

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán



INCIDENCIA DE LA DORMILONA, LA ROYA Y EL TIZON FOLIAR EN CINCO VARIEDADES DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus* L.) EN EL MUNICIPIO DE VILLA GUERRERO, MEX.

T E S I S

Que para Obtener el Título de:
INGENIERO AGRICOLA
P r e s e n t a :
JESUS GAUDENCIO AQUINO MARTINEZ

Director de la Tesis:

M. C. Luis Miguel Vázquez García

Coasesor de la Tesis:

Biol. Marcos Espadas Reséndiz



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

	Pág.
INDICE DE CUADROS -----	ix
INDICE DE FIGURAS -----	x
RESUMEN-----	xii
I. INTRODUCCION -----	1
II. REVISION DE LITERATURA -----	4
1.- Generalidades del cultivo -----	4
1.1.- Características botánicas -----	4
1.2.- Clima -----	4
1.3.- Suelo -----	5
1.4.- Variedades -----	5
1.5.- Propagación -----	5
1.5.1.- Recolección de los esquejes -----	6
1.5.2.- Tratamiento hormonal -----	6
1.5.3.- Enraizado -----	7
1.6.- Plantación -----	7
1.7.- Labores de cultivo -----	8
1.7.1.- Fertilización -----	8
1.7.2.- Entutorado -----	8
1.7.3.- Despurte -----	8
1.7.4.- Desbotonado -----	9

	Pág.
1.8.- Control de maleza -----	9
1.9.- Plagas -----	9
1.9.1.- Araña roja (<u>Tetranychus</u> sp.)-----	10
1.9.2.- Pulgones (Familia: Aphididae) -----	10
1.9.3.- Trips (<u>Thrips</u> sp.) -----	11
1.9.4.- Falsos medidores (Familia: Noctuidae)-----	12
1.10.- Cosecha -----	12
2.- Enfermedades -----	12
2.1.- Enfermedades fúngicas -----	12
2.1.1.- Dormilona -----	13
2.1.1.1.- Pudrición del tallo por <u>Fusarium</u> (<u>Fusarium roseum</u> (Ik) Snyder and Hansen -----	13
2.1.1.2.- Pudrición del tallo por <u>Rhizoctonia</u> (<u>Rhizoctonia solani</u> Kühn.) -----	16
2.1.1.3.- Marchitez por <u>Fusarium</u> (<u>Fusarium oxysporum</u> (Prill. and Del.) Snyder and Hansen -----	18
2.1.2.- Roya (<u>Uromyces caryophyllinus</u> (Schrn.) Wint.) -----	20
2.1.3.- Tizón foliar (<u>Alternaria dianthi</u> Stev. and Hall.) -----	22

2.1.4.- Mancha anillada (<u>Heterosporium echinulatum</u> (Berk.) Cooke) -----	24
2.1.5. Mancha amarilla (<u>Septoria dianthi</u> Desm.) -	25
2.1.6.- Pudrición de la flor (<u>Botrytis cinerea</u> Fr.) -----	25
2.2.- Enfermedades bacterianas -----	26
2.2.1.- Marchitez bacterial (<u>Pseudomonas caryophylli</u> (Burk.) Starr and Burk.) -----	26
2.2.2.- Marchitamiento lento (<u>Erwinia chrysanthemi</u> Burk., Wins. and Dim.)-----	28
2.2.3.- Mancha bacterial de la hoja (<u>Pseudomonas woodsii</u> Burk. and Guter.) -----	29
2.3.- Enfermedades víricas -----	30
III. MATERIALES Y METODOS -----	33
1.- Descripción del área de estudio -----	33
2.- Selección de las parcelas de observación -----	33
3.- Metodología de muestreo -----	34
4.- Identificación de los patógenos -----	34
4.1.- Observación de los síntomas -----	34
4.2.- Inducción de la esporulación y aislamiento del agente causal -----	35
4.3.- Montaje de estructuras reproductivas -----	35

4.4.- Observación de los montajes en el microscopio -----	36
IV. RESULTADOS Y DISCUSION -----	37
1.- Descripción de las enfermedades -----	37
2.- Incidencia de las enfermedades -----	42
3.- Relación de la incidencia de las enfermedades con la temperatura y la precipitación pluvial -----	47
4.- Evaluación de las variedades -----	55
V. CONCLUSIONES -----	63
VI. LITERATURA CITADA -----	64
VII. APENDICE -----	68

INDICE DE CUADROS

CUADRO		Pág.
1	<i>Incidencia (%) de la dormilona en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986 -----</i>	43
2	<i>Incidencia (%) de la roya en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. - 1986 -----</i>	44
3	<i>Incidencia (%) del tizón foliar en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, - Méx. 1986 -----</i>	45
4	<i>Comparación de la incidencia de la dormilona en cinco variedades de clavel mediante la Prueba de Kruskal y Wallis -----</i>	57
5	<i>Comparación de la incidencia de la roya en cinco variedades de clavel mediante la Prueba de Kruskal y Wallis -----</i>	59
6	<i>Comparación de la incidencia del tizón foliar en cinco variedades de clavel mediante la Prueba de Kruskal y Wallis -----</i>	61

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Pág.
1	Municipios productores de clavel en el Estado de México -----	2
2	Planta de clavel de la variedad Tangerine presentando el síntoma clásico de la dormilona - causada por <u>Fusarium roseum</u> (Lk.) Snyder - and Hansen -----	38
3	Hojas y tallos de clavel de la variedad Scania mostrando pustulas de roya causada por <u>Uromyces caryophyllinus</u> (Schr.) Wint. -----	40
4	Hojas de clavel de la variedad Shocking - Pink mostrando lesiones de tizón foliar causado por <u>Alternaria dianthi</u> Stev. and Hall. -----	41
5	Relación de la incidencia de la dormilona con la temperatura en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986. -----	48
6	Relación de la incidencia de la dormilona con la precipitación pluvial en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986. -----	49

FIGURA	Pág.
7	Relación de la incidencia de la roya con la temperatura en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986 ----- 50
8	Relación de la incidencia de la roya con la precipitación pluvial en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986. ----- 57
9	Relación de la incidencia del tizón foliar con la temperatura en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. - 1986 . ----- 52
10	Relación de la incidencia del tizón foliar con la precipitación pluvial en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986 . ----- 53
11	Incidencia promedio de la dormilona en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986. ----- 58
12	Incidencia promedio de la roya en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986 ----- 60
13	Incidencia promedio del tizón foliar en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986 ----- 62

RESUMEN.

El cultivo del clavel, uno de los más importantes en la floricultura del Estado de México, es atacado por muchas enfermedades, siendo la dormilona, la roya y el tizón foliar las que más daño le causan. Considerando la importancia de estas enfermedades, se decidió llevar a cabo un estudio durante 1986 para determinar la incidencia de las mismas y relacionarla con la temperatura y la precipitación pluvial. Con este fin, fueron seleccionadas dos parcelas recién plantadas con cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. En cada parcela se usaron lugares fijos de muestreo y se muestrearon 100 plantas por cada variedad, tomando cuatro surcos al azar y contando veinticinco plantas en cada uno; los muestreos se realizaron cada quince días hasta llegar a diez.

La identificación de los patógenos de las enfermedades se realizó - tomando en cuenta sintomatología, inducción de la esporulación en cámara húmeda y aislamiento del agente causal en PDA, observación de los montajes de estructuras reproductivas e identificación de éstas en el microscopio - mediante el uso de claves. Se encontró que la dormilona es causada por Fusarium roseum y Rhizoctonia solani, siendo el primero el principal agente causal de la misma; la roya es causada por Uromyces caryophyllinus - y el tizón foliar por Alternaria dianthi. Tomando en cuenta la incidencia y los daños observados en campo, la dormilona fue la enfermedad más importante de las variedades de clavel estudiadas, seguida por la roya y el tizón foliar.

La incidencia de la dormilona, la roya y el tizón foliar tuvo una variación de 0 a 21%, 2 a 100% y 2 a 27% respectivamente, existiendo una estrecha relación de la misma con la temperatura y la precipitación pluvial. Las incidencias más altas de estas enfermedades se presentaron en la mayoría de las variedades durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

• Estadísticamente no hubo diferencias significativas entre las variedades de clavel en cuanto a la incidencia de la dormilona y la roya, pero sí para la del tizón foliar. Con base en la incidencia promedio registrada y los daños observados en campo las variedades Tangerine, Shocking Pink y Le Réve fueron más susceptibles al ataque de la dormilona que la Scania y la White Sun. Todas las variedades fueron muy susceptibles al ataque de la roya, mientras que la Shocking Pink fue la más susceptible al ataque del tizón foliar.

