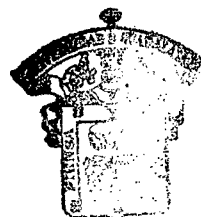


Universidad de Guadalajara

Facultad de Agricultura



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

“Tratamiento para Prevención y Combate de la
Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc.)
en Frijol. *Phaseolus vulgaris* L.”

Tesis Profesional

para obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo

Presenta:

Oscar Ubaldo Núñez Ramírez

Guadalajara, Jal., 1986.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Septiembre 9, 1986.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

C. PROFESORES

ING. RICARDO RAMIREZ MELENDREZ. DIRECTOR.

ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ. ASESOR.

ING. JOSE MA. AYRA RAMIREZ. ASESOR.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tests:

"TRATAMIENTOS PARA PREVENCIÓN Y COMBATE DE LA ANTRACNOSIS (*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc.) EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L)."

presentado por el PASANTE CECILIO WALDO NUÑEZ RAMIREZ han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

Al contestar este oficiosírvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Septiembre 9, 1986.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

OSCAR UBALDO NUÑEZ RAMIREZ titulada,

"TRATAMIENTO PARA PREVENCION Y COMBATE DE LA ANTRACNOSIS (Colletotrichum lindemuthianum Sacc.) en FRIJOL (Phaseolus vulgaris L)."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. RICARDO RAMIREZ MELENDEZ



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ASESOR.

ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ

ING. JOSE-MA. AYALA RAMIREZ.

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

El presente trabajo es la culminación de la ayuda y apoyo prestada por maestros, - Institución, compañeros, de mi esposa y de -- mis padres que sin su esfuerzo y entusiasmo no se llevaría a cabo, para todos ellos mi - mayor reconocimiento, por si fuera poco, ¡Gracias!

I N D I C E

	Páginas
I.- PAGINAS PRELIMINARES	
1.- Páginas de Aceptación por parte de la Institución.	
2.- Testimonios de Gratitude	
3.- Indice	
II.- INTRODUCCION	1
III.- OBJETIVOS	3
IV.- HIPOTESIS	4
V.- REVISION DE LITERATURA	
1.- Botánica del Frijol	5
2.- Fisiología del Frijol	6
3.- Epifitología del Hongo <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (Sacc).	9
a.- Modo de Infección	10
b.- Periodo de Incubación	12
c.- Influencia del Ambiente	13
d.- Potencial de Inóculo	14
e.- Morfología y Fisiología	15
f.- Viabilidad y Longevidad	16
g.- Diseminación	17
h.- Invernación	18
i.- Ciclo vegetativo	19
4.- Medidas de Control del Hongo <i>Colletotrichum</i> <i>lindemuthianum</i> (Sacc).	
a.- Tratamiento a la semilla	20
b.- Tratamiento Químico al follaje	21
c.- Tratamiento Térmico a la semilla	22
d.- Labores culturales	23
e.- Variedades Resistentes	23
VI.- MATERIALES Y METODOS	25
VII.- RESULTADOS	30
VIII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46

IX.- RESUMEN	48
X.- BIBLIOGRAFIA	50
XI.- APENDICE	
1.- Poligono de frecuencia para las temperaturas de los meses de Junio a Septiembre	56
2.- Poligono de Frecuencia para Húmedad de los meses de Junio a Septiembre	60

I N T R O D U C C I O N

Las necesidades de un país en vías de desarrollo, con una economía dependiente y con un gran volumen de importación de granos, hace necesario que se mejoren o se cambien las estrategias que se requieran para elevar los grados de producción en los alimentos.

Dentro de los productos que constituyen la base de la alimentación del pueblo mexicano, el frijol ocupa un lugar predominante. Este cultivo es de los más tradicionales en México se ha venido cultivando por más de 400 años, siendo originario del área México-Guatemala.

En la actualidad, el frijol ocupa el segundo lugar en importancia, después del Maíz y el sexto lugar por el valor de la producción nacional a continuación del Maíz, el algodón-caña de azúcar y café. Se siembra aproximadamente más de 2 millones de hectáreas en las cuales se cosechan en promedio unos 800,000 toneladas y el rendimiento promedio es de 400 kg/ha. aproximadamente. En el año de 1975 el consumo per capita fue estadísticamente de 19.5 kg. En el Estado de Jalisco se siembran aproximadamente una superficie de 123,898 hectáreas y ocupa el cuarto lugar en cuanto a superficie sembrada después de Zacatecas, Durango, Chihuahua, representando el 7.03 % del total nacional.

En términos generales la producción presenta raquíuticos rendimientos por hectarea, esto debido a varias limitantes, una de ellas las enfermedades, que debido a un mal combate falta de prevención y diagnósticos incorrectos bajan considerablemente la producción.

Una de las enfermedades más devastadoras es la Antracnosis Colletotrichum lindemuthianum (Sacc). Que concretamente en el Estado de Jalisco ha mermado los rendimientos hasta en un 53 %, como ha ocurrido en algunos municipios de los Altos sobre variedades criollas susceptibles.

El uso de semilla libre del patógeno, en nuestro Estado es difícil por la diversidad de climas, de estaciones - de cultivo y de altitudes en varias áreas productoras de frijol.

En virtud de que los agricultores no separan la semilla manchada de la limpia, semilla que se obtuvo de una siembra anterior la cual pudo tener ataque de Antracnosis lo que ocasiona el manchado de la semilla limpia a veces no satisfacen la demanda de los agricultores por lo cual ellos tienen que hacer uso de la semilla de que disponen, semilla que se encuentra infectada por la enfermedad y otro tipo de patógeno.

Lo cual traera como consecuencia una mayor incidencia de la Antracnosis. Se señala que al utilizar semilla manchada, repercute en un grado infección hasta del 48 % de Antracnosis.

De aquí la importancia del control Químico o de presentar nuevas alternativas, más económicas que prevengan o combatan la enfermedad.

OBJETIVOS

- Analizar productos Químicos y tratamientos termicos que prevengan o combatan a la enfermedad de la Antracnosis en la semilla de frijol.
- Encontrar algunas técnicas más económicas para el combate del honpo antes de sembrarse.
- Conocer el desarrollo, evolución y el combate del hongo Colletotrichum lindemuthianum (Sacc).

H I P O T E S I S

Hipótesis de Investigación

Los tratamientos Químicos y térmicos aplicados a la semilla de frijol Phaseolus vulgaris(L) -- previenen y combaten la enfermedad de la Antracnosis Colletotrichum lindemuthianum(Sacc).

" Hipótesis No Direccional

Existe alguna técnica más viable para la - prevención y el combate de la Antracnosis Colletotrichum lindemuthianum (Sacc) en frijol Phaseolus vulgaris (L).

Hipótesis de Nulidad

No existe diferencia alguna en la utilización de los productos Químicos y en los tratamientos térmicos para el control de la Antracnosis Colletotrichum lindemuthianum (Sacc) en frijol Phaseolus vulgaris(L).

REVISION DE LITERATURA

BOTANICA DEL FRIJOL

El frijol pertenece a la familia Leguminosa, subfamilia Papilionoideas, tribu Phaseoleas, subtribu Phaseolinas y género Phaseolus. Las principales especies que se cultivan en México son Phaseolus vulgaris(L) frijol común, P. coccineus(L) frijol ayocote, P. lunatus(L), frijol lima y P. acutifolius (Grav) frijol tenary.

La planta es anual; la raíz es de tipo fibroso o tuberoso como el P. coccineus; los primeros pares de hojas son ninradas trifoliales; la inflorescencia es un racimo; las flores son pediceladas; la flor consta de sépalos, 5 pétalos, 10 estambres y un pistilo, el cáliz es gamósealo, los pétalos difieren morfológicamente y en conjunto forman la corola. El pétalo más grande, situado en la parte superior de la corola, se llama estandarte, y los dos pétalos laterales laterales reciben el nombre de alas. En la parte inferior se encuentran los dos pétalos restantes, unidos por los bordes laterales y formando la quilla. Los estambres son diadelfos, y cada estambre consta de filamento y anteras; 9 filamentos soldados y el decimo es libre.

En el centro de la flor se encuentra el pistilo que consta de ovario, estilo y estigma; el fruto es una vaina con dos suturas; cuando está maduro es dehiscente y puede abrirse por la sutura ventral o la dorsal. Parte del estilo permanece a manera de filamento en la punta de la vaina, formando el ápice, las semillas nacen alternadamente sobre los márgenes de las dos placentas ubicadas en la parte ventral de la vaina están unidos a la placenta por medio de un fonículo, y éste deja una cicatriz en la semilla que se llama hilio; a un lado el rafe. La semilla carece de endospermo y consta de testa y embrión. La testa se deriva de los tegumentos del ovúlo y su función prin

principal es la de proteger el embrión; el embrión proviene del cigote y consta de eje primario y de divergencias laterales; el eje primario está formado por un tallo joven, el hipocótilo y la radícula.

El tallo es milimétrico y consta de 3 o 4 nudos; su posición más baja es el nudo donde surgen los cotiledones; este nudo, es a su vez, la parte más alta del hipocótilo. El hipocótilo es la zona de transición entre la estructura típica del tallo y las de la raíz en miniatura; las divergencias laterales del eje primario son las hojas, las más conspicuas de las cuales son los cotiledones o primer par de hojas de la planta. Los cotiledones forman parte voluminosa de la semilla y en ellos se almacenan las proteínas y los carbohidratos, que son la fuente aprovechable del frijol. El segundo par de hojas simples también se distingue bien en el embrión y surge en el segundo nudo del tallo.

Fisiología del Frijol

El rendimiento puede considerarse como la expresión fenotípica de interés antropocéntrico, y es la resultante final de los procesos fisiológicos, que se reflejan en la morfología de las plantas.

Los principales componentes fisiológicos del rendimiento son: la acumulación de fotosintatos que pueden expresarse como el peso seco total de la planta (rendimiento biológico) o la distribución de dicho fotosintato, representado por el peso de la semilla (rendimiento económico).

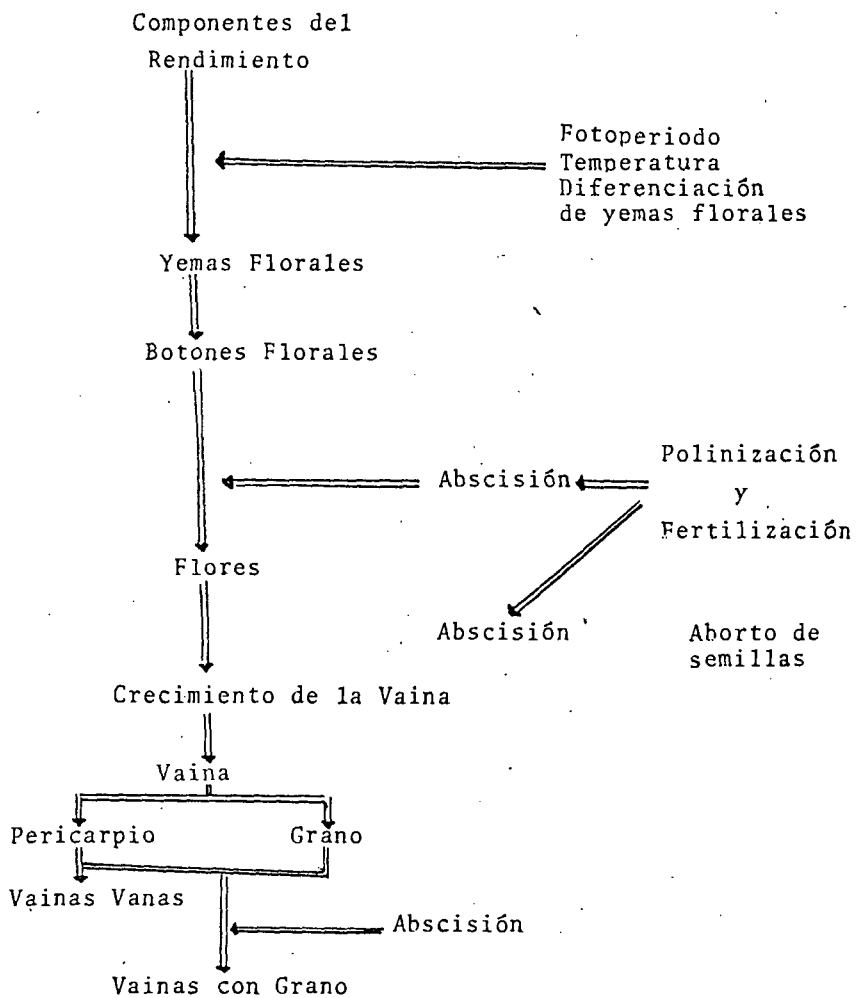
Sin embargo, si queremos comparar dos variedades con diferente precocidad (días a la madurez), tendremos que hacer de involucrar este factor dividiendo el rendimiento biológico o el rendimiento económico entre los días a la madurez y tendremos respectivamente una estimación de la eficiencia fotosintética ($\text{Kg de peso seco total acumulado/Ha/día}$), o el de la eficiencia para la producción ($\text{Kg de semilla acumulado/ha-día}$).

