra (*Dreoschlera spp*) en cosecha de

cebada de primavera [Olvang, 1988].

Sheridan y Grbayac (1985) e. reportaron que la mancha reticulada causó grandes pérdidas de rendimiento en la cebada en Nueva Zelanda después de la desaparición de los tratamientos de semilla con fungicidas organomercuriales a principios de los 70's. Los nuevos fungicidas sistémicos Vitaflo 200 (Carboxin 70% + Thiram 20%) y Granosan 200 (Carbozadín 15% y Mancoceb 50%), fueron introducidos en 1977-1978 y Baytan F 17 (Triadimenol 15% + Fuberidazole 2%), fueron introducidos en 1979 - 1980. En 1981 - 1982 hubo un ataque de mancha reticulada en el norte de Nueva Zelanda, seguida de una epidemia en Manawata distrito de Wanganui en 1982 - 1983.

En 1982 se extendió el uso de fungicidas inhibidores de la biosíntesis del esterol a cultivos de trigo y cebada, como protectores de la semilla y en aplicaciones foliares en cebada de primavera. Durante 1980 a 1982, el 50% de las semillas de cebada sembradas en primavera fueron tratadas con Imazalil. El uso de este producto durante estos dos años causó resistencia a Drechslera teres [Olvang, 1988].

Sheridan y Nendick (1989) a. Realizaron un estudio en el laboratorio para aislar las dos formas de mancha reticulada (red y mancha), en el Reino Unido y Nueva Zelanda. La mancha reticulada en forma de red fue sensible al Imazalil y Propiconazole, por el contrario los aislamientos de la mancha reticulada en forma de mancha mostraron reducida sen

sibilidad al Imazalil en Nueva Zelanda.

Sheridan y Gbayac (1985) e. Realizaron estudios en el norte de Nueva Zelanda en la primavera de 1982, con semillas de cebada. Los fungicidas Carboxin, Thiram y Mancozeb a una dosis de 50 a 180 g. de i. a por 100 kg. de semilla de cebada dieron un buen control de mancha reticulada, en las variedades Zephyr, Triumph y Mata.

Luz (1981). Realizó un estudio con semillas de cebada en condiciones de invernadero, fueron provadados cinco fungicidas sistémicos en 100 kg de semilla de cebada (Baytan 25W - - 200 gr., Et 22870 w 70 gr. Sisthane 25 EC 300 ml., Prodres-san 22L. 300 ml. Imazalil 5.8 l. 150 ml. y un testigo). Los dos primeros fungicidas dieron la reducción más significativa en la severidad de la mancha reticulada durante un periodo de 40 días.

Loeke et al. (1981). Realizaron un experimento en medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) al 4%, con aislamientos de Pyrenophora teres. Los resultados de este experimento demostraron que a 1.0 ppm. de mercurio no hubo crecimiento micelial en el medio de cultivo tratado con Fenil Mercurio - (Agrosan D).

Zwalx y Zedebauer (1988). En un estudio de laboratorio y campo con semillas de cebada y avena, se trataron con cinco preparaciones a base de mercurio, como el acetato de -

metoxietil mercurio (Panogen M). Las semillas se inocularon con Helminthosporium sativum, Cochliobolus, Pyrenophora teres y Pyrenophora avenae. Los resultados mostraron que los productos a base de mercurio dieron un control completo sobre todos los patógenos a excepción del Roynal IS (Iprosoedine + Cabenzadon), el cual no controló a Cochliobolus sativus y a Pyrenophora teres.

Nievil et. al. (1988). Indicaron que la combinación de 20 gr. de CGA 142705 y 4 gr. de Imazalil en 100 hg. de semilla de cebada y trigo dieron un excelente control de Pyrenophora graminea y Pyrenophora teres.

Forcelini y Resis (1987). Realizaron un estudio en laboratorio y campo con semillas de cebada tratadas con fungicidas y sembradas en medio de cultivo, el fungicida Guazatine fue el más efectivo para controlar a Pyrenophora teres, seguido del Ethyrianol. Las semillas sembradas en campo no fueron afectadas en la germinación por ninguno de estos productos.

Deadman y Cooke (1981). Reportaron que la diferencia en el rendimiento entre la semilla de cebada tratadas con fungicidas y la no tratada es de 49%, en condiciones de invierno, en Israel.

2.2.9 Empleo de fungicidas

Jordan (1981), cita que: Shipton (1966) en Australia obtuvo un 65% de incremento en el rendimiento, con aplicaciones de maneb desde que la cebada tenía tres hojas, en Canadá, Buchannon y Wallace (1962) obtuvo un 5% en aumento de rendimiento con aplicaciones regulares de ditiocarbamates.

Foncelini y Resis (1987), Sheridan y Mendick (1987) b. y Jordan (1989), reportaron que con una aplicación de cualquiera de los siguientes fungicidas: (Ethyrimol, Tridemol, Propiconazole, Prochloraz, Prochloraz + Fenpropimorph, Prochloraz + Chlorothalonil, Fusilazole + Carboxandim y DPA-7872) para controlar la mancha reticulada, a la emergencia de la hoja bandera obtuvieron un incremento en el rendimiento de cebada entre 20 - 25 %.

Martin y Sanderson (1988). Demostraron que una sola aplicación foliar de Propiconazole (Tilt), tiene un efecto significativo en el control de Puccinia teres (Dreschler) e incrementa el rendimiento de cebada en 680 kg/ha (22,9%) en comparación con el testigo.

Obst y Huber (1988); Simos, et al. (1989). Reportaron que el Propiconazole (Tilt 250 y Desmel) tanto en pruebas de laboratorio y en campo dan un buen control de la mancha reticulada (Puccinia teres). El Propiconazole debe aplicarse al principio de una epidemia y el Prochloraz (Sportak)

es más efectiva bajo condiciones altas de infección de la enfermedad.

Johnston y MacLeod (1987), hicieron un estudio de campo con 6 variedades de cebada llevando a cabo un manejo de integrado de este cultivo. Un requisito para hacer aplicaciones adicionales de nitrógeno es que el cultivo, estuvo sano el suplemento adicional de este fertilizante nitrogenado incrementó el rendimiento del grano y el contenido de proteína. El Bayleton (Triadimefon) y Tilt (Propiconazole) realizaron un buen control de la mancha reticulada. De los reguladores de crecimiento aplicados el Cerone fue más efectivo en comparación con el Terpal.

Rossing, et al. (1988). Da a conocer un nuevo fungicida llamado Símba, el cual contiene Propiconazole y Fenpropimorph, controla las siguientes enfermedades en cebada: Cenicilla (Erysiphe graminis), mancha reticulada (Fuarenophora teres) y escaldadura del tallo (Rhynchosporium secalis). Este fungicida tiene una alta eficacia para controlar estas enfermedades bajo condiciones críticas de cultivo.

3. Materiales y Métodos

3.1. Materiales

3.1.1. Área de trabajo.

El presente trabajo comprendió dos experimentos, que se llevaron a cabo en dos lugares diferentes: el primero se realizó en el laboratorio de Micología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán "UNAH" (Ex Rancho Almaraz) para detectar al hongo en medio de cultivo. El segundo se montó en el poblado de San Mateo Tecolozapan Edo. de Mex., al aire libre, en abril de 1990 y concluyó en mayo del mismo año para detectar al hongo en plántulas.

3.1.2. Obtención del material vegetal.

La semilla utilizada fue generada en los llanos de Apax Hidalgo y pertenece a cuatro variedades comerciales (Porvenir, Cerro Prieto, Centinela y Puebla) provenientes del estudio realizado en el ciclo primavera-verano 87-87 por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (I N I F A P).

En dicho estudio se realizaron diversos tratamientos en campo. De los cuales se seleccionaron aquellos donde se presentó la mayor incidencia de la enfermedad. En el presente estudio esos tratamientos corresponderán al origen de la semilla y se describirán de la siguiente manera: I = testigo - sin aplicar, II - aplicación en el embuche y III = aplica-

ción en la floración.

3.1.3. Muestras

Se utilizaron un total de 5450 semillas de cebada, 1680 por tratamiento por variedad, distribuidas en la siguiente forma:

| | |
|-------------------|-------|
| - semilla tratada | 3850 |
| (placard de PDA) | |
| - semilla tratada | 1680 |
| (plántulas) | _____ |
| total..... | 5460 |

El tratamiento de semilla se hizo en húmedo a una concentración de 10,000 ppm. Esta concentración se obtuvo de un experimento con cebada almacenada reportado por Viels - (1980).

En el presente estudio se utilizaron los fungicidas Captan (Captan), Thiram (Thiram) y PCNB (Quintozeno), los cuales están considerados como de contacto y el Tecto (Triabenda zole), Ridomil (Metalaxil) y Saprol (Triforine), que pertenecen al grupo de los fungicidas sistémicos.

De cada variedad se pesaron 20 gr. de semilla, la cual se depositó en vasos de precipitados de 50 ml. que contuvieron una solución con cada uno de los fungicidas, se dejaron reponer

jando durante cinco minutos, después se sacaron las semillas y se dejaron sobre toallas de papel absorbente, posteriormente se guardaron en bolsitas de papel de estraza cubiertas con plástico, hasta que se utilizaron.

3.2. Métodos

3.2.1. Métodos de análisis de las semillas

Para lograr el objetivo principal de este trabajo se utilizaron los siguientes métodos de análisis: 1.- crecimiento - en medio de cultivo 2.- siembra de plántulas. El mejor método para la detección de Helminthosporium teres en el laboratorio es mediante medio de cultivo. [Flores et al 1988].

