

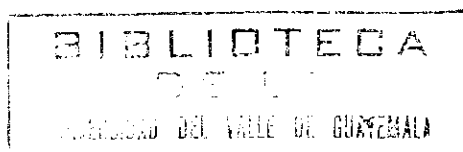
**EFECTO DE COBERTURA PLASTICA
DEL SUELO SOBRE LA INCIDENCIA
DE *Alternaria sp.* EN EL CULTIVO
DE MARIGOLD (*Tagetes erecta L.*)**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Ciencias Agrícolas e Ingeniería Forestal

**EFEECTO DE COBERTURA PLASTICA
DEL SUELO SOBRE LA INCIDENCIA
DE *Alternaria* sp. EN EL CULTIVO
DE MARIGOLD (*Tagetes erecta* L.)**

LUIS ROLANDO AREVALO CRUZ

Trabajo de graduación presentado
para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en grado de Licenciatura en Ciencias Agrícolas



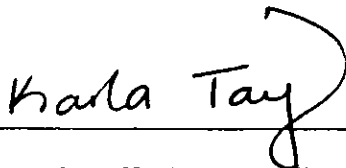
Guatemala

1997

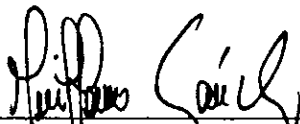
DEDICO ESTA TESIS

A Dios
A mis padres Rolando y Orfilia
A mis hermanos
A Darilena

Vo. Bo. :




Licenciada Karla Tay de Pérez
Asesor



Doctor Guillermo Sánchez
Director Departamento Ciencias Agrícolas
e Ingeniería Forestal

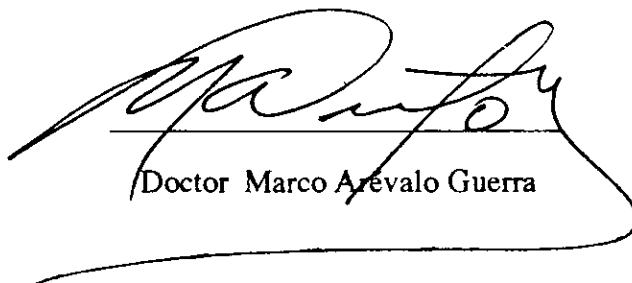
Tribunal :



Licenciada Karla Tay de Pérez



Licenciado Ronaldo Pérez Quan



Doctor Marco Arevalo Guerra

Fecha de Aprobación : 21 de Octubre de 1997

INDICE

RESUMEN	x
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
III. HIPOTESIS	4
IV. REVISION DE LITERATURA	5
A. GENERALIDADES DEL CULTIVO	5
B. EL HONGO <i>Alternaria</i> sp.	17
C. COBERTOR O " MULCHING "	20
V. MATERIALES Y METODOS	23
A. LOCALIZACION	23
B. MATERIAL EXPERIMENTAL	23
C. DISEÑO EXPERIMENTAL	23
D. MANEJO DEL ENSAYO	25
E. ANALISIS ESTADISTICO	26
F. RECURSOS HUMANOS	27
VI. RESULTADOS	28
VII. DISCUSION DE RESULTADOS	40
VIII. CONCLUSIONES	44
IX. RECOMENDACIONES	45
X. LITERATURA CITADA	46
XI. AGRADECIMIENTOS	47
ANEXOS	48

LISTA DE FIGURAS

	Página
Fig. 1 Planta Híbrida de Marigold (<u>Tagetes erecta</u> L.)	2
Fig. 2 Ciclo de Vida de <u>Alternaria</u> sp.	19
Fig. 3 Diagrama de distribución de parcelas experimentales	24
Fig. 4 Número total de plantas de Marigold infectadas por <u>Alternaria</u> sp.	31
Fig. 5 Número total de planta polen infectada por <u>Alternaria</u> sp.	32
Fig. 6 Número total de planta madre infectada por <u>Alternaria</u> sp.	33
Fig. 7 Número total acumulado de plantas infectadas por <u>Alternaria</u> sp.	34
Fig. 8 Número total acumulado de planta polen infectada por <u>Alternaria</u> sp.	35
Fig. 9 Número total acumulado de planta madre infectada por <u>Alternaria</u> sp.	36
Fig. 10 Producción promedio de polen de Marigold	37
Fig. 11 Producción promedio de semilla híbrida de Marigold	38
Fig. 12 Planta madre de Marigold muerta por <u>Alternaria</u> sp.	39

LISTA DE CUADROS

		Página
Cuadro 1	Duración del ciclo del cultivo de Marigold de acuerdo a época de siembra	7
Cuadro 2	Características ambientales requeridas para el cultivo de Marigold	9
Cuadro 3	Planta madre infectada por <u>Alternaria</u> sp.	28
Cuadro 4	Planta polen infectada por <u>Alternaria</u> sp.	29
Cuadro 5	Producción de polen de Marigold	30
Cuadro 6	Producción de semilla híbrida de Marigold	30
Cuadro 7	Prueba de t para plantas de Marigold infectadas por <u>Alternaria</u> sp.	31
Cuadro 8	Prueba de t para planta polen infectada por <u>Alternaria</u> sp.	32
Cuadro 9	Prueba de t para planta madre infectada por <u>Alternaria</u> sp.	33
Cuadro 10	Prueba de t para producción de polen	37
Cuadro 11	Prueba de t para producción de semilla híbrida	38

RESUMEN

El presente ensayo evaluó el efecto de cobertura plástica al suelo sobre la incidencia de Alternaria sp. en cultivo de Marigold (Tagetes erecta L.). También se midió el efecto de este tipo de cobertura sobre la producción de semilla híbrida y de polen de Marigold. El ensayo se llevó a cabo en el invernadero experimental de la finca de la empresa Mayacrops, S. A. ubicada en el municipio de Villa Canales, Guatemala. Se distribuyeron dos tratamientos en forma alterna (uno con cobertura plástica, otro sin cobertura), y se compararon medias de producción de polen y producción de semilla híbrida, utilizando pruebas de t. El uso de cobertura plástica al suelo, resultó ser efectivo en el control de Alternaria sp. en el cultivo de planta madre de Marigold (productora de semilla híbrida) durante la fase vegetativa. Los rendimientos de planta polen (productora de polen) de Marigold fueron significativamente más altos (11.5%) utilizando cobertura plástica para el suelo que si se deja el suelo al descubierto, mientras que los rendimientos de semilla híbrida de Marigold, no se vieron afectados significativamente por este tipo de tratamiento. Se recomienda el uso de cobertura plástica al suelo, para disminuir incidencia de Alternaria sp. en el cultivo de Marigold durante la fase vegetativa, y aumentar producción de polen hasta en un 11.5%.

I. INTRODUCCION

La producción de flores y follaje representa una actividad económica importante desde hace algunos años, representando el 2.4% de las exportaciones no tradicionales de Guatemala (Gexpront, 1996). En la finca de Mayacrops S. A. ubicada en el municipio de Villa Canales, Guatemala, se cultiva actualmente la planta de Marigold, también conocida como flor de muerto (*Tagetes erecta* L.) con el fin de producir semilla híbrida con características de mayor tamaño de planta. Variedad de colores amarillo-naranja, y uniformidad en: tiempo de germinación, follaje, altura y desarrollo (Ver Figura 1). Durante años se ha presentado una serie de plagas y enfermedades que han disminuido notablemente las poblaciones de plantas productoras de semilla híbrida. Uno de los principales factores que disminuyen las poblaciones de plantas y rendimiento de semilla es el hongo *Alternaria* sp. (posiblemente *Alternaria solani* Ellis & Martin). Este hongo puede reducir hasta en un 90% las poblaciones de plantas en pocas semanas. Si se descuida el control de otras plagas (Thrips, Mosca minadora), pueden servir de vectores y acelerar el daño causado por *Alternaria* sp. u otros fitopatógenos (Tay, 1996).

El presente estudio, consistió en evaluar el efecto de cobertura plástica al suelo, sobre la incidencia de *Alternaria* sp. en el cultivo de Marigold, y además en la producción de polen y semilla híbrida de Marigold.



Figura 1 Planta Híbrida de Marigold (Tagetes erecta L.)
variedad Antigua

II. OBJETIVOS

- Evaluar el efecto de cobertura plástica al suelo sobre:
 - a) Incidencia de plantas de Marigold infectadas por el hongo Alternaria sp.
 - b) Producción de polen de Marigold.
 - c) Producción de semilla híbrida de l. Marigold.

III. HIPOTESIS

- a) Ho: " La cobertura plástica en el suelo, no tiene efecto significativo sobre la incidencia de Alternaria sp. en el cultivo de Marigold (Tagetes erecta L.)"
- Ha: " La cobertura plástica en el suelo, tiene efecto significativo sobre la incidencia de Alternaria sp. en el cultivo de Marigold (Tagetes erecta L.)"
- b) Ho: " La cobertura plástica en el suelo, no tiene efecto significativo sobre la producción de polen de Marigold (Tagetes erecta L.)"
- Ha: " La cobertura plástica en el suelo, tiene efecto significativo sobre la producción de polen de Marigold (Tagetes erecta L.)"
- c) Ho: " La cobertura plástica en el suelo, no tiene efecto significativo sobre la producción de semilla híbrida de Marigold (Tagetes erecta L.)"
- Ha: " La cobertura plástica en el suelo, tiene efecto significativo sobre la producción de semilla híbrida de Marigold (Tagetes erecta L.)"

IV. REVISION DE LITERATURA

A. GENERALIDADES DEL CULTIVO

1) Características botánicas y taxonómicas

i. Clasificación

Familia	Compositae (Asteraceae)
Nombre científico	<u>Tagetes erecta</u> L.
Nombres comunes	Flor de muerto, Caléndula, Clavel de muerto, Clavelina, Clavelón, Copete, Copetuda, Pastora, Ruda, Rojao, Amarilla, Rueda de arado, Marigold, Grand Oeillet D'inde, Chus, Sanpuel, Cempoalxochitl, Sin Paul, Tutz, X-puhuk, Zempanichil (Cáceres y Samayoa, 1989).

ii. Origen, Distribución y descripción

La planta silvestre (Tagetes erecta L.) se da naturalmente a través del área tropical y subtropical de México, Centroamérica, Sudamérica y las Indias del este. Se emplea en jardines alrededor de todo el mundo. La planta silvestre es herbácea, con hojas divididas y aromáticas. Las flores son de color amarillo, anaranjado o rojizo, de olor penetrante. Tiene hojas alternadas, sésiles y pubescentes de 5-15 cm de largo, con cabezas florales grandes. Las semillas son negras, de 7 a 8 mm de largo, con lígulas amarillas, ápice rojo-anaranjado, vilano compuesto de 2 escamas lineares de 6-10 mm de largo y dos escamas

anchas de 2-3 mm de largo (Cáceres y Samayoa, 1989).

iii. Usos

Adicionalmente al uso decorativo, la planta silvestre se emplea medicinalmente en la cura natural de cólicos y dolores estomacales. Las raíces, producen compuestos tiofénicos que actúan como nematocidas naturales. La esencia del aceite de la planta, se emplea comercialmente en condimentos y bebidas suaves (Cáceres y Samayoa, 1989).

2) Manejo Agronómico

Según Tay (1996), la producción de semilla híbrida de Marigold se caracteriza por tres procesos básicos:

1. Producción de Polen
2. Producción de semilla híbrida mediante polinización artificial.
3. Procesamiento de semilla híbrida.

Una buena producción, depende de la eficiencia lograda en cada paso individual. Estos procesos se detallan en las secciones siguientes.

i. Cronología del cultivo

Tanto en la producción de polen como de semilla, se encuentran involucrados procesos específicos de germinación, propagación, cosecha y post-cosecha. Una descripción cronológica global del cultivo, se presenta en el Cuadro 1, a continuación:

Cuadro 1. Duración del ciclo de cultivo de Marigold de acuerdo a época de siembra (Tomado de Tay, 1996).

Planta	Epoca	Semillero (días)	Fase Vegetativa (semanas)	Fase Reproductiva (semanas)	Cosecha
Polen ¹	Verano	21 - 30	4	16	5-7d/flor*
	Invierno	25 - 30	5	16	5-7d/flor*
Madre ²	Verano	10 - 12	5 - 6	14 - 16	8 d.d.p.**
	Invierno	12	6 - 7	14 - 16	15 d.d.p.**

** d.d.p. - días después de la primera polinización.

* d.flor - días cada flor

¹ planta polen - planta productora de polen

² planta madre - planta productora de semilla híbrida

ii. Lugar de Producción

La finca El Zapote, en Villa Canales, fue escogida en 1983 para la producción de semilla híbrida. Esta finca se encuentra ubicada en la cuenca del río Villalobos y posee las siguientes características:

- | | |
|--------------------------------------|-----------|
| a) Elevación del terreno | 1300 msnm |
| b) Inclinación del terreno | 14°30' |
| c) Precipitación pluvial media anual | 162.19 mm |
| d) Evapotranspiración media anual | 125 mm |

En la selección del sitio de producción, se ha tomado en cuenta que la producción de semilla híbrida de Marigold es dependiente de la luz, temperatura y humedad relativa, como puede inferirse por el menor tiempo requerido para iniciar la producción en verano (Ver cuadro 1). En el cuadro 2, se especifican las características ambientales requeridas para el cultivo.