El rendimiento biológico tiene su expresión -- morfológica en las estructuras de la planta: la raíz (que -- rara vez se toma en consideración) y los diferentes órganos -- aéreos : tallo hojas, flores, botones, frutos. Por otro lado, el rendimiento económico tiene su expresión morfológica en el -- grano, al cual podemos considerarlo como la resultante de -- una secuencia de transformaciones de los diferentes órganos -- hasta la formación del grano, se presentan diferentes fenóme -- nos fisiológicos, tales como el aborto de semillas, abscisión de órganos, polinización, etc.

Para poder analizar las relaciones tan comple -- jas que existen entre el genotipo, el medio y las practicas -- culturales con el rendimiento, es indispensable tener un cono -- cimiento concreto de dichas relaciones desde el punto de vis -- ta casual y de la secuencia de los procesos que conducen a -- dicho rendimiento.

Tomando en cuenta los componentes tanto morfo -- lógicos del rendimiento podríamos dividir los procesos condu -- centes al mismo en las tres faces siguientes:

- 1.- Formación de órganos para la absorción de nu -- trientes y para la fotosíntesis.
- 2.- Formación de órganos florales y de los granos -- receptores del rendimiento.
- 3.- Producción, acumulación y traslocación de las -- sustancias que constituyen el rendimiento eco -- nómico.



EPIFITOLOGIA

Entrada del Organismo al Huesped

Las esporas de los hongos de la antracnosis producen un opresorio en el extremo del tubo de germinación; éste se adhiere a la epidermis y envía una clavija infectante que penetra en la célula de la epidermis.

Dey citado por Stakman(1958) estudió la penetración de Colletotrichum lindemuthianum, en las vainas de los Perotes-- (P. vulgaris). y concluyó que el tubo germinativo de las conidias penetraba en la epidermis por presión mecánica sin la acción perceptible de ningún solvente, enzimas u otros compuestos químicos. De acuerdo con Dey el tubo germinativo formaba un opresorio que por medio de una vaina gelatinosa, se adhería firmemente a la cutícula. Aunque no podía observarse la vaina alrededor de la espora éste se fijaba también a la superficie anclando en esa forma el tubo germinativo por ambas extremidades.

Como resultado de un crecimiento ulterior, el tubo se arqueaba hacia arriba, y la presión ejercida hacia abajo por la parte que se hallaba creciendo provocaba una ligera muesca, una membrana celular. Una pequeña protuberancia formada por opresorios inicia todavía más a la membrana, y finalmente se desarrollaba en la protuberancia una pequeña clavija o hifa infecciosa ensanchando gradualmente causando la disolución de las capas celulósicas y, finalmente, formaba una vesícula, en el interior de la célula. Entonces crecían una o más ramas, a partir de la vesícula, y el hongo se hallaba en el buen camino para establecerse en el hospedante.

Leach confimo la mayor parte de las conclusiones de Dey, pero no halló pruebas de que las esporas se adherieran a la superficie epidérmica de los tallos en los perotes ni que se formara una vesícula en el interior de las células penetradas. Estableció que la hifa de infección se ensanchaba mucho en el interior de las células de las variedades susceptibles y permanecía fuer-

temente adherida a la membrana celular durante las primeras 48 - horas de la penetración. Según Leach, "se comprobó que la penetración se cumple en la misma forma e igualmente bien tanto en variedades susceptibles como resistentes".

Penetración por Estomas

En ciertas condiciones, el agua al estado líquido -- llena los espacios intercelulares de las hojas, esto ocurre espontáneamente en condiciones naturales y puede ser inducido experimentalmente. Johnson obtuvo pruebas de que las plantas saturadas de la misma variedad cuando eran inoculados con varios hongos, a saber; C. lindemuthianum, Phytophthora infestans, Puccinia coronata P. graminis var. Triticum, P. helionthi y P. sorghi. Concluye diciendo: no es seguro si la saturación del agua facilita, en general, la penetración de los hongos por los estomas.

Echandi (1976), elaboró una serie de prácticas para laboratorio en una de las cuales describe la forma de demostrar la formación de opresorios.

"Coloque dos gotas de agua destilada en un porta-objetos. Deposite esporas del hongo en las gotas de agua. Ponga el papel filtro en los fondos de los platos de petri y humedezca el papel; coloque los tubos en forma de U en el fondo, deposite sobre cada tubo dos portaobjetos preparados en forma indicada, tape los platos e incúbelos a temperatura ambiente. Saque el porta-objetos de los platos y obsérvelos al microscopio, a intervalos de 3 hrs. Concluida la observación, vuelva a colocarlos en los platos en la posición original.

tiempo necesario; 12 horas".

MODO DE INFECCION

Una vez que el patógeno penetra puede comenzar la infección, como sucede cuando un organismo penetra los tejidos de las plantas no susceptibles, resultado en la muerte del organismo sin causar enfermedad. El término infección no implica la apari--

ción de síntomas ya que puede haber un intervalo largo entre -- los dos. El patógeno puede colonizar apenas unas pocas células, proporciones considerables de tejido o la planta entera. González (1976).

Este mismo autor define una lesión localizada de siguiente manera ; cuando el área afectada es la de tamaño y forma definidas, generalmente tales lesiones son necróticas y miden de pocos milímetros a pocos centímetros. En muchos de estos casos el hospedante limita la expansión del patógeno como es el caso de la Antracnosis mediante mecanismos activos de resistencia. La severidad del ataque de los patógenos que producen lesiones, así como el número de ellas.

Una sola planta u hoja infectada puede llevar numerosas lesiones cada una establecida por separado, y crece hasta los límites característicos del patógeno en particular sobre un huésped determinado. (la reproducción del patógeno comienza cuando se extiende, la lesión o cuando se alcanzan sus límites y se mantiene durante el lapso que puede ser de lapso corto.

Para apresiar mejor las lesiones de una infección localizada referimos los síntomas que da esta enfermedad.

Crispin et. al (1976) Zaumayer (1973) citado por Montes (1979) mencionan que esta enfermedad se puede reconocer más fácilmente por los síntomas que presentan en la vaina, en donde se producen úlceras grandes, oscuras, unidas y circulares; aunque también se pueden observar en todas las partes aérea de la planta como las hojas, tallo, peciolo, sepalos y bracteas florales en la semilla las manchas principales ocurren en la cubierta de estas, algunas veces aparecen como pequeñas manchas unidas, de tamaño variable y de color que va de café a negro; en semillas muy infectadas las lesiones se extienden por todo el cotiledon y principalmente dañan el embrión. Las hojas presentan lesiones en la parte inferior y media que avanza la enfermedad, aparecen en el lado superior, dando a la hoja una apariencia de rasgado.

PERIODO DE INCUBACION

Gonzalez(1976) define como período de incubación al -- tiempo transcurrido entre la penetración y la aparición de los primeros síntomas, periodo que puede variar desde pocos días hasta pocas semanas, depende de factores ambientales, del patógeno y del hospedante.

Stakman(1958) describe ampliamente el período de incubación. La germinación del inóculo, el crecimiento de los productos de esa germinación, la entrada del patógeno al hospedante y su establecimiento como parásito. Como es difícil fijar el momento en que el empieza a extraer nutrientes del hospedante, se considera comúnmente que el período de incubación para fines prácticos como el tiempo que media entre la inoculación y la esporulación, con excepción de virus y bacterias.

Edgerton citado por Melendez(1951) observó que el período más corto de incubación era de un día y medio y cuando la temperatura y humedad eran óptimos para la infección; pero períodos más largos que éste era lo normal.

En sus experimentos llevados al campo, los períodos de incubación fueron de 5 a 6 días. Lauritzen, Hartery y Whitney citados por el mismo autor utilizaron una cámara control de temperatura y humedad, inocularon ejotes con una suspensión de esporas de *C. lindemuthianum* y encontraron que el período de tiempo más corto en que se presentaron los primeros síntomas de infección era de 5 días a la temperatura de 22.5°C; y 25°C, 27°C de 7 días a la temperatura 15.5°C, y 17.5°C; de 9 días a los 12°C; de 12 días a los 10°C. y de los 14 días a los 7°C.

Por otra parte en los experimentos llevados a cabo Meléndez(1951) en Chapingo México, los primeros síntomas de infección encontrados en variedades mexicanas inoculadas con la raza alpha, se presentaron a los 7-8 días. La temperatura fue de 21°C-34°C, para la raza Beta y Gama con una variación de temperatura de 17°C a 33°C. El periodo de incubación fue de 12 a 15 días --

para las variedades mexicanas de frijol y de 7-8 días para las variedades de los Estados Unidos de Norteamérica. Cuando los síntomas de la infección se hicieron evidentes en las variedades - como California White Kidney que se usó como indentificadora - del patógeno había muerto.

INFLUENCIA DEL AMBIENTE

Barrus citado por Meléndez (1951) afirma que no hay lugar a dudas de que el clima es un factor de importancia en el desarrollo de la Antracnosis en el frijol y que la temperatura y humedad son dos factores de mucha importancia.

Por otra parte Lauritzen citado por Meléndez, hizo estudios cuidadosos de la relación que existe entre la temperatura y humedad y la infección producida por algunos hongos, empleando una cámara de inoculación en la cual estaban controlados ambos factores. Encontró que la temperatura mínima para obtener infección con C. lindemuthianum es de 14°C. Obtuvo una infección excelente a los 18°C y la temperatura máxima para obtener infección era de 31°C. La humedad que se requiere es de --- 98 %.

En un experimento llevado a cabo por el mismo autor en Louisiana observó que durante abril y principios de mayo cuando no había lluvias y los frijoles eran precoces, éstos se desarrollaban casi libres de la enfermedad, en cambio los frijoles tardíos que maduraban en tiempos de lluvia y en condiciones de alto % de humedad las pérdidas debidas a la Antracnosis eran considerables.

En los trabajos realizados por Meléndez (1951) encontró que las temperaturas medias mensuales de abril, mayo y junio eran de 22°C, 34°C, 32°C, y 33°C, respectivamente, fueron favorables a la infección durante el día, ya que la temperatura altas registradas al medio día fueron de muy corta duración y no afectaron el desarrollo de la enfermedad, las temperaturas de la mañana

na y tardecer se acercaron a lo óptimo. En noviembre y diciembre las temperaturas registradas en la mañana y al atardecer fueron tan bajas que no favorecieron al hongo y aunque las registradas al medio día eran altas, su duración fué tan corta que aparentemente no influyeron para obtener buenos resultados en la inoculación.

POTENCIAL DE INOCULO

Edgerton citado por Meléndez (1951) indica que una sola vaina puede llegar a producirse de 500 millones a un billon de esporas. Debido a que el inóculo posee el potencial de provocar enfermedad, este potencial resulta mayor cuando el inóculo es abundante, cuando se encuentra en el sitio donde ocurre la infección cuando están muchos huéspedes susceptibles y cuando todas las circunstancias favorecen la infección.