Para este método de medio de cultivo fueron estudiadas - las variedades: Centinela, Cerro Prieto y Peravena. En relación al método siembra de plántulas además de las variedades mencionadas, se incluyó a la variedad Puebla.

3.2.2. Crecimiento en medio de cultivo.

El medio de cultivo utilizado fue el de la papa dextrosa agar (P.D.A.); Considerado por Leke (1981), Leyva (1982) y Olvang (1988) como un medio de cultivo confiable para la - detección de Helminthosporium teres (Saac) (Shoem). Se colocaron 15 semillas sin desinfectar por caja de petri, tratadas con los fungicidas anteriormente mencionados. La incubación se realizó durante 8 días a temperatura ambiente, en la

obscuridad. Al término de la incubación se examinaron cada una de las semillas con un microscopio estereoscópico para determinar el porcentaje de semillas infectadas por Helminthosporium teres (Saac) (Shoem).

3.2.3. Siembra de plántulas

Se sembraron cinco semillas, sin desinfectar, solamente tratadas con los fungicidas anteriormente mencionados, en vasos de unisel del No. 10, con suelo esterilizado en autoclave. Las características evaluadas fueron, incidencia del patógeno (I) y peso seco (G). A los diez días de la siembra, se colocaron bolsas de plástico como cámara húmeda para favorecer la aparición de síntomas.

La toma de datos de plantas enfermas se efectuó a los cuarenta y cinco días después de la siembra; se tomaron muestras de hojas y tallos con los síntomas característicos de la enfermedad. Las porciones vegetales se colocaron en cámaras húmedas durante ocho días, al término de los cuales fueron observadas al microscopio estereoscópico y microscopio compuesto, para comprobar la presencia de Helminthosporium (Saac) (Shoem).

3.2.4. Determinación de peso seco.

A los cuarenta y cinco días después de la siembra se cortaron las plantas, al ras del vaso de unisel, se colocaron en bolsas de papel estraza, pesándose inmediatamente en

una estufa de aire forzado con una temperatura de 60° C. durante 3 días, después de lo cual se volvieron a pesar de la misma manera, obteniéndose el peso seco de la muestra.

3.2.5. Diseño experimental y análisis de varianza.

Se empleó un diseño experimental con arreglo bloques al azar en parcelas sub-subdivididas, con cuatro repeticiones y tres variedades para el experimento de medio de cultivo. En el experimento con plántulas se utilizaron tres repeticiones y cuatro variedades. Las parcelas quedaron de la siguiente manera: parcela grande = variedades, parcela mediana = cri-gen y parcela chica = fungicidas. A los datos obtenidos se les aplicó análisis de varianza en ambos métodos de detección del patógeno.

Para determinar si existió diferencia entre los fungicidas usados se aplicó la prueba de Tukey. [05].

4.- Resultados y discusión.

4.1 ANPEVA y Prueba de medidas del método de detección del patógeno en medio de cultivo.

Con este método de detección, se tiene el problema que en la semilla y el medio de cultivo se desarrollan hongos como Alternaria sp., Rhizopus sp., Epicecum sp., etc., lo que dificulta la identificación de Helmisthospodium teres, (Saac) (Shoem). En el (Cuadro 4A del apéndice) se puede observar el daño causado por este hongo a la semilla de cebada en los 252 tratamientos estudiados.

En relación al análisis de varianza de la detección de Helmisthospodium teres (Saac) (Shoem) en medio de cultivo, se observa una diferencia altamente significativa para los fungicidas y para la interacción variedad* origen* fungicida. Hubo diferencia significativa para la interacción origen* variedad, mientras que las interacciones entre variedad* fungicidas y origen* fungicidas no fueron significativas (Cuadro 1).

La interacción origen* variedad (Cuadro 2) indica que la variedad Centinela obtuvo el menor porcentaje de infección del hongo y la variedad Cerro Prieto fue la más dañada por Helminthosporium teres. Respecto al origen de la semilla, el origen II (aplicación en el embuche) fue el más dañado en todas las variedades, inclusive el porcentaje de infección obtenido es mayor que el del origen I (testigo), siendo el origen III (aplicación en la floración) el menos afectado --

por el hongo.

Cuadro 1 ANDEVA de los resultados del método de detección en medio de cultivo.

| Factor de variación | GL | S.C | C.M | FC | F.T |
|---------------------------|-----|------------|----------|---------|--------|
| Origen (O) | 02 | 232.8255 | 116.4625 | 0.3733 | 3.89NS |
| Bloque* Origen (B*O) | 06 | 1775.7382 | 295.9563 | | |
| Origen* Variedad (O*V) | 04 | 955.5810 | 246.4702 | 3.5602 | 3.25* |
| Error (b) B*V*O | 12 | 850.7380 | 69.2281 | | |
| Fungicidas (F) | 06 | 1608.4444 | 268.0740 | 25.2072 | 3.23** |
| Bloque*Fungicidas (B*F) | 18 | 1961.4277 | 10.6348 | | |
| Variedad*Fungicidas (V*F) | 12 | 1094.6271 | 91.2189 | 1.2421 | 1.90NS |
| Floq.*Var.*Fung. (B*V*F) | 36 | 2643.6093 | 73.4360 | | |
| Origen*Fungicida (B*O*F) | 12 | 895.2142 | 74.8011 | 0.8190 | 1.90NS |
| Bloq.*Org.*Fung. (B*O*F) | 36 | 3250.9294 | 91.1924 | | |
| Var.*Org.*Fung. (V*O*F) | 24 | 895.2142 | 37.5005 | 2.4448 | 1.58** |
| Error (c) B*V*O*F | 72 | 12345.6579 | 171.4813 | | |
| Total | 255 | 38051.0000 | | | |

Cuadro 2 Interacción Origen*Variedad en la detección del patógeno en medio de cultivo.

| Var. Orig. | Porvenir | Cerro Prieto | Centínez | X |
|------------|----------|--------------|----------|-------|
| I | 8.89 | 7.14 | 12.14 | 27.57 |
| II | 9.11 | 13.37 | 7.00 | 29.48 |
| III | 8.40 | 8.70 | 5.29 | 22.37 |
| Total | 25.80 | 29.21 | 24.41 | |

Las cantidades representan porcentajes de infección.

I-Testigo, II-Aplicación en el embuche, III-Aplicación en flora
ción.

En la prueba de comparación de medias (Cuadro 3) realizada a los fungicidas muestra al Tiabendazole como el fungicida que brindo el mejor control en el tratamiento de semillas de cebada contra Helminthosporium teres (Saac) (Shoem), obteniéndose un porcentaje de infección de 1.55, el cual está dentro de la tolerancia que no permite el desarrollo de esta enfermedad como lo reportan Jorgensen y Neegaard (citados por Flores et al., -- 1988). Aunque no coincide con lo mencionado por Webster (1981) el cual señala que aun con el 1% de infección se puede desarrollar la enfermedad. En el mismo cuadro es posible observar que los fungicidas obtuvieron el menor porcentaje de infección, superados por el testigo (11.66%). El Thiram fue el producto que brindó el peor control del hongo (10.94).

En 1981 Locke et al., reportaron la inhibición total del crecimiento de Helminthosporium teres (Saac) (Shoem), en medio de cultivo PDA al 4%, tratando la semilla de cebada con acetato de fenil mercurio (PMA) a 1 ppm de mercurio, no se desarrollo el micelio de este hongo.

En las mismas condiciones a una concentración de 0.02 ppm de mercurio este mismo fungicida afecto muy poco el desarrollo del micelio de Helminthosporium teres (Saac) (Shoem), lo cual coincide con el estudio realizado por Olvang (1988) al probar diferentes dosis de Prochloraz, Propiconazole, Imazalil y Tria

dimefon en PDA. Sin embargo en el transcurso del tiempo ha sido reportada la resistencia de *Helminthosporium teres* (Saac) - (Shoem) a estos fungicidas inhibidores de la biosíntesis del esterol, Sheridan y Grbavac (1985) [citados por Olvang 1988].

Cuadro 3 Comparación de medias del porcentaje de infección de *Helminthosporium teres* en semilla de cebada tratada da con fungicidas en medio de cultivo. (Tukey 5%).

| Forma de acción | Fungicida | Medias |
|-----------------|--------------|----------|
| S | Tiabendazole | 4.50 a |
| S | Triforine | 6.27 b |
| C | Captan | 6.77 cb |
| S | Metalaxil | 8.77 dc |
| C | Quintoceno | 10.66 ed |
| C | Thiram | 10.49 fe |
| | Testigo | 11.66 g |

S= sistémico C= Contacto. Letras diferentes indican diferencia significativa.

4.2. ANDEVA y prueba de medias del método de detección del patógeno en plántulas.

Los datos del (Cuadro 4A y 6A del apéndice) muestran que los porcentajes de infección obtenidos en este método de detección del patógeno, son más altos que los porcentajes de infección obtenidos en el método de detección del patógeno en medio

de cultivo, lo cual coincide con lo reportado por Jørgensen (1980), Neergaard (1979) y Flores et al. (1985).

En el análisis de varianza (Cuadro 4) es posible observar que solamente existió diferencia significativa para los fungicidas, mientras que las interacciones origen*variedad, variedad*origen, origen*fungicida y variedad*origen*fungicida no existieron diferencias significativas.