I. INTRODUCCION.

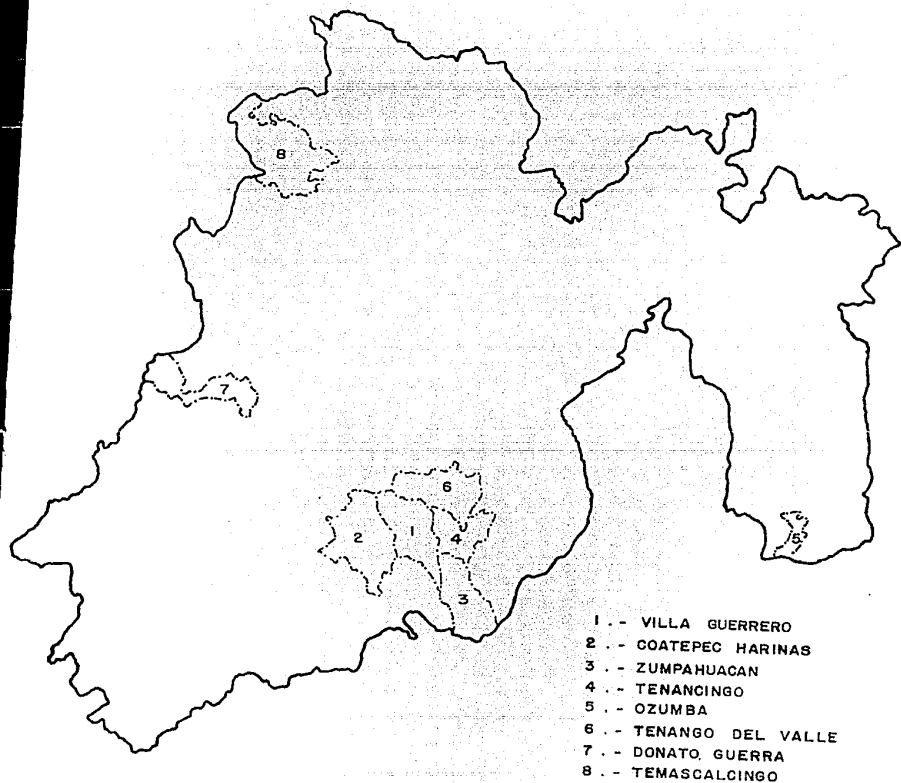
En los últimos años la floricultura en México se ha incrementado, - la explicación de este incremento radica en las utilidades por unidad de - superficie que esta actividad deja a los productores de flor. Las especies más cultivadas son: clavel, rosa, gladiola, nube, crisantemo, nardo, ave - del paraíso, rayito , albell y otras.

Hasta el año de 1980, la superficie sembrada y cosechada de flor a nivel nacional fue de 7,755 hectáreas, distribuidas principalmente en los Estados de México, Puebla, Guerrero y Distrito Federal; con un valor de la producción estimado en 1,460 millones de pesos. El Estado de México es el mayor productor de flor en el país, con una superficie sembrada y cosechada de 4,624 hectáreas y un valor de la producción estimado en 1,084 millones de pesos (17).

Datos más recientes indican que hasta el año de 1982, la superficie cultivada de flor en el Estado de México fue de 5,062 hectáreas, destacando el cultivo de clavel con 2,406. En orden de importancia los municipios-productores de clavel en el Estado, son: Villa Guerrero, Coatepec Harinas, Zumpahuacán, Tenancingo, Ozumba, Tenango del Valle, Donato Guerra y Temascalcingo (Figura 1) (21).

Uno de los factores que afectan la producción comercial de clavel y otras flores causando fuertes pérdidas económicas, son las enfermedades; - Estas reducen la producción y afectan la calidad de la flor. Dentro de las enfermedades que más daños ocasionan al cultivo de clavel en la zona florícola del Estado de México, están las enfermedades causadas por hongos, tales como: la dormilona, ocasionada por Fusarium roseum (Lk.) Snyder and Hansen (6, 7, 11, 13, 18, 22, 25) , Fusarium oxysporum (Prill. and Del.) Snyder and Hansen (6, 7, 11, 13, 22, 25) y Rhizoctonia solani - Kühn (5, 6, 7, 11, 13, 18, 22); la roya, producida por Uromyces caryophyllinus (Schn.) Wint. (7, 11, 13, 18, 22, 24), y el tizón foliar, ocasionado por Alternaria dianthi Stev. and Hall. (5, 7, 11, 13 , 18, 24, 25).

Figura 1.- MUNICIPIOS PRODUCTORES DE CLAVEL EN EL ESTADO DE MEXICO



Por todo lo anterior, resulta de vital importancia en la búsqueda de métodos eficientes para el control de estas enfermedades, conocer la incidencia de las mismas, la época del año en que se presentan y las condiciones ambientales favorables para su desarrollo. Es por ello que en el presente trabajo se plantean los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar la incidencia de la dormilona, la roya y el tizón foliar en cinco variedades de clavel cultivadas a la intemperie.
- 2.- Relacionar la incidencia de las enfermedades en estudio con la temperatura y la precipitación pluvial prevalecientes en la región.

II. REVISION DE LITERATURA

1.- Generalidades del cultivo.

1.1.- Características botánicas.

El clavel pertenece a la familia Caryophyllaceae y al género Dianthus. El género Dianthus abarca unas 250 a 300 especies, teniendo inte rés en jardinería solamente unas 30, de estas destacan Dianthus caesius, - Dianthus barbatus, Dianthus chabaud, Dianthus chinensis, Dianthus deltoides, Dianthus plumarius y Dianthus caryophyllus (2).

El clavel es una planta herbácea, de tallos articulados y nudosos; sus hojas son lineales, opuestas, rígidas, parapolinervias y de color verde -- glauco, revestidas de una película cerosa. Las flores son terminales, per-- sistentes y hermafroditas, con cáliz gamosépalo, verde coriáceo; pétalos, - fuertemente sujetos por el cáliz, de colores muy diversos; estambres en número de diez y ovario unilocular. El fruto, en caja, puede contener de 60 a 90 semillas de color negro o marrón y de forma irregular, un tanto achatada, siendo su diámetro mayor 2 a 3 mm. (2).

1.2.- Clima.

La mayoría de las variedades se adaptan a climas de tipo templado en donde las temperaturas oscilan sobre los 18 y 28°C. en invierno y verano respectivamente (27).

El clavel es una planta que requiere suficiente luz y sol, le beneficia la ventilación moderada y le perjudica la humedad alta, la neblina, la lluvia persistente y los vientos superiores a los 25 Km/hr. (2).

La temperatura puede ser factor limitante, tanto por defecto como por exceso. El clavel necesita para desarrollar 5 a 6°C.; para formar capullo 12 a 14°C. Las temperaturas óptimas para desarrollar son de 15 a 22°C. La

temperatura máxima que resiste es de 38 a 40°C., aunque ya le perjudica - entre 30 y 35°C. Los botones se hielan a 1°C. Le favorece una humedad relativa alta, 70 a 75% (2).

1.3. - Suelo.

El clavel vive, desarrolla y florece en diferentes tipos de suelos, - excluyendo los excesivamente ácidos o húmedos. Le favorecen los arenosillo-calizos, de consistencia media y ricos en humus. El pH ideal es de 6.5 a 7.5. Requiere abundante calcio, siendo difícil que presente clorosis por exceso de este elemento y desarrolla mal en terrenos con deficiencia del mismo (2).

El clavel desarrolla mejor en terrenos planos, fértiles, profundos, - de textura suave y con buen drenaje (20).

1.4. - Variedades.

Los clavels cultivados actualmente pertenecen a los llamados americanos y se pueden agrupar en dos clases: clavel uniflora o Standard y clavel Multiflora o de ramillete. En un tercer grupo quedaría el llamado clavel italiano o clavel " Riviera ", el cual es más rústico que los anteriores y procede de cruces de clavel francés con clavel americano (9).

Las variedades de clavel más cultivadas en el Estado de México son: Alaska, Arthur Sim, Blanco de aroma, Butterscotch, Don Sierra, Dustin, El gance, Flamingo Sim, Linda, Ohio Shite Sim, Orchid beauty, Pajfe, Persian pink Sim, Pike's peak gise, Pink gise, Rojo diamante, Rojo doble, Rojo holandés, Rosa pastel, Schok pink, Suten Sim, Tangerine, Yellow dusty y -- otras (27).

1.5. - Propagación.

La reproducción del clavel se puede efectuar por semilla y por esque

je. Este último método es el que más se emplea. La reproducción por semilla está reservada para la obtención de nuevas variedades, ya que el clavel es un híbrido cuya descendencia por semilla es totalmente heterogénea (2, 10). Normalmente la propagación implica los siguientes pasos: recolección de los esquejes, tratamiento hormonal y enraizado .

1.5.1.- Recolección de los esquejes.

El esqueje es un brote con dos o tres pares de hojas bien formadas y el resto en desarrollo, capaz de emitir raíces por su parte inferior - (10).