Potencialmente una sola unidad de inóculo es capaz de producir una infección, la proporción de la producción de inóculo a menudo esta asociado con la infección.

Coronel (1974) estudio 3 aislamientos de C. lindemuthianum pertenecientes a las razas BA-9 del grupo Brasileño I, -- BA/10 del grupo Delta y BA-9 del grupo mexicano I. Las variedades de frijol Rico 23, Michelit, Dark Red Kidney, Perry Marrow y Emerson 847 las que inóculo en invernadero para correlacionar la concentración de inóculo (2×10 , 4×10 , 8×10 , 16×10 , 32×10 , 64×10 conidios/ml) y la edad de la planta (5, 15, 25, y 35 días después de la germinación) con la susceptibilidad. Ninguna de las variedades susceptibles dió reacciones idénticamente a la mayoría de las concentraciones. Las plantas hasta de 15 días fueron más satisfactorias para indentificación de las razas. De las 6 concentraciones usadas 8×10 y 4×10 conidias por ml. dieron mejores resultados.

Rico 23 fue susceptible a las 3 razas de todas las concentraciones durante el período vegetativo, ecepto a 64×10 conidias por ml, cuando se inóculo a los 35 días.

LOCALIZACION DEL PARASITO EN EL HUESPED

Como la enfermedad es transmitida por la semilla, las infecciones primarias se presentan en las hojas de los cotiledones en forma de manchas hundidas.

Las lesiones son observadas posteriormente en las hojastallo, vainas y granos; las lesiones en las hojas se localizan -- principalmente en las venas y peciolo.

En las vainas pueden presentarse una sola lesión o mucha de ellas.

MORFOLOGIA Y FISIOLOGIA

Montes(1979) señala que *C. lindemuthianum* es caracterizado por formar un micelio septado, ramificado, hialino al principio, tornandose obscuro con la edad. Después que el micelio ha penetrado los tejidos de huésped produce en éste una lesión, en cuyo centro, abajo de la epidermis se forman los cuerpos fructíferos o acérvulos. Cada uno de éstos consiste en una capa estromática en cuya superficie se forman apiñados los conidióforos. Estos son -- hialinos, no ramificados y erectos, de 40 a 60 micras de longitud en cuyo ápice tienen lugar la formación de esporas o conidias. La acumulación de estas esporas producen rompimiento de la epidermis que cubre el acérvulo.

Las esporas se mantienen unidas por una secreción acalmon rosada; sus dimensiones son algo variables, promediando de 15 por 15 micras y son unicelulares, de forma extremo redondeados y algo agudas.. En esporas jóvenes su contenido gradual es homogéneo a veces con una vacuola en el centro. Es característico observar entre los conidióforos o en el margen de los acérvulos la presencia de setas o pelos agudos, duros, simples, sentados de longitud variable entre 30 y 100 micras. Una lesión puede producir de poco a más de 50 acérvulos en donde se siguen formando esporas por un período considerable. Si las condiciones de humedad y temperatura lo permiten.

Alexopoulos describe ampliamente la morfología de las estructuras reproductoras y menciona que los conidios generalmente son llevados por conidióforos que pueden producirse en forma laxa e indiscriminadamente en las hifas somáticas o agruparse para construir tipos de cuerpos fructíferos asexuales.

Cuando un grupo de conidióforos se une en la base y - en parte de su recorrido hacia el extremo, se forma una estructura que llamamos sinema. A menudo el extremo del sinema está muy ramificado y los conidios se originan en los extremos de las numerosas ramas.

SALIDA DEL PARASITO DEL HUESPED

Alexopoulos menciona que los acérvulos, que son las estructuras características de la familia Melanconiales a la que pertenecen este género, generalmente se desarrollan de bajo de la cutícula o de bajo de la epidermis del hospedante. Se hacen eruptivos cuando los conidios maduran y salen en gotitas características que pueden ser blancas, crema, rosadas etc.

VIABILIDAD Y LONGEVIDAD

Yerkes y Crispin (1955) mencionan que el hongo puede vivir varios años en la semilla infectada, el hongo crece y causa lesiones en los cotiledones.

Crispin (1970) realizó un estudio para determinar la viabilidad de la semilla de frijol y de un patógeno del frijol - C. lindemuthianum en el año de 1969, 16 años después de la cosecha original llevó a cabo una segunda prueba habiendo obtenido los siguientes resultados:

Viabilidad de semilla y C. lindemuthianum en la variedad de frijol Guanajuato 10-A5, que fue cosechada en 1953, pruebas hechas en 1969.

<u>No. de Semillas sembradas</u>	<u>No. de semillas germinadas</u>	<u>No. de ptas enfermas</u>	<u>Viabilidad %</u>
2000	628	411	31.4

Potogenia = 65.4

Mientras que el % de germinación ha bajado considerablemente de 72.3% en 1963 a 31.4 % en 1969 , el % del patógeno en la semilla se manifiesta alto, lo cual indica que mientras que la semilla germine el patógeno hace su aparición si a la plantula se le condiciona adecuadamente con respecto a la temperatura y la humedad.

Recuperación del hongo *C. lindemuthianum* de semilla de frijol almacenada por 17 años. Pruebas hechas en 1970.

<u>Semillas estudiadas</u>	<u>Semillas Enfermas</u>	<u>% de semillas con <i>C. Lindemuthianum</i></u>
200	147	71

Aun cuando la semilla utilizada en la pruebas había perdido su viabilidad, los patógenos que ella porta, son activos.

Otro aspecto de relieve es que no todas las variedades de frijol transmiten con la misma frecuencia este hongo u otros patógenos.

DISEMINACION

El organismo causal se encuentra en la semilla y sobrevive de una estación a otra con él micelio en dormancia dentro de la cutícula de la semilla o a nivel de las células de los cotiledones o en cualquier parte de la semilla. Estos factores hacen claro que la semilla sea el principal medio de diseminación.

Hay otros medios por los que la enfermedad puede ser diseminados a corta distancia. Las esporas son embebidas en una sustancia gelatinosa y pegajosa con la que no resulta fácil librarse. Esta sustancia mucilaginosa es soluble en agua y puede ser disuelta en agua y puede ser disuelta durante la lluvia cer-

ca de las plantas y a otras partes de la misma planta. La labor-- de selección del frijol puede actuar como agente dispersante, especialmente si se hace cuando las vainas están húmedas con el rocío de la lluvia.

La mayoría de los insectos que frecuentan las plantas de frijol pueden arrastrarse sobre las masas de esporas, y la sustancia mucilaginosa que contiene esporas puede adherirse a -- sus cuerpos; y en las visitas que hacen a otras plantas pueden depositar las esporas en las hojas o vainas donde iniciarse una -- nueva infección.

INVERNACION

Crispin(1976) y Zaumeyer(1957) citados por Montes(1979) afirman que el organismo causal sobrevive de una estación a otra en estado de dormancia bajo la cubierta de la semilla, o -- como esporas entre los cotiledones de las semillas.

Horn(1957) citado por Valiela(1961) no logró obtener infección en plantulas de pepino cultivadas en suelo infectado con este hongo, por lo que dedujo que inverna principalmente -- en residuos de cosechas y en la semilla.

Yerkes y Crispin(1955) aseguran que el hongo vive -- aproximadamente dos años en las plantas de frijol al cosechar y que se dejan en el suelo.

INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

Stakman(1958) señala que la luz tiene posiblemente más efecto sobre la longevidad de las esporas y sobre la dirección del crecimiento de los tubos germinativos que sobre la germinación.

A pesar de que muchas esporas de hongo germinan y producen infección en la oscuridad, sus tubos germinativos son negativamente fototrópicos, como ocurre con *C. lindemuthianum*.

Montes(1979) indica que esta enfermedad es favorecida por la incidencia de luz en las hojas y que existe mayor in

cidencia cuando se siembra sólo que cuando se siembra asociado.

CICLO VEGETATIVO

Alexopoulos describe de la siguiente forma el ciclo de los fungi imperfecti y clasifica a la Antracnosis de la siguiente manera.

Clase ; Deuteromycetes
 Orden ; Melanconiales
 Familia ; Melanconeaceas
 Genero ; Colletotrichum
 Especie ; lindemuthianum

Ciclo Parasexual

Formación de micelio heterocarpico
 fusión de 2 nucleos

- a).- de dos nucleos iguales
- b).- de dos nucleos desiguales

Multiplicación de los nucleos diploides juntamente con los haploides.

Entrecruzamiento mitótico ocasional durante la multiplicación de los núcleos diploides.

Haploidización ocasional de los núcleos diploides

Selección de las nuevas cepas haploides.

FACTORES DEL SUELO.

Stakman(1958) señala que las plantitas y plantas viejas son dañadas más severamente por algunos patógenos del suelo cuando estos son compactos y húmedos, pobremente aerados pero en la mayoría de los casos se desconocen el valor efectivo.

Los efectos de los nutrimentos. Calidades tan diferentes de plantas cultivadas y clases tan diversas de patógeno - crecen en condiciones tan distintas de suelo y clima que los efectos debèn variar forzosamente. La nutrición es un factor básico - para decidir si una planta crecerá con rapidez o lo hara lentamente y si sera débil o vigorosa.

MEDIDAS DE CONTROL DEL HONGO Colletotrichum lindemuthianum
TRATAMIENTO A LA SEMILLA

La mayoría de los autores están de acuerdo en que debe realizarse un tratamiento a la semilla antes de sembrarse, la disparidad de criterios ocurre en los productos utilizados; los fungicidas citados por Haward (1980) son: Captan, Conthocid, Ceresan, y Arasan o Tiran ya que el hongo penetra en la testa de la semilla de frijol pero no al interior de los cotiledones. Las dosis recomendadas son de 1 a 2 gramos por kilogramo de semilla.

Haward y Galvez (1980) estudiaron los fungicidas sistémicos como el Benomil, y determinaron que pueden penetrar en la testa y en los cotiledones del frijol.

En otros estudios recomiendan para la infección en la testa de la semilla los productos: Ferban, Ziram, Arasan, Tiran y Ceresan (0.5 gr/100 gr de semilla) sin embargo las contaminaciones internas de la semilla no se pueden disminuir.

Por otro lado la gran variedad de productos químicos, y aunque algunos prometían buenos resultados, en general concluyen que los productos químicos que destruyen al organismo, reducen también el % de germinación de la semilla considerablemente. Resultados satisfactorios han sido publicados por Steinberg (1934) remojando la semilla 1/2 hora, en una solución de Ceresan al 0.125% de producto activo, este autor citado por Montes Rivera, encontró que no sólo se incrementa el % de germinación sino, que también se reduce el período de germinación.

Otros procedimientos para el control del hongo en la semilla se utilizaron en Brasil, al emplearse solventes orgánicos que permitan tener efectos más directos sobre el hongo, se usaron Benceno, Acetona, y Etanol, se determinaron por inmersión de 300 semillas de cada uno de los solventes, removiéndolos y secándolos al aire durante la noche, los productos químicos utilizados fueron

Benomil (Methyl-Butyl-Carboxyl), Carbamate, Benlate W50, cada fungicida fue mezclado con el acetona, el Benceno y el Etanol, el estudio concluyó que los solventes organicos unidos con los fungicidas estos actuan como si fueran fungicidas sistemicos y capaces de penetrar con el producto químico dentro de la cutícula de la semilla.

TRATAMIENTO QUIMICO AL FOLLAJE

Para la asperción al follaje con fungicidas, los -- autores coinciden con varios productos:

Maneb, Zineb, en dosis de 3.5 gramos por litro

Benomil en dosis de 0.55 gr por litro.

Difolatan 80, y Captafol, en dosis de 3.5 kg/Ha

Du-ter o Hidroxido de Fentin en dosis 1.2 gr/lt.