Cuadro 4 ANDEVA de los datos del método de detección del -- patógeno en plántulas.

| Factor de variación | GL | S.M. | C.M. | F.C. | F.T. |
|--------------------------|-----|------------|-----------|--------|--------|
| Fungicida (F) | 06 | 9638.0952 | 1606.3492 | 2.4713 | 2.23* |
| Bloque*Fungicida (B*F) | 12 | 7800.0001 | 650.0000 | | |
| Variedad*Fungicida (V*F) | 18 | 6971.4286 | 387.3015 | 0.8149 | 1.79NS |
| Bloq.*Var.*Fung. (B*V*F) | 36 | 17106.5715 | 475.2380 | | |
| Origen*Fungicida (O*F) | 12 | 4619.0478 | 384.9205 | 2.0000 | 1.90NS |
| Bloq.*Orig.*Fung (B*O*F) | 24 | 5437.1423 | 192.4605 | | |
| Var.*Org.*Fung (V*O*F) | 36 | 11376.1587 | 316.0044 | 1.1251 | 1.59NS |
| Error (c) B*V*O*F | 72 | 20221.6685 | 280.8655 | | |
| Total | 252 | 99561.0000 | | | |

En el (Cuadro 5A del apéndice) acerca de la interacción variedad*Origen*fungicida, se reafirman los datos del (Cuadro 6A) colocado en el mismo lugar que el anterior, es decir la variedad Centinela en el origen II y III (aplicación en el embuche y aplicación en la

(floración) fueron los menos afectados por este hongo como lo demuestran los porcentajes de infección obtenidos (6.75 y 5.10) respectivamente, la variedad Porvenir y Cerro Prieto fueron -- las más dañadas en los orígenes I y II (17.1 y 12.89).

Al analizar el (Cuadro 5) acerca de la interacción origen*variedad del método de detección de plántulas, se muestra que la variedad Centinela obtuvo el menor porcentaje de infección de Helminthosporium teres (Saac) (Shoem).

Las variedades más afectadas con Porvenir y Puebla. El origen I (Testigo) presentó el mayor porcentaje de infección en comparación con los orígenes II y III (aplicación en el embuche y aplicación en la floración), siendo el origen II (aplicación en el embuche) el que brindó el mejor control en las cuatro variedades utilizadas.

Cuadro 5 Interacción origen*variedad del método de detección del patógeno en plántulas.

| var. Org. | Porvenir | Cerro Prieto | Centinela | Puebla | X |
|--------------|----------|--------------|-----------|--------|-------|
| I | 17.14 | 15.23 | 10.42 | 12.38 | 55.14 |
| II | 8.75 | 5.66 | 4.75 | 8.75 | 28.84 |
| III | 9.52 | 5.71 | 11.42 | 14.28 | 40.93 |

35.41 27.50 26.65 35.23

Las cantidades representan porcentajes de infección. I = Tes

tigo, II = Aplicación con el embuche, III = Aplicación en la floración.

La prueba de medias (Cuadro 6) realizada a los fungicidas aplicados a las semillas de cebada, en este método de detección del patógeno, nos muestra que el Quintoceno obtuvo el mejor control del patógeno arrojando un porcentaje de infección de 2.77. En este mismo cuadro se observa al testigo con el mayor porcentaje de infección (19.44%), seguido del Tebendazole (17.77%). El Thiram y Metalaxil ocuparon el segundo lugar en el control de Helminthosporium teres (Saac) (Shoem). Ambos fungicidas obtuvieron un porcentaje de infección de 5.55, lo cual se acerca al límite marcado por Jørgensen y Neergaard (citados por Flores et al. 1988).

Cuadro 6 Comparación de medias del porcentaje de infección de Helminthosporium teres en semilla de cebada tratada con fungicidas en método de detección de plántulas. Tukey 05.

| Forma de acción | Fungicida | Medias |
|-----------------|-------------|----------|
| C | Quintoceno | 2.77 a |
| C | Thiram | 5.55 bc |
| S | Metalaxil | 5.55 bc |
| C | Captan | 7.22 de |
| S | Trifonine | 14.44 ee |
| S | Tebendazole | 17.77 fg |
| | Testigo | 19.44 g |

S = sistémico, C = contacto, Letras diferentes muestran diferencia significativa.

En el (cuadro 7A) del apéndice, sobre la interacción variedad* origen* fungicida se reafirman los datos en el cuadro 5. Estos cuadros nos indican que la variedad Centinela es la menos afectada por Helminthosporium teres (Saac) (Shoem), en el origen II (aplicación en el embuche), como lo demuestra el porcentaje de infección obtenido (4.74%) comparado con los porcentajes de infección de las variedades Forvenia y Puebla. Ambas variedades en el origen II tienen 6.55% de infección. La variedad Cerro Prieto tuvo un comportamiento intermedio entre las otras tres variedades, incluso sus porcentajes de infección en el origen II y III son los menores (6.64 y 5.68), después de la variedad Centinela (origen II) que fue el que obtuvo el mejor control.

Hagnus (citado por Leyva 1982) menciona que se ha obtenido un control satisfactorio de Helminthosporium teres con fungicidas como: maneb, benomyl y thiram en el tratamiento de semillas de cebada. Teóricamente los fungicidas sistémicos empleados en el presente trabajo debieron proporcionar un mejor control del hongo en cuestión, ya que al penetrar en la semilla brindan mayor tiempo de protección y efectividad contra hongos que se encuentran dentro de la semilla, como es el caso de Helminthosporium teres (Saac) (Shoem), Neefs (1980).

4.3 ANDEVA de los datos de peso seco del método de detección del patógeno en plántulas.

En el análisis de varianza de los datos de peso seco no reportaron diferencia significativa (Cuadro 7 y 8 del apéndice), lo cual se puede explicar debido a que el daño causado por el hongo en relación al detrimento del peso seco, es posible evaluar hasta después de la etapa de floración del cultivo. Lo mismo sucede con los siguientes componentes de rendimiento: número de espigas, granos por espiga y rendimiento de paja. Así con cuatro a cinco hojas infectadas en la formación del grano se reduce el peso de éste en cerca de 35% como lo reportan Best y Allen (1985).

| Factor de variación | Gl | S.C. | C.M | F.C. | F.T |
|---------------------------|-----|---------|--------|--------|--------|
| Fungicida (F) | 06 | 0.2994 | 0.0499 | 1.0499 | 2.93NS |
| Bloque*Fungicida (B*F) | 12 | 0.5739 | 0.0475 | | |
| Variiedad*Fungicida (V*F) | 18 | 0.7568 | 0.0420 | 0.9071 | 1.71NS |
| Bloq.*Var.*Fung.(B*V*F) | 36 | 1.5350 | 0.0453 | | |
| Origen*Fungicida (O*F) | 12 | 0.5283 | 0.0440 | 1.3058 | 1.90NS |
| Bloq.*Org.*Fung.(B*O*F) | 24 | 0.8095 | 0.0337 | | |
| Var.*Org.*Fung.(V*O*F) | 36 | 1.5184 | 0.0421 | 1.5384 | 1.59NS |
| Error (e) B*V*O*F | 72 | 1.6509 | 0.0229 | | |
| Total | 252 | 10.8457 | | | |

Cuadro 7 ANDEVA de los datos de peso seco en plántulas

4.4. Comparación de métodos y propuesta de manejo integrado de la enfermedad.

Se utilizaron dos métodos para la detección del patógeno el método medio cultivo fue el mejor en comparación con el método de detección en plántulas, debido a que en el análisis de varianza (Cuadro 1 y 4) las fuentes de variación analizadas existió una alta significancia para las interacciones entre origen*variedad y variedad*origen*fungicida del método de medio cultivo, mientras que en el método de plántulas sólo existió significancia para el efecto de fungicidas.

La variedad Centinela obtuvo el mejor control de Helminthosporium teres (Saac) (Shoem) en ambos métodos estudiados. El Tiabendazole brindó el mejor control en medio de cultivo y el Quintoceno en plántulas. Esta misma variedad resultó ser mejor, en el estudio realizado por Flores et al. (1988). Ellos reportaron porcentajes de infección (13% y 5.5%) más bajos en poblaciones de semillas de cebada no tratada y tratada respectivamente, de la variedad Centinela.

Los fungicidas sistémicos usados en el presente estudio fueron más efectivos en medio de cultivo, y los fungicidas de contacto tuvieron mejor comportamiento en plántulas (Cuadros 1 y 4). Esto se puede explicar debido a que el sustrato donde se depositó la semilla fue diferente.

El manejo de cultivo de cebada que puede emplearse en -- todo el proceso de producción de este cultivo, es una alternativa que los productores de las Valles Altos deben utilizar como medida de control de la mancha reticulada. Es necesario el empleo de varias estrategias como lo menciona Mc Gee (1981) y Peinig [citado por Jordan 1981], debido a que existen diferentes formas de inóculo del patógeno.

En base a lo anterior a continuación se describen algunas prácticas culturales que deben realizarse para prevenir y controlar el desarrollo de esta enfermedad: la mancha reticulada es una enfermedad cuya fuente de inóculo primario se encuentra en los peritecios, que se desarrollan en paja o rastrojos, siendo estos los que forman el estado perfecto del hongo (Zilinsky, 1984); por lo que es conveniente quemar los residuos de la cosecha anterior para la reducción de conidios (Jordan 1981), o rotar los cultivos para reducir la parte del inóculo correspondiente al suelo y con esto prevenir el desarrollo de la enfermedad (Mc Gee 1988). Pueden proyectarse muchas rotaciones, solamente se debe tomar en cuenta que el cultivo de cebada vaya seguido por plantas de escarda (Olaz 1953).