Cuadro 2. Características ambientales requeridas para el cultivo de Marigold (Tomado de Tay, 1996).

CARACTERÍSTICA	INTERVALOS EN INVERNADERO	ÓPTIMO EN INVERNADERO
Temperatura	20 - 45°C	35 - 42°C
Humedad Relativa	50 - 80 %	70 - 75 %
Intensidad de luz	800 - 1200 pc	1100 - 1200 pc

pc = pies candelas

iii. Semilla de propagación

a) Semillero

El semillero se realiza dentro de un invernadero perfectamente cerrado, para evitar que las plántulas mismas, sean inóculo de plagas o enfermedades en los invernaderos definitivos de planta polen y madre. El sarán a emplear en semillero, deberá ser anti-thrips (0.16 x 0.25 mm), y debe monitorearse continuamente para eliminar plantas enfermas (Tay, 1996).

La base del semillero es una mezcla de suelo nuevo, a arena 1/4" y " peat moss " en relación 1:1:1 (vol:vol). El suelo se desinfecta con vapor durante 1 hr. a 80 °C. Se preparan 1.5 m³ de mezcla por banca estándar de 12 m de largo x 1m de ancho x 0.12 m de altura. La siembra se realiza al boleó, distribuyendo uniformemente la semilla, a razón de 70 g semilla/banca en el caso de planta polen y 107 g semilla/banca para planta madre. El suelo debe tener una temperatura promedio de 23-27°C y debe regarse diariamente durante 1 hora, después de dispersar la semilla (Tay, 1996).

b) Producción de Pilonos

Actualmente se preparan pilones en lugar de semilleros. Los pilones se preparan con mezcla compuesta de "peat moss" esterilizada. El plantado de pilones, asegura una mayor supervivencia que el semillero, a raíz desnuda (con planta proveniente de semillero) (Tay, 1996).

iv. Preparación del suelo en invernaderos de producción.

En los invernaderos de producción, se aplica sobre el suelo una capa delgada de materia orgánica, para luego ser incorporada por medio de subsolado y arado. Previamente, se ha hecho un análisis de pH del suelo de cada invernadero, para asegurarse de que éste no se encuentre acidificado. Si el pH se encuentra entre 4.5-6, deben hacerse correcciones con cal dolomítica (1.3 kg de cal/m² de suelo para incrementar una unidad de pH en el suelo). Se preparan las bancas de tierra, separadas 30 cm unas de otras y se les pasa un rastrillo para que el suelo quede suelto pero uniforme. El suelo es humedecido para desinfectarlo luego con bromuro de metilo (Tay, 1996).

La desinfección con bromuro de metilo, requiere que el suelo se encuentre húmedo desde 1 a 2 semanas antes de la aplicación del gas. Esta se lleva a cabo mediante un sistema de mangueras agujereadas cada 50 cm, extendidas a lo largo de la banca. El suelo a desinfectar, se cubre con un plástico para asegurar la esterilización efectiva. Se deja reposar durante 48-72 horas y posteriormente se lleva a cabo la aireación 2-3 días antes de la siembra, la cual consiste en quitar el plástico, emparejar la banca con un rastrillo y conectar el mismo sistema de riego empleado en la aplicación del bromuro (Tay, 1996).

v. Plantado

Las mangueras de riego empleadas para desinfectar el suelo con bromuro de metilo, son colocadas sobre las bancas de producción con un mínimo de 6 días previos al plantado, para lograr una desinfección y aireación dentro del tiempo

adecuado. Tres días antes del plantado (al iniciarse la aireación) se inicia el mojado de las bancas, regando uniformemente toda la banca para que ésta tenga la humedad adecuada en el momento del plantado (Tay, 1996).

Las plantas a ser trasplantadas, se recogen de las bancas de semillero, empleando palas para sacarlas con toda su raíz y un poco de tierra. Se colocan temporalmente en bandejas de madera, mientras son transportadas a los invernaderos definitivos. Debe tenerse especial cuidado de que no se deshidraten, humedeciéndolas de ser necesario. Las plantitas son seleccionadas por tamaño y follaje, previo al plantado. El suelo se humedece y se marcan los espacios a ser plantados, mediante un conjunto de estacas diseñadas para el efecto (Tay, 1996).

Las plantas de polen, se plantan espaciadas a 10 cm entre sí, de manera que una banca estándar tendrá cerca de 600 plantas (6 columnas de 100 plantas c/u). Las plantas productoras de semilla, se plantan espaciadas 5 cm entre sí, de manera que quedan cerca de 2000 plantas por banca estándar (8 columnas de 250 plantas c/u), previo a la selección de plantas hermafroditas. Después del plantado, se " sella " cada área plantada con una manguera que lleva conectado un tubo recubierto con un pedazo de tela, para asegurar una descarga suave de agua que: 1) no dañe la plantita recién plantada y 2) evite la deshidratación de la planta. Posteriormente al plantado y sellado, se realiza una aplicación de Captán (2 g/l) para desinfectar posibles áreas dañadas mecánicamente durante el trasplante (Tay, 1996).

vi. Selección de Plantas

Plantas productoras de polen (planta polen)

Las plantas productoras de polen, deben seleccionarse por tamaño, follaje, color y forma de la cabeza. Las plantas que no son del mismo tamaño que el promedio para cada variedad, con distinto follaje, que poseen diferente color o que la forma de la cabeza no es similar, deben ser eliminadas del lote de producción, para evitar características indeseables en los híbridos (Tay, 1996).

Plantas productoras de semilla (planta madre)

Las plantas productoras de semilla se seleccionan para eliminar igualmente características no deseadas, como altura mayor al promedio, según variedad. En planta madre, la mayor parte de las plantas que se eliminan, se debe a hermafroditismo. Las plantas " hermafroditas " o comúnmente llamadas de selección, poseen pétalos, polen y estigmas de color verde. Es vital eliminarlas desde que se puedan reconocer (cuando ya presentan botones) ya que de lo contrario, podrían afectar la pureza de la semilla híbrida que se produce en el invernadero. En general, la eliminación de plantas hermafroditas, se realiza a los 15 días desde el trasplante en verano, y a los 20 días en invierno (Tay, 1996).

Para realizar esta actividad, se emplean tijeras de podar, previamente desinfectadas con una solución de cloro comercial al 5%. El corte se hace a ras del suelo y si existen riesgos de contaminación por Alternaria sp., se deberán desinfectar luego los troncos de la planta, con una solución de fungicida (Captán o Iprodione 1 g/l). Se lleva un control que consiste en hacer un conteo de plantas eliminadas por banca. Las plantas eliminadas, se

colocan en bolsas plásticas cerradas y se depositan en basureros colocados fuera de los invernaderos (Tay, 1996).

vii. Tutoreo (Espaldera)

Unicamente a las plantas productoras de semillas, (plantas madre) se les coloca espaldera. La espaldera se fabrica con cordel, amarrándola longitudinalmente desde el inicio hasta el final de la banca, colocando 5 hileras a lo largo de la banca, distanciadas 20 cm entre sí. Los extremos son amarrados a unas estacas de madera, sostenidas horizontalmente sobre estacas verticales, colocadas en las esquinas de la banca. Sobre los lazos, extendidas a lo largo de la banca, se fabrica un enrejillado con el mismo material, haciendo amarres transversalmente, espaciados igualmente a 20 cm de manera que en una banca estándar quedarán 300 rejillas de 20 x 20 cm (Tay, 1996).

viii. Riego

El sistema de riego por goteo, empleado en la Finca de Villa Canales, es un producto israelí de marca TYPHOON 25 (0.64 mm de grosor de pared), que provee goteros de caudal autocompensado. Este sistema, consiste en mangueras extendidas longitudinalmente a lo largo de las bancas de producción, conectadas a una tubería principal en el pasillo central. Las mangueras poseen agujeros distanciados 50 cm entre sí (Tay, 1996).

ix. Fertilización

Habiendo hecho correcciones previas de pH con cal dolomítica (en caso de acidez de suelo), se procede a iniciar la fertilización de cada invernadero, previo al análisis de suelo. La fertilización se inicia 2 semanas después del trasplante. Se incorpora el fertilizante al sistema de riego, realizando aplicaciones cada 4-6 días, según requerimientos de la planta. Se realizan refuerzos foliares, según requerimientos individuales de cada invernadero. Puesto que las características de drenaje, textura y estructura del suelo de cada invernadero son muy particulares, se deben realizar refuerzos adicionales, dependiendo de la necesidad de las plantas (Tay, 1996).

x. Poda o Limpieza

La poda o limpieza en Marigold, se realiza con el fin de eliminar plantas enfermas que muestran pudrición por Alternaria sp. o presentan daño por mosca minadora (Liriomyza trifolii), mosca blanca (Trialeurodes vaporarorum), o gusano (Spodoptera sp.). Adicionalmente, se eliminan botones o inflorescencias que tengan daño causado por Botrytis sp. (Tay, 1996).

En plantas productoras de polen, constantemente se eliminan las flores que se han "cerrado" y completado su ciclo productivo (1 semana). En planta madre, se podan los pedúnculos de las inflorescencias que quedan después de cada cosecha, para evitar propagación de enfermedades, especialmente Botrytis sp. y Alternaria sp. Esta práctica parece estimular la producción de nuevos brotes laterales (Tay, 1996).

xi. Producción de semilla híbrida

Las líneas reproductoras, se consideran líneas puras, de manera que el cruce de ambas produce lo que se conoce como híbrido. En Marigold, las líneas reproductoras han sido seleccionadas genéticamente para producir híbridos extremadamente hermosos, los cuales no se encuentran en forma silvestre (Tay, 1996).

Todos los pasos desarrollados en la Finca de Villa Canales, han sido diseñados para que el polen conserve la mayor viabilidad posible, desde el momento en que es cosechado en el campo. El polen es succionado mediante un sistema de vacío disponible en mangueras dentro del invernadero. El vacío es producido por una bomba central, que genera una presión de 6 pulgHg, de manera que en la manguera de succión habrá una presión de 1-3 pulgHg. Cada manguera posee al final, una pipeta de succión adaptada para cubrir el área de la flor macho. La pipeta se encuentra separada de la manguera de succión, a su vez, por una bolsa de papel filtro No.2, donde es recolectado el polen (Tay, 1996).

Diariamente, una banca estándar puede producir entre 0.50 y 0.75 g de polen, equivalentes a 60-120 g de polen/invernadero, de manera que al finalizar un ciclo completo de producción, cada banca estándar habrá producido alrededor de 25 g de polen. Traducido a nivel de invernadero de 160 bancas estándar, equivale a unos 4 kg de polen/invernadero. La producción de polen depende principalmente, de los siguientes factores: 1) horas luz y 2) temperatura acumulada/hora. Generalmente, ambos factores se presentan combinados y, durante el verano, las producciones de polen suelen ser superiores a las obtenidas en invierno (Tay, 1996).

El polen más viable, es el polen fresco del mismo día. Lamentablemente, las grandes cantidades de polen requeridas por la planta madre, hacen poco práctico polinizar con polen del mismo día. Por ello, se necesita almacenar el polen succionado, teniendo cuidado de no almacenarlo por más de 8 días ya que se reduce su viabilidad más de 50% después de este tiempo (Tay, 1996).

La planta madre, entra en producción al abrirse las primeras cabezas florales. Cada cabeza (flor) es polinizada artificialmente, empleando una brocha hecha de cuerdas de cáñamo, rotulada según la variedad. Puesto que la cabeza tarda en abrirse completamente alrededor de una semana, cada cabeza es polinizada, en promedio, 3 veces a lo largo de su ciclo reproductivo. Marigold presenta alrededor de 3 floraciones bien diferenciadas. Dura cada una, aproximadamente un mes. En base a los conocimientos actuales, la primera floración suele producir entre 70-80% de la producción total. El número de estigmas por cabeza floral es variable. Las primeras cabezas son grandes y poseen entre 500-600 estigmas. Las cabezas medianas poseen 300-500 estigmas y, finalmente, las cabezas pequeñas cuentan con 200-300 estigmas. La capacidad de formar semilla, parece ser mayor en las cabezas medianas, que producen tanta o más semilla que las cabezas grandes, pero son más eficientes en el porcentaje de semilla que forman por cada cabeza floral (Tay, 1996).