Estudio realizado en Colombia por Alzate (1977) sobre 4 fungicidas, se probaron Benlate (0.75 gr/lt) Saprol (1.25 cc/lt), Cupravit (5.0 gr/lt) y Dthane M-45 (5.0 gr/lt).

El control Químico se considero rentable, Benlate fue el más eficaz pero en términos de beneficio-peso invertido Cupravit fué el más prometedor la intensidad promedio de infección alcanzo un 75 % ; la producción se redujo a un 49%.

Simwa (1977), otro autor citado por el CIAT menciona 4 fungicidas para el control en Kwanda Research Station (Uganda), el Zinc + Maneb fué el más efectivo en una porción de 3 lbs/50-70 galones de agua/acre.

También existen tratamientos con caldo Bordeles al 1:100 u otras sales insolubles de Cobre esta se aplica en dos manos, una a las plantas jovenes y otra después de la floración Este mismo autor recomienda hígado de Azufre (sulfuro de Potasio).

Navarro (1977) realizó un estudio para el control de este patógeno. En el que probaron Elusal, Dithane M-22, Saprol Daconil, Benlate y Difolatan. Las asperciones se hicieron cada 8 a 15 días, iniciandose 20 días, iniciandose la siembra. Los trata-

mientos se evaluaron en % de infección en la vaina 140 días después de que se sembró así como efecto en el rendimiento.

Benlate y Difolatan 80 propiciaron el mayor control de la enfermedad en la vaina. Los mayores rendimientos se obtuvieron con asperciones de Benlate (0.5 gr/lt cada 8 o 15 días).

En folletos de propaganda de la Casa Bayer se recomienda para el ataque de la Antracnosis Tuzet a dosis de 0.75 a 1.0 Kg/Ha o Antracol a dosis de 2 Kg/Ha.

Se recomienda 3 o 4 tratamientos en el curso de la vegetación en los estudios siguientes:

- 2 hojas, dosis triple de lo normal.
- asperción de los botones florales
- Formación de vainas.
- comienzos de la maduración (para la producción de semillas)

TRATAMIENTO TERMICO A LA SEMILLA

LLacer (1980) en su estudio concluyo, la finalidad de la termoterapia es la obtención de material libre de patógenos.

Menten (1977) usando esta metodología controló el patógeno calentando la semilla en seco o en húmedo a una temperatura específica, matando los hongos y sin dañar la semilla. Kirk (1905) obtuvo buenos resultados poniendo la semilla 5 minutos en agua a una temperatura de 60°C o bien 15 minutos a 54.5°C.

Por otro lado temperaturas mayores de 55°C producen daños a la semilla y menores de 60°C inhiben completamente la germinación. El punto óptimo de tolerancia al tratamiento fue de 50°C por 20 minutos; en este punto el hongo queda inactivado y se controla eficientemente la Antracnosis transmitida por la semilla. En pruebas invitro se encontró que el hongo es inactivado a 40°C por 15 minutos. Sin embargo, esto puede tener relación con la concentración de conidias/mm.

En estudios realizados por Elliston (1977) en los Estados Unidos de Norteamérica mostró que el calor no disminuyó la

la eficacia de la resistencia específica de Phaseolus vulgaris - a ciertas razas de C. lindemuthianum ni la protección local inducida por este organismo.

LABORES CULTURALES

La producción de semilla libre de Antracnosis es una medida empleada en diversos países del mundo para controlar la enfermedad.

Walker, Crispin, García y Haward analizan que el patógeno puede sobrevivir hasta 2 años en residuos de cosecha infectado, y recomiendan hacer rotación de cultivo de 2 a 3 años.

Igualmente se recomienda restringir las actividades y el movimiento de personas e implementos agrícolas dentro de las plantaciones, cuando el follaje se encuentra humedecido por la lluvia y el rocío .

Los residuos de plantas infectadas se deben eliminar de los sembrados tan pronto como el cultivo halla sido cosechado.

VARIETADES RESISTENTES.

Como la semilla es el portador del patógeno la mayoría de los investigadores concluyen que la resistencia de las variedades a la enfermedad es la medida de control más apropiada.

El control de la enfermedad basado en variedades resistentes, es difícil por el gran número de razas de este patógeno.

Por lo tanto, es evidente que en todo el mundo -- existe mucha variabilidad patogénica . Sin embargo se debe desarrollar un grupo internacional de variedades diferenciales y uniformar la designación de razas, a fin de poder coordinar los esfuerzos que realicen los investigadores y facilitar el intercambio de resultados y germoplasma resistente.

Meléndez(1951) en México hizo inoculaciones con las razas Alpha, Beta y Gamma en Variedades locales, encontrando más variedades susceptibles a la raza Alpha, pero un alto grado de resistencia a la raza Beta y Gamma.

Actualmente en México existen un grupo de variedades que tienen resistencia a gran número de razas fisiológicas del patógeno como: Canario 101, Canario 107. Conocel, Bayomex, Negro 66, Delicias 71, Cacahuate 72.

LOCALIZACION

La investigación se realizó en los terrenos de la antigua Escuela de Agricultura, en los Belenes Municipio de Zapopan - Jalisco, en una superficie de aproximadamente 1100 m², en la que se utilizaron 64 parcelas de 10 metros de largo por 1.20 metros de ancho, intercalando 2 surcos de 60 cm entre cada uno de ellos y sembrándose un surco de maíz entre tratamiento y repetición.- Los camellones tenían un ancho de 2 metros de distancia.

El terreno fué previamente barbechado y rastreado de acuerdo a las condiciones específicas del suelo, posteriormente fue surcado con una distancia de 60 cm. entre surco, el trabajo fue realizado y supervisado por la Escuela de Agricultura.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño de Bloques al Azar con 16 tratamientos incluyendo el testigo enfermo y el testigo sano, con 4 repeticiones, los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

Tratamientos térmicos

- 1.- Temperatura 50°C, tiempo 20 minutos
- 2.- Temperatura 50°C, tiempo 15 minutos
- 3.- Temperatura 40°C, tiempo 15 minutos

Tratamientos con Solventes

- 4.- Cupravit- Acetona

Tratamientos Químicos

- 5.- Arasan Solo
- 6.- Arasan remojado
- 7.- Captan solo
- 8.- Captan remojado
- 9.- Cupravit solo
- 10.- Cupravit remojado
- 11.- Daconil Solo
- 12.- Daconil remojado

- 13.- Benlate Solo
- 14.- Benlate remojado
- 15.- Testigo sano
- 16.- Testigo enfermo

MATERIAL GENETICO

La variedad de frijol utilizada para todos los tratamientos fue la variedad criolla Texano, reportada como susceptible a la Antracnosis; la semilla fue proporcionada por el INIA de una cosecha de ciclo anterior, infectado grandemente en los Altos de Jalisco.

La semilla fué escogida y seleccionada reuniendo una serie de requisitos, siendo el grado y el número de manchas provocadas por la enfermedad.

Entre tratamiento se sembro un surco de maíz utilizandose la variedad recomendada para Zapopan, H-220.

Los productos Químicos fueron conseguidos en las tiendas donde expenden productos agrícolas.

La preparación de la semilla para los tratamientos térmicos se realizó con recipientes de cristal, gasa, un termómetro y un reloj.

PROCEDIMIENTOS

Se procedió a una prueba de germinación para observar el porcentaje de emergencia y germinación de la semilla.

En los tratamientos en los que se indica como solo o seco se procedió de la siguiente manera; se aplicó una rociada ligera de agua para después esparcir en forma de talquear el fungicida, de esta forma la semilla queda impregnada del producto.

En los tratamientos en los que se menciona como remojado se dejó media hora en una solución de fungicida y agua en proporción de una taza de agua y una cucharada de producto activo (10 ml o 10 cc aproximadamente) removiéndolo 3 o 4 veces.

El tratamiento Cupravit-Acetona; se utilizo un solvente organico que tenía una concentración al 1 % de Acetona y se procedió de la siguiente manera: se introdujo la semilla en la mezcla solvente-fungicida, la semilla fue removida durante 15 minutos en 6 horas y secadas al aire durante toda la noche.

Ya dispuesta para su operación la semilla y preparado el terreno se procedió a cuadrricular la superficie destinada para el experimento con una soga, una cinta metrica y cal, posteriormente se marcaron y se delinearon las parcelas para configurar las 4 repeticiones y los 16 tratamientos.

La siembra se realizó el 26 de Junio y se aplicó -- Volaton para control de plagas del suelo y se aprovecho para fertilizar, recurriendo a la fórmula 30-30-00, colocandose 3 semillas por golpe a una distancia de 30 cm de separación dandome una densidad de 60 plantas por surco-parcela. esto fué en el lomo del surco. Se hizo de esta manera previniendo un temporal bastante lluvioso. Todo esto se realizó conforme a los manuales que para esta zona proporciona el INIA.

El 4 de julio se procedió a realizar el primer muestreo, a los 9 días de haber sembrado, obteniendo la primera emergencia de plántulas, posteriormente, se tomó otro registro de plantas emergidas a los 15 días, siendo esta ultima la significativa para el calculo de emergencia, también se realizó un registro de plantas anormales, tomándose solamente el número de plantas afectadas.

El 10 de julio se realizó un registro de crecimiento de plantas y de Cotiledones manchados, los datos proporcionados solamente son de 2 repeticiones, lo particular de este registro es que se utilizó un rango arbitrario de severidad el cual fué el siguiente:

- 1 sano
- 2 mancha pequeña
- 3 mitad del cotiledon manchado
- 4 completamente manchado

Para el registro de crecimiento de plántulas sólo se muestrieron 2 tratamientos por ser representativos de la población y me auxilié para la medición de regletas de 30 cm y también se tomaron 2 muestras del hipocotilo y el epicotilo.

Los surcos de Maíz para ese tiempo habían sido atacados por las ratas, teniendo que volver a resembrar, el frijol no presentó daño alguno:

El 13 de Julio se procedió a realizar la primera escarda, esta se realizó en forma manual.

El 16 de Julio se aplicó Cupravit al follaje exceptuando al testigo enfermo.

En algunos tratamientos sucedió que las plantas se morían después de haber emergido, al sacar y abrir el embrión longitudinalmente se observó al talluelo de color café oscuro y escaso de raicillas, las pocas hojas que conserva no se les nota la enfermedad pero presentan flacides.

Para esta fecha se empiezan a observar síntomas típicos de Antracnosis en las hojas primarias.

El 29 de julio se hizo un control de plagas (Chicharrita, mosquita blanca y diabrotica) procediéndose a un combate con Folidol, aplicandose de acuerdo con las indicaciones del producto.

El 30 de julio se muestrieron, el daño en el tallo y el promedio de plantas por parcela además de el daño en hoja trifoliada.

Aproximadamente el 20 de Agosto se nos presentó un brote fuerte de Roya o Chahuixtle Uromyces phaseoli por el que vieron afectados algunos tratamientos, fué combatida a tiempo con Cupravit asperjando al follaje, éste se aplicó en dos ocasio

nes en intervalos de una semana de separado, después de hacer una evaluación concisa se consideró que no afectaría grandemente los resultados del experimentos.

El 5 de Agosto se realizó la segunda escarda esta fué en forma manual.

El desarrollo del cultivo evolucionó satisfactoriamente, madurando el grano hasta su cosecha, siendo esta el 25 de septiembre. Se procedió en forma manual, pero antes de recolectar se limpiaron los camellones y los surcos para tomar fotografías, se cosecho cuando la planta de frijol se encontraba casi -- seca y que todavía no tirara el grano se arrasaron las plantas en forma manual y se acomodaron por tratamientos esto se hizo en la mañana para aprovechar la húmedad del rocío y las vainas no se desgranaran. Posteriormente a los 3 días se procedió a la recolección y se recogió el grano entre la paja, se utilizaron bolsas por cada tratamiento para su facil indentificación.

La muestras fueron llevadas a la Escuela para -- para ser pesadas y la toma de datos, se uso una balanza granataria para la exactitud del peso.