Muchos de los cultivadores recolectan los esquejes de plantas en flor, eligiendo los que están en la zona media del tallo, pero esto ocasiona muchos fracasos. Por ello y ante los problemas de este cultivo, referentes sobre todo a enfermedades, lo más conveniente es partir de planta madre seleccionada y que a su vez proceda de plantas obtenidas por cultivo de meristemas o tratadas por termoterapia, para que estén libres de virus - (2).

Los esquejes deben tener de dos a tres pares de hojas bien desarrolladas. Se recolectan con la mano, dejando un par de hojas en la planta para que vuelva a brotar de nuevo otra tanda. Se debe tener la precaución de no dejar a la planta madre desnuda, sino que deben dejarse algunos brotes para la próxima recolección, ya que en caso contrario la planta madre se endurece mucho (10).

1.5.2.- Tratamiento hormonal.

Para adelantar la emisión de raíces y disminuir el porcentaje de fallos, se trata la base del esqueje con un producto hormonal. Este tratamiento se puede hacer en líquido o en polvo. Si el producto no lleva fungicida debe mezclarse con 1/3 de Folpet P.H. 50 o producto similar para prevenir pudriciones en el tallo. Después de tratada la base del esqueje,

con el polvo o el líquido, se puede poner a enraizar (2).

1.5.3.- Enraizado.

El enraizamiento se debe hacer en una instalación que proteja del sol y del viento a los esquejes, o sea, en invernaderos, cajoneras o túneles - de plástico. La humedad ambiental debe ser bastante elevada (10).

Esta labor se realiza en un material inerte, el cual se prepara con - una parte de agrolita, una parte de arena cernida y una parte de tierra. - Este material se trata con vapor a 80°C. Es importante mantener los esquejes con humedad para evitar la deshidratación; esto se consigue asperjando periódicamente a intervalos regulares (20).

La altura del sustrato debe ser de unos 10 cm. y los esquejes van - enterrados hasta el primer par de hojas. Marcos de plantación estrechos - dan mala calidad y muchas pudriciones. El sustrato debe ser renovado o - desinfectado a fondo antes de colocarse una nueva tanda (2).

1.6.- Plantación.

Dentro de los cultivos que han dado mejor resultado, están aquellos - en los que se pone una o dos hileras de plantas por cada surco y bajo - condiciones de campo abierto como es en el Estado de México y algunos paí - ses de Europa (27).

Después de barbechar el terreno, de modo que quede totalmente mullido, se procederá a hacer el surcado a un metro entre surco y surco para que - en el lomo se haga la plantación ya sea en una o dos hileras. Si se hace - de dos hileras irán espaciadas 20 cm. una de otra y en cualquiera de los dos casos el espaciamiento entre planta y planta será de 25 cm. siempre y cuando se trate de las variedades más sobresalientes para flor cortada - - - (27).

Una vez hecha la plantación, se dará un riego fuerte. A los ocho o diez días se efectúa la reposición de fállos, dando un pequeño riego al acabar la operación. A partir de ese momento se disminuye el ritmo de riegos, con el fin de evitar podredumbres (2).

En la zona florícola del Estado de México el clavel se puede plantar en cualquier época del año, pero normalmente esta labor se realiza en los meses de septiembre y octubre (20).

1.7.- Labores de cultivo.

1.7.1.- Fertilización.

Se requiere de abundante abono orgánico totalmente descompuesto y desinfectado, además es necesario agregar sales de potasio para que se obtenga flor de buen aspecto comercial, de mayor duración como flor cortada y con mayor cantidad de perfume, ya que se ha comprobado en otros países que la fertilización con productos químicos, en su totalidad, no son satisfactorios para las exigencias de los consumidores. La fórmula recomendada para la zona productora es la 15-30-15 (27).

1.7.2.- Entutorado.

El entutorado consiste en colocar estacas a determinada distancia, para sostener una red de alambres o hilos que mantendrán al cultivo en una posición erecta, pues esto nos da mejor resultado para obtener el producto que demanda el comercio (27).

1.7.3.- Despunte.

Después de 2 ó 3 semanas de la plantación se practica el despunte de las plantas para hacer que estas se establezcan con mayor fuerza y así poder obtener la mayoría de la producción de flor en una fecha deseada (27).

El despunte es una operación manual que consiste en partir el esqueje por un nudo; la altura a que se haga depende del vigor del esqueje; si este es vigoroso, se hará sobre el quinto nudo, y si está delgado, se efectuará más abajo, sobre el tercer o cuarto nudo. El segundo despunte tiene como función regularizar la floración; se efectúa aproximadamente un mes después del primero y a todas o parte de las ramas. Como término medio, el segundo despunte se suele hacer sobre el tercer nudo, en las ramas superiores, y algo más abajo en las inferiores (cuarto-quinto nudos). En los claveles multiflora se hace un solo despunte, ya que estas variedades suelen producir muchos tallos (2).

1.7.4.- Desbotonado.

Consiste en la supresión de los botones laterales, con el fin de dejar solamente un botón por vara, el principal. Con ello se consigue adelantar un poco la apertura de la flor y que ésta tenga mayor diámetro. El momento ideal para el desbotonado depende de varias circunstancias, aunque normalmente se quitan los botones laterales cuando éstos tienen 1.5 a 2 cm. de ancho por 5 a 6 cm. de longitud (2).

1.8.- Control de maleza.

Se puede hacer con herbicidas como la Simazina P.H. 50, a razón de 2 a 3 Kg./ha., dependiendo de la textura del suelo. También se está utilizando con éxito cubrir la cama con una película de polietileno negro en el momento de la plantación. En este caso los fertilizantes deberán disolverse en el agua de riego (2).

1.9.- Plagas.

El clavel puede ser atacado por numerosas plagas, pero por la intensidad del daño que causan, destacan las siguientes: araña roja, pulgones, trips y falsos medidores.

1.9.1.- Araña roja (Tetranychus sp.)

Daños: La araña roja es difícil de observar a simple vista y cuando causa el daño se encuentra en el envés de las hojas, haciendo que éstas se tornen de un color amarillento con manchitas pardas y posteriormente se secan (27). Cuando existen fuertes infestaciones las hojas de los tallos con flor se desfiguran por los puntos de alimentación; el crecimiento se reduce y las flores pueden no desarrollarse satisfactoriamente o pueden marchitarse rápidamente después de la recolección (5).

Los ataques son más fuertes con tiempo caluroso y seco, abundando más en la parte del cultivo que esté más próximo a caminos donde haya arboledas (12).

Control: A la aparición del primer síntoma se debe tratar con un acaricida como Tetradifon C.E. 8 y Dicofol C.E. 42, repitiendo a los catorce días (12). Otros plaguicidas recomendados para el control de la araña roja son Clorobencilato C.E. 50, Cyhexatin P.H. 50, Ethion C.E. 50, Metidation C.E. 40, Oxidemeton metil C.E. 50, Paration etílico C.E. 50 y Propargite P.H. 30 (19).

En cuanto a control biológico, en México se está llevando a cabo un proyecto de investigación que tiene como objetivo principal la elaboración de un acaricida a partir del hongo Hirsutiella thompsoni, a fin de combatir las plagas del cocotero y de los cítricos en los Estados de Guerrero, Colima, Tabasco y Oaxaca. (15). No sería nada raro que en un futuro no muy lejano, este tipo de control pudiera aplicarse en el cultivo de clavel y otras flores.

1.9.2.- Pulgones (Familia: Aphididae)

Daños: Los pulgones viven en el envés de las hojas principalmente, pero cuando es muy fuerte el daño, se encuentran en toda la planta. El daño consiste en que se alimentan de la savia con lo cual hacen que la planta -

detenga su crecimiento . Además expelen un líquido azucarado, en donde - encuentran un medio de cultivo algunos hongos que también dañan a la planta (27). Algunas enfermedades producidas por virus son fácilmente transmitidas a través de los cultivos por los áfidos vectores (5).

Control: Entre los plaguicidas recomendados para el control de los - pulgones están Acefate P.S. 75, Azinfos metilico P.H. 50, Diazinon C.E. 25, Dimetoato C.E. 38, Endosulfan C.E. 35, Fosalone C.E. 35, Ometoato L.M. 84, Oxidemeton metil C.E. 50, Paration metilico C.E. 50 y Pirimicarb P. H. 50 - (19).

Existe alguna evidencia de que pueden producirse estirpes de áfidos re- sistentes a los materiales organofosforados; es por ello aconsejable introdu- cir algunas variaciones en el empleo del material utilizado en el programa - de control (5).

1.9.3.- Trips (Thrips sp.).