Los estigmas, maduran desde la periferia hacia el centro de la flor. La polinización, se lleva a cabo en forma alterna (cada 2 días) siguiendo el patrón de maduración de los estigmas de la flor. Se emplea una mezcla homogenizada de polen de Marigold diluido al

20% con polen de Portulacca oleracea que ha resultado ser la proporción más rentable hasta la fecha (en eficiencia calculada en base a la relación gramos semilla producidos/gramos polen) (Tay, 1996).

Las flores a punto de cosecharse se secan y su coloración se oscurece. Los estigmas, inicialmente blancos, se tornan cafés primero y finalmente negros. En este punto, la flor deja de polinizarse y está lista para ser cosechada (Tay, 1996).

xii. Cosecha y Postcosecha

Las cabezas sanas, (libres de ataque por hongos u otro patógeno) se cosechan en bolsas con etiqueta blanca. Las cabezas enfermas, se cosechan en forma independiente, en bolsas con etiqueta roja. Cada bolsa se llena con una cantidad fija de cabezas (medida con una palangana), que tendrá un número de cabezas variables, según variedad y etapa de la cosecha. Las bolsas con cabezas cosechadas, son transportadas a la Bodega de Semilla. El tratamiento de secado para las cabezas cosechadas, dependerá principalmente de las condiciones climáticas. En verano, generalmente las bancas de secamiento son muy efectivas para el secado de la semilla, ya que en 6-8 días han perdido el 70% del agua que debe removersele previo procesamiento. Para acelerar el proceso de secado de la semilla en verano, las bancas de secamiento pueden operar como pre-secadoras si después se lleva la semilla a secadores eléctricos (De León, 1996).

Al estar completamente secas las cabezas florales (30% p/p humedad) son llevadas a las máquinas procesadoras dentro de la bodega de semilla. Las cabezas secas son puestas en una máquina llamada "desgranadora", que adicionalmente a desgranar las cabezas,

también despide un alto porcentaje de semilla. Posteriormente, la semilla es pasada por una máquina separadora llamada "clipper", cuya función es hacer una buena separación de la semilla y la basura (sépalos, tallos, estigmas vacíos). La semilla con cola completa, es pasada adicionalmente, por una máquina llamada "descoladora", con la cual finalmente se logra concluir el trabajo de descolado de la semilla. La semilla descolada, se limpia finalmente por soplado, dentro de cilindros de poliestireno adaptados para retener en la parte superior la semilla vana. Al final de este proceso, si aún ha quedado alguna basura que posee el mismo peso y tamaño que la semilla, se hace una limpieza manual, que forma parte del control de calidad rutinario de toda semilla procesada. Para procesar poca semilla, como en el caso de pruebas de control sobre rendimientos, se corta la cola o "estigmas" con tijeras de poda especiales. Se abre manualmente la cabeza y se separa la semilla por soplado o manualmente, de ser necesario (De León, 1996).

B. EL HONGO Alternaria sp.

El hongo Alternaria sp. es uno de los problemas más serios de Marigold. Las condiciones dentro de los invernaderos, como temperatura elevada (30-42°C) y humedad relativamente alta (70%), propician el desarrollo del hongo. Este hongo ocasiona la pudrición del tallo principal, especialmente a nivel de las ramificaciones. La pudrición es de color café y a veces puede entrar a través de las hojas (Tay, 1996).

Las especies del hongo Alternaria sp. pueden ser agrupadas en: (1) aquellas que son saprofíticas y parásitos secundarios solamente y (2) aquellas que no sólo son saprofíticas sino también patógenos primarios que atacan ciertas plantas y causan enfermedades con

similares ciclos de vida. Cuatro especies de *Alternaria* son las que más atacan a las plantas:

Alternaria brassicae (Berkeley)

Alternaria dauci (Ellis & Martin)

Alternaria cucumerina (Ellis & Everhart)

Alternaria solani (Ellis & Martin)

Estos cuatro hongos causan problemas post-emergentes como: "damping-off", pudrición de cuello, lesiones del tallo, manchas de la hoja y pudriciones de la raíz y fruto (Barnes, 1968). (Ver Figura 2 que ilustra el ciclo de transmisión de la enfermedad)

Las aplicaciones de químicos, tratamientos de semillas, rotación de cultivos, y erradicación de malezas como hospederos alternos, son los controles más efectivos de la enfermedad. El tratamiento de semillas en agua caliente o fosfato de mercurio, elimina el inóculo que se acarrea por semilla. La rotación de cultivos resistentes, permite la muerte del inóculo que pueda invernar en residuos de plantas enfermas (Barnes, 1968). Los daños causados por *Alternaria* sp. también se controlan principalmente mediante el uso de variedades resistentes, de semillas tratadas o libres de enfermedad (sanas) y a través de aspersiones químicas con fungicidas tales como clorotalonil, captafol, maneb, o una mezcla de maneb y zinc. Las aspersiones, deben iniciarse tan pronto como las plántulas han emergido o han sido trasplantadas y deben repetirse a intervalos de 1 a 2 semanas, dependiendo de la prevalencia de la enfermedad y de la fuerza y frecuencia de las lluvias. La rotación de cultivos, la eliminación y quema de los restos de plantas (en caso de que estén infectados) y la erradicación de las malas hierbas, ayudan a disminuir la cantidad de inóculo que pudiera infectar a las nuevas plantas susceptibles (Agrios, 1991).

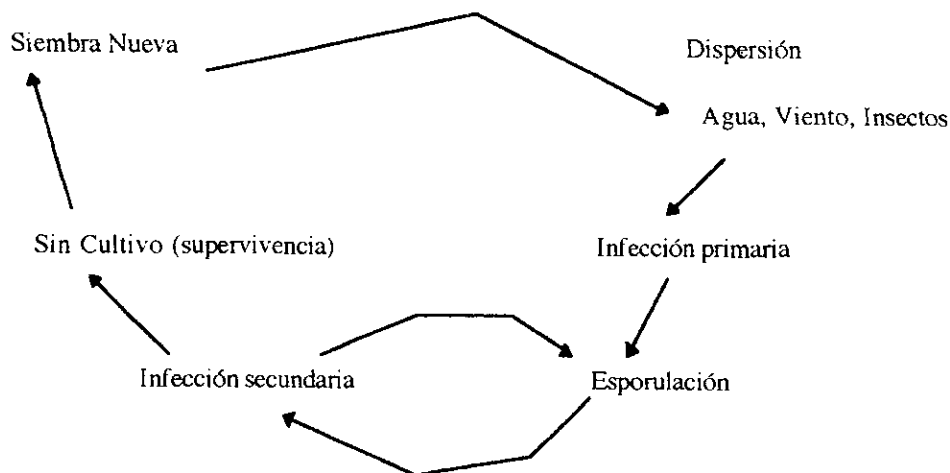


Figura 2. Ciclo de la enfermedad que produce el Hongo Alternaria sp. en el cultivo de Marigold (Tagetes erecta L.)

Las prácticas de desinfección del suelo con bromuro de metilo, no han sido suficientes para conferir un control aceptable. Generalmente, las plantas enfermas empiezan a aparecer en los bordes del invernadero y los focos de infección se establecen en áreas con exceso de humedad. Este hongo puede reducir la producción de Marigold hasta en un 90% en pocas semanas (Tay, 1996). La literatura reporta que algunas especies de thrips, entre ellas Frankliniella schultzei (Pergande), actúan como vectores de Alternaria sp. y TSWV (tomato-spotted wilt virus) en Asteraceae (Compositae), incluyendo Marigold (Zitter, Daughtrey and Sanderson, 1989).

La principal medida para controlar el hongo, es reducir las fuentes de inóculo y controlar las condiciones dentro del invernadero, que podrían propiciar su desarrollo, en particular las fugas y goteras. Es importante contar con un sistema de riego eficiente que: a) no tenga fugas, b) provea un riego uniforme y c) se aplique racionalmente para evitar

sobreirrigación. Si se descuida el control de plagas, éstas pueden servir de vectores y acelerar el daño causado por Alternaria sp. u otros fitopatógenos (Tay, 1996).

C. COBERTOR O " MULCHING "

Según Thurston (1990), Rowe-Dutton define como "mulching" aplicación de cualquier material haciendo una capa que cubre la superficie del suelo... Wilson y Akapa lo define como "cualquier cobertura que se coloca sobre el suelo para modificar las propiedades físicas del suelo, crear un ambiente favorable para el desarrollo radicular y absorción de nutrientes, y reducir la erosión y degradación del suelo."

La lista de materiales que se usan para cobertores por los agricultores, es interminable. Tallos y paja de cereales son talvez los más usados como cobertores, pero otros ejemplos son: desperdicios de cultivos, aserrín, hojas, grama, olote de maíz, abono, malezas, juncos, musgo, y varias plantas acuáticas. En agricultura moderna y comercial, la lista es mucho más larga e incluye productos fabricados como varios materiales plásticos, papel de aluminio, papel parafinado, lana de vidrio y papel (Thurston, 1990).

Las coberturas son especialmente importantes, por proteger las plántulas del impacto de lluvia, granizo y el viento. Las coberturas reducen las salpicaduras de agua, que es un importante agente que causa diseminación de muchos hongos patógenos. Las coberturas, pueden ser especialmente importantes en áreas tropicales con mucha precipitación pluvial. Estos impiden absorción de agua y son muy importantes en la conservación de agua. Las coberturas, generalmente bajan las temperaturas del suelo en

áreas tropicales cálidas (Thurston, 1990). Valverde y Bandy citan figuras que demuestran que algunas coberturas reducen temperaturas en los primeros 10 cm de suelo en 2°C en los días calurosos y en 5°C en los días fríos. Los cambios de temperatura, pueden dar efectos significativos, solarizando agentes fitopatógenos (Thurston, 1990).

Galindo *et al* (1983) describe que el uso de cobertura tuvo un efecto superior al tratamiento químico de la mancha anular causada en frijol por Rhizoctonia solani Kuhn, el estado imperfecto de Thanatephorus cucumeris (Frank) en Costa Rica.

Gollifer (1993) escribe que en las Islas Salomón, la aplicación de cobertura orgánica al suelo aumentó la producción de chile pimiento (Capsicum annum) en un 170%. Wivutvongvana (1991) menciona que cosechas de melón, sandía y chile pimiento, fueron incrementadas por el uso de cobertura plástica de polietileno color gris brillante, comparado con suelo al descubierto y con cobertura de paja. El establecimiento de las plántulas y el crecimiento de ellas, fue marcadamente mejor con la cobertura plástica. Gharbieh (1991) experimentó solarizar el suelo con plástico negro y transparente. Luego plantó pepino (Cucumis sativus) y tomate, (Lycopersicon esculentum) y los dejó como cobertura. Ambos redujeron la incidencia de Fusarium oxysporum, Fusarium solani, y Meloidogyne javanica.

El uso de coberturas, provee muchos beneficios agronómicos, como disminución de temperatura del suelo, protección contra la erosión, proveen nutrientes y materia orgánica. Mejoran la textura del suelo, y reducen la incidencia de malezas. Adicionalmente, las coberturas pueden reducir enfermedades en plantas, por reducción de salpicaduras del suelo, influyendo el contenido de humedad y temperatura del mismo. Realza la actividad

microbiológica que suprime los patógenos de las plantas. Las coberturas también tienen efectos negativos en los cultivos, como descomposición de productos que pueden ser fitotóxicos, o pueden cambiar el microambiente para desarrollo de alguna enfermedad (Thurston, 1990).

V. MATERIALES Y METODOS

A. LOCALIZACION

El presente estudio, se desarrolló en la finca de Mayacrops, S.A. ubicada en el municipio de Villa Canales, departamento de Guatemala. En esta finca, se cuenta con un invernadero especial para investigación, el cual mide 40 m de largo por 8 m de ancho. Posee 40 bancas iguales de 6 m de largo por 1 m de ancho. El techo en desnivel, posee una altura que se incrementa desde 1.80 m hasta 2.80 m. El techo se encuentra forrado de plástico y las paredes con sarán contra mosca blanca.

B. MATERIAL EXPERIMENTAL

Se utilizaron las líneas reproductoras de la variedad Antigua (Híbrido enano de Marigold amarilla): el híbrido se caracteriza por tallos cortos de 10-12 pulg de alto y cabezas florales de 3 pulg de diámetro. Se ramifica en la base, asegurando un producto de alta calidad para la primavera (Tay, 1996). La planta productora de polen, es de 15-20 cm de altura y la planta productora de semilla híbrida (planta madre) es de 25-30 cm de altura.

C. DISEÑO EXPERIMENTAL

La distribución de tratamientos, se hizo uniformemente, distribuyendo cada tratamiento de cobertor en orden alterno: una parcela con cobertura, otra sin cobertura. Esto se hizo debido al tamaño del invernadero, como también debido a la falta de barreras físicas entre cada tratamiento. El diagrama de distribución de las parcelas dentro del invernadero, se encuentra bien detallado en la figura 3.