Por último se sacaron los resultados aplicando -- principalmente Analisis de Varianza para todos los datos, y también como en la repetición 3, del tratamiento 7 Captan solo se -- perdió desde un principio por no haber emergencia de plantas debido a la severidad de la enfermedad se consideró como parcela -- perdida. Como no se tuvo significacia en los resultados se recurrió a pruebas de diferencia entre tratamientos escogiéndose las pruebas de Duncan que es una prueba de "t" modificada.

Se condensaron y se Analizaron los datos para su interpretación y conclusión.

RESULTADOS

PRUEBAS DE GERMINACION

	Sano %	Enfermo %
Normales	94	67
Anormales	27	4
Muertas	2	5

PRUEBAS DE EMERGENCIA

	Sano %	Enfermo %
Normales	79	72
Anormales	16	21
Muertas	5	7

PRUEBAS DE GERMINACION PARA LOS TRATAMIENTOS
TERMICOS

- Tratamiento 40°C, tiempo 15 min. un 80 %
- Tratamiento 50°C, tiempo 20 min. un 90 %
- Tratamiento 50°C , tiempo 75 min. un 60 %

CUADRO CONCENTRADO DE EMERGENCIA DE PLANTAS

No. Plantas por parcela

	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
1.- TEM. 50°C, tiempo 20 min.	89	46	13	56	204	51
2.- TEM. 50°C, tiempo 15 min.	28	39	41	47	155	38.75
3.- TEM. 40°C, tiempo 15 min.	90	67	80	99	336	84
4.- Cupravit-Acetona	76	58	69	60	263	65.75
5.- Arasan Solo	70	102	63	97	332	83
6.- Arasan remojado	59	65	72	82	278	69.5
7.- Captan solo	57	73	0.0*	20	150**	37.5
8.- Captan remojado	96	59	64	66	285	71.25
9.- Cupravit solo	121	84	85	69	359	89.75
10.- Cupravit remojado	51	92	70	94	307	76.75
11.- Daconil solo	72	59	64	93	288	72
12.- Daconil remojado	32	69	45	69	215	53.75
13.- Benlate solo	114	45	29	96	284	71
14.- Benlate remojado	51	58	73	60	242	60.5
15.- Testigo Sanò	133	62	133	138	466	116.5
16.- Testigo Enfermo	112	107	53	87	359	89.75
	1251	1085	954***	1233	4523	

* Calculo de parcela perdida

$$x_{33} = 37.62$$

** Calculo de la suma de tratamientos

$$x_7 = 187.62$$

*** Calculo de la suma de repeticiones

ANALISIS DE VARIANZA *

	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
TRAT.	21549.867	15	1436.6578	3.0207381	1.9	2.47
REP.	2875.73	3	958.5766	2.0155	2.81	4.23
ERROR	20926.323	44	475.59825			
TOTAL	45351.12177					

* Calculo de parcela perdida

C.V. 30.6 %

PRUEBA DE DUNCAN

Para emergencia de Plantas

TRATAMIENTOS	\bar{x}	*
15.- Testigo sano	116.5	a
16.- Testigo enfermo	89.75	b
9.- Cupravit solo	89.75	b
3.- Tem. 40°C, tiempo 15 min.	84.00	b c
5.- Arasan solo	83.00	b c d
10.- Cupravit remojado	76.75	b c d
11.- Daconil solo	72.00	b c d
8.- Captan remojado	71.25	b c d
13.- Benlate solo	71.00	b c d
6.- Arasan remojado	69.50	b c d
4.- Cupravit-Acetona	65.75	b c d
14.- Benlate remojado	60.50	b c d
12.- Daconil remojado	53.75	c d
1.- Tem. 50°C, tiempo 20 min.	51.00	c d
7.- Captan solo	46.905	c d
2.- Tem. 50°C, tiempo 15 min.	38.75	d

D.S.M. 0.05 = 31.057362

* Clave
 Limite de diferencia
 significativa

REGISTRO DE PLANTAS ANORMALES

Tratamientos	No.
1.- Tem. 50°C, tiempo 20 min.	33
2.- Tem. 50°C, tiempo 15 min.	25
3.- Tem. 40°C, tiempo 15 min	47
4.- Cupravit-Acetona	34
5.- Arasan solo	44
6.- Arasan remojado	48
7.- Captan solo	26
8.- Captan remojado	34
9.- Cupravit solo	45
10.- Cupravit remojado	47
11.- Daconil solo	40
12.- Daconil remojado	45
13.- Benlate solo	48
14.- Benlate remojado	30
15.- Testigo sano	49
16.- Testigo enfermo	47

CRECIMIENTO MEDIO DE PLANTULAS (cm)

(10 plantas por parcela)

Tratamientos	I REPETICION		IV	
	* x	** y	* x	** y
1.- Tem.50°C tiempo 20 min.	3.45	5.9	3.00	4.6
2.- Tem.50°C tiempo 15 min.	2.9	5.1	2.95	5.4
3.- Tem.40°C tiempo 15 min.	3.47	4.5	2.8	4.45
4.- Cupravit-Acetona	3.43	5.4	3.75	5.35
5.- Arasan Solo	3.4	4.8	2.65	3.6
6.- Arasan remojado	2.65	4.45	2.45	4.95
7.- Captan Solo	3.67	5.15	2.7	4.5
8.- Captan remojado	2.62	5.3	2.7	4.55
9.- Cupravit Solo	3.23	4.87	2.7	4.3
10.- Cupravit remojado	3.03	5.2	3.3	5.0
11.- Daconil Solo	3.14	6.05	3.65	4.6
12.- Daconil remojado	3.29	4.72	3.15	5.5
13.- Benlate Solo	3.52	6.45	2.95	4.85
14.- Benlate remojado	3.35	5.1	3.69	3.35
15.- Testigo Sano	4.00	5.5	3.95	6.9
16.- Testigo enfermo	3.04	4.1	2.65	4.59

* x hipocotilo

** y epicotilo

CRECIMIENTO DE PLANTULAS EN ORDEN DESCENDENTE

TRATAMIENTOS

15.- Testigo sano	10.20	cm ⁶
4.- Cupravit-Acetona	9.00	
13.- Benlate Solo	8.90	
11.- Daconil Solo	8.70	
1.- Tem. 50°C, tiempo 20 min.	8.47	
12.- Daconil remojado	8.30	
2.- Tem. 50°C, tiempo 15 min.	8.15	
7.- Captan solo	8.00	
10.- Cupravit remojado	8.00	
14.- Benlate remojado	7.70	
9.- Cupravit Solo	7.60	
3.- Tem. 40°C, tiempo 15 min.	7.60	
8.- Captan remojado	7.25	
6.- Arasan Remojado	7.56	
5.- Arasan Solo	7.20	
16.- Testigo enfermo	7.12	

GRADO DE COTILEDONES MANCHADOS

(muestra de 2 repeticiones)

TRATAMIENTOS	RANGO
9.- Cupravit Solo	4
1.- Tem. 50°C, tiempo 20 min.	3
2.- Tem. 50°C, tiempo 15 min.	3
4.- Cupravit-Acetona	3
5.- Arasan Solo	3
6.- Arasan Remojado	3
8.- Captan Remojado	3
11.- Daconil Solo	3
12.- Daconil remojado	3
13.- Benlate Solo	3
14.- Benlate Remojado	3
16.- Testigo enfermo	3
3.- Tem. 40°C, tiempo 15 min.	2
7.- Captan Solo	2
10.- Cupravit Remojado	2
15.- Testigo Sano	1

RANGO DE SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD A LOS COTILEDONES

- 1.- Sano
- 2.- Mancha pequeña
- 3.- Mitad de Cotiledon manchado
- 4.- Completamente manchado.

ALTURAS DE PLANTAS

(Segunda muestra)

10 plantas/parcela en cm.

TRATAMIENTOS	I	REPETICIONES			\bar{x}
		II	III	IV	
1.-Tem. 50°C, tiempo 20 min.	47.8	34.0	25.0	50.3	40.0
2.-Tem. 50°C, tiempo 15 min.	43.5	45.1	29.8	33.6	38.0
3.- Tem. 40°C, tiempo 15 min.	50.6	37.3	52.1	31.2	43.0
4.- Cupravit-Acetona	46.8	34.5	43.9	54.0	45.0
5.- Arasan Solo	50.8	65.3	43.5	27.3	47.0
6.- Arasan Remojado	25.6	58.4	26.9	34.7	36.0
7.- Captan Solo	56.1	37.2	9.00	24.9	32.0
8.- Captan Remojado	50.8	48.1	50.3	46.9	49.0
9.- Cupravit- Solo	58.9	58.5	34.8	21.4	43.0
10.- Cupravit Remojado	59.2	52.8	18.5	18.4	37.0
11.- Daconil Solo	68.8	27.1	31.8	26.8	39.0
12.- Daconil Remojado	25.8	48.5	28.4	31.9	34.0
13.- Benlate Solo	37.8	29.1	21.0	24.3	28.0
14.- Benlate Remojado	51.9	31.8	44.6	39.1	42.00
15.- Testigo Sano	43.7	45.2	43.8	54.6	47.0
16.- Testigo Enfermo	46.6	31.5	40.6	35.0	38.0

PRUEBA DE DUNCAN, ALTURA DE PLANTAS

TRATAMIENTOS	\bar{x}		
8.- Captan Remojado	49.03	cm	a
5.- Arasan Solo	46.85		a
15.- Testigo Sano	46.83		a
4.- Cupravit-Acetona	44.80		a
9.- Cupravit Solo	42.78		a
3.- Tem. 40°C, tiempo 15 min.	42.05		a
14.- Benlate Remojado	41.85		a
10.- Cupravit Remojado	40.43		a
1.- Tem. 50°C, tiempo 20 min	40.03		a
11.- Daconil Solo	38.63		a
16.- Testigo enfermo	38.00		a
7.- Captan Solo	37.97		a
6.- Arasan Remojado	37.65		a
2.- Tem. 50°C, tiempo 15 min.	37.5		a
12.- Daconil Remojado	33.65		a
13.- Benlate Solo	28.08		a

D.S.M. 0,05 = 19.73446

CUADRO CONDENSADO DE DAÑO EN TALLO Y

HOJA TRIFOLIADA

No./ parcela

TRATAMIENTOS	REPETICIONES								\bar{x} * **	
	I		II		III		IV			
	*	**	*	**	*	**	*	**		
1.- Tem. 50°C, tiempo 20 min.	5	5	0	3	0	0	2	5	1.75	3.25
2.- Tem. 50°C tiempo 15 min.	0	0	3	1	0	2	2	0	0	1.25
3.- Tem. 40°C tiempo 15 min.	2	4	1	5	1	7	0	5	1.5	5.25
4.- Cupravit-Acetona	2	4	2	5	0	6	2	7	1.25	5.75
5.- Arasan Solo	1	2	2	5	2	5	1	6	1.5	4.5
6.- Arasan Remojado	3	4	2	7	1	2	5	4	2.75	4.25
7.- Captan Solo	0	3	2	4	1	1	2	1	1.3	2.0
8.- Captan Remojado	3	2	0	4	2	0	6	9	3.25	3.75
9.- Cupravit Solo	0	2	1	3	0	1	0	5	0.0	2.75
10.- Cupravit Remojado	2	2	2	1	0	1	2	6	1.5	2.5
11.- Daconil Solo	1	2	0	5	0	4	0	1	0.75	3.0
12.- Daconil Remojado	0	1	0	3	0	3	1	2	0.25	2.25
13.- Benlate Solo	0	1	0	0	1	0	0	0	0.0	0.5
14.- Benlate Remojado	0	1	0	1	1	1	0	1	0.25	1.0
15.- Testigo Sano	0	1	0	0	0	1	0	3	0.0	1.25
16.- Testigo Enfermo	4	10	0	2	0	6	1	6	1.25	6.0