Wesbter (1951) [citado por Jordan 1981], Dreschesler y Dickson citados por (Leyva 1982). Estos investigadores coincidieron en que la fuente principal de inóculo primario de la mancha reticulada es la semilla de cebada infectada con Helminthosporium teres (Saah) (Shoem), donde se encuentra en latencia. Por esta razón el tratamiento de semillas contra este pa-

tógeno, reviste de gran importancia para el agricultor, ya -- que es una práctica cultural fácil de llevar a cabo y barata.

Sheridan y Gibayac [1985] c., Forcolini y Resis [1987] Nevil et al. [1988]. Realizaron experimentos de tratamientos de semilla de cebada y concluyeron que la aplicación de fungicidas contra la mancha reticulada dan un buen control.

Luz [1981]. Reporta que el Baytan 25W y EL 22870 a una dosis de 200gr. de i.a./100 kg. de semilla, redujeron la severidad de la enfermedad durante un periodo de 40 días. Deadman y Cooke [1986]; reportaron un aumento en el rendimiento de -- 49% entre semilla no tratada y la tratada.

La utilización intensiva de fungicidas sistémicos contra el patógeno han causado resistencia de este patógeno, como es el caso del Imazalil. Olvang [1988]. De las formas en las que se presenta la mancha reticulada, la forma de mancha ha mostrado reducida sensibilidad a este fungicida. Sheridan y Nendick [1987] b.

El método más práctico para el control de esta enfermedad es el uso de variedades mejoradas propuesto por Bixho et al. [1973]. En México las siguientes variedades se consideran: Puebla (resistente), Centinela (medianamente resistente), Certe Prieto (moderadamente susceptible) y Potencia susceptible [Zamora y Luna 1987]. En los Valles Altos se debería de incrementar el uso de variedades resistentes a este hongo y --

con respuesta a un paquete tecnológico.

Gabriel et al. (1980), Velserone y Cole (1987). Indican que la fecha de siembra es una actividad agrícola que tiene gran influencia sobre el desarrollo de la mancha reticulada. Realizando siembras intermedias dentro de la época de siembra de cada una de las regiones agrícolas donde se siembra cebada ayuda al control de esta enfermedad.

La fertilización oportuna del cultivo reduce la intensidad de la mancha reticulada, como lo reportan (Jordan et al. 1984) en el estudio realizado en el Reino Unido.

Johnston y MacLeod. (1987). Indican que un requisito para la aplicación de fertilizante nitrogenado a la cebada es que el cultivo esté sano. Esta práctica cultural incrementa el rendimiento del grano y el contenido de proteína.

La aplicación de los fungicidas también es una alternativa que se debe tomar en cuenta para controlar la mancha reticulada. La aplicación de fungicidas debe hacerse cuando esta enfermedad afecta el 10% de las hojas inferiores (Anunciado por Jordan et al. 1984). Las aplicaciones a la emergencia de la hoja bandera en cebada de invierno incrementaron el rendimiento en grano en 17-23%, como lo menciona con dos o más aplicaciones de fungicidas puede ser antieconómico para el productor.

CONCLUSIONES

- El Triabendazole obtuvo el mejor control de Helminthosporium teres, en medio de cultivo PDA (papa dextrosa agar), mientras que el Quintoceno obtuvo el mejor control de Helminthosporium teres en el método de plántulas.
- La variedad Centinela mostró la menor transmisión de Helminthosporium teres en ambos métodos de detección del patógeno.
- La aplicación en el embuche y la hieración de la variedad Centinela, obtuvieron el mejor control de Helminthosporium teres en plántulas y medio de cultivo respectivamente.
- El método de detección en medio de cultivo, fue mejor en comparación con el método de plántulas. Sin embargo el método de plántulas es el más conveniente y confiable para estudios de tratamiento de semillas de cebada, ya que el sustrato que se utiliza es parecido a las condiciones reales donde se sembrará la semilla tratada.
- Los fungicidas sistémicos dieron mejor resultado en medio de cultivo, mientras que los fungicidas de contacto controlaron mejor a este hongo en plántulas.
- El tratamiento de semillas no es suficiente como medida

de control de Helminthosporium teres, por el contrario debe hacerse un manejo integrado de la mancha reticulada.

BIBLIOGRAFIA

- Anónimo a 1981. *Gula para la asistencia técnica agrícola.* CIAHEC - SARH. México.
- Anónimo b 1981. *Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el estado de Hidalgo.* CIAHEC - SARH. México.
- Anónimo 1982. *Trigo, Avena y Cebada,* SEP. México.
- Anónimo a 1983. *Anuario estadístico SPP.* México.
- Anónimo b 1983. *Anuario estadístico DGEA.* México.
- Anónimo c 1983. *El cultivo de la cebada maltera de temporal.* Impulsora Agrícola S.A. México.
- Agrios, G.N. 1986. *Fitopatología,* Limusa México. Vol. 2
- Bjako, M.E. et al. 1978. *Resistance in barley to net blotch.* *Barley Newsletter* p. 30 - 35.
- Castañeda, F.S. 1985. *La cebada mercado e importancia económica en México 1969 - 1983.* Tesis para obtener el título de I.A. IES - C.
- Cremln, R. 1982. *Plagiócidas modernos u su acción bioquímica* Ed. Limusa. México. 345 p.
- Delaware, E.I. *Dupont de Nemours Co. Manual de Du Pont,* sobre tratamiento de semillas, México 32 p.
- Deadman, M.L. and Cooke, B.M. 1986. *Effects of net blotch on growth of spring barley.* *Research Report 1984 - 1985.* Faculty of General Agriculture University College Dublin. 181 - 184.
- Delserone, L.H. and Cole, H.J. 1987. *Effects of planting date on development of net blotch epidemics in winter barley in Pennsylvania,*

Plant Disease. 71:5, 438 - 441.

- Díaz del P., A. 1953. Cereales de primavera. Madrid Salvat 458 p.
- Forcelini, C.A. and Resis, I.M. 1987. Efeito do tratamento de sementes de cevada com fungicidas no controle e desenvolvimento da mancha reticulada da folha causada por Helminthosporium teres (Pyrenophora teres). Fitopatologia Brasileira 12:1, 83 - 87.
- Flores, S.J. et al. 1986. Porcentajes de transmisión y comparación de métodos para la detección de Helminthosporium teres (Saac) (Shoem). en semilla de cebada (Hordeum vulgare L.). Revista Mexicana de Fitopatología. Vol. 6
- Ghagriel, E. et al. 1980. Epidemiological studies on barley net blotch. Barley Newsletter 21: 679 701.
- González, R. 1985. Fungicidas de contacto. Giba Geigy.
- Harmounda, A.M. 1984. A key to races of Drechslera teres (Saac) (Shoem). Barley Newsletter, 25: -- 83 - 84.
- Hampton, J.C. and Mathews, D. 1980. The evaluation of seed borne. Drechslera teres in barley a note methodology. Seed Sci. and Technology. 8: 371 - 357.
- Johnston, H.W. and MacLeod, J.A. 1967. Response of spring barley to fungicides, plant growth regulators and supplemental nitrogen. Canadian --

Journal of Plant Pathology. 9:3 - 255 -
259.

Jorgensen, J. 1977. A incidence of infections of barley seed by Pyrenophora graminea and disease. Seed Sci. and Technology 5: 105 - 110.

_____, 1980. Comparative testing of barley seed for inoculum of Pyrenophora graminea and P. teres in green - house and field. Seed. Sci. and Technology. 8: 372 - 381.

_____, 1982 a. The freezing blotter method infesting barley seed for inoculum of pyrenophora graminea and P. teres. Repeatability of test results. Seed Sci. and Technology. - 10: 155 - 160.

_____, 1982 b. Heat pretreatment of barley seed testing for inoculum of Pyrenophora graminea and P. teres by the freezing blotter method. Seed. Sci. and Technology. 10: 639 - 645.

Jordan, V.W.L. 1981. Aetiology of barley net blotch caused by Pyrenophora teres and some effects of field. Plant Pathology 30: 77 - 87.

_____, Allen, E.L. 1984. Barley net blotch; influence of straw disposal and cultivation methods potential, and incidence and severity of autumn disease. Plant Pathology. 33: 547 - 559.

- _____, Best, G.R. Allen L.L. 1985 Effects of Pyrenophora teres on dry matter production and field components of winter barley. *Plant Pathology*. 34: 200 - 206.
- _____, Stinchcomb, G.R. and Hutcheon, J.A. 1989 aiicide and nitrogen applications in the relations to the improvement of disease -- control and yield in winter. *Plant Pathology*. 38: 26 - 34.
- Khant, T.N. 1987. Relationship between net blotch (Pyrenophora teres) and losses in grain yield of barley agricultural research. 38 - 4: 671 - 679.
- Leyva, M.S.G. 1982. Especies de Helminthosporium patógenas de cebada (Hordeum vulgare L.) en México, tesis de maestría C.P. Chapingo Mex. 79p.
- Loche, I.G. et. al. 1981. Differential sensitivity of Pyrenophora teres to propanil formulations. *Plant Pathology*. 30: 89 - 93.
- Luz, W.C. 1981 Systemic seed treatment for control of -- barley net blotch. Pyrenophora teres on Hordeum vulgare. *Fungi Nematic Test Result*. V. 38 p. 23.
- Martin, R.A. and Sanderson, J.B. 1988. Yield of barley in response to propiconazole. *Canadian Journal of Plant Pathology*. 10:1 66-72.