		BANCA	
		40	
	Planta madre	39	
	+ cobertor	38	
		37	REPLICA I
		36	
	Planta madre	35	
	- cobertor	34	
		33	
		32	
	Planta madre	31	
	+ cobertor	30	
		29	REPLICA II
		28	
	Planta madre	27	
	- cobertor	26	
		25	
		24	
	Planta polen	23	
	+ cobertor	22	
		21	REPLICA I
		20	
	Planta polen	19	
	- cobertor	18	
		17	
		16	
	Planta polen	15	
	+ cobertor	14	
		13	REPLICA II
		12	
	Planta polen	11	
	- cobertor	10	
		9	
		8	
	Planta polen	7	
	+ cobertor	6	
		5	REPLICA III
		4	
	Planta polen	3	
	- cobertor	2	
		1	

Figura 3 Diagrama de distribución de parcelas experimentales en invernadero 50, Finca Villa Canales, 1/1/97 - 3/IV/97.

El número de réplicas, fueron 2 para planta madre y 3 para planta polen, debido a que no se contó con mayor espacio para realizar el ensayo. Se midieron como variables de respuesta: 1) las plantas infectadas por Alternaria sp. (planta madre y planta polen) a lo largo del tiempo durante la fase vegetativa, 2) Producción de polen y 3) Producción de semilla híbrida de Marigold.

D. MANEJO DEL ENSAYO

Las plantas infectadas por Alternaria sp. se descartaron según presentaron los primeros síntomas de infección (lesiones del tallo). Se llevó un registro del número de plantas eliminadas 2 a 3 veces por semana. Las primeras plantas infectadas, se presentaron el día 20, y las últimas el día 70 después de plantado (Ver Anexo 1). Se descartaron hasta el día 70, debido a que después de esa fecha la infección era muy generalizada, y las plantas estaban en plena producción.

El plástico con que se hizo el cobertor, fue de color gris brillante, de baja permeabilidad con un aditivo para bloqueo solar. Las dimensiones del plástico fueron de 1.15 milésimas de pulgada de grosor, 52 pulgadas de ancho y 4000 pies de largo. Los usos principales según la casa fabricante, son para aplicación de Bromuro de metilo y control de malezas. Este fue puesto antes de la siembra, se abrieron orificios de 2 cm aproximadamente y luego se plantó cada pilón a una distancia de 10 x 10 cm en planta polen y 5 x 5 cm en planta madre. El cobertor, siempre estuvo cerrado al pie de cada planta. Los orificios que quedaban por mortandad de plantas y por selección, se cubrieron con cinta adhesiva. El plástico fue puesto encima de cada banca, cubriéndola completamente. En la separación entre cada banca se colocó piedra pómez, para que al caminar entre cada banca éste no se rompiera.

En los anexos 2 y 3 se pueden ver los plaguicidas y fertilizantes que se aplicaron al invemadero 50 durante el ensayo. En los anexos 4 y 5, se ven los formularios que fueron utilizados para la toma de datos de infección de Alternaria sp.

La producción de polen, se inició desde el día 32 y finalizó el día 91 (Ver Anexo 1). Diariamente se hacía la succión de polen (Ver Producción de semilla híbrida) y se pesó en una balanza la producción de cada banca (4 bancas = 1 réplica). La producción de semilla híbrida se inició el día 54 y finalizó el día 88 (Ver Anexo 1). Se cosecharon las cabezas maduras por banca (4 bancas = 1 réplica), colocándolas en bolsas de dacron y procesándolas según las normas establecidas para manejo postcosecha (Ver cosecha y postcosecha).

E. ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó una prueba de t para comparar la incidencia de Alternaria sp. utilizando cobertura plástica en el suelo o no. Se hizo un conteo de planta de Marigold enferma a lo largo del tiempo. Se linearizaron las gráficas de mortandad de plantas acumulada, y se comparó el efecto de la cobertura plástica sobre Alternaria sp. a lo largo del tiempo. La producción de polen, se analizó con una prueba de t, ponderando el número de plantas por parcela, debido a que no era el mismo en cada una de ellas (Ver Anexos 6 y 7). La producción de semilla híbrida, también se analizó con una prueba de t, pero en este caso no se ponderó el número de plantas por parcela, sino que se calculó la cantidad de semilla producida por cantidad de polen utilizado por parcela (Ver Anexos 8 y 9). Este procedimiento se hizo debido a que no se necesitó la misma cantidad de polen para polinizar

cada banca.

F. RECURSOS HUMANOS

En cuanto al recurso humano, se utilizó el mismo que en un invernadero de producción:

- 1 supervisora
- 1 asistente
- 1 encargado de riego
- 1 encargado de fumigación
- 1 encargado de mantenimiento
- 3 encargadas de polinización y succión de polen
- 1 encargado de análisis de datos (autor)
- 1 asesor

El material requerido, aparte del material de producción, fue de 240 m² de plástico flexible de 1.15 milésimas de grosor.

VI. RESULTADOS

Cuadro 3 Planta madre infectada por Alternaria sp. A lo largo del tiempo,
según fecha, Finca Villa Canales, Invernadero 50.

Tratamiento	R*	B**	Días después de Plantado											Total
			20	22	25	27	29	33	35	39	40	43	70	
+ Cobertor	1	40	3	-	-	1	1	4	4	-	8	-	17	38
+ Cobertor	1	39	-	-	-	3	5	-	3	1	2	-	10	24
+ Cobertor	1	38	-	-	-	1	5	-	-	2	2	-	10	20
+ Cobertor	1	37	-	-	-	2	3	-	-	-	1	3	13	22
- Cobertor	1	36	1	-	2	6	-	5	4	-	3	5	12	38
- Cobertor	1	35	2	-	5	5	6	6	4	3	3	-	8	42
- Cobertor	1	34	5	1	3	11	-	2	3	1	4	-	4	34
- Cobertor	1	33	1	-	2	3	1	3	1	-	-	3	2	16
+ Cobertor	2	32	-	2	-	-	-	-	-	-	1	5	1	9
+ Cobertor	2	31	1	2	-	1	-	2	1	1	5	-	6	19
+ Cobertor	2	30	-	1	2	3	-	-	-	-	2	3	2	13
+ Cobertor	2	29	1	1	-	1	-	-	2	1	2	4	5	17
- Cobertor	2	28	4	1	1	4	2	1	1	3	2	7	13	39
- Cobertor	2	27	22	11	7	5	7	1	1	-	6	9	18	87
- Cobertor	2	26	5	2	1	1	5	11	6	2	1	5	8	47
- Cobertor	2	25	12	16	10	5	5	3	8	4	1	5	16	85

* Réplica

** Banca

+ Cobertor = con cobertor plástico al suelo

- Cobertor = sin cobertor plástico al suelo

Cuadro 4 Planta polen infectada por *Alternaria* sp. A lo largo del tiempo, según fecha, Finca Villa Canales, Invernadero 50.

Tratamiento	R*	B**	Días después de Plantado												Total
			20	22	25	27	30	33	35	36	39	43	44	69	
+ Cobertor	1	24	8	4	2	14	1	9	5	-	9	-	1	2	55
+ Cobertor	1	23	8	-	3	6	1	-	2	-	-	-	4	2	26
+ Cobertor	1	22	3	3	3	15	12	10	-	2	5	-	4	15	72
+ Cobertor	1	21	11	2	3	10	16	3	11	4	6	-	3	1	70
- Cobertor	1	20	26	19	-	28	34	4	33	9	27	-	6	6	192
- Cobertor	1	19	13	9	7	26	29	13	17	8	10	-	3	1	136
- Cobertor	1	18	3	3	4	22	6	10	26	14	7	-	10	2	107
- Cobertor	1	17	8	-	7	5	18	2	-	-	11	-	5	2	58
+ Cobertor	2	16	12	2	1	10	15	9	24	-	7	-	3	-	83
+ Cobertor	2	15	1	-	2	-	-	3	5	-	2	-	-	3	16
+ Cobertor	2	14	5	2	1	-	1	1	7	-	-	-	-	-	17
+ Cobertor	2	13	4	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10
- Cobertor	2	12	-	-	-	11	4	-	4	-	2	-	-	-	21
- Cobertor	2	11	5	6	-	4	1	1	6	-	5	-	-	3	31
- Cobertor	2	10	1	-	1	3	1	2	6	-	-	1	-	9	24
- Cobertor	2	9	5	2	1	-	1	8	5	-	-	2	-	2	26
+ Cobertor	2	8	22	5	8	4	17	4	14	-	-	5	-	-	79
+ Cobertor	2	7	20	19	7	15	4	4	-	-	3	6	-	5	83
+ Cobertor	2	6	32	5	3	8	3	3	10	2	2	2	-	-	70
+ Cobertor	2	5	-	5	-	1	4	-	-	-	-	3	-	-	13
- Cobertor	2	4	9	3	2	5	6	1	1	-	1	1	-	-	29
- Cobertor	2	3	11	7	-	-	3	1	5	5	2	2	-	1	37
- Cobertor	2	2	6	-	-	-	7	2	1	4	2	1	-	-	23
- Cobertor	2	1	4	2	-	1	3	-	3	1	-	3	-	-	17

* Réplica

** Banca

+ Cobertor = con cobertor plástico al suelo

- Cobertor = sin cobertor plástico al suelo

Cuadro 5 Producción de polen de Marigold, Finca Villa Canales, Invernadero 50, 3/II/97-3/IV/97.

TRATAMIENTO	REPLICA	BANCAS	POLEN PRODUCIDO*
+ Cobertor	1	21-24	60.64 g
- Cobertor	1	17-20	43.00 g
+ Cobertor	2	13-16	69.01 g
- Cobertor	2	9-12	55.47 g
+ Cobertor	3	5-8	56.66 g
- Cobertor	3	1-4	49.27 g

* Ponderado a partir de número total de planta polen por réplica (ver anexos 5 y 6).

Cuadro 6 Producción de semilla híbrida de Marigold por gramo de polen utilizado para polinización, Finca Villa Canales, Invernadero 50, 25/II/97-31/III/97.

TRATAMIENTO	REPLICA	BANCAS	SEMILLA PRODUCIDA*
+ Cobertor	1	40-37	12.5842 g
- Cobertor	1	36-33	15.5273 g
+ Cobertor	2	32-29	17.3315 g
- Cobertor	2	28-25	24.4700 g

* Cantidad de semilla híbrida producida por gramo de polen (ver anexo 7).

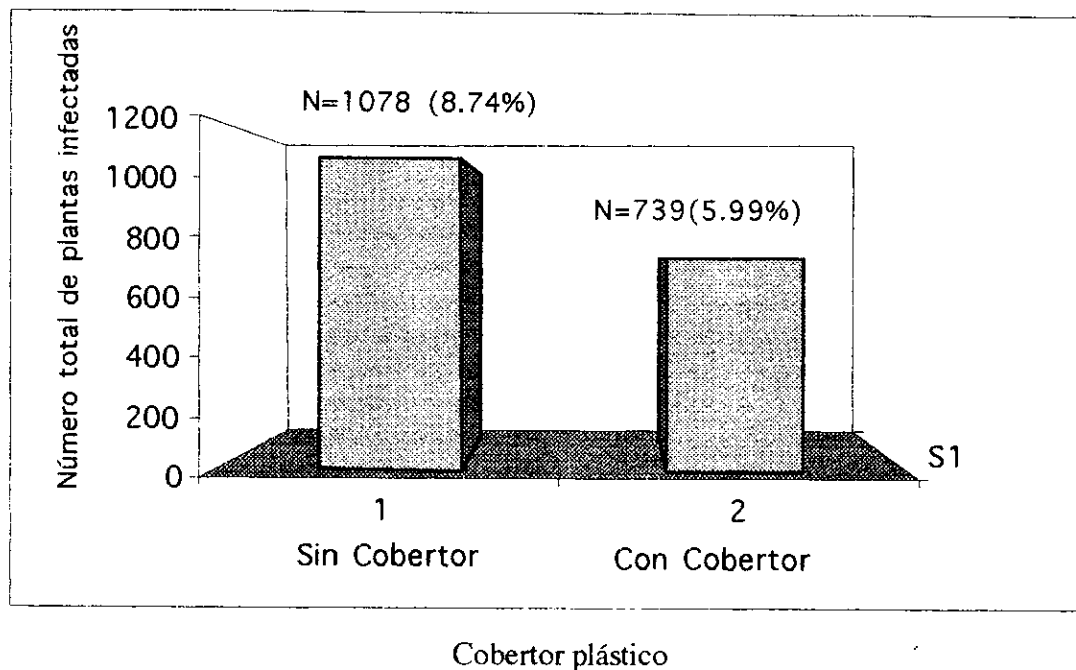


Figura 4 Número total de plantas de Marigold infectadas por *Alternaria* sp. según uso de cobertura plástica al suelo. Porcentaje en base a número total de plantas del experimento. Finca Villa Canales, Invernadero 50, 1/I/97 - 13/III/97.

Cuadro 7 Prueba de t para muestra de medias apareadas de plantas de Marigold infectadas por *Alternaria* sp., Finca Villa Canales, Invernadero 50.