* Daño en Tallo

** Daño en Hoja Trifoliada

PRUEBA DE DUNCAN PARA DAÑO EN TALLO

TRATAMIENTOS	\bar{x}		
15.- Testigo Sano	0.00	a	
2.- Tem. 50°C, tiempo 15 min.	0.0	a	
9.- Cupravit Solo	0.0	a	
14.- Benlate Remojado	0.25	a	b
11.- Daconil Solo	0.75	a	b
12.- Daconil Remojado	0.75	a	b
13.- Benlate Solo	1.0	a	b
7.- Captan Solo	1.16	a	b
4.- Cupravit-Acetona	1.25	a	b
10.- Cupravit Remojado	1.25	a	b
3.- Tem. 40°C, tiempo 15 min.	1.5	a	b
5.- Arasan Solo	1.5	a	b
1.- Tem. 50°C, tiempo 20 min.	1.75	a	b
8.- Captan Remojado	2.25	a	b
16.- Testigo Enfermo	2.25	a	b
6.- Arasan Remojado	3.00		b

D.S.M. 0.05 = 2.02

PRUEBA DE DUNCAN PARA DAÑO EN HOJA TRIFOLIADA

TRATAMIENTOS °

13.- Benlate Solo	0.25	a			
14.- Benlate Remojado	1.00	a	b		
2.- Tem. 50°C, tiempo 15 min.	1.25	a	b		
15.- Testigo Sano	1.25	a	b		
12.- Daconil Remojado	2.25	a	b	c	
7.- Captan Solo	2.49	a	b	c	
10.- Cupravit Remojado	2.5	a	b	c	
9.- Cupravit Solo	2.75	a	b	c	
11.- Daconil Solo	3.00		b	c	d
1.- Tem. 50°C, tiempo 20 min.	3.00		b	c	d
8.- Captan Remojado	4.00			c	d e
6.- Arasan REmojado	4.25			c	d e
5.- Arasan Solo	4.5			c	d e
3.- Tem. 40°C, tiempo 15 min.	5.25				d e
4.- Cupravit-Acetona	5.75				e
16.- Testigo Enfermo	6.00				e

D.S.M. 0,05 = 2.1281326

CUADRO CONCENTRADO DE RENDIMIENTO (Kg/parcela)

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				Σ
	I	II	III	IV	
1.- Tem. 50°C, tiempo 20 min.	1.95	0.6	0.27	0.62	3.44
2.- Tem. 50°C, tiempo 15 min.	0.9	1.4	0.65	0.575	3.525
3.- Tem. 40°C, tiempo 15 min.	1.15	0.75	0.85	0.6	3.35
4.- Cupravit-Acetona	1.6	0.79	1.3	0.75	4.44
5.- Arasan Solo	1.2	1.3	0.95	0.73	4.18
6.- Arasan Remojado	0.6	0.95	0.27	0.79	2.61
7.- Captan Solo	1.0	0.645	0.00*	0.26	1.905**
8.- Captan Remojado	1.6	1.35	0.61	0.9	4.46
9.- Cupravt Solo	1.85	1.4	0.44	0.41	4.10
10.- Cupravit Remojado	0.9	1.0	0.6	0.42	2.92
11.- Daconil Solo	1.2	1.05	0.5	0.385	3.135
12.- Daconil Remojado	0.65	0.72	0.3	0.72	2.39
13.- Benlate Solo	1.0	0.45	0.28	0.28	2.01
14.- Benlate Remojado	0.28	0.50	1.3	0.75	2.83
15.- Testigo Sano	1.5	0.70	0.6	0.635	3.435
16.- Testigo Enfermo	0.75	0.65	0.405	0.735	2.540
	18.13	14.255	9.325	9.56	51.27

Clave del calculo de
parcela perdida

$$X_{33} = 0.3737 *$$

$$T_7 = 2.2745 **$$

$$R_3 = 9.7094 ***$$

ANALISIS DE VARIANZA

PARA RENDIMIENTO

	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					0.05	0.01
TRAT.	15	2.1879935	0.14585	1.31503	1.9	2.47
REP.	3	3.157571	1.052523	9.48988	2.81	4.23
ERROR	44	4.880109	0.11091			
TOTAL	63	10.225673				

**

C.V. 41 %

PRUEBAS DE DUNCAN PARA RENDIMIENTO (Kg/parcela)

TRATAMIENTOS	\bar{x}		
8.- Captan Remojado	1.16	a	
4.- Cupravit-Acetona	1.11	a	
5.- Arasan Solo	1.05	a	b
9.- Cupravit Solo	1.03	a	b
2.- Tem.50°C, tiempo 15 min.	0.88	a	b
1.- Tem.50°C, tiempo 20 min.	0.86	a	b
15.- Testigo Sano	0.85	a	b
3.- Tem.40°C, tiempo 15 min.	0.84	a	b
11.- Daconil Solo	0.79	a	b
10.- Cupravit Remojado	0.78	a	b
14.- Benlate Remojado	0.73	a	b
6.- Arasan Remojado	0.65	a	b
16.- Testigo Enfermo	0.64	a	b
12.- Daconil Remojado	0.60	a	b
7.- Captan Solo	0.58		b
13.- Benlate Solo	0.50		b

D.S.M. 0.05 = 0.63

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo con la hipótesis planteada se acenta la hipótesis de investigación.
- Se recomiendan de acuerdo a la prueba de Duncan a nivel de significancia de 0.05, los siguientes tratamientos: en cuanto a rendimiento fueron los tratamientos Cantan remojado y el tratamiento que se utilizó un solvente que es Cunravit-Acètona, con una diferencia de 5 kilogramos. Los dos tuvieron un porcentaje de emergencia aceptable.
- Benlate, temperatura 40°C tiempo 15 minutos y Cunravit solo, fueron los tratamientos que conservaron más sanidad en el cultivo.
- Los tratamientos térmicos se consideran inseguros ya que presentan dificultades de tipo técnico-práctico, ya que se requiere de precisión tanto para la temperatura como del tiempo.
- Los productos químicos aplicados a la semilla solo se utilizan a manera de prevención.
- La semilla manchada es la principal fuente de inoculo para la transmisión de la enfermedad.
- Debe sembrarse semilla libre de esta enfermedad de sechando semilla manchada.
- De acuerdo con las condiciones climáticas del lugar son determinante las temperaturas, precipitaciones y la humedad relativa para el desarrollo normal de conidias del hongo y su incidencia de la enfermedad en el cultivo.
- Se recomienda rotación de cultivos, de 2 a 3 años, cuando se ha presentado la enfermedad.

- Los residuos de plantas infectadas se recomienda quemarlos
- Es muy importante sembrar semilla de variedades que no sean susceptibles a la Antracnosis, como son las recomendadas para esta zona, Canario 101 y 107, negro 66, bayo gordo.

RESUMEN

El estudio consistió en evaluar tratamientos Químicos y térmicos a la semilla infectada de Antracnosis-Colletotrichum lindemuthianum (Sacc) en frijol Phaseolus vulgaris (L).

El experimento fué realizado en los Belenes Municipio de Zapopan Jalisco, en la Antigua Escuela de Agricultura, se utilizó un diseño de Bloques al Azar con 4 repeticiones. Se necesitó para la investigación de 14 tratamientos, el testigo sano y un testigo enfermo, por lo que se contó con 64 parcelas, los tratamientos fueron los siguientes; tres tratamientos térmicos en el que se combinaban calor - en lapsos de tiempo con la finalidad de que el hongo quedara inactivado, el siguiente un tratamiento de un producto Químico con un solvente orgánico (acetona) con el objeto de ser usado como fungicida sistémico y penetrar la cutícula de la semilla, los siguientes tratamientos consistieron en remojar durante media hora la semilla con productos químicos y otros humedecer la semilla e impregnarla de fungicidas, se utilizaron las siguientes marcas comerciales: Arasan, Captan, Cupravit, Daconil y Benlate, productos que se encuentran fácilmente en el mercado. El material genético utilizado fué la variedad criolla Texano, reportada como susceptible a la Antracnosis.

De acuerdo con la prueba de Duncan, los mejores tratamientos que se manifestaron en la emergencia de plantas fueron primeramente el testigo sano, seguido por el testigo enfermo y Cupravit solo, haciendo la aclaración que el alto índice de emergencia sobre los demás tratamientos lo hizo bajo condiciones precarias para después morir.

Los mejores rendimientos que determinó la prueba de Duncan fueron los tratamientos Captan remojado y Cupravit-Acetona. Sin embargo Benlate y Temperatura 40°C tiempo 15 minutos y Cupravit solo, fueron los tratamientos que conservaron mayor sanidad durante el desarrollo vegetativo de las plantas.

- Alzate L.B. y Serpano J.E. -1977-
"Evaluación de pérdidas y control químico del complejo Antracnosis C. lindemuthianum(Sacc) Mancha angular Isoriopsis griseola(Sacc) en habichela Phaeolus vulgaris (L)".
Tesis. Palmira Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agropecuarias. p.69.
- Alexopolos L.A. -1980-
"Introducción a la Micología" Ed. UTHEA México D.F. p. 392-413.
- Aragones A.M. - 1978-
"Desarrollo y control de las enfermedades en las plantas", primera edición, Ed Limusa México.D.F. p, 91-93.
- Bayer(ed) -1980-
Síntomas de la Antracnosis en frijol y su control", folleto técnico, Bayer de México.
- Bayer(ed)-1979-
"Antracnosis del frijol"
folleto técnico No. 2, Bayer de México S.A.
- Bovey R. -1971-
"La defensa de las plantas cultivadas"
Ed. Omega S.A. Barcelona España, p.779-780.
- Bonilla B.J.R. -1976-
"Tratamientos con agua caliente a la semilla de frijol Phaeolus vulgaris(L) efecto en la germinación y control de la Antracnosis C. lindemuthianum" folleto técnico, CIAT,
Cali Colombia.
- Buesa Louder -1970-
"Judía Verde" Economía-Producción-Comercialización. Ed. Acribia, Zaragoza España p. 76 y 77.

Cardenas Soriano E. -1976-

"Cambios anatómicos en la semilla en la semilla de frijol Phaseolus vulgaris(L) durante la infección por Colletotrichum lindemuthianum (Sacc)". Tesis para maestro en Ciencias, Colegio de Postgraduados Chapingo México.

Cardenas Ramos F. -1964-

"Herencia de tres caracteres de Frijol" folleto técnico, Agricultura Técnica , Vol. II, No. 3

Campos A.J. -1981-

Comunicación personal INIA-CIAB-CAEAJAL

Charles Wallker J. -1973-

"Patología Vegetal", Ed. Omega trad. por Aguirre Aznetia, segunda edición Barcelona España, p. 338-339.

CIAT(ed) -1978-

Resúmenes Analíticos sobre Frijol Cali Colombia, p. 184.

CIAT (ed) -1977-

Resúmenes Analíticos sobre frijol resultados de investigación Cali Colombia, p.164.

Coronel L.C. -1974-

"Efectos de la interacción entre edad de la planta sobre la concentración del inóculo sobre el grado de susceptibilidad de P. vulgaris a razas de C. lindemuthianum. Tesis Universidad Federal de Vicosa Brasil.

- Crispin M.A. -1970-
"Viabilidad de semillas y de un patógeno de frijol"
Agricultura Técnica de México.
México D.F. p. 3-6.
- Echandi E. -1976-
"Manual de laboratorio para fitopatología"
primera edición, Ed. Herrero hermanos.
México D.F.
- Elliston J. Kuc J. y Williams E.B. -1977-
"Effect of heat treatment on the resistance of Phaseolus vulgaris(L) to Colletotrichum lindemuthianum "
Phytopathologisches Zeitschrift 88: 43,52
- Emmett R. W. y G. Parbery D. -1975-
"Appresoría"
Anual Review of Phytopatology
vol.13 ,p. 147-162
- Fernandez Valicla V. -1978-
"Introducción a la Fitopatología"
Volumen III, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, tercera edición
Republica de Argentina, p. 553
- Finch H.C. y Finch N. -1974-
"Los hongos comunes que atacan cultivos en America Latina"
Ed. Trillas
México D.F. p. 78 y 79.
- Gallegos B.C.C. - invierno 1963-1964-
"La edad de la planta de frijol y su resistencia a la Antracnosis" folleto técnico
Agricultura Técnica en México, Vol. II No. 4.