- Mc Gee, D.C. 1988. Perspectivas de las enfermedades transmitidas por semillas. Chapingo México.
- Moctezuma, V.L. 1985. Memoria de la reunión nacional de semillas. Chapingo Méx. p. 115 - 126.
- Monhider, S. and Chand, J.N. 1985 a. Studies on Survival of Helminthosporium teres incitant of net blotch of barley. Indian Phytopathology. 38:4, 657 - 661.
- Monhider, S. and Chand, J.N. 1985 b. Epidemiology of net blotch of barley caused by Helminthosporium teres. Indian Phytopathology. 38:4 653 - 658.
- Moreno, E. y Zamora, J. 1978. Guía para evitar problemas causados por hongos en semillas y granos almacenados. 47 p.
- Moreno, E. 1985. Tratamiento físico químico de las semillas. Memoria de la reunión nacional de semillas Chapingo Méx.
- Neergaard, P. 1979. Seed Pathology. The Mac Millan Press-L.T.D. Great Britain. Vol. 1
- Nevil, D. et. al. 1988. A Novel fungicide for seed treatment. Brighton Crop Protection Conference Pests and Diseases Vol. 1.
- Obst, A and Huber, G. 1988. Differences in efficacy profile of desmel and spantak against septoria and Helminthosporium on cereals. Gesunde-Pflanzen 40:10, 424 - 429.

- Niels, E.V. 1980. Fungi in stored treated with systemic - fungicide. *Pestic Science*. 11: 458-466.
- Olvang, H. 1986. Sensitivity of Pyrenopeziza teres and Septoria nodorum to sterol biosynthesis inhibitors. *Netherlands Journal of Plant Pathology*. 99: 57 - 68.
- Robles, S.R. Producción de granos y forrajes. Ed. Limusa Méx. 592 p.
- Rossing, K. et. al. 1988. New possibilities for control - ling cereal leaf diseases with Simbo R. - *Gesunde - Pflanzen* 40:4, 165 - 170.
- Sánchez, E. 1986. Control Químico de la avoza silvestre (Avena fatua) y malezas de hoja ancha en cebada (Hordeum vulgare L.) en Apax Hgo. Tesis para obtener el título de I.A. Chiapingo México.
- Shaw, M.W. 1986. Effects of temperature and leafwetness - on Pyrenopeziza teres growing on barley c.v. Sonja. *Plant Pathology* 35: 294 - 309.
- Sheridan, J.E. and Grbavac, N. 1985 (c) Cultivar differences in response triadimenol seed treatment for control of barley net blotch caused by Pyrenopeziza teres. *Plant Disease*. 69: 77 - 80.
- Sheridan, J.E. and Nendick D.K. 1987 (a) Resistance to - triadimenol and imazalil in the barley - net blotch pathogen Pyrenopeziza teres. ISPP - Chemical - Control Newsletter. No.

8, 26 - 28.

- Sheridan J.L. and Mendick 1987 (b). Control of spot and net type net blotch of barley. Proceedings of the New Zealand - Weed and Pest control conference No. 40: 176 - 178
- Smedegaard, P.V. 1983. Cross fertility and genetic relationship Pyrenophora teres and Pyrenophora graminea. The causes of net blotch and leaf stripe of barley. Sied Sci. and Technology, 11; 637 - 660.
- Steggensen, B.J. and Webster, R.K. 1987. Pathogenic variation in Pyrenophora teres on barley. Phytopathology 77: 12.
- Takauz, A. 1974. Virulence types in Pyrenophora teres in Manitoba. Barley Newsletter. 13: 19 - 20.
- Thomson, J.R. 1979. Introducción a la tecnología de semillas. Acriba, Zaragoza, España. 201p.
- Toza, J.C. 1973. Naturaleza del amacollamiento y relaciones de competencia entre e intra plantas de cebada [Hordeum vulgare L] Tesis para obtener el título de I.A. Chapingo, Méx.
- USDA. 1952. Testing agricultural and vegetable seed. Agricultural Handbook. No. 30.
- Valdez, H.E. 1985. Producción de semillas en México. Memoria de la reunión nacional.
- Varughese, J. and Griffiths, E. 1983. Effects of barley

yellow dwarf virus on susceptibility of barley cultivars to net blotch (Puccinia horae) and leaf blotch [Rhynchosporium secalis] *Plant Pathology*. 32: 435-440.

Zamora, D.M. y Luna, R.J. 1987. Evaluación de pérdidas causadas por Helminthosporium teres en el rendimiento de cuatro variedades de cebada [Hordeum vulgare L.] Memoria del XIV Congreso Nacional de Fitopatología. Morelia Mich.

Zillinsky, F.J. 1984. Enfermedades comunes de los cereales de grado pequeño; Centro Internacional de mejoramiento de Malz y Trigo - (CIMMYT) el batán, México. 21; 32 p.

Zwatz, B. and Zederbauer. 1988 Control of seed borne -- Helminthosporioses in barley and by seed dressing. *Pflanzen-Schutz*. No. 2, 4-5.

A P E N D I C E

CUADRO 1 A

EPOCA Y FECHA DE SIEMBRA

| EPOCA | CICLO | VARIEDAD |
|-------------|------------|-------------------------|
| 20 de abril | tardío | Chevelier |
| 10 de junio | intermedio | Apizaco Cerro Prieto |
| 20 de abril | precoz | Puebla |
| 20 de junio | | Centinela Porvenir |

FUENTE: Anónimo (c) 1983

C U A D R O 2 A

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN CEBADA

| MALEZA | EPÓCA DE APLICACION | DOSIS |
|----------------------------|--|--|
| Quechita | antes del amacollamiento | 2-3 l. 2,4D Amida en 200 a 400 l. de agua. |
| Alpiste Avena silvestre | cuando la avena tiene 2 3 hojas, alpiste un hito ne. Le no mayor a 8 cm. y la cebada de 15 a 25 días de nacida | 4 a 5 l. de carbo |
| Alpiste Avena silvestre | 25 a 35 días después de nacida en cebada | 2 a 3 kg de Dicu tam. |

FUENTE: Anónimo a 1987

CUAPRO 3 A

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL QUIMICO DE PLAGAS DE CEBADA

| PLAGAS | CARACTERISTICAS | RECOMENDACIONES |
|--|---|---|
| Pulgón de follaje (<u>Toxoptera graminum</u> R.) | es amarillo, claro con una banda de color verde brillante en el dorso. | 0.5 l de Perfección 40% ó 0.5 l de folimat 1000. |
| Pulgón de tallo (<u>Rhopalosiphum padi</u> L.) | es verde olivo oscuro con una mancha café rojiza al rededor de los <u>con</u> nucios. | 0.5 kg. de Pirimor por ha, 0.5 l de Metasytox 50% |
| Pulgón de la espiga (<u>Macrosiphum avenae</u> Fab.) | es verde claro son patas y antenas de color negro | 0.5 l Matación 1000 con 0.3 l. por ha. folimat 1000 |
| Gusano soldado | | cebos envenenados |

FUENTE: Anónimo c 1983

Porcentajes de infección de *Helminthosporium teres* de semilla tratada con fungicida del método de detección en medio cultivo de la cebada.