	- Cobertor	+ Cobertor
Media	217.8	151.2
Varianza	27742.2	6375.7
Observaciones	5	5
Varianza común	3147.05	
GL	4	
t	0.89279	
t _{crítica}	2.131846	
alfa	0.05	

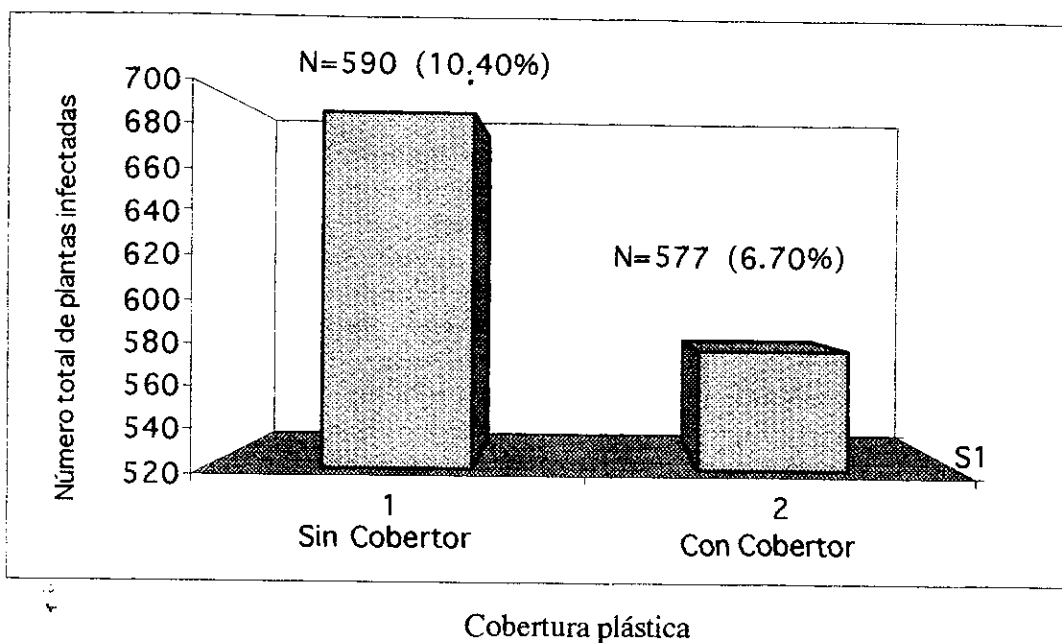


Figura 5 Número total de planta polen de Marigold infectada por Alternaria sp. según uso de cobertura plástica al suelo. Porcentajes en base a número total de planta polen del experimento. Finca Villa Canales, Invernadero 50, 1/1/97 - 13/11/97.

Cuadro 8 Prueba de t para muestra de medias apareadas de planta polen de Marigold infectada por Alternaria sp., Finca Villa Canales, Invernadero 50.

	- Cobertor	+ Cobertor
Media	233.77	198.0
Varianza	50444.33	4009.0
Observaciones	3	3
Varianza común	4981.5	
GL	2	
t	0.29288	
t _{crítica}	2.919987	
alfa	0.05	

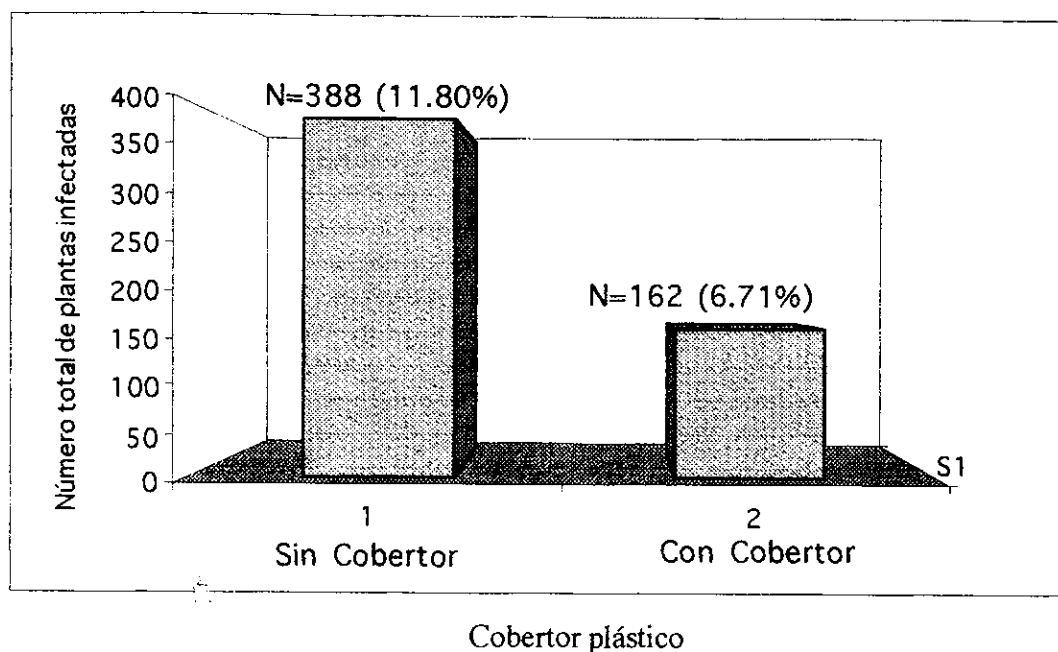


Figura 6 Número total de planta madre de Marigold infectadas por *Alternaria* sp. según uso de cobertura plástica al suelo. Porcentajes en base a número total de planta madre del experimento. Finca Villa Canales, Invernadero 50, 1/I/97 - 13/III/97.

Cuadro 9 Prueba de t para muestra de medias apareadas de mortandad de planta madre de Marigold, Finca Villa Canales, Invernadero 50.

	- Cobertor	+ Cobertor
Media	194.0	81.0
Varianza	8192.0	1058.0
Observaciones	2	2
Varianza común	-2944	
GL	1	
t	6.91473	
t _{crítica}	6.3137	
alfa	0.05	

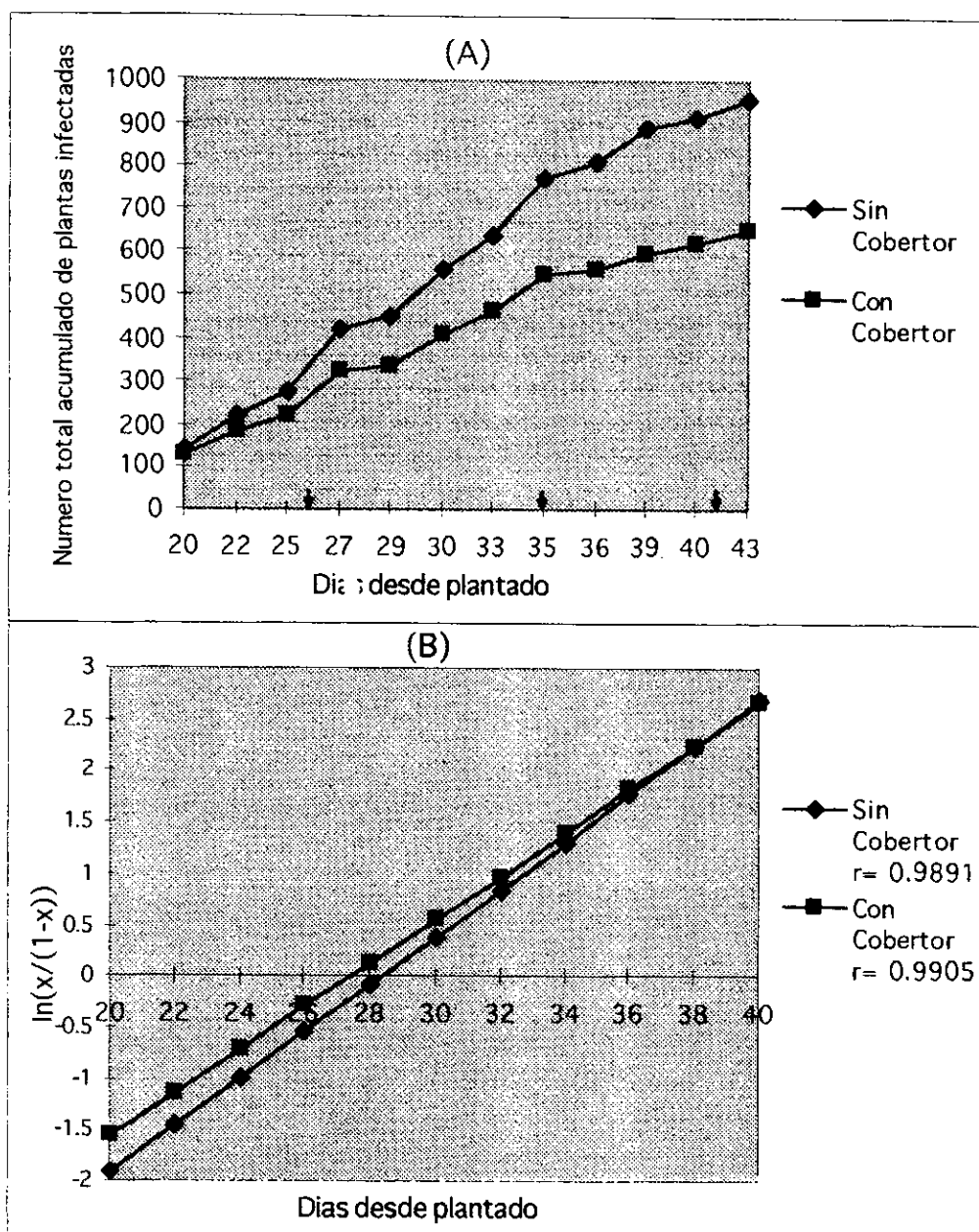


Figura 7 Gráfica (A) representa el número total acumulado de plantas de Marigold infectadas por *Alternaria* sp. según uso de cobertura plástica al suelo, a lo largo del tiempo durante la fase vegetativa. La flecha indica la aplicación de fungicida según anexo 5. Gráfica (B) representa la transformación curvilínea a lineal del patógeno policíclico *Alternaria* sp., utilizando $\ln[x/(1-x)]$. Finca Villa Canales, Invernadero 50, 1/II/97 - 13/III/97.

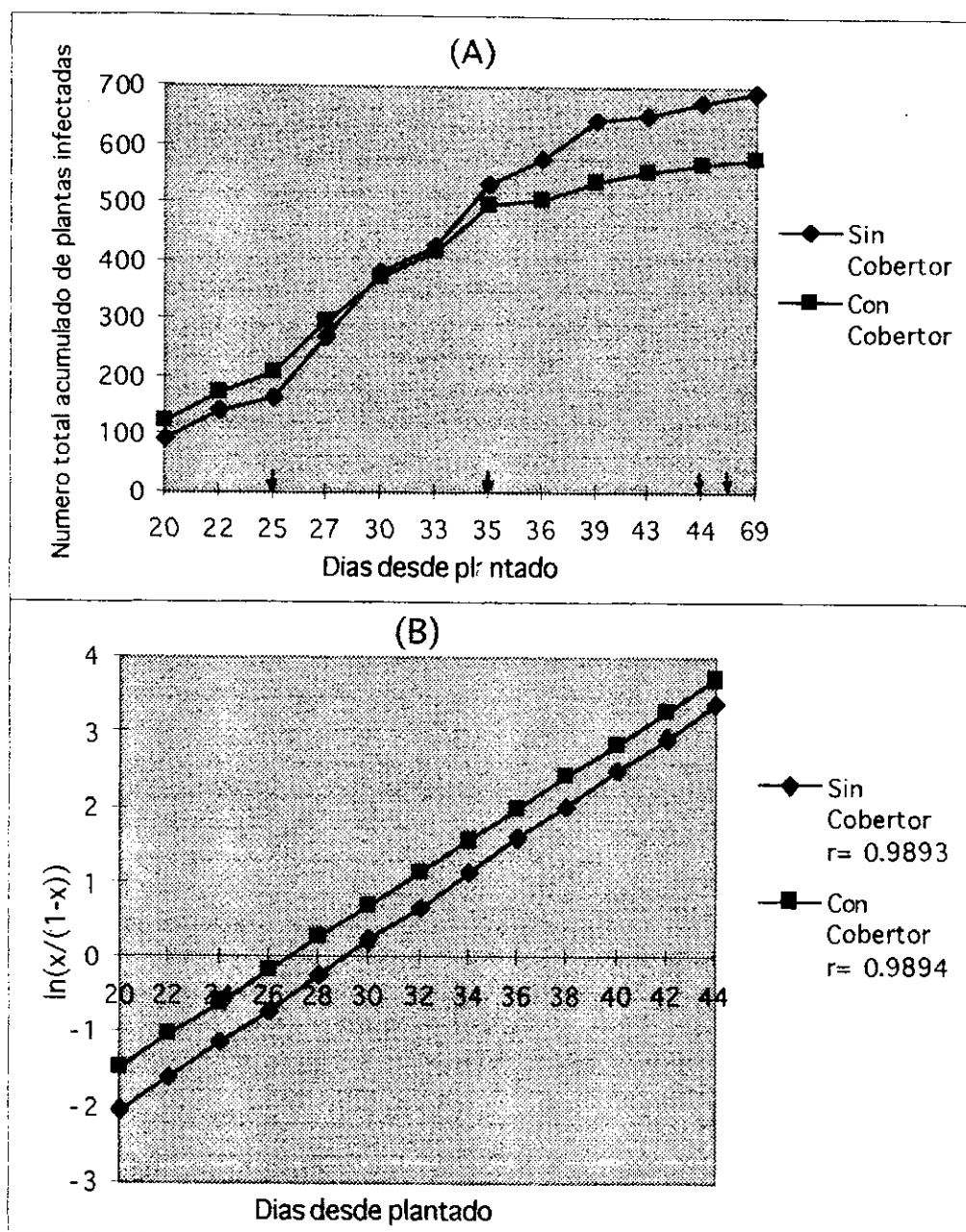


Figura 8 Gráfica (A) representa el número total acumulado de planta polen de Marigold infectadas por *Alternaria* sp. según uso de cobertura plástica al suelo, a lo largo del tiempo durante la fase vegetativa. La \downarrow indica la aplicación de fungicida según anexo 5. Gráfica (B) representa la transformación curvilínea a lineal del patógeno policíclico *Alternaria* sp., utilizando $\ln[x/(1-x)]$. Finca Villa Canales, Invernadero 50, 1/I/97 - 13/III/97.