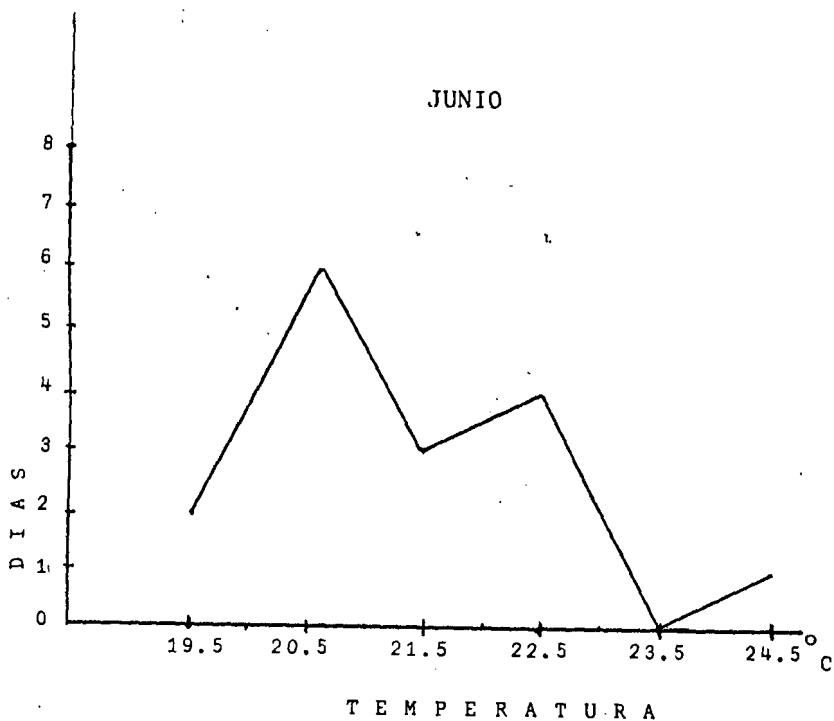
- Garcia Alvarez -1978-
 "Patología Vegetal Práctica"
 Ed. Limusa, cuarta reimpression
 México D.F. p. 16
- Gallegly K.L. y Leach J.G. -1966-
 "Longevity of mycelium of Colletotrichum lindemuthianum in young and old hynocoty ltissve of resistant and susceptible bean varieties".(abstr).
 Phytopathology 56 (8): p.877.
- Gonzalez Carlos L. -1976-
 "Introducción a la Fitopatología"
 Ed. Inca, Jan Jose de Costa Rica
 p. 78 y 79.
- Haward F.S. y Galvez G.E. -1980-
 "Problemas de la Producción de Frijol"
 Trad. por Jorge I. Victoria
 Ed. CIAT, Cali Colombia, p.39-47
- INIA-SAG (ed) - 1973-
 "Cultivo del frijol en México"
 folleto de dibugación No. 47
 México D.F.
- Kirk A. -1980-
 "Fungus of Major Importance Antracnose"
 Tecnnical folletin 868
 Dep. of Agriculture U.S.A.
 p. 13.
- Lepiz E.R. -1980-
 Tesis en Frijol (resumenes)
 Ed. INIA Tepatitlan Jalisco, México
 p. 111-148

- LLacer G. -1974-
 "Termoterapia"
 Ed. Madrid
 Madrid España n.6-21
- Mark E.E. - 1979-
 "Contribuciones al conocimiento del
 Frijol Phaseolus en México"
 Colegio de Postgraduados de Chapingo
 México, n. 31.
- Martins M.C. del P. -1978-
 "Heterogeneidad de Amostras de sementes
 comerciais de feijoeiro Phaseolus vulgaris
 a racas fisiologicas de Colletotrichum
lindemuthianum (Sacc et Magn) scrib e de
Uromices phascoli var. typica Arth"
 Tese Mag Sc. Vicosa Minas Gerais
 Brasil Universidade de Federal de Vicosa
 p.104.
- Melendez Ma. A. - 1951-
 " Reacción del Frijol en México de 3 razas
 fisiológicas de Colletotrichum lindemuthianum"
 Tesis de maestria en Ciencias, Colegio de Post-
 graduados de Chapingo México, n. 11-16.
- Menten J.O.M. y Neto A.T. -1977-
 "Viabilidade do emprego de fungicidas ha
 cultura de feijao Phaseolus vulgaris "
 revista Livrocere No. 6 Brasil p. 14-19
- Montes Rivera R. -1979-
 "Incidencia de enfermedades en frijol
Phaseolus vulgaris sembrado sólo y aso-
 ciado con el maíz"
 Tesis de Maestria en Ciencias, Colegio
 de Postgraduados de Chapingo México.
 p. 11-16

- Navarro A.R. -1979-
"Efectos de fungicidas en el control de la Antracnosis Colletotrichum lindemuthianum del frijol Phaseolus vulgaris, bajo condiciones del oriente -antioqueño" Ed CIAT.
Cali Colombia
- Salvat Juan (ed) -1976-
Diccionario Salvat, Tomo I
Ed. Salvat Editores S.A.
Barcelona España, p. 222
- Solorzano Vargas Raul -1977-
"Determinación de la densidad óptima de siembra en frijol Phaseolus vulgaris bajo condiciones de humedad residual corta en Jalisco", Tesis Profesional,
Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, México, p. 15
- Stakman E.C. y J. Harrar G. -1958-
"Principios de Patología vegetal"
Ed. Universitaria
Buenos Aires Argentina, p. 284-293.
- Urquijo Landaluz P. -1971-
"Patología Vegetal Agrícola"
Ed. Mundi-prensa
Madrid España, p. 230.
- Valiela V.F. -1951-
"Introducción a la Fitopatología"
Vol. I, Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de México
Chapingo México. p. 293-533
- Yerkes W.D. y A. Crispin M. -1955-
"Antracnosis en Frijol"
Agricultura Técnica en México, No.2
Chapingo México.

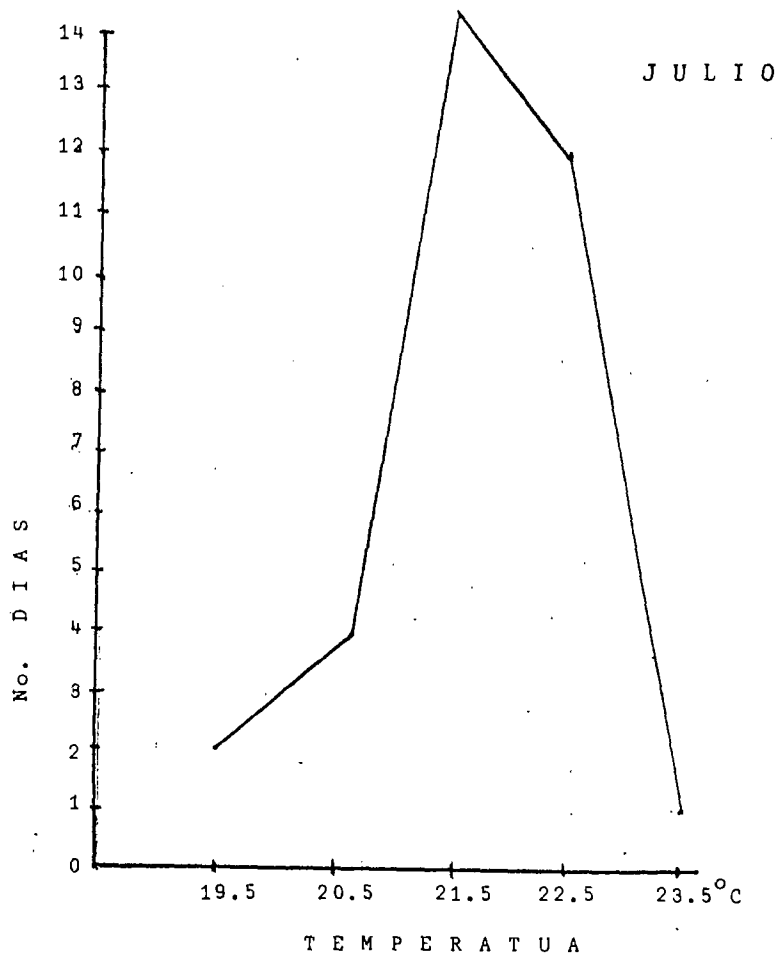
A P E N D I C E

POLIGONO DE FRECUENCIA PARA TEMPERATURAS



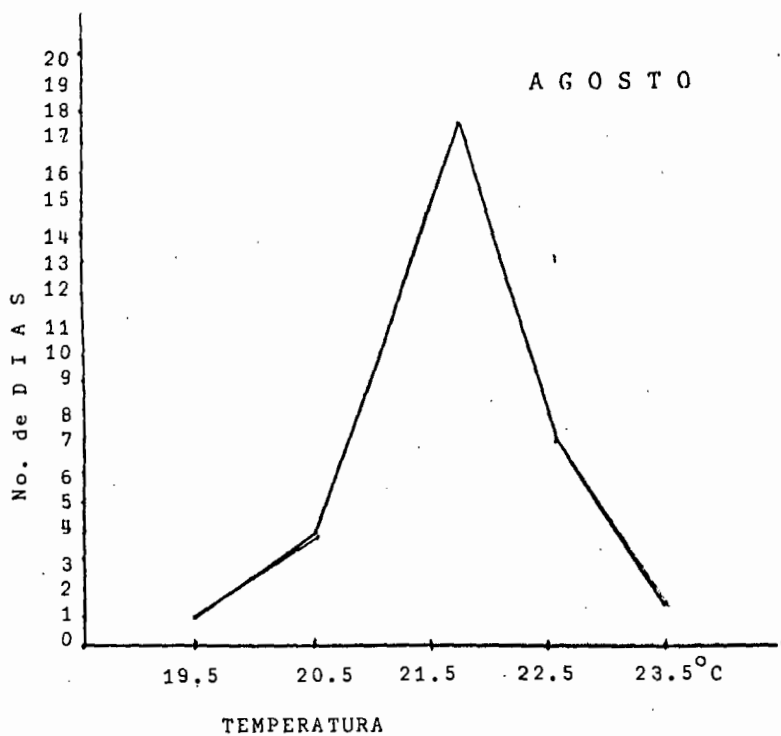
Valor de Clase	F
19.5°C	2 días
20.5	6
21.5	3
22.5	4
23.5	0
24.5	1