| | | VARIETADES | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|------------|-----|-----|--------------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| BLOQUE | FUN | PORVENIR | | | CIRRO PRIETO | | | CUNTINELA | | | | | | |
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III | | | | |
| I | 1 | 20 | 0 | 40 | 60 | 53 | 46 | 34 | 132 | 20 | 0 | 0 | 20 | 212 |
| | 2 | 0 | 33 | 0 | 33 | 26 | 20 | 0 | 46 | 53 | 06 | 13 | 77 | 151 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 13 | 26 | 13 | 06 | 20 | 39 | 65 |
| | 4 | 46 | 20 | 20 | 86 | 0 | 23 | 26 | 73 | 33 | 06 | 26 | 65 | 224 |
| | 5 | 0 | 0 | 06 | 06 | 20 | 80 | 0 | 100 | 13 | 26 | 0 | 39 | 145 |
| | 6 | 06 | 0 | 20 | 26 | 13 | 0 | 26 | 39 | 13 | 20 | 33 | 66 | 131 |
| | 7 | 06 | 13 | 20 | 39 | 20 | 0 | 33 | 46 | 0 | 06 | 06 | 17 | 103 |
| | | 78 | 66 | 106 | 250 | 132 | 212 | 125 | 469 | 145 | 70 | 96 | 313 | 1032 |
| II | 1 | 20 | 26 | 13 | 59 | 0 | 06 | 06 | 12 | 0 | 20 | 0 | 20 | 91 |
| | 2 | 0 | 0 | 26 | 26 | 0 | 13 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 |
| | 3 | 0 | 13 | 0 | 13 | 0 | 0 | 26 | 26 | 0 | 08 | 06 | 12 | 51 |
| | 4 | 26 | 26 | 26 | 58 | 06 | 06 | 13 | 25 | 26 | 0 | 0 | 26 | 109 |
| | 5 | 26 | 20 | 26 | 72 | 20 | 06 | 06 | 32 | 06 | 13 | 0 | 14 | 102 |
| | 6 | 13 | 26 | 0 | 39 | 0 | 0 | 26 | 26 | 26 | 06 | 0 | 32 | 97 |
| | 7 | 06 | 0 | 13 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 13 | 32 |
| | | 91 | 111 | 84 | 286 | 26 | 31 | 77 | 134 | 58 | 56 | 06 | 3122 | 542 |
| III | 1 | 04 | 0 | 0 | 04 | 0 | 01 | 01 | 02 | 0 | 0 | 01 | 01 | 07 |
| | 2 | 02 | 01 | 01 | 04 | 02 | 05 | 0 | 07 | 0 | 05 | 0 | 05 | 16 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 01 | 02 | 0 | 03 | 01 | 01 | 02 | 04 | 07 |
| | 4 | 03 | 02 | 01 | 06 | 0 | 05 | 02 | 07 | 02 | 0 | 01 | 03 | 16 |
| | 5 | 03 | 02 | 03 | 08 | 01 | 02 | 03 | 06 | 01 | 01 | 01 | 03 | 17 |
| | 6 | 02 | 02 | 02 | 06 | 0 | 01 | 0 | 01 | 01 | 02 | 0 | 03 | 10 |
| | 7 | 01 | 04 | 04 | 09 | 0 | 03 | 02 | 05 | 02 | 0 | 02 | 04 | 13 |
| | | 15 | 11 | 11 | 37 | 04 | 19 | 08 | 31 | 07 | 09 | 07 | 23 | 91 |
| IV | 1 | 0 | 26 | 0 | 26 | 06 | 26 | 0 | 22 | 26 | 13 | 15 | 52 | 110 |
| | 2 | 0 | 13 | 13 | 26 | 06 | 0 | 0 | 06 | 06 | 0 | 0 | 06 | 38 |
| | 3 | 0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 0 | 0 | 13 | 13 | 0 | 0 | 13 | 34 |
| | 4 | 0 | 06 | 0 | 06 | 06 | 20 | 0 | 26 | 0 | 0 | 13 | 13 | 45 |
| | 5 | 20 | 13 | 0 | 23 | 0 | 0 | 13 | 13 | 20 | 33 | 0 | 53 | 99 |
| | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 06 | 46 | 20 | 06 | 06 | 32 | 78 |
| | 7 | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 13 | 06 | 19 | 33 | 0 | 0 | 53 | 72 |
| | | 40 | 58 | 26 | 124 | 31 | 99 | 25 | 155 | 188 | 52 | 32 | 202 | 481 |
| | | 224 | 246 | 227 | | 193 | 361 | 235 | | 328 | 189 | 143 | | 2146 |
| | | 697 | | | 789 | | | 660 | | | | | | |

Fungicidas: Testigo (1), Captan (2), Triabendazole (3), Thiram (4), Quinoceno (5), Metalaxil (6), Triforina (7).

Origen: Testigo sin aplicar (1), Aplicación en el embuche (II), Aplicación en la floración: (III).

CUADRO 5 A

Porcentajes de infección de *Helminthosporium* tores de la interacción variedad*origen* fungicidas detectado en medio de cultivo.

V A R I E D A D E S

| ORIGEN FUNG | PORVENTE | | | CERRO PRIETO | | | CENTINELA | | | | |
|-------------------|----------|------|------|--------------|------|------|-----------|------|------|-------|-------|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III | | |
| TESTIGO | 11.0 | 13.0 | 13.2 | 14.75 | 19.7 | 10.0 | 11.5 | 8.2 | 3.5 | 105.0 | 11.60 |
| CAPTAN | 0.5 | 11.7 | 10.0 | 8.5 | 9.5 | 0.0 | 14.2 | 2.7 | 3.2 | 61.0 | 6.77 |
| TIASENDAZOL LE | 0.0 | 2.2 | 3.0 | 3.5 | 3.7 | 9.7 | 6.7 | 3.2 | 7.0 | 40.5 | 4.50 |
| THIRAM | 12.7 | 13.5 | 13.5 | 3.0 | 21.0 | 8.7 | 15.2 | 1.5 | 10.0 | 98.5 | 10.94 |
| QUINTOCENO | 12.2 | 8.7 | 8.7 | 10.0 | 2.2 | 5.5 | 10.0 | 18.2 | 0.2 | 96.0 | 10.66 |
| METALAXIL | 5.2 | 7.0 | 7.0 | 5.2 | 10.2 | 14.5 | 15.0 | 8.2 | 9.7 | 79.0 | 8.77 |
| TRIFORINE | 8.2 | 4.2 | 4.2 | 5.0 | 4.0 | 10.2 | 8.7 | 4.2 | 2.0 | 56.5 | 6.07 |
| | 66.0 | 61.5 | 56.7 | 48.2 | 90.2 | 58.7 | 82.0 | 47.2 | 35.7 | | |
| | 17.1 | 8.55 | 8.40 | 6.8 | 12.8 | 8.3 | 11.7 | 6.7 | 5.1 | | |

Origen: Testigo sin aplicar (I), Aplicación en el embuche (II), Aplicación en la floración (III).

Porcentaje de infección de Helminthosporium teres en semilla de cebada tratada con fungicida método siembra en plántulas.

V A R I E D A D E S

| BLO | FUNG | FORNEIR | | CERRO PRECIO | | CANTARELA | | PIÑERA | | | | | |
|-------|------|---------|-----|--------------|-----|-----------|-----|--------|-----|-----|-----|-----|------|
| | | I | III | I | III | I | III | I | III | | | | |
| I | 1 | 50 | 40 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 80 | 0 | 80 | 280 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 20 |
| | 3 | 20 | 20 | 0 | 40 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 80 | 160 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 20 | 40 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 40 |
| | 6 | 0 | 0 | 50 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 |
| | 7 | 0 | 0 | 80 | 80 | 0 | 0 | 0 | 60 | 60 | 40 | 0 | 180 |
| II | 1 | 50 | 50 | 300 | 0 | 20 | 20 | 40 | 120 | 20 | 60 | 260 | 860 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 20 | 80 | 0 | 100 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 120 |
| | 4 | 0 | 0 | 40 | 80 | 60 | 0 | 0 | 60 | 0 | 40 | 40 | 220 |
| | 5 | 0 | 0 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 100 |
| | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | 40 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| III | 1 | 100 | 80 | 50 | 240 | 140 | 0 | 140 | 0 | 60 | 40 | 240 | 850 |
| | 2 | 50 | 20 | 20 | 100 | 40 | 60 | 40 | 40 | 100 | 20 | 80 | 420 |
| | 3 | 20 | 0 | 0 | 20 | 20 | 20 | 40 | 20 | 20 | 0 | 0 | 120 |
| | 4 | 0 | 20 | 0 | 20 | 80 | 20 | 60 | 80 | 20 | 0 | 40 | 260 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 40 | 20 | 0 | 20 | 100 |
| | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 7 | 0 | 0 | 0 | 40 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| TOTAL | 1 | 100 | 80 | 50 | 240 | 140 | 0 | 140 | 0 | 60 | 40 | 240 | 850 |
| | 2 | 100 | 40 | 50 | 200 | 160 | 120 | 170 | 400 | 100 | 20 | 80 | 410 |
| | 3 | 360 | 180 | 200 | 320 | 140 | 170 | 220 | 160 | 240 | 260 | 150 | 1260 |
| TOTAL | | 740 | | | 550 | | | 550 | | | | 740 | |

Fungicidas: Testigo (1), Captan (2), Trabenazole (3), Thiram (4) Quintecano (5) Metaxil (6), Triforine (7)
 Origen: Testigo sin aplicar(1), Aplicación en el embuche(III), Aplicación en la floración (IIII)

C U A D R O 7 A

Porcentajes de infección de Helminthosporium teres de la interacción
variedad*origen*fungicida detectado en plántulas

V A R I E D A D E S

| ORIGEN FUNG | PORVENIR | | | CERRO PRIETO | | | CENTINELA | | | PUEBLA | | | | |
|-----------------------------------|----------|------|------|--------------|------|------|-----------|------|------|--------|------|------|--------|-------|
| | I | II | III | I | II | III | I | II | III | I | II | III | | |
| TESTIGO | 40.0 | 20.0 | 6.6 | 13.3 | 20.0 | 13.3 | 40.0 | 6.6 | 20.0 | 33.3 | 13.3 | 6.6 | 233.00 | 19.41 |
| CAPTAN | 13.3 | 26.6 | 0.0 | 13.3 | 5.6 | 13.3 | 6.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.6 | 0.0 | 86.3 | 7.90 |
| FIABEN- DAZOL THIRAM | 20.0 | 13.3 | 13.3 | 46.6 | 13.3 | 6.6 | 6.6 | 0.0 | 20.0 | 26.6 | 13.3 | 33.3 | 212.9 | 17.66 |
| | 0.0 | 0.0 | 6.6 | 0.0 | 6.6 | 0.0 | 6.6 | 20.0 | 13.3 | 0.0 | 0.0 | 13.3 | 66.4 | 5.53 |
| QUINTO- CENO METALA- XIL | 6.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.6 | 6.6 | 0.0 | 0.0 | 6.6 | 6.6 | 0.0 | 83.0 | 2.75 |
| | 0.0 | 0.0 | 33.3 | 26.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 66.5 | 5.54 |
| TRIFO- RINE | 40.0 | 0.0 | 6.6 | 6.6 | 0.0 | 0.0 | 6.6 | 6.6 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 46.6 | 173.5 | 14.41 |
| | 119.9 | 59.9 | 66.4 | 104.4 | 46.5 | 39.6 | 73.0 | 33.2 | 79.9 | 86.5 | 59.9 | 99.8 | | |
| | 17.1 | 8.55 | 9.4 | 15.2 | 6.6 | 5.6 | 10.4 | 4.7 | 11.4 | 12.3 | 8.5 | 14.2 | | |

Origen: Testigo sin aplicación (I), Aplicación en el embuche (II), Aplicación en la floración (III).