Daños: Este insecto pasa el invierno en su estado adulto y comienza a reproducirse en la primavera, poniendo sus huevecillos en los intersticios de las hojas debido a que huyen de la luz durante todo el ciclo de vida - (27). Hace el daño por succion en las raspaduras que realiza en las hojas y en los pétalos de las flores. Tanto las primeras como los segundos acaban deformándose. Las flores de color rojo quedan cubiertas de unas pintas de color blanco (12). En las variedades blancas, los daños son menos visi-- bles. Si abrimos la flor podemos observar en la base de los pétalos unos - insectos blanquecinos que son los causantes del daño. En caso de ataque - fuerte la flor no llega a abrir bien (2).

Control: Se recomienda la aplicación de Acefate P.S. 75, Diazinon - C.E. 25, Dimetoato C. E. 38, EPN C.E. 50, Endosulfan C.E. 35, Ometoato - L.M. 84 y Paration metilico C.E. 50 (19),

1.9.4.- Falsos medidores (Familia : Noctuidae).

Daños: Estos gusanos que atacan al clavel son de color verde claro y de aproximadamente 2 cm. de longitud. Dañan de preferencia al capullo comiéndose los pétalos, pero también suelen atacar a las hojas y tallos (27).

Control: Como insecticidas de choque los más empleados han sido Metomyl P.S. 90, Acefate P.S. 75 y Fosalone C.E. 35, así como productos a base de piretrinas, en tratamientos repetidos (12).

Dentro de la lucha biológica se ha empleado una bacteria, el Bacillus thuringiensis, que aplicado en tratamiento foliar infecta a los gusanos, matándolos. Los tratamientos al oscurecer parecen proporcionar un buen control de palomillas (12).

1.10.- Cosecha.

Las flores que han sido desbotonadas estarán listas para su cosecha a las 2 o 3 semanas después, y la flor se cortará procurando que quede lo más largo posible su tallo, para luego llevarla al lugar donde se practicará el desquejado, selección y empaque (27).

Se recomienda cortar cuando el botón esté semiabierto, formando atados de una gruesa (144), protegiéndolos con papel encerado, o en su defecto, con periódico. Regularmente se cosechan 3,600 gruesas por hectárea al año, siendo la época de mayor producción los meses de temperaturas más altas, marzo-junio (20).

2.- Enfermedades.

2.1.- Enfermedades fungosas.

De todas las enfermedades que atacan a las plantas de clavel duran-

te su cultivo, las más importantes son las causadas por los hongos. Dentro de las enfermedades fungosas más importantes del clavel, están las siguientes:

2.1.1.- Dormilona.

En base al número de plantas enfermas colectadas y aislamientos obtenidos Fusarium roseum (Lk.) Snyder and Hansen es el patógeno más importante de la "dormilona" del clavel, seguido por Rhizoctonia solani Kühn y Fusarium oxysporum (Prill. and Del.) Snyder and Hansen (6).

El ataque de la "dormilona" se observa desde plantas muy jóvenes hasta plantas adultas pero la sintomatología varía de acuerdo al patógeno (22). Esta sintomatología se describe a continuación.

2.1.1.1.- Pudrición del tallo por Fusarium roseum (Lk.) Snyder and Hansen }.

Síntomas: Al contrario de la fusariosis vascular que crece en las plantas desde las raíces por los vasos conductores de la savia, este hongo entra por la corteza, dando lugar a una pudrición en el tallo que puede originar el marchitamiento de una rama o de toda la planta (11).

En la primera fase del cultivo, después de la plantación, casi no hay peligro de infección, esta comienza normalmente a partir del segundo despunte y de los cortes de flor, ya que es en estas heridas, en condiciones húmedas, donde puede germinar una espora de este hongo y entrar en la planta (11).

La enfermedad también puede presentarse en esquejes, los cuales en ese caso exhiben un enraizamiento muy escaso o nulo (24). La lesión puede formarse solamente en un lado del tallo con formación de raíces en el opuesto, o la base entera puede estar podrida. En muchos casos las lesiones pueden --

ser tan pequeñas que no son detectadas y así los esquejes podridos infectados pueden ser transportados en las camas de propagación. Estas lesiones pueden extenderse eventualmente matando las plantas (13).

La enfermedad se hace evidente por la presencia de plantas aisladas o de grupos de plantas vecinas que exhiben diversos grados de decoloración y un marchitamiento gradual, que termina con la muerte total de la planta. Al arrancar una planta afectada, se observa una pudrición seca en la base del tallo, que puede avanzar sobre la línea del suelo y alcanzar varios centímetros en el tallo (24).

El agente causal de la pudrición del tallo por Fusarium es llevado por el suelo y en primer lugar invade el tejido parenquimatoso. Entra por el sistema vascular y tejidos lignificados solamente en estados tardíos de infección (13).

Las infecciones directas del cuello o base de la planta a través del suelo, se producen generalmente por malas condiciones de cultivo, frecuentes en suelos pesados con mal drenaje donde el agua tarda en filtrarse, así como también si se entierra mucho el esqueje al hacer la plantación. El mal entutorado de las primeras mayas produce la caída de brotes que se desgajan algo del tronco principal y dan lugar a heridas fáciles de infectar (11).

Este organismo puede sobrevivir en el suelo o en residuos de plantas y diseminarse en el agua, con las herramientas, o por las manos de los operarios durante las labores de cultivo. Condiciones de alta humedad y temperaturas superiores a los 18°C., favorecen la enfermedad de manera especial, lo mismo que el exceso de sales en el suelo y la sobre-fertilización con nitrógeno (24).

Control: Usar material de propagación sano y vigoroso. La probabilidad de que los esquejes de clavel sean atacados por este hongo es alterada por la nutrición de la planta madre. Los reducidos niveles de nitrógeno y el mantenimiento de niveles relativamente altos de fósforo y calcio disminuyen

el peligro de la enfermedad (7).

Esterilizar con vapor el medio de propagación, bancos de enraizamiento y herramientas. Usar materiales inertes tales como la perlita, ya que las enmiendas o coberturas de paja y estiércol proporcionan una fuente de alimentación para fomentar el crecimiento y desarrollo del hongo, Estas enmiendas o coberturas deben evitarse (7).

La esterilización del suelo por medio de vapor o la desinfección con Metam Sodio Sol. 48 , constituyen medios adecuados para la reducción de la población del hongo en el suelo, siempre y cuando se realicen bajo los cuidados técnicos necesarios. En este caso siempre es recomendable una aplicación de Captan P.H. 50 en dosis de 500 g/378.5 l. de agua para 60 m² de suelo, con el fin de prevenir recontaminaciones (24).

Para mayor seguridad, asperjar los esquejes antes de la siembra. Usar Captan P.H. 50 o Zineb P.H. 65. Evitar el tratamiento por sumersión ante el peligro de diseminar el marchitamiento bacterial; en este caso la sumersión podría contribuir a distribuir la bacteria en el resto de los esquejes, presumiblemente sanos (24).

La profundidad de plantación es particularmente importante porque una plantación profunda resulta en la muerte del follaje más bajo y proporciona una vía de invasión para el patógeno. Proporcionar un buen drenaje en el medio de plantación y evitar el sobrieriego porque la humedad excesiva conduce al desarrollo de la enfermedad (7).

También es un requisito indispensable para el control de la enfermedad, una vigilancia estricta con el fin de detectar oportunamente las plantas enfermas. Estas deben arrancarse de raíz inmediatamente y proceder a su destrucción. Sobre el suelo de los focos de infección debe aplicarse la solución de Captan P.H. 50 antes mencionada (24).

Cuando se le hacen muchas heridas a las plantas por despunte, cortes,

viento fuerte, etc., se deben dar tratamientos preventivos con fungicidas - tales como Metiram P.H. 80 , Captan P.H. 50, Thiram P.H. 75 y otros. También dan resultado fungicidas sistémicos como el Tiofanato metílico P.H. 70 (11).

El captan P.H. 50 también se recomienda aplicarlo samanalmente a los troncos en forma de aspersión (25).

En cuanto al control biológico de la pudrición del tallo por Fusarium se ha reportado el uso de un microorganismo antagonista, el Bacillus subtilis (7, 22). La incorporación del antagonista en el medio de enraizamiento perlita resulta en un mejor control que aquel obtenido cuando los esquejes son sumergidos en la suspensión (7).

Otras medidas adicionales para la prevención de la enfermedad, son las siguientes: impedir la acumulación de restos de plantas en y alrededor de - los invernaderos, los cuales pueden conservar el patógeno (7); evitar la producción de heridas en las plantas al realizar las labores de cultivo - (24, 25) y evitar la sobrefertilización y contenidos altos de sales en - el suelo (24).

2.1.1.2.- Pudrición del tallo por Rhizoctonia (Rhizoctonia solani Kltth.).