POLIGONO DE FRECUENCIA PARA TEMPERATURAS

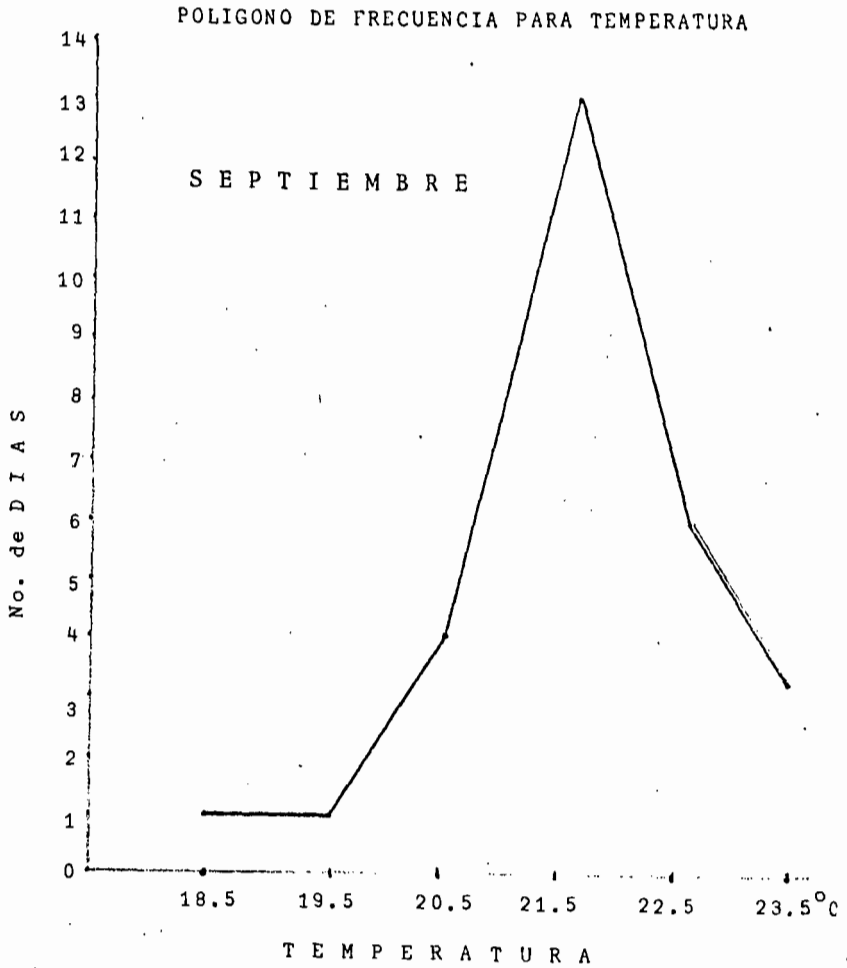


Valor de Clase	f
19.5°C	2 días
20.5	4
21.5	14
22.5	9
23.5	1

POLIGONO DE FRECUENCIA PARA TEMPERATURA



Valor de Clase	f
19.5	1 días
20.5	4
21.5	18
22.5	7
23.5	1

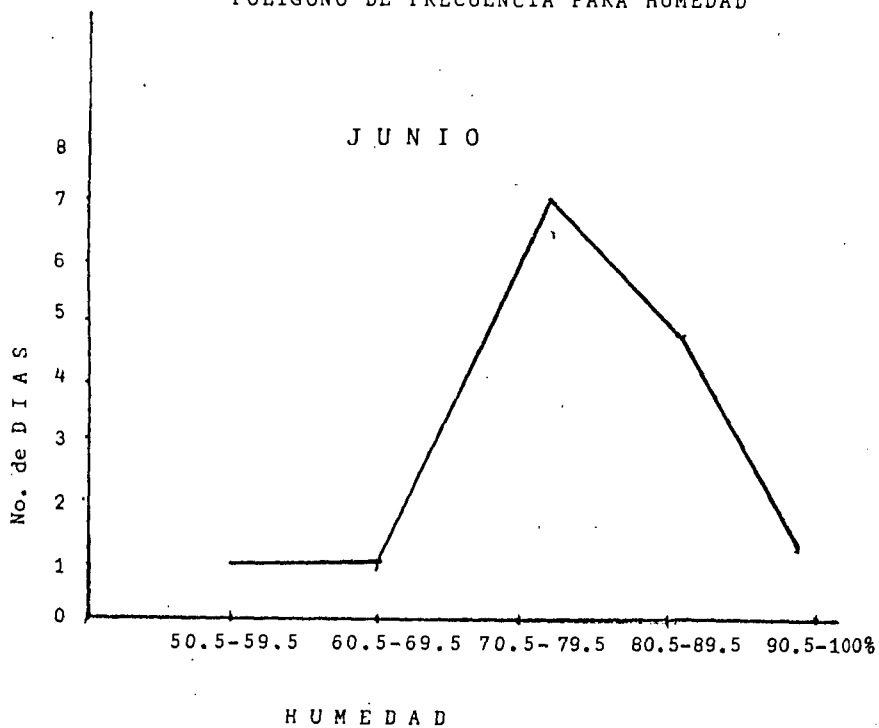


VALOR DE CLASE	f
18.5	1 días
19.5	1
20.5	4
21.5	13
22.5	6
23.5	3

NOTA :

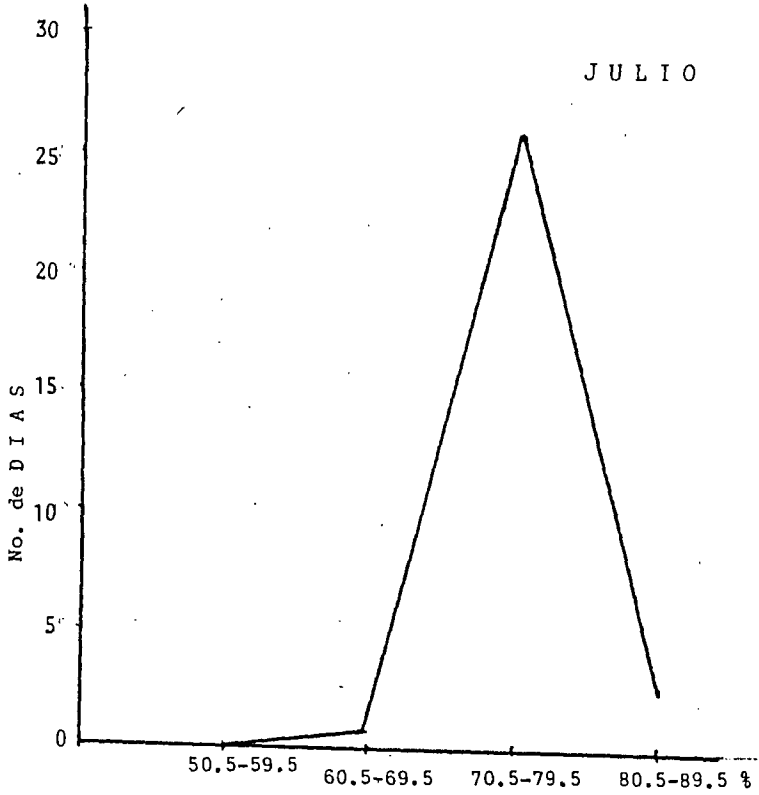
La temperatura óptima de la Antracnosis en cultivos artificiales es de 22.5°C y la producción de Conidias es 14-18°C

POLIGONO DE FRECUENCIA PARA HUMEDAD



VALOR DE CLASE	f	
50.5-59.5	1	días
60.5-69.5	1	
70.5-79.5	7	
80.5-89.5	5	
90.5-100 %	1	

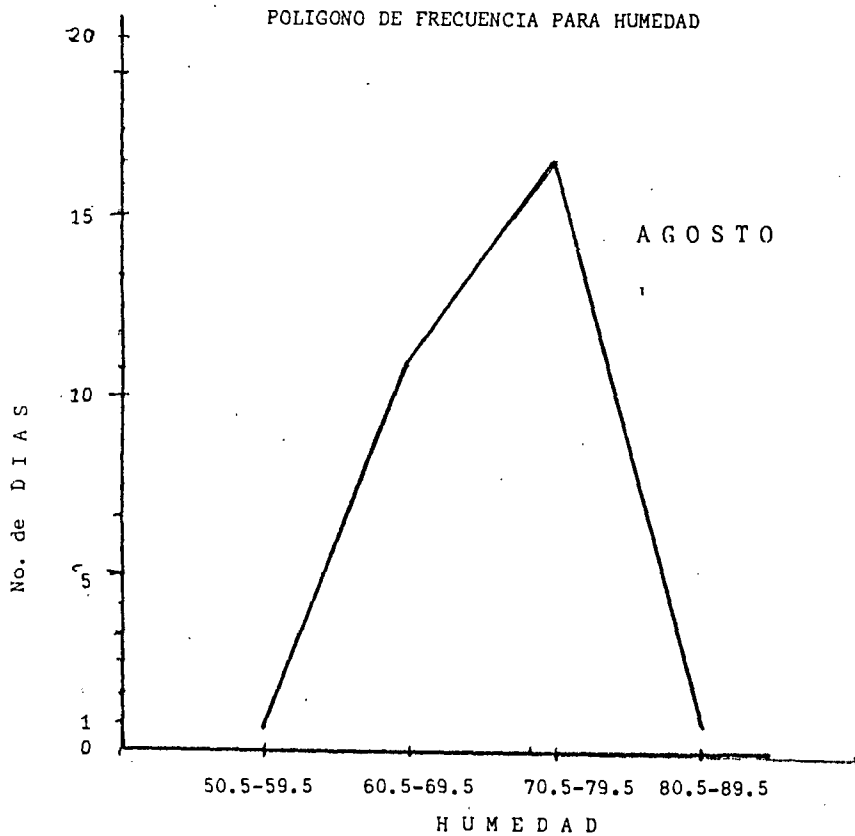
POLIGONO DE FRECUENCIA PARA HUMEDAD



H U M E D A D

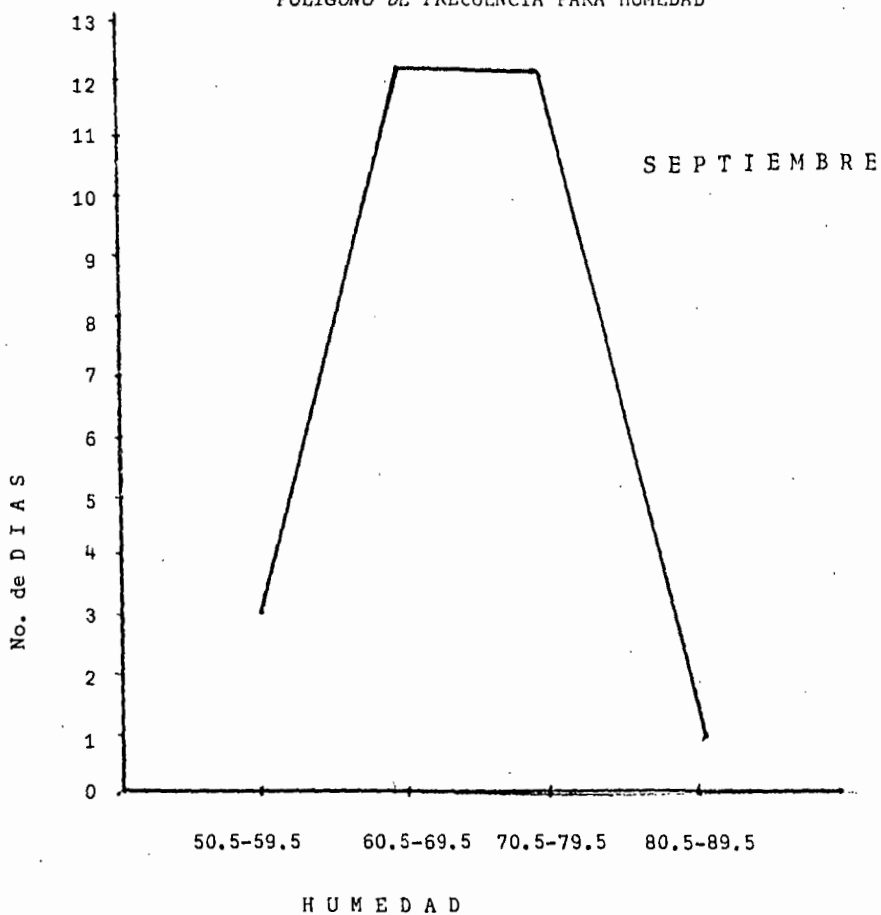
VALOR DE CLASE	f
50.5-59.5	0
60.5-69.5	1
70.5-79.5	27
80.5-89.5	3

dias



VALOR DE CLASE	f
50.5-59.5 %	1 días
60.5-69.5	11
70.5-79.5	17
80.5-89.5	1

POLIGONO DE FRECUENCIA PARA HUMEDAD



VALOR DE CLASE	f
50.5-59.5	3 días
60.5-69.5	12
70.5-79.5	12
80.5-89.5	1

NOTA :

La humedad necesaria para producir infección debe ser menor de 92 %