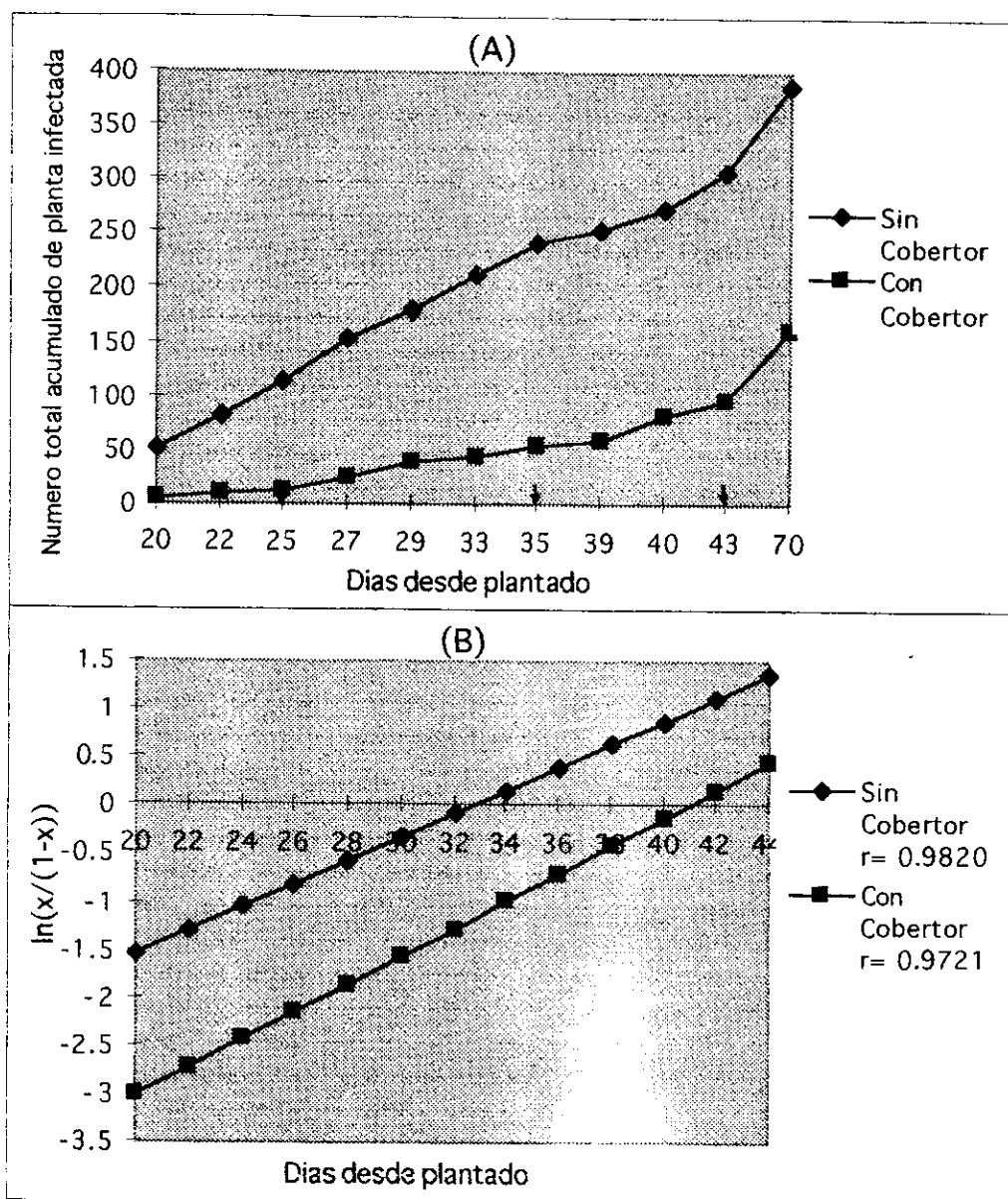
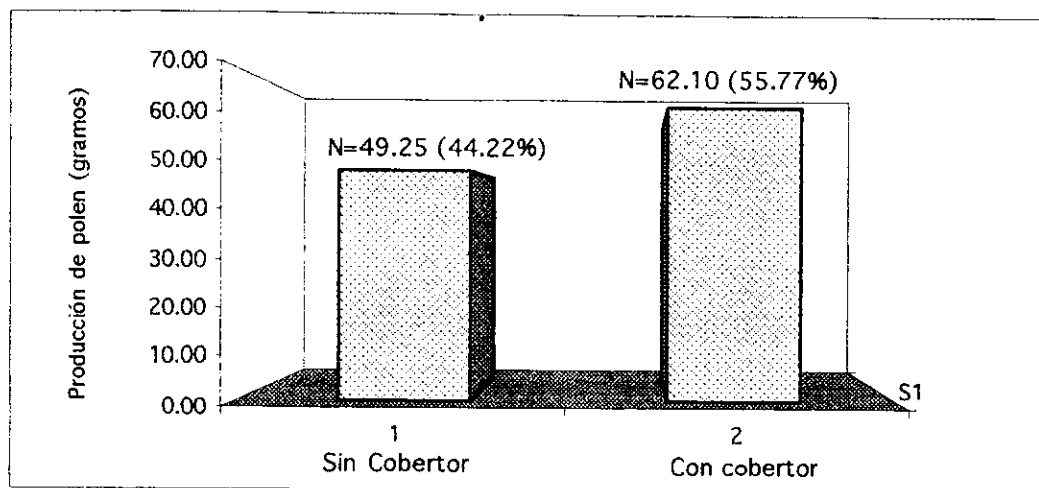


Figura 9 Gráfica (A) representa el número total acumulado planta madre de Marigold infectada por *Alternaria* sp. según uso de cobertura plástica al suelo, a lo largo del tiempo durante la fase vegetativa. La \downarrow indica la aplicación de fungicida según anexo 5. Gráfica (B) representa la transformación curvilínea a lineal del patógeno policíclico *Alternaria* sp., utilizando $\ln[x/(1-x)]$. Finca Villa Canales, Invernadero 50, 1/I/97 - 13/III/97.



Cobertor plástico

Figura 10 Producción media de polen de Marigold por parcela experimental según uso de cobertura plástica al suelo. Finca Villa Canales, Invernadero 50, 3/II/97-3/IV/97.

Cuadro 10 Prueba de t para muestra de medias apareadas de producción de polen de Marigold, Finca Villa Canales, Invernadero 50.

	- Cobertor	+ Cobertor
Media	49.24667	62.1033
Varianza	38.87563	39.7366
Observaciones	3	3
Varianza común	25.99822	
GL	2	
t	-4.31637	
t _{crítica}	2.91998	
alfa	0.05	

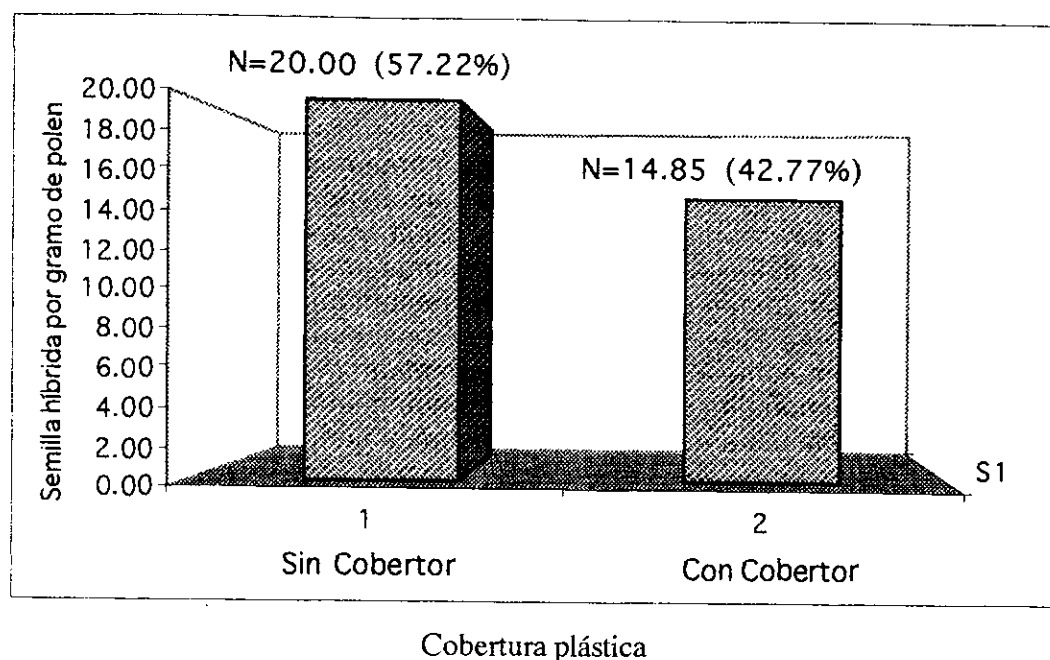


Figura 11 Producción de semilla híbrida de Marigold por gramo de polen utilizado por parcela experimental según uso de cobertura plástica al suelo. Finca Villa Canales, Invernadero 50, 25/II/97 - 31/III/97.

Cuadro 11 Prueba de t para muestra de medias apareadas de producción de semilla híbrida de Marigold, Finca Villa Canales, Invernadero 50.

	- Cobertor	+ Cobertor
Media	19.99865	14.95785
Varianza	39.98594	11.26843
Observaciones	2	2
Varianza común	21.22684	
GL	1	
t	2.40301	
t _{crítica}	6.31374	
alfa	0.05	

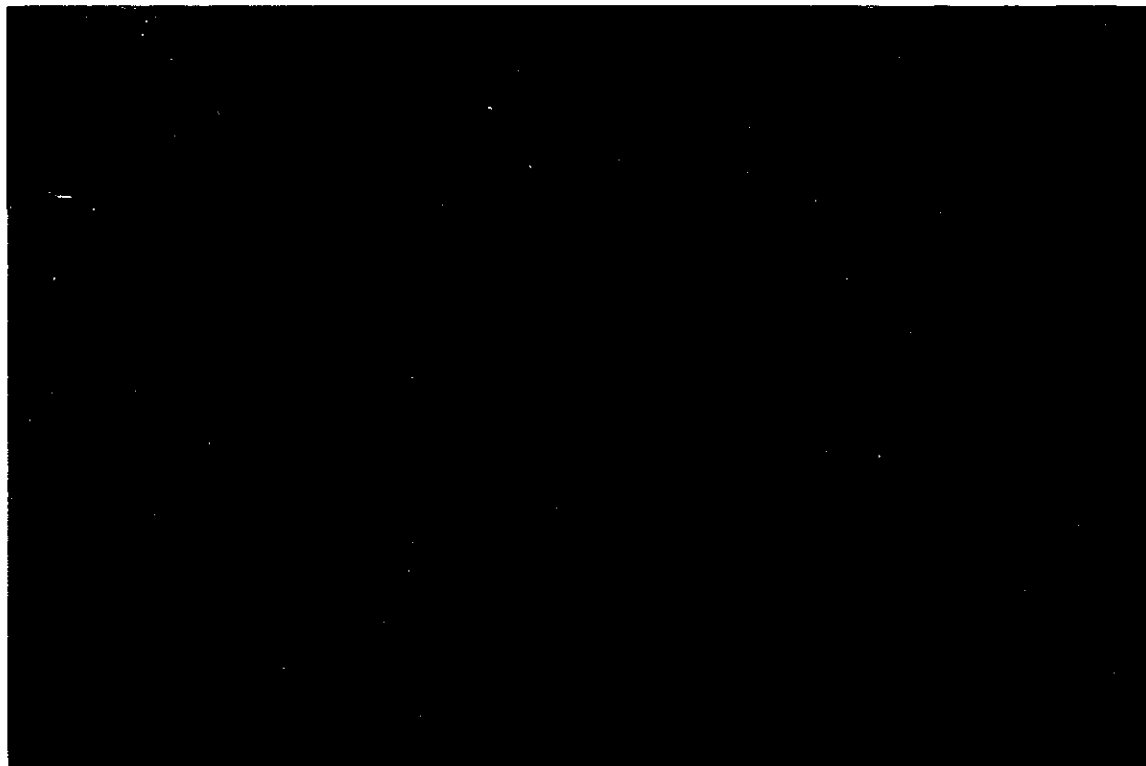


Figura 12 Planta madre de Marigold muerta por Alternaria sp.