C U A D R O N A

Datos del peso seco de plántulas cuyas semillas fueron tratadas con fungicidas para el control de Helminthosporium teres. (q)

V A R I E D A D E S .

| H.C. | FUN. | PORVITA | | | CERRO PRIETO | | | CENTINELA | | | PUFILA | | | | | | | |
|------|------|---------|------|------|--------------|------|------|-----------|------|-------|--------|------|------|-------|------|------|------|-------|
| | | II | II | II | I | II | III | I | II | III | I | II | III | | | | | |
| I | 1 | .36 | .44 | .46 | 1.48 | .60 | .24 | .74 | 1.58 | .45 | .24 | .17 | .86 | .28 | .25 | .20 | .71 | 1.05 |
| | 2 | .28 | .58 | .16 | .86 | .18 | .25 | .15 | .58 | .46 | .65 | .46 | 1.58 | .86 | .88 | .15 | 1.67 | 1.76 |
| | 3 | .20 | .34 | .35 | .89 | .45 | .38 | .52 | 1.35 | .64 | .40 | .45 | 1.49 | .60 | .22 | .40 | 1.22 | 4.95 |
| | 4 | .70 | .42 | .60 | 1.72 | .28 | .57 | .22 | 1.07 | .60 | .24 | .22 | 1.06 | .40 | .60 | .50 | 1.40 | 5.25 |
| | 5 | .75 | .57 | .14 | 1.46 | .55 | .26 | .22 | 1.03 | .40 | .25 | .37 | 1.02 | .34 | .58 | .47 | 1.35 | 4.26 |
| | 6 | .37 | .45 | .15 | 1.18 | .44 | .30 | .45 | 1.19 | .20 | .12 | .46 | .78 | .18 | .56 | .35 | 1.11 | 1.76 |
| | 7 | .20 | .55 | .26 | 1.51 | .16 | .76 | .50 | 1.12 | .65 | .35 | .38 | 1.46 | .47 | .57 | .36 | 1.40 | 4.91 |
| | | | 2.86 | 3.30 | 2.52 | 6.68 | 2.66 | 2.46 | 2.80 | 7.92 | 3.40 | 2.76 | 2.51 | 8.17 | 3.01 | 2.80 | 2.41 | 8.24 |
| II | 1 | .70 | .70 | .32 | 1.72 | .75 | .40 | .22 | 1.17 | .32 | .55 | .37 | 1.24 | .27 | .12 | .65 | .84 | 4.97 |
| | 2 | .40 | .55 | .08 | 2.01 | .27 | .73 | .32 | 1.32 | .47 | .22 | .32 | 1.07 | .34 | .30 | .67 | 1.41 | 5.77 |
| | 3 | .30 | .32 | .22 | .84 | .32 | .22 | .88 | .62 | .70 | .46 | .45 | .62 | .70 | .46 | .45 | .46 | 5.35 |
| | 4 | .77 | .33 | .40 | 1.5 | .40 | .36 | .75 | 1.45 | .03 | .60 | .47 | 1.08 | .70 | .42 | .31 | 0.96 | 5.04 |
| | 5 | .42 | .42 | .24 | 1.90 | .48 | .08 | .45 | 1.01 | .30 | .46 | .25 | 1.01 | .31 | .34 | .49 | .86 | 3.96 |
| | 6 | .20 | .50 | .15 | .85 | .01 | .54 | .30 | .85 | .12 | .52 | .33 | .87 | .28 | .95 | .40 | 1.62 | 6.09 |
| | 7 | .20 | .60 | .27 | 1.07 | .27 | .42 | .26 | .95 | .40 | .42 | .15 | .87 | .26 | .22 | .26 | .72 | 1.41 |
| | | | 3.99 | 3.42 | 1.68 | 9.09 | 2.30 | 2.75 | 2.36 | 7.41 | 2.31 | 2.85 | 2.13 | 7.42 | 1.85 | 2.57 | 2.34 | 6.76 |
| III | 1 | .35 | .20 | .18 | .71 | .12 | .01 | .25 | .60 | .26 | .65 | .32 | 1.23 | .10 | .27 | .65 | 1.02 | 1.58 |
| | 2 | .16 | .30 | .32 | .74 | .12 | .16 | .30 | .60 | .20 | .37 | .16 | .71 | .32 | .30 | .40 | 1.02 | 1.75 |
| | 3 | .20 | .06 | .06 | .34 | .04 | .20 | .02 | .26 | .26 | .28 | .28 | .82 | .38 | .20 | .18 | 1.46 | 2.88 |
| | 4 | .43 | .15 | .06 | .64 | .14 | .20 | .72 | .56 | .40 | .17 | .12 | .65 | .30 | .25 | 1.40 | 1.85 | 3.75 |
| | 5 | .22 | .16 | .65 | 1.97 | .20 | .20 | .10 | .58 | .28 | .10 | .20 | .58 | .61 | .50 | .64 | 1.76 | 8.89 |
| | 6 | .20 | .30 | .05 | .55 | .02 | .07 | .04 | .13 | .01 | .37 | .10 | .46 | .27 | .24 | .37 | .88 | 3.01 |
| | 7 | .33 | .50 | .20 | 1.01 | .47 | .17 | .10 | .91 | .12 | .20 | .15 | .67 | .51 | .31 | .22 | 1.08 | 1.72 |
| | | | 1.89 | 2.61 | 1.54 | 6.01 | 1.41 | 1.11 | 1.05 | 8.67 | 1.75 | 3.00 | 1.41 | 5.16 | 2.51 | 2.59 | 1.95 | 9.02 |
| | | 8.74 | 9.11 | 5.74 | | 6.22 | 6.52 | 6.21 | | 7.19 | 7.13 | 6.05 | | 7.41 | 7.96 | 8.70 | | 87.57 |
| | | 32.81 | | | | 19.0 | | | | 38.65 | | | | 29.07 | | | | |

C U A D R O N O
 Datos del peso seco de plántulas cuyas semillas fueron tratadas con fungicidas
 para el control de *Helminthosporium teres*. (g)

V A R I E D A D E S .

| H.C. | FUN | PÓRVISIK | | | CERRO PRIETO | | | CENTINELA | | | PUEBLA | | | | | | | |
|------|-----|----------|------|------|--------------|------|------|-----------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | | II | II | U | I | II | III | I | II | III | I | II | III | | | | | |
| I | 1 | .36 | .44 | .46 | 1.48 | .60 | .24 | .74 | 1.58 | .45 | .24 | .17 | .86 | .28 | .25 | .20 | .74 | 1.65 |
| | 2 | .28 | .58 | .16 | .86 | .18 | .25 | .15 | .58 | .46 | .65 | .96 | 1.58 | .86 | .80 | .15 | 1.67 | 3.19 |
| | 3 | .20 | .31 | .35 | .69 | .35 | .38 | .52 | 1.35 | .64 | .40 | .35 | 1.49 | .60 | .22 | .40 | 1.22 | 4.95 |
| | 4 | .70 | .42 | .60 | 1.72 | .28 | .57 | .22 | 1.07 | .60 | .24 | .22 | 1.06 | .40 | .60 | .50 | 1.40 | 5.25 |
| | 5 | .75 | .57 | .14 | 1.46 | .55 | .26 | .22 | 1.03 | .40 | .25 | .37 | 1.02 | .44 | .50 | .37 | 1.35 | 4.26 |
| | 6 | .37 | .45 | .35 | 1.18 | .44 | .30 | .45 | 1.19 | .20 | .12 | .46 | .78 | .48 | .56 | .35 | 1.14 | 1.26 |
| | 7 | .20 | .55 | .26 | 1.01 | .16 | .75 | .50 | 1.17 | .65 | .35 | .38 | 1.36 | .47 | .57 | .36 | 1.40 | 4.91 |
| | | 2.86 | 3.30 | 2.52 | 6.60 | 2.66 | 2.46 | 2.86 | 7.92 | 1.40 | 2.20 | 2.51 | 8.17 | 3.01 | 2.80 | 2.41 | 8.24 | 17.05 |
| II | 1 | .70 | .70 | .32 | 1.72 | .55 | .40 | .22 | 1.17 | .32 | .55 | .37 | 1.24 | .35 | .32 | .35 | .84 | 4.77 |
| | 2 | 1.40 | .55 | .08 | 2.04 | .27 | .23 | .32 | 1.37 | .37 | .22 | .32 | 1.07 | .48 | .40 | .67 | 1.41 | 5.22 |
| | 3 | .30 | .32 | .22 | .84 | .32 | .22 | .09 | .62 | .70 | .46 | .45 | .62 | .70 | .36 | .45 | .46 | 5.45 |
| | 4 | .77 | .33 | .40 | 1.5 | .40 | .36 | .75 | 1.45 | .03 | .60 | .47 | 1.08 | .20 | .32 | .31 | 0.96 | 5.01 |
| | 5 | .42 | .42 | .24 | 1.09 | .40 | .08 | .45 | 1.01 | .30 | .46 | .25 | 1.01 | .34 | .34 | .18 | 1.26 | 1.96 |
| | 6 | .20 | .50 | .15 | .85 | .01 | .54 | .40 | .85 | .12 | .52 | .11 | .87 | .26 | .25 | .40 | 1.62 | 6.09 |
| | 7 | .70 | .60 | .27 | 1.07 | .27 | .42 | .26 | .95 | .40 | .37 | .15 | .87 | .26 | .27 | .26 | .27 | 1.11 |
| | | 7.99 | 3.42 | 1.68 | 9.09 | 2.40 | 2.25 | 2.16 | 7.41 | 2.11 | 2.05 | 2.14 | 7.12 | 1.95 | 2.57 | 2.34 | 6.26 | 10.50 |
| III | 1 | .35 | .20 | .18 | .74 | .12 | .01 | .25 | .60 | .26 | .65 | .37 | 1.23 | .10 | .27 | .65 | 1.02 | 1.58 |
| | 2 | .16 | .10 | .32 | .76 | .12 | .16 | .30 | .60 | .20 | .37 | .16 | .74 | .32 | .10 | .40 | 1.02 | 4.75 |
| | 3 | .20 | .06 | .06 | .34 | .04 | .20 | .02 | .26 | .26 | .28 | .28 | .82 | .10 | .20 | .40 | 1.46 | 2.08 |
| | 4 | .43 | .15 | .06 | .64 | .14 | .20 | .72 | .56 | .40 | .35 | .12 | .65 | .10 | .25 | 1.30 | 1.95 | 1.24 |
| | 5 | .22 | 1.10 | .65 | 1.97 | .20 | .28 | .10 | .58 | .28 | .36 | .20 | .58 | .63 | .50 | .64 | 1.76 | 4.09 |
| | 6 | .20 | .30 | .05 | .55 | .02 | .07 | .04 | .11 | .04 | .37 | .18 | .48 | .27 | .24 | .37 | 1.08 | 3.01 |
| | 7 | .33 | .50 | .30 | 1.04 | .47 | .32 | .10 | .94 | .32 | .28 | .15 | .67 | .54 | .44 | .22 | 1.08 | 3.72 |
| | | 1.89 | 2.61 | 1.59 | 6.04 | 1.41 | 1.41 | 1.05 | 8.67 | 1.75 | 3.00 | 1.41 | 8.16 | 2.54 | 2.59 | 1.95 | 9.07 | 23.94 |
| | | 8.74 | 9.13 | 5.71 | | 6.22 | 6.52 | 6.21 | | 7.29 | 3.14 | 6.05 | | 2.11 | 7.96 | 6.70 | | 87.51 |
| | | 32.81 | | | 19.0 | | | 20.65 | | | 29.07 | | | | | | | |