Síntomas: Este hongo ataca a las plantas jóvenes y los síntomas aparecen de una a seis semanas después de la plantación (5). Las plantas atacadas se marchitan y las hojas se tornan de un color verde-grisáceo (5, 7, 11). Las raíces por lo general no son atacadas por el hongo, pero puede desarrollarse una lesión a nivel del suelo o justamente por encima. La lesión es al principio seca y de un color marrón pálido, pero cuando el tejido dañado llega a ser colonizado por organismos secundarios puede desarrollarse una pudrición más oscura (5). Uno de los síntomas clásicos de la enfermedad es la rotura del tallo a la altura del suelo, en el área de la lesión, quedando las raíces en el suelo (5, 11). En examen detenido, pueden

observarse filamentos cafées del hongo en la base del tallo (5, 13) y esclerosis en la porción central del mismo (7).

Los esquejes también pueden infectarse en la cama de enraizamiento, tomando la base una coloración parda oscura y formando pocas raíces (11).

Este hongo puede ser importante especialmente en bancos o camas de tierra vaporados inadecuadamente ya que los reinade rápidamente. Es un habitante común del suelo y puede ser diseminado en el suelo, restos de plantas, semilla y en plantas vivas (13).

Observaciones de la enfermedad en campos comerciales indican que las plantas viejas son completamente resistentes. En muchos casos son muy pocos los daños debidos a Rhizoctonia después de producido el primer corte de flores (13).

A esta enfermedad le favorecen las altas temperaturas, por lo que sus ataques suelen ser más fuertes en el mes de julio, pudiendo provocar muchas pérdidas en las plantaciones tardías; las plantas que quedan muy enterradas son más susceptibles. El dejar de regar el cultivo favorece el desarrollo de la enfermedad (11).

Control: La turba u otros materiales empleados para mejorar la estructura del suelo deben incorporarse antes de la esterilización del suelo con vapor, ya que pueden introducir el hongo. El Quintoceno Polvo 20 a un promedio de 35 g./m.² se suele aplicar con anterioridad a la plantación si las camas tienen antecedentes de esta enfermedad (5).

El Thiram P.H. 75 ha sido recomendado en solución para remojar. Sin embargo, el compuesto más efectivo usado en el control, ha sido el Quintoceno P.H. 75 a la dosis de 100 g/100 l. de agua (3).

En vista de que el hongo vive y ataca a nivel del suelo los tratamientos deben dirigirse a esa zona. Entre los productos más empleados están el

Quintoceno P.H. 75 a razón de 2 ó 3 g/l. de agua, el Captan P.H. 50 y el Thiram P.H. 75 entre otros. El tratamiento debe dirigirse al cuello de las plantas hasta una altura de unos 10 cm., gastándose, aproximadamente, unos 3 l. de caldo por m.² (11).

También se ha comprobado que las aplicaciones en el agua de riego de Sulfato de Cobre y Permanganato Potásico en dosis de 2 g/m.² de cada uno de ellos ayudan a detener la enfermedad (11).

Se debe seguir regando normalmente y tener cuidado de no aplicar cantidades excesivas de abonos nitrogenados, ya que estos mantienen la planta -- muy tierna durante más tiempo del normal, por lo tanto más sensible a -- Rhizoctonia (11).

2.1.1.3.- Marchitez por Fusarium [Fusarium oxysporum
(Prill. and Del.) Snyder and Hansen].

Síntomas: Las plantas pueden mostrar síntomas en cualquier estado de desarrollo (7). En las plantas jóvenes atacadas por este hongo se suele doblar la punta del brote principal, que luego muere, en cambio en las plantas adultas afectadas, los brotes van muriendo poco a poco (11).

El marchitamiento de los brotes frecuentemente es acompañado por un cambio de color. El verde oscuro normal de las hojas y tallos cambia primero a un claro verde-grisáceo y finalmente a un amarillo paja (7).

El tallo, antes de marchitarse, puede aparecer rayado a lo largo, por una veta de color pardo oscuro. Los tallos afectados, en condiciones de humedad elevada, muestran en principio una pequeña zona afebrada de color blanco, que es el micelio del hongo, y que más tarde toma una coloración rosada. El micelio de este hongo se desarrolla, por lo general, en las raíces y luego asciende por los diversos vasos de la planta. Partes de la planta de apariencia sana pueden contener el micelio del hongo (11).

Si el tallo de la planta enferma es partido, se puede observar una raya decolorada café en los tejidos vasculares. Tales rayas frecuentemente se extienden desde las raíces hasta las partes superiores de las plantas. La presencia o ausencia de la decoloración vascular en un esqueje no es completamente un indicador de la presencia o ausencia de Fusarium oxysporum. Si un esqueje exhibe una obvia decoloración vascular, el hongo puede ser aislado rápidamente mediante cultivos de ese esqueje. El hongo, sin embargo, algunas veces puede ser aislado de esquejes que no tienen la decoloración (7).

A este hongo le favorecen temperaturas altas, de 25 a 30°C., con las cuales se desarrolla rápidamente en el suelo, por lo que los daños mayores suele producirlos durante el verano (11).

El cultivo puede infectarse mediante las formas siguientes: por medio de esquejes que tengan la infección latente; por el agua de riego, sobre todo en los riegos a manta; por la tierra, si en esta ha habido plantas de clavel enfermas, y otra posibilidad es la infección desde cultivos enfermos abandonados (11).

Control : El primer paso en el control de la marchitez por Fusarium es el uso de esquejes sanos. Una de las mejores vías para obtener esquejes sanos es establecer y mantener bloques madre libres de la enfermedad. Una vez que los bloques son establecidos, una fuente de esquejes sanos es apropiada constantemente si son tomados racional y cuidadosamente para evitar recontaminación (7).

El segundo paso es la eliminación del hongo causal de los bancos de propagación y del suelo en el cual los clavos son finalmente plantados. El método más satisfactorio es la esterilización mediante vapor (7).

Durante el desarrollo del cultivo se puede aplicar en el agua de riego fungicidas de contacto o penetración, como el Thiram P.H. 75, el Captan P.H. 50 o el Quíntoceno P.H. 75 (11).

En cuanto a los fungicidas sistémicos, son muy empleados el Benomyl - P.H. 50, Tiofanato metílico P.H. 70, Carbendazim P.H. 50 y otros, aplicados en el agua de riego procurando así acercarlos a la zona de las raíces, - repitiendo la operación a las seis u ocho semanas (11).

También puede ser efectiva la aplicación de formaldehído al 5% en los rodales infectados, añadiendo un poco de agua limpia para evitar que los vapores, a esta concentración, produzcan daños en las plantas sanas (11).

En lo que respecta al control biológico, se está intentando utilizar el Bacillus subtilis parásito de Fusarium roseum en las camas de enraizamiento (11). También se está intentando utilizar en el suelo colonias de microorganismos antagónicos a Fusarium, como Trichoderma sp. y otros -- (11, 22).

Otras medidas generales de control, son: no dejar restos de plantas en los pasillos y en los alrededores del cultivo, sacar y quemar las plantas afectadas (11), y evitar herir las plantas en el campo durante la escarda y el cultivo (25). También es conveniente desinfectar con fuego las tijeras o cuchillos para cortar flores (11).

2.1.2.- Roya (Uromyces caryophyllinus (Schr.) Wint.).

Síntomas: Los daños más frecuentes de esta enfermedad los produce en las hojas pero también puede producirlos en el tallo (11, 16, 23, 24). - Los primeros síntomas de infección se observan en la primavera, muchas veces después de la siembra o del trasplante (16, 23). En numerosos casos se introduce la roya del clavel ya con los esquejes (23).

Los síntomas de la roya se manifiestan por la epidermis reventada de las hojas y tallos (pústulas alargadas u ovoides), lesiones que debilitan a la planta; en infecciones intensas, los pedúnculos de las flores son más delgados y cortos que los de las plantas no atacadas. Cerca de las pústulas

Las hojas toman un color amarillo claro y llegan a tener un aspecto clorótico y enfeumizado (16, 25); al reventar, las pistulas liberan una masa de esporas en forma de polvo pardo rojizo o chocolate (11, 16, 23).

Las plantas de clavel pueden ser infectadas por la roya durante todo el año, ya que la germinación de las esporas tiene lugar a temperaturas entre 4 y 29°C., siendo la temperatura óptima de germinación aproximadamente 15°C. Una alta humedad del aire no basta por si sola para el proceso de germinación de las esporas, ésta y la infección se producen solamente cuando se mantienen gotas de agua durante 6 a 15 horas sobre las plantas (23, 24). Aproximadamente a las tres semanas de la infección, comienzan a manifestarse los síntomas (11).

Las plantas débiles son las más sensibles al ataque de la roya. Favorecen su propagación la poca luminosidad, el exceso de abono nitrogenado y una alta densidad de plantas (11).