VII. DISCUSION

Durante el estudio llevado a cabo en Villa Canales, las condiciones ambientales prevalecientes, no fueron altamente favorables para la incidencia de Alternaria sp. debido a que no era época de invierno y la temperatura interior del invernadero fue bastante alta. En los cuadros 4 y 5 se ven los datos brutos de planta infectada por Alternaria sp. obtenidos del experimento.

La figura 4 y cuadro 7 muestran que no hay diferencia significativa por el uso de cobertor plástico en el número total de plantas infectadas por Alternaria sp. Separando los análisis a los dos tipos de planta (planta madre y planta polen: figura 5, cuadro 8 y figura 6, cuadro 9 respectivamente), se encuentra que en planta polen no fue efectivo el control de Alternaria sp. mediante el uso de cobertor plástico al suelo y en planta madre sí es significativo el control con reducción de 5.1% de planta madre infectada.

La baja incidencia de Alternaria sp. se debió principalmente a que la cobertura plástica funciona como una barrera física entre el suelo y el medio ambiente. Esta funciona disminuyendo la salpicadura provocada por la condensación de las hojas y por la fertilización foliar. Esta barrera baja la humedad relativa en el microclima de la planta, disminuyendo la germinación de esporas que pueden infectar las plantas sanas y también en la dispersión del hongo. Hay que tomar en cuenta que la planta madre y la planta polen, aunque sean de la misma especie, tienen ciertas características fisiológicas distintas la una de la otra. La planta madre tiene ciertas características de tolerancia ante condiciones ambientales distintas, y la planta polen también. En planta productora de polen no hay diferencia significativa en cuanto a control de Alternaria sp. se refiere, debido a que no presenta las características de tolerancia ante las condiciones ambientales que propicia el uso de cobertura plástica al suelo.

Según Agrios (1991), hay algunas variedades de plantas muy susceptibles a enfermedades que muestran resistencia aparente. Dichas variedades pueden escapar a enfermedades, debido a su rápido crecimiento o temprana madurez y a una cualidad

inherente que las hace resistentes durante alguna etapa de su vida (ya sea temprana o tardía) y que, al sembrarse adecuadamente, pueden coincidir con el período de abundancia del inóculo. Otras variedades presentan tolerancia a una enfermedad y pueden producir una buena cosecha a pesar de ser infectadas, ya sea porque son extraordinariamente vigorosas o porque tienen una estructura rígida. No obstante, una vez que el patógeno ha infectado al hospedero, se desarrolla libremente y puede producir síntomas como si el hospedero fuera susceptible.

Como se puede observar en las figuras 7, 8, y 9, se hizo un monitoreo de la planta infectada a lo largo del tiempo. Se observa en las 3 figuras, que las poblaciones de Alternaria sp. tienden a formar una curva ojiva. Esto es típico en enfermedades policíclicas. Según Fry (1982), "los patógenos policíclicos tienen mas de una generación por temporada de producción "....." el tiempo de generación en generación, se ve influenciado por la población de la planta huésped y el ambiente." En estas gráficas, se vuelve a evidenciar la diferencia marcada en el número de plantas infectadas pr Alternaria sp. utilizando cobertura plástica al suelo o no. Las aplicaciones de fungicidas (Anexo 5) que se hicieron contra la enfermedad provocada por Alternaria sp. no mostraron un control efectivo contra la enfermedad en ninguno de los casos (planta madre y planta polen), debido a que según Fry, 1982, "...los síntomas macroscópicos de detección de la enfermedad, aparecen normalmente varios días después que la infección ha comenzado".

La tasa de incremento de Van der Plank de la enfermedad, fue calculada según Fry, (1982). Esta tasa sirve para ver la eficiencia del patógeno a infectar un cultivo determinado, o también para comparar el desarrollo de la enfermedad ante la efectividad de un tratamiento (Fry, 1982). Como puede verse, las tasas de Van der Plank son muy similares en cada una de las gráficas (B) en las figuras 7, 8, y 9, no habiendo disminuido la efectividad de la enfermedad. Es decir, el desarrollo de la enfermedad siguió la misma forma, la única diferencia se dio en cuanto a que el tratamiento con cobertura plástica disminuyó la cantidad inicial de planta infectada. Lo ideal para estas enfermedades policíclicas, es reducir las cantidades iniciales de inóculo y/o limitar o disminuir grandemente, tasas de incremento de la enfermedad (Fry, 1982). Para disminuir la eficacia del inóculo inicial, puede hacerse de 2 maneras: 1) por técnicas físicas (T°, Humedad, pH, población de plantas hospederos) y 2)

por técnicas químicas (desinfección del suelo, etc.). La cobertura plástica del suelo llena características para tratamiento físico en la disminución de la eficacia del inóculo inicial (cambios de temperatura del suelo y cambios de humedad del suelo).

Los controles de planta infectada por Alternaria sp. se suspendieron hasta el día 70 debido a que la producción de semilla híbrida y de polen, estaban en mayores proporciones. En esa fecha, la enfermedad estaba muy generalizada en todo el invernadero y no se pudo descartar tanta planta.

Las plagas insectiles que afectan al cultivo (Thrips Frankliniella schultzei Pergande) tuvieron un papel muy importante en la diseminación de la enfermedad, ya que Zitter, Daughtrey y Sanderson (1989) las reportan como vectores de Alternaria sp. y de TSWV (tomato-spotted wilt virus) en Asteraceae, incluyendo Marigold. Paralelo a este experimento, se llevó un monitoreo de Thrips. Las primeras poblaciones de Thrips, se registraron a los pocos días de floración, aumentando exponencialmente las poblaciones de éstos hasta el último día de producción. Este crecimiento de Thrips influyó notablemente en el aumento de la diseminación de la enfermedad provocada por Alternaria sp.

Las figuras 10 y 11, muestran la producción media de polen de Marigold y la producción de semilla híbrida de Marigold. Se realizó prueba de t para análisis de producción de polen y semilla híbrida de Marigold. En la producción de semilla híbrida de Marigold, se hizo una relación de gramos de semilla híbrida producidos por gramo de polen utilizado y con ese dato se hicieron los análisis. Fue necesario realizar este ajuste, ya que en planta madre no se utilizó la misma cantidad de polen para cada banca y la producción de semilla es proporcional a la concentración de polen utilizado (Ver Anexos 6 y 7). En la producción de polen se hizo una ponderación de polen producido en base al número de plantas, ya que el número de plantas en cada parcela experimental, no era el mismo y las comparaciones no hubieran sido válidas (Ver Anexo 8).

El uso de cobertura plástica al suelo en planta productora de polen, mostró

diferencia significativa en cuanto a producción de polen se refiere (Cuadro 10, Figura 10). El uso de cobertura plástica al suelo, aumentó la producción de polen un 11.5% utilizando cobertura plástica al suelo. Jones y McCarter (1974) y Philips *et al* (1981) han reportado que el uso de coberturas al suelo, pueden dar resultados beneficiosos como conservar la humedad del suelo y control de malezas. Previenen pérdida de nutrientes a las plantas, compactación del suelo, y algunas veces favorablemente alteran la temperatura del suelo para un mejor crecimiento de la planta. Es muy probable que uno o varios de los factores antes mencionados, hayan influido positivamente en el crecimiento y producción de las plantas de polen.

La planta polen, duró mucho más tiempo en producción, que la planta madre (57 días), y las poblaciones de Thrips eran un poco menores a las encontradas en planta madre. Esto fue debido a que disminuían las poblaciones de Thrips por la succión de polen diaria realizada en el invernadero.

El uso de cobertura plástica al suelo en producción de semilla híbrida, no presentó diferencia significativa (Cuadro 11, Figura 11). Como menciona Thurston (1990), no siempre el efecto de cobertura al suelo tiene efectos benéficos. Muchas veces no tiene efectos positivos tal es el caso de planta madre.

VIII. CONCLUSIONES

- 1.- La cobertura plástica al suelo, tiene efecto significativo sobre incidencia de Alternaria sp. en el cultivo de planta madre de Marigold (Tagetes erecta L.) disminuyéndola un 5.1% durante la fase vegetativa.
- 2.- La cobertura plástica al suelo, tiene efecto significativo sobre producción de polen de Marigold (Tagetes erecta L.) aumentándola un 11.55%.
- 3.- La cobertura plástica al suelo, no tiene efecto significativo sobre incidencia de Alternaria sp. en el cultivo de planta polen de Marigold (Tagetes erecta L.).
- 4.- La cobertura plástica al suelo, no tiene efecto significativo sobre producción de semilla híbrida de Marigold (Tagetes erecta L.).

IX. RECOMENDACIONES

- 1.- Utilizar cobertura plástica al suelo en el cultivo de planta polen (productora de polen) de Marigold para aumentar la producción hasta en un 11.5%.
- 2.- Evaluar la efectividad de productos de fumigación contra el hongo Alternaria sp. combinando el uso de cobertor plástico al suelo.
- 3.- Monitorear constantemente la incidencia de Alternaria sp. para disminuir la efectividad del desarrollo de la enfermedad.
- 4.- Monitorear constantemente las poblaciones de Thrips (Frankliniella schultzei Pergande) para disminuir la diseminación de la enfermedad provocada por Alternaria sp. en el cultivo de Marigold.
- 5.- Evaluar otras tácticas para control de inóculos iniciales de Alternaria sp.

X. LITERATURA CITADA

- Agrios, G. Fitopatología. México D.F., Editorial Limusa. 756 pp.
1991
- Cáceres, A. y Samaya, B. Tamizaje de la actividad antibacteriana de plantas usadas en Guatemala para el tratamiento de afecciones gastrointestinales. Guatemala, Editorial Universitaria. 82 pp.
1989
- Fry, W. Principles of Plant Disease Management. San Diego, Academic Press, Inc.
1982 378 pp.
- Galindo, J. J., G. S. Abawi, H. D. Thurston, and G. Gálvez. Effect of Mulching on web blight of beans in Costa Rica". Phytopathology (United States); 73: 610 - 615.
1983
- Gharbieh, A. "Use of black plastic for soil solarization and post-plant mulching". FAO Plant Production and Protection Paper. 109: 229 - 242.
1991
- Gollifer, D.E. "Effects of applications of mulch and potassium on *Capsicum annum*". Papua New Guinea Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries (Papua New Guinea); 36: 22 - 29.
1993
- Jones, C.W., and S. M. McCarter. "Etiology of tomato fruit rots and evaluation of cultural and chemical treatments for their control". Phytopathology (United States); 64: 1204 - 1208.
1974
- Phillips, S.H., R. E. Philips, G. W. Thomas, and R. L. Blevins. "Multiple cropping systems using no-tillage techniques for crop production in humid tropical areas". Proc. Symposia IX Int. Cong. Plant Protection, Washington, DC, 411 pp.
1981
- Tay, K. "Guía de Producción de semilla híbrida de Marigold (*Tagetes erecta* L.)". Mayacrops, S.A. Guatemala. 100 pp.
1996
- Thurston, D. "Sustainable practices for plant disease management in traditional farmer systems". Department of Plant Pathology Cornell University. Ithaca, 190 pp.
1990
- Wivutvongvana, P., M. Ekasingh, J. Paungmanee, T. Klodpeng, M. Nikornpun, and P. Lumyong. "The use of fertilizers, mulching and irrigation for vegetable production". Chiang Mai (Thailand); 334: 1-9.
1991
- Zitter, T. A., M. L. Daughtrey and J. P. Sanderson. "Tomato spotted wilt virus". Vegetable Horticultural Crops (United States); 59: 735-790.
1989

XI. AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que me ayudaron en la realización de este trabajo, a la empresa Mayacrops, S.A. y en especial a la Licenciada Karla Tay Leiva de Pérez, por su asesoría en este trabajo.