Fig. 1B Conidioferos y conidios de Dreschlera teres en el laboratorio. Plant Disease 69:77 - 88.

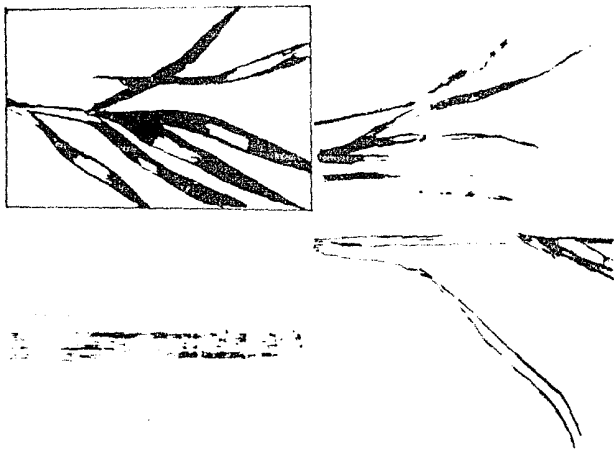


Fig. 5a síntomas de mancha reticulada (a) infección de ascosporas o conidios; (b,c) infección por semillas; (d) en hojas de plantas maduras. Fl. Path. (1931), 30:77 - 87.

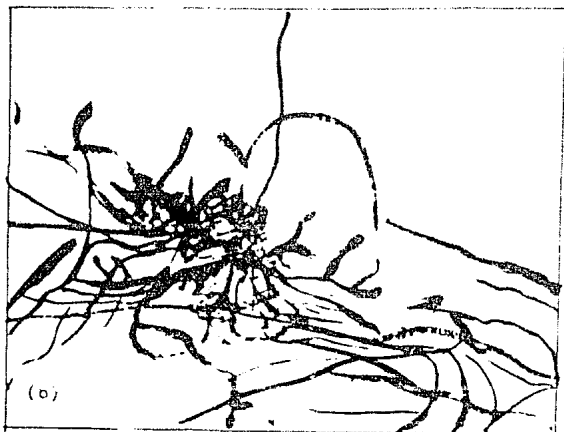


Fig. 2B micelio de Pyrenophora teres en semilla de cebada el cual termina en el grano (a) también se muestra los conidios y conidios después de siete días de incubación en secciones de corte (b). *Pl. Path.* 41: 411, 1951.

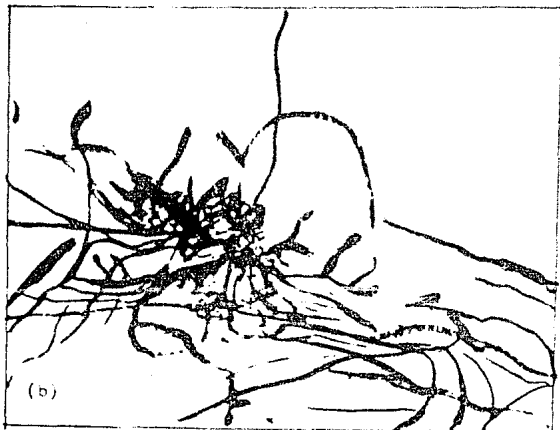
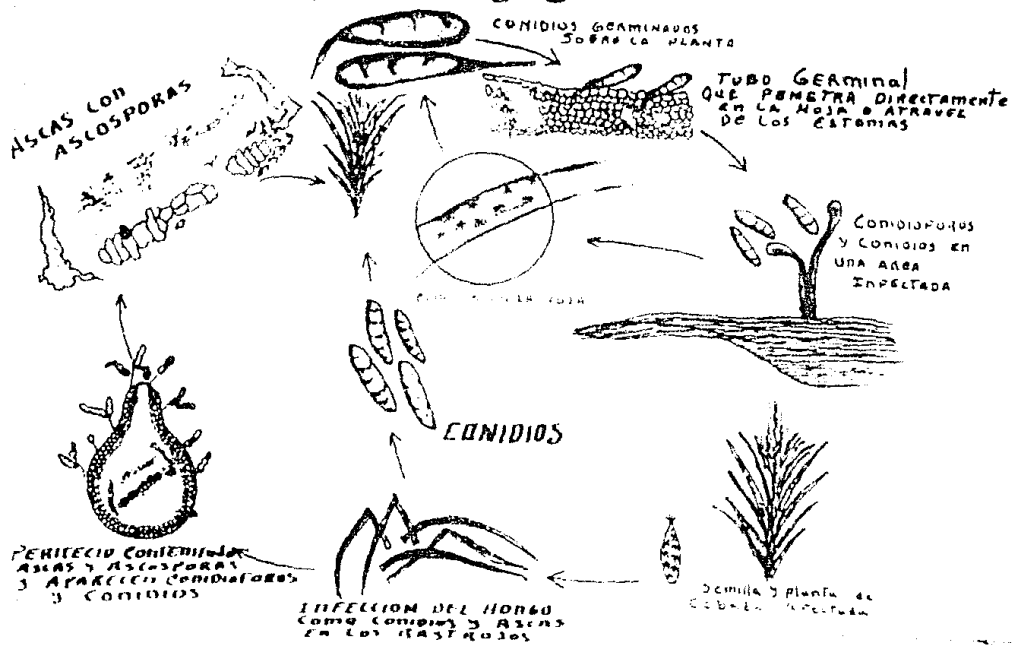


Fig. 2B micelio de Pyranophora teres en semilla de cabada el cual germinó en el año (a) también se muestra los conidióforos y conidios después de siete días de incubación en cajas de petri (b). P. Path. (1-31), 30:31.

FIGURA 3 B



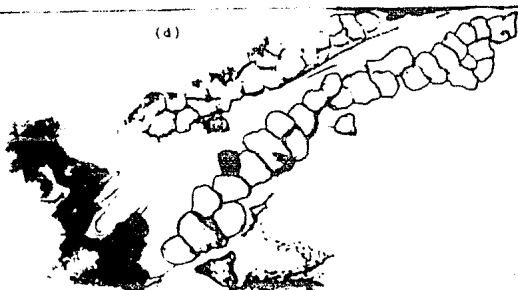
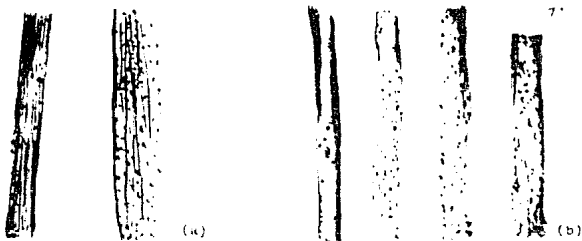


Fig. 48 Peritecios de *Pyrenopeziza lutea* infectando fragmentos de hoja (a) y tallo (b), peritecio esclerótico (c), asca con asc. (d)