Control: Los cuidados deben comenzar en la planta madre para obtener esquejes sanos, ya que la enfermedad se puede propagar mucho durante el enraizamiento infectando el cultivo, siendo entonces más difícil de erradicar -- (11).

Las esporas de la roya requieren agua para germinar; por consiguiente manteniendo seco el follaje es el factor más importante en el control de la roya. Examinar los esquejes para estar seguros de que están libres de roya -- porque las condiciones en el banco de esquejamiento favorecen su desarrollo y diseminación (7).

Es conveniente comenzar con tratamientos preventivos a los ocho días de la plantación y repetirlos cada semana con fungicidas como Propineb P.H. 70, Zineb P.H. 65, Mancozeb P.H. 80, Ferban P.H. 98 o Metiram P.H. 80 -- entre otros, que tienen acción preventiva, pudiéndose alternar la utilización de los mismos. (11).

También se están empleando fungicidas sistémicos como Oxicarboxin - P.H. 75 y Triforine C. E. 17.8, que pueden tener una acción curativa si el tratamiento se hace en buenas condiciones para estos productos. Además de la vía foliar, se ha empleado también Oxicarboxin P.H. 75 en el agua de riego a razón de 40 g./m³ de agua (11).

Las aspersiones de Oxicarboxin P.H. 72 1.2 g./l. de agua + Zineb P.H. 65 2 g./l. de agua, Citrolina 0.5 % + Zineb P.H. 65 2 g./l. de agua, o bien, Citrolina 0.5%, proporcionan un 80 a 90% de control (23).

Otras medidas culturales que se emplean generalmente para reducir la infección, son las siguientes: eliminación de los esquejes infectados; cortar y quemar las hojas atacadas; ventilación adecuada; no cortar clavetes de plantas húmedas; riego solamente al suelo, evitando el humedecimiento del follaje, y no utilizar fórmulas de fertilizantes con abundancia de nitrógeno (23).

2.1.3.- Tizón foliar [Alternaria dianthi Stev. and -- Hall.).

Síntomas: Este hongo puede causar lesiones en sépalos, hojas, tallos e incluso en la base de los esquejes (5, 11).

Las infecciones pueden desarrollarse en el haz o envés de la hoja y se notan primero como pequeñas manchas circulares púrpura. Estas manchas pronto desarrollan y en el centro de cada una se forma un pequeño punto muerto, hundido, de color café claro a parduzco. Con un nuevo aumento el estrecho borde verde-amarillo o por un anillo interno púrpura. Frecuentemente varias lesiones se unen, terminando en grandes e irregulares áreas muertas. Finalmente, el tejido sano entre las manchas se marchita y la hoja entera muere. Las áreas muertas aparecen cubiertas por una capa negra de esporas, especialmente bajo condiciones ambientales húmedas (7).

En las ramas los síntomas aparecen primero en los nudos y el hongo penetra en primer lugar a través de las heridas o roturas especialmente en condiciones húmedas. Las ramas pueden quedar eventualmente curvadas (5). El tejido del tallo afectado está agudamente delimitado por el tejido sano adyacente y tiene la apariencia de una pudrición morena seca; costras negras de esporas se forman sobre las áreas muertas y algunos depósitos negros permanecen largo tiempo después que las ramas han muerto (7).

En los esquejes los ataques de este hongo pueden ocasionar una pudrición de la base en la zona radicular o en el tallo brevemente después del trasplante. La pudrición del tallo se caracteriza por un color marrón muy oscuro o por una decoloración negra en el área afectada (5).

Las condiciones de alta humedad constituyen el factor principal para la diseminación y desarrollo de la enfermedad. El agente patógeno sobrevive en las plantas infectadas y en residuos del cultivo. Sus esporas se diseminan por el viento. La infección requiere agua libre sobre el follaje por espacio de ocho a diez horas (24).

Control: El combate debe comenzar en la planta madre, ya que es conveniente dar tratamiento antes de recoger los esquejes para que vayan protegidos a la cámara de refrigeración. Los fungicidas que han mostrado mayor efectividad son el Folpet P.H. 50, el Maneb P.H. 80 y el Mancozeb P.H. 80 (11).

Con el objeto de proteger el cultivo en el campo, se debe practicar un programa completo de aspersiones. Las aspersiones se deben hacer semanalmente o a intervalos de 10 días, comenzando después del trasplante en el campo. Utilizar cualquiera de los fungicidas siguientes: Clorotalonil Susp. 40, - Zineb P.H. 65, Captan P.H. 50, Ferbam P.H. 98 y Ziram P.H. 96 (7).

Destruir las plantas enfermas y los residuos de cosecha. No utilizar

fertilizantes altos en nitrógeno y distancias de siembra muy cortas. - No tomar los esquejes de plantas enfermas. Regar en forma superficial para no humedecer el follaje. La humedad de los invernaderos debe mantenerse por debajo del 85% y la circulación del aire debe aumentarse (24).

2.1.4.- Mancha anillada (Heterosporium echinulatum (Berk.) Cooke).

Síntomas: la mancha anillada o heterosporiosis se presenta en las hojas, tallos y sépalos de las flores (11, 13). Se inicia en la forma de pequeños puntos rojizos o violáceos que al aumentar de tamaño originan lesiones circulares de centro. Al principio son de color pardo claro o grisáceo y más tarde de color oscuro, al aparecer en su superficie las estructuras reproductivas del hongo causal, en la forma de un polvillo tenue de color verde oscuro o parduzco (24).

Alrededor de las manchas se forma un halo violáceo o rojizo. Cuando las manchas son abundantes, la hoja toma una coloración violácea al unirse entre sí los halos morados de las diferentes manchas. En este caso, por lo general, la hoja termina de color pardo y muere (24).

Las esporas son llevadas por el aire y la esporulación y la infección son favorecidas por condiciones húmedas. En este caso, las plantaciones densas y la humedad excesiva deben ser evitadas (13).

Control: como medida preventiva, evitar la presencia de claveles rústicos cerca de los invernaderos, por las posibilidades de que aquellos sirvan de fuente de infección. Si aparecen plantas aisladas afectadas por la enfermedad, se deben erradicar y destruir oportunamente (24).

Para la prevención de la mancha anillada, se usan los mismos fungicidas recomendados para el control de la roya (11, 24). También se puede aplicar Tiofanato metílico P.H. 70, repitiendo a los catorce días (11).

2.1.5.- Mancha amarilla (Septoria dianthi Desm.).

Síntomas: Este hongo produce manchas café claro con márgenes púrpura sobre las hojas y tallos, especialmente en las partes bajas de la planta. Pequeños puntos negros semejantes a una cabeza de alfiler, los cuerpos fructíferos del hongo, pueden observarse en el centro de las manchas. Las manchas individuales pueden agrandarse o unirse con otras manchas, causando la muerte de la punta de la hoja (7, 25).

Esta enfermedad puede originar pérdidas durante la propagación brevemente después de la plantación (5).

Control : No es probable que sea preciso el control con fungicidas. En condiciones normales de cultivos con calor las manchas se confinan al área de las hojas más bajas (5). La enfermedad es mejor controlada en el invernadero manteniendo seco el follaje como sea posible (25).

Si los esquejes están infectados debe aplicarse una o dos aspersiones con Zineb P.H. 65, 198 g./100 l. de agua para controlar la enfermedad (5).

2.1.6.- Pudrición de la flor (Botrytis cinerea Fr.).

Síntoma: Esta enfermedad suele atacar mucho a las plantas cultivadas a la intemperie, en épocas de lluvias y calor. Parece ser que las flores de las plantas afectadas por virus son más sensibles que las sanas, al tener más soluciones azucaradas (11). También es especialmente importante en variedades blancas (13).

Las flores infectadas muestran una zona acuosa y blanda que se origina en los bordes de los pétalos y progresa hacia el centro de la flor. Esta zona toma una coloración parduzca y termina generalmente por cubrir la totalidad de los pétalos. En condiciones de alta humedad se desarrolla sobre los tejidos afectados un moho de color pardo grisáceo formado por las estructuras reproductivas o esporas del hongo causal (24).

Las esporas de Botrytis cinerea Fr. son producidas en grandes cantidades cuando la atmósfera es cálida y húmeda. Bajo ciertas condiciones, la humedad reunida durante la apertura del botón forma un medio ambiente ideal para la germinación de las esporas y crecimiento del hongo (7).

Control: Las flores afectadas se deben remover y quemar rápidamente. Mantener los invernaderos lo más libre posible de residuos de plantas. Mantener la humedad por debajo del 85% mediante ventilación y calefacción apropiadas (24).

Antes de la floración, se deben realizar aplicaciones con Captan P.H. 50 o Zineb P. H. 65 (0.75 a 1 Kg. / 378.5 l. de agua). Tan pronto como abran las flores, hacer una aspersión de niebla fina con Zineb P.H. 65 o Captan P.H. 50 en la dosis de 1 cucharada / 378.5 l. de agua (24). Otros fungicidas recomendados para prevenir o controlar la enfermedad, son: - Folpet P.H. 50, Tiofanato metílico P.H. 70 (11), Clorotalonil Susp. 40 y Botran P.H. 75 (7).