ANEXOS

Anexo 1

Calendario de actividades para experimento " Efecto de cobertura plástica al suelo sobre incidencia de Alternaria sp. en el cultivo de Marigold (Tagetes erecta L.) días desde plantado, Finca Villa Canales, Invernadero 50.

Día	Fecha	Actividad	Día	Fecha	Actividad
1	03/1/97	plantado	41	12/2/97	-
2	04/1/97	-	42	13/2/97	-
3	05/1/97	-	43	14/2/97	ALT
4	06/1/97	-	44	15/2/97	ALT
5	07/1/97	-	45	16/2/97	-
6	08/1/97	-	46	17/2/97	-
7	09/1/97	-	47	18/2/97	-
8	10/1/97	-	48	19/2/97	-
9	11/1/97	-	49	20/2/97	-
10	12/1/97	-	50	21/2/97	-
11	13/1/97	-	51	22/2/97	-
12	14/1/97	-	52	23/2/97	-
13	15/1/97	-	53	24/2/97	-
14	16/1/97	-	54	25/2/97	+pr
15	17/1/97	selección	55	26/2/97	-
16	18/1/97	-	56	27/2/97	-
17	19/1/97	-	57	28/2/97	-
18	20/1/97	-	58	01/3/97	-
19	21/1/97	-	59	02/3/97	-
20	22/1/97	ALT	60	03/3/97	-
21	23/1/97	-	61	04/3/97	-
22	24/1/97	ALT	62	05/3/97	-
23	25/1/97	-	63	06/3/97	-
24	26/1/97	-	64	07/3/97	-
25	27/1/97	ALT	65	08/3/97	-
26	28/1/97	-	66	09/3/97	-
27	29/1/97	ALT	67	10/3/97	-
28	30/1/97	-	68	11/3/97	-
29	31/1/97	ALT	69	12/3/97	ALT
30	01/2/97	ALT	70	13/3/97	ALT
31	02/2/97	-	71	14/3/97	-
32	03/2/97	+s	72	15/3/97	-
33	04/2/97	ALT	73	16/3/97	-
34	05/2/97	+p	74	17/3/97	-
35	06/2/97	ALT	75	18/3/97	-
36	07/2/97	ALT	76	19/3/97	-
37	08/2/97	-	77	20/3/97	-
38	09/2/97	-	78	21/3/97	-
39	10/2/97	ALT	79	22/3/97	-
40	11/2/97	ALT	80	23/3/97	-

Día	Fecha	Actividad
81	24/3/97	-
82	25/3/97	-p
83	26/3/97	-
84	27/3/97	-
85	28/3/97	-
86	29/3/97	-
87	30/3/97	-
88	31/3/97	-pr
89	01/4/97	-
90	02/4/97	-
91	03/4/97	-s
92	04/4/97	-
93	05/4/97	-
94	06/4/97	-
95	07/4/97	-

CLAVE

+p = inicio polinización
-p = final polinización
+s = inicio succión polen
-s = final succión polen
+pr = inicio cosecha
-pr = final cosecha
ALT = Poda de planta enferma por Alternaria sp.

Anexo 2

Calendario de fumigación para experimento " Efecto de cobertura plástica al suelo sobre incidencia de Alternaria sp. en el cultivo de Marigold (Tagetes erecta L.) días desde plantado, Finca Villa Canales, Invernadero 50.

Día	Fecha	Actividad	Día	Fecha	Actividad
1	03/1/97	-	41	12/2/97	-
2	04/1/97	-	42	13/2/97	Cy, Fo, CaB
3	06/1/97	-	44	15/2/97	-
5	07/1/97	-	45	16/2/97	-
6	08/1/97	-	46	17/2/97	-
7	09/1/97	-	47	18/2/97	-
8	10/1/97	-	48	19/2/97	-
9	11/1/97	-	49	20/2/97	-
10	12/1/97	-	50	21/2/97	-
11	13/1/97	-	51	22/2/97	Py, De, Cy
12	14/1/97	-	52	23/2/97	-
13	15/1/97	-	53	24/2/97	-
14	16/1/97	-	54	25/2/97	-
15	17/1/97	-	55	26/2/97	-
16	18/1/97	-	56	27/2/97	-
17	19/1/97	-	58	01/3/97	-
19	21/1/97	-	59	02/3/97	De, Cy, Zn
20	22/1/97	-	60	03/3/97	-
21	23/1/97	-	61	04/3/97	-
22	24/1/97	-	62	05/3/97	-
23	25/1/97	-	63	06/3/97	-
24	26/1/97	-	64	07/3/97	-
25	27/1/97	-	65	08/3/97	-
26	28/1/97	Cy	66	09/3/97	De, Cy, Mu, Zn
27	29/1/97	-	67	10/3/97	-
28	30/1/97	-	68	11/3/97	-
29	31/1/97	-	69	12/3/97	-
30	01/2/97	-	70	13/3/97	-
31	02/2/97	-	71	14/3/97	-
32	03/2/97	CaB	72	15/3/97	CA, CaB
33	04/2/97	-	73	16/3/97	-
34	05/2/97	-	74	17/3/97	-
35	06/2/97	Cy, Fo, CaB	75	18/3/97	-
36	07/2/97	-	76	19/3/97	-
37	08/2/97	-	77	20/3/97	-
38	09/2/97	-	78	21/3/97	-
39	10/2/97	-	79	22/3/97	Py,De,Mi,Cy,Mu
40	11/2/97	-	80	23/3/97	-

Día Fecha Actividad

81	24/3/97	-
82	25/3/97	-
83	26/3/97	-
84	27/3/97	-
85	28/3/97	-
86	29/3/97	-
87	30/3/97	-
88	31/3/97	-
89	01/4/97	-
90	02/4/97	-
91	03/4/97	-
92	04/4/97	-
93	05/4/97	-
94	06/4/97	-
95	07/4/97	-

CLAVE

Cy	= Cycosin 1.5 cc/bca control <u>Alternaria</u> sp.
CaB	= Ca y B 4.0 cc/bca fertilizante foliar
Fo	= Folizyme 4 cc/bca fertilizante foliar
Py	= Pyrenone 0.75 cc/bca control <u>Thrips</u> sp.
De	= Dedevap 3 cc/bca control <u>Thrips</u> sp.
Zn	= cinc 2 cc/bca fertilizante foliar
Mu	= Múltiple 2 cc/bca fertilizante foliar
CA	= Captan 1.5 gr/bca control <u>Alternaria</u> sp.
Mi	= Mirage 1.8 cc/bca control de <u>Botrytis</u> sp.

Anexo 3

Calendario de fertilización para experimento " Efecto de cobertura plástica al suelo sobre incidencia de Alternaria sp. en el cultivo de Marigold (Tagetes erecta L.) días desde plantado, Finca Villa Canales, Invernadero 50.

Día	Fecha	Actividad	Día	Fecha	Actividad
1	03/1/97	-	41	12/2/97	-
2	04/1/97	-	42	13/2/97	-
3	05/1/97	-	43	14/2/97	-
4	06/1/97	-	44	15/2/97	-
5	07/1/97	-	45	16/2/97	-
6	08/1/97	Mi, Ni	46	17/2/97	A, B
7	09/1/97	-	47	18/2/97	-
8	10/1/97	-	48	19/2/97	A
9	11/1/97	-	49	20/2/97	-
10	12/1/97	-	50	21/2/97	-
11	13/1/97	-	51	22/2/97	-
12	14/1/97	-	52	23/2/97	-
13	15/1/97	-	54	25/2/97	-
15	17/1/97	U	55	26/2/97	-
16	18/1/97	-	56	27/2/97	-
17	19/1/97	-	57	28/2/97	-
18	20/1/97	-	58	01/3/97	-
19	21/1/97	-	59	02/3/97	-
20	22/1/97	-	60	03/3/97	-
21	23/1/97	-	61	04/3/97	-
22	24/1/97	Dy	62	05/3/97	-
23	25/1/97	-	63	06/3/97	C
24	26/1/97	-	64	07/3/97	-
25	27/1/97	-	65	08/3/97	-
26	28/1/97	-	66	09/3/97	-
27	29/1/97	Ur, A	67	10/3/97	-
28	30/1/97	-	68	11/3/97	-
29	31/1/97	Ur, A	69	12/3/97	-
30	01/2/97	-	70	13/3/97	D
31	02/2/97	-	71	14/3/97	-
32	03/2/97	-	72	15/3/97	-
33	04/2/97	-	73	16/3/97	-
34	05/2/97	A, B	74	17/3/97	NC, NP, Ur
35	06/2/97	-	75	18/3/97	-
36	07/2/97	-	76	19/3/97	-
37	08/2/97	-	77	20/3/97	-
38	09/2/97	-	78	21/3/97	NC, NP
39	10/2/97	-	79	22/3/97	-
40	11/2/97	-	80	23/3/97	-

Día Fecha Actividad

81	24/3/97	-
82	25/3/97	-
83	26/3/97	-
84	27/3/97	-
85	28/3/97	-
86	29/3/97	-
87	30/3/97	-
88	31/3/97	-
89	01/4/97	-
90	02/4/97	-
91	03/4/97	-
92	04/4/97	-
93	05/4/97	-
94	06/4/97	-
95	07/4/97	-

CLAVE

Mi	= Micromins 80 cc/bca micronutrientes
Ni	= Nitromax 80 cc/bca
U	= Uracal 120 cc/bca
Dy	= Dysiston 12 cc/bca control <u>Thrips</u> sp.
Ur	= Urea 100 gr/bca
A	= 12-60-0 100 gr/bca
B	= 10-5-10 90 cc/bca
C	= 12-3-9 130 cc/bca
D	= 15-0-0-8 130 cc/bca
NC	= Nitrato de Calcio 80 gr/bca
NP	= Nitrato de Potasio 44 gr/bca

Anexo 4

Número de planta madre por parcela experimental. Finca Villa Canales, Invernadero 50, 3/II/97 - 4/IV/97.

Tratamiento	Réplica	Banca	# Plantas Plantadas	Planta Selección	Planta Final
+ Cobertor	1	37-40	2368	1255	1113
- Cobertor		33-36	3283	1634	1649
+ Cobertor	2	29-32	2584	1282	1302
- Cobertor		25-28	3195	1557	1638
TOTAL			5702		

Anexo 5

Número de plantas de polen por parcela experimental. Finca Villa Canales, Invernadero 50, 3/I/97 - 4/IV/97.

Tratamiento	Réplica	Banca	# Plantas
+ Cobertor	1	21-24	1008
- Cobertor		17-20	1139
+ Cobertor	2	13-16	913
- Cobertor		9-12	1224
+ Cobertor	3	5-8	1158
- Cobertor		1-4	1193
TOTAL			6635 plantas
MEDIA			1105.83 plantas

Anexo 6

Ponderación de producción de polen según número de plantas en cada parcela. Producción de polen en gramos.

Tratamiento	Réplica	Banca	Factor de Ponderación	Polen Producido	Polen Ponderado
+ Cobertor	1	21-24	1.0971	55.78	60.64
- Cobertor		17-20	0.9709	44.29	43.00
+ Cobertor	2	13-16	1.2112	56.98	69.01
- Cobertor		9-12	0.9032	61.40	55.47
+ Cobertor	3	5-8	0.9550	59.33	56.66
- Cobertor		1-4	0.9669	53.16	49.27

El factor de ponderación se calculó así:

$$\text{Factor de ponderación} = \frac{\text{Promedio de plantas}}{\text{\# plantas por tratamiento}}$$

Anexo 7

Semilla híbrida de Marigold producida por banca por gramo de polen, Finca Villa Canales, Invernadero 50, 25/II/97 - 31/IV/97.

Banca	Semilla Híbrida Producida (gr)	Polen Utilizado(gr)	Semilla producida por gramo de polen	Gramos por réplica
25	258.6	35.61	7.6220	
26	269.7	39.86	6.7662	
27	202.0	36.54	5.5282	
28	247.1	50.03	4.9125	24.4700
29	260.0	47.69	5.4519	
30	234.6	75.09	3.1243	
31	270.0	66.40	4.0663	
32	235.2	50.16	4.6890	17.3315
33	214.5	56.48	3.7978	
34	251.8	55.23	4.5591	
35	272.6	72.57	3.7564	
36	218.6	64.03	3.4140	15.5273
37	259.4	61.63	4.2090	
38	220.5	55.52	3.9715	
39	181.3	69.18	2.6207	
40	157.3	88.22	1.7830	12.5842

HOJA TOMA DE DATOS SALIDA PLANTA MADRE POR <i>Alternaria</i> sp. (Ene-Feb'97)							
TRATAMIENTO		FECHA 1997					
COBERTOR	TRATAMIENTO						
+I	40						
+I	39						
+I	38						
+I	37						
+I	36						
+I	35						
+I	34						
+I	33						
+II	32						
+II	31						
+II	30						
+II	29						
+II	28						
+II	27						
+II	26						
+II	25						
+II	24						