2.2.- Enfermedades bacterianas.

Las plantas de clavel pueden ser afectadas por un gran número de causas diversas. Aunque las alteraciones más importantes se deben a los ataques de ciertos hongos, también tienen importancia las pérdidas que ocasionan las bacterias. Dentro de las enfermedades bacterianas del clavel más importantes, están las siguientes:

2.2.1.- Marchitez bacterial (Pseudomonas caryophylli (Burk.) Starr and Burk.).

Síntomas: El repentino marchitamiento de las puntas o alguna de las ramas es el síntoma característico de la marchitez bacterial. En algunas plantas el marchitamiento ocurre en una o más ramas en un lado de la planta. En otros casos la planta entera se marchita repentinamente. Las ramas

marchitas se secan, tornándose verde-pardo y finalmente tostado o castaño (7).

Generalmente en un cultivo infectado pueden observarse algunas plantas mostrando en grado considerable agrietamiento longitudinal del tallo entre los nudos inferiores. La epidermis se pela desde el punto de agrietamiento dejando una abertura ancha y profunda en el tallo que a veces presenta el desarrollo de un moho negro (Cladosporium hebarum) dentro de ella (5). El sistema vascular toma una coloración amarilla a café y tiene un aspecto deshilachado. Si el drva decolorada se descubre por algunos segundos, está pegajosa al contacto y en unos instantes pueden observarse masas viscosas de bacterias (13).

El sistema radicular de las plantas marchitas se pudre y la mayor parte de las raíces permanecen en el suelo cuando la planta es alzada. Los tejidos internos de las raíces afectadas están decolorados de amarillo a café al igual que el tallo. Los tejidos de la raíz gradualmente desintegran y ablandados, exhiben la misma característica viscosa que los tejidos del tallo (7).

Otra característica del ataque por P. caryophylli, es el modo en que los vértices de los tallos jóvenes se doblan (similar a cuando los extremos han quedado enganchados y doblados por los hilos del entutorado). Las raíces de los esquejes infectados pueden presentar una pudrición pocas semanas después del trasplante (5).

Esta bacteria se desarrolla muy bien cuando las temperaturas son altas, de 30 a 37°C.; por debajo de los 20°C. casi no se desarrolla. Probablemente los medios más frecuentes de diseminación son a través de la propagación de esquejes desde plantas aparentemente sanas. Los enraizadores líquidos son eficientes para transmitir el organismo desde esquejes infectados a los libres del patógeno. Las heridas son necesarias para la entrada del organismo en el tejido. El organismo puede persistir en el suelo por lo menos un año (13).

Control: El control de la marchitez bacterial implica tomar en cuenta las siguientes medidas: esterilizar con vapor los suelos entre cosechas y plantar esquejes en suelo esterilizado (5); eliminar las plantas afectadas, obtener esquejes de plantas sanas y sumergir los esquejes en una solución de Permanganato Potásico al 0.1% durante 10 minutos antes de colocarlos en los bancos de propagación (12, 25); evitar el exceso de humedad, control de nemátodos e insectos del suelo y empleo de antibióticos como Kasugamicina P.H. 2 y Estreptomycin P.H. 17 (12).

2.2.2.- Marchitamiento lento (Erwinia chrysanthemi Burkh., Wins. and Dim.).

Síntomas: Como el nombre sugiere esta enfermedad produce marchitamiento de las plantas infectadas. Generalmente las plantas enfermas crecen muy lentamente y gradualmente muestran unos síntomas de marchitamiento que empiezan con una coloración gris de las hojas. En períodos de 6 a 8 semanas el marchitamiento llega a ser más severo, hasta que la planta muere. Durante todo ese tiempo la planta crece muy poco o nada de forma que las plantas infectadas son de menor altura en comparación con las plantas sanas de la producción. Esta enfermedad bacteriana es probablemente distinguida mejor de la marchitez bacterial por la ausencia del agrietamiento del tallo (5).

Los tejidos vasculares son atacados y los vasos taponados y descompuestos. El tallo se engrosa y los brotes jóvenes son característicamente cortos y gruesos, las hojas son más angostas que lo usual (13). Una pudrición de la raíz acompaña a los síntomas aéreos pero la pudrición basal del tallo no ocurre (7).

Puesto que el marchitamiento lento es una enfermedad típicamente vascular, la diseminación es comúnmente a través de esquejes infectados. Las heridas son necesarias para la penetración y la bacteria puede ser transferida desde tejido podrido a raíces heridas adyacentes de plantas vecinas (13).

Control: Las medidas de control sugeridas para la marchitez por Fusarium y la marchitez bacterial también lo son para el marchitamiento lento (7).

2.2.3. - Mancha bacterial de la hoja (Pseudomonas woodsii Burk. and Guter.).

Síntomas: Estas manchas pueden ser reconocidas por su forma alargada y su color gris claro; las cuales más tarde se tornan de color café. Con la ayuda de lente se pueden observar granulos blancuzcos en las manchas; Estos son escasas masas de bacterias que han salido del estoma (25). Las manchas son de aproximadamente 1/2 pulgada de longitud y pueden cubrir el ancho entero de la hoja. Con infecciones numerosas, las manchas tiende a unirse y varias de ellas generalmente llegar a causar la muerte de la hoja. La hoja -- gradualmente se marchita y finalmente se seca. La enfermedad progresa desde las hojas bajas hacia arriba (7).

Si bien la mancha bacterial es principalmente una enfermedad del follaje, las infecciones algunas veces ocurren sobre los tallos y botones florales. En casos de infección severa las plantas pueden morir. Cuando la infección es más o menos severa, la producción de flores puede reducirse por algún tiempo (7).

Favorecen su desarrollo las temperaturas alrededor de 24°C. La infección se inicia normalmente por las picaduras de pulgones, trips o ácaros y en condiciones de alta humedad (12).

Control: Las infecciones leves pueden limpiarse totalmente mediante corte y quema de las hojas enfermas. Mantener el follaje tan seco como sea posible. Regar las plantas temprano en el día, preferiblemente en días despejados, con tal de que no haya mucha humedad alrededor de ellas en la noche. Mantener el riego lejos del follaje tanto como sea posible (7).

2.3.- Enfermedades virosas.

En total son ocho las enfermedades virosas que atacan al clavel, a saber: virus del grabado anular (*Carnation Etched Ring Virus*), virus italiano de la mancha anular (*Carnation Italian Ringspot Virus*), virus latente (*Carnation Latent Virus*), virus del mosaico (*Carnation Mosaic Virus*), virus del moteado (*Carnation Mottle Virus*), virus de la mancha anular -- (*Carnation Ringspot Virus*), virus del rayado (*Carnation Streak Virus*) y el virus del moteado de las nervaduras (*Carnation Vein-mottle Virus*) - - (28). Sin embargo dentro de las más comunes, están: virus del rayado --- (*Carnation Streak Virus*), virus del mosaico (*Carnation Mosaic Virus*), - virus del moteado (*Carnation Mottle Virus*) y virus de la mancha anular - (*Carnation Ringspot Virus*) (7, 25).

Las pérdidas que ocasionan estas enfermedades resultan de la reducción en la producción y pobre calidad de las flores (7).

Síntomas: El virus del rayado (*Carnation Streak Virus*) con la ayuda de otros virus produce manchas amarillentas a rojizas y rayados paralelos a las nervaduras de la hoja. Estas manchas son rojas en las variedades de color oscuro y amarillas o rosa-claro en las variedades blancas. En las variedades rojo-oscuro las porciones externas de las manchas se vuelven púrpura. Muchas de las hojas bajas en las plantas afectadas pueden mancharse severamente, tornándose amarillas y secas (7). El virus no es transmisible por la savia ni es llevado en la semilla; el insecto vector es el áfido *Myzus persicae* y posiblemente otras especies también lo transmiten - (28).

El virus del mosaico (*Carnation Mosaic Virus*) produce un moteado verde-claro y pustulas irregulares sobre las hojas. El rayamiento conspícuo de la flor de color también ocurre. El áfido verde del duraznero, *Myzus* -- *persicae*, transmite este virus en la naturaleza (25).

El virus del moteado (*Carnation Mottle Virus*) es muy común en las -

variedades comerciales de clavel, en las cuales produce ya sea débil moteado de la hoja o ningún síntoma (25). También produce un abigarrado de la punta de los brotes en crecimiento (12). Este virus es transmisible mecánicamente y puede ser diseminado durante el manejo de las plantas. No es diseminado por semilla o Cuscuta spp. El vector no es conocido, pero por las semejanzas con otros virus los cuales tienen escarabajos vectores puede tener un vector de este tipo (26).

El virus de la mancha anular (Carnation Ringspot Virus) produce manchas en forma de anillo grises o amarillas sobre las hojas. Los márgenes de las hojas son ondulados. El ápido verde del duraznero también transmite este virus en la naturaleza (25). Este virus es prontamente transmisible por métodos mecánicos y puede ser diseminado en los claveles por manipuleo (28).

Control: Las prácticas tales como rompimiento de esquejes de plantas madre en vez de usar un cuchillo, control de insectos y establecimiento de bloques de plantas madre libres de virus, pueden ayudar en el control de estas enfermedades. Las manos deben ser lavadas y las herramientas flameadas antes del movimiento de un plantío contaminado a otro de claveles libres de virus (7).

Las virosis del clavel pueden ser eliminadas sometiendo las plantas infectadas a calor seco a 38°C. por dos meses. Las variedades menos tolerantes al calor sobreviven mejor si la temperatura es dejada en 30°C. por alrededor de cinco días próximo a la mitad de la floración y luego retornada a 38°C. (7, 25).

Dado que el virus del moteado es el más difícil de eliminar, los claveles libres de moteado están esencialmente libres de otros virus, pero el chequeo visual puede realizarse para los virus del rayado y la mancha anular en los cultivos de clavel. Los claveles tratados con calor, deben florear antes de ponerlos en circulación, para estar seguros de que la alteración no ha ocurrido (7).

En cuanto a la obtención de plantas de clavel libres de virus por medio de meristemos, Hollings y Stone (1945), reportan que los meristemos apicales conteniendo el virus del moteado del clavel producen plantas libres de virus, presumiblemente porque el virus es inactivado después de que los meristemos son cortados (8). Tanto el virus del rayado como el virus del moteado se previenen por medio de la multiplicación de plantas por meristemos (7).

La utilización *in vitro* de meristemos y apices permitió la obtención de plantas libres de virus a partir de plantas enfermas. La mayor cantidad de plantas sanas se obtuvo con el uso de meristemos (100% de plantas libre de virus). Todos los tratamientos ensayados manifestaron gran producción de brotes. Este comportamiento de meristemos y yemas, indican la capacidad ilimitada del método para la propagación de plantas (30).

III. MATERIALES Y METODOS.

1.- Descripción del área de estudio.

En vista de que la Zona Florícola del Estado de México es bastante grande e incluye cerca de 20 municipios, se hizo necesario para la realización del presente trabajo, seleccionar un municipio cuya superficie cultivada con flores y, particularmente con clavel, fuera representativa de la misma. El municipio que reunió estas condiciones, fue Villa Guerrero, localizado a 57 Km. de Toluca (Fig. 1).

La localización y características generales de Villa Guerrero según la estación meteorológica ubicada en el vivero "La Paz", operada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, son las siguientes:

Superficie: 267.8 Km.²

Altitud media: 3,000 msnm.

Clima predominante: Templado subhúmedo con lluvias en verano.

Latitud: 18° 56' 36" N.

Longitud: 99° 38' 00" W.

Temperatura media: 18.6°C.

Temperatura máxima extrema: 32°C.

Temperatura mínima extrema: 4.2°C.

Lluvia total: 1,057.3 mm.

Número de días con lluvia: 105.

Número de días despejados: 189.

Número de días nublados: 117

Número de días con helada: ninguno (27).

2.- Selección de las parcelas de observación.

Para llevar a cabo el presente estudio, se seleccionaron dos parcelas recién plantadas con clavel en San Miguel, municipio de Villa Guerrero, -

Méx., ya que se trata de una de las localidades donde existen más cultivos de clavel al aire libre. Las parcelas seleccionadas tienen una superficie aproximada de 2,500 m² y fueron plantadas con cinco variedades de clavel - para flor cortada, dichas variedades son: Scania (rojo), Le Réve (rosa fuerte o piñón), White Sun (blanco), Shocking Pink (rojo claro ó sandía) y Tangerine (anaranjado).

3.- Metodología de muestreo.

En cada una de las parcelas seleccionadas se usaron lugares fijos de muestreo y se muestrearon 100 plantas por cada variedad, tomando 4 surcos - al azar y contando 25 plantas en cada uno de ellos. Los muestreos se realizaron cada 15 días hasta llegar a un total de 10, iniciándolos en el mes de agosto de 1986 y concluyéndolos en el mes de diciembre del mismo año; las enfermedades estudiadas fueron: la "dormilona", la "roya" y el "tizón foliar".

4.- Identificación de los patógenos.

Dado que únicamente se trabajó con enfermedades causadas por hongos, se tomaron en cuenta para la identificación de los mismos, los siguientes puntos: sintomatología, inducción de la esporulación y aislamiento del agente causal en medio de cultivo artificial sólido, observación de montajes de estructuras reproductivas e identificación de estas en el microscopio mediante el uso de claves.

4.1.- Observación de los síntomas.

La observación y descripción detallada de los síntomas desempeña un papel importante en el diagnóstico ya que nos permitirá normar un criterio sobre el posible agente causal, así como elegir la metodología más adecuada para su identificación (26).

Conjuntamente con la realización de los muestreos para determinar la incidencia de las enfermedades en estudio, se colectaron plantas enfermas

para determinar el agente causal de las mismas. Estas plantas se llevaron al Laboratorio de Fitopatología de Metepec, Méx., en donde se efectuaron observaciones de las partes afectadas de las plantas bajo el microscopio estereoscópico, con el fin de determinar la presencia de estructuras reproductivas de hongos dentro de las lesiones. Cuando éstas se encontraron se procedió a realizar montajes de los patógenos directamente de las lesiones, en caso contrario se indujo la esporulación de los hongos en las lesiones.

4.2.- Inducción de la esporulación y aislamiento del agente causal.

Para lograr la esporulación y el aislamiento del agente causal de las enfermedades, se hicieron cámaras húmedas y siembras de material vegetal enfermo en PDA (papa-dextrosa-agar). En el caso de las cámaras húmedas, se seleccionaron trozos de tallos con pudrición basal y hojas con manchas, se colocaron sobre papel filtro dentro de una caja petri, humedeciendo el papel filtro con agua destilada estéril y escurriendo el exceso; las muestras se incubaron de 24 a 72 horas a temperatura ambiente dentro de una bolsa de plástico que actuó como cámara húmeda (14, 29, 31).

Para el caso de las siembras en PDA, se cortaron trocitos de medio centímetro de largo de las lesiones en desarrollo de la base del tallo y de las hojas, se desinfectaron durante 3 minutos en una solución de hipoclorito de sodio al 1% y se enjuagaron durante otros 3 minutos en agua destilada estéril; posteriormente, se secaron en papel filtro y se transfirieron al medio de cultivo con una pinza de disección; las siembras se realizaron bajo condiciones estériles, es decir, a la flama y en cuarto especial para siembras. Las cajas petri sembradas se colocaron en una incubadora a 25°C. durante 5 días.

4.3.- Montaje de estructuras reproductivas.

Para poder observar las estructuras reproductivas de los hongos formadas directamente en las lesiones, o bien, en las cámaras húmedas y PDA -

en el microscopio compuesto, fue necesario llevar a cabo montajes. El método utilizado dependió de la estructura formada, en el caso de micelio y conidios se utilizó el raspado con aguja y en el caso de pústulas (uredias) se empleó el de cortes con navaja. El primer método, consistió en colocar una gota de azul de algodón en un porta-objetos, sumergir la punta de una aguja de disección en la gota, pasarla ligeramente sobre los conidios y micelio que se encontraban sobre la superficie de las lesiones y/o medio de cultivo, transferirlos a la gota, colocar un cubre-objetos y flamear. El segundo, consistió en realizar cortes finísimos con una navaja de rasurar de filo normal de las pústulas (uredias) formadas en las hojas; los cortes se tomaron con una aguja de disección y se transfirieron a una gota de azul de algodón sobre un porta-objetos, después se colocó el cubre-objetos y se flameó la preparación (14).

4.4.- Observación de los montajes en el microscopio.

Los montajes de micelio, conidios y uredias se observaron en un microscopio compuesto, usando los objetivos de 10, 40 y 100 x. La identificación de los patógenos se hizo hasta género y especie, mediante el uso de claves y comparación de estructuras reproductivas en libros especializados (3, 4, 29).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

1.- Descripción de las enfermedades.

La dormilona del clavel atacó tanto a plantas jóvenes como adultas - de todas las variedades estudiadas. El síntoma característico fue el marchitamiento y muerte posterior de una rama o de toda la planta (Figura 2). - Los síntomas aparecieron aproximadamente al mes de realizada la plantación.

Las plantas jóvenes afectadas por la enfermedad, se marchitaron a - causa de una pudrición en la base del tallo y bajo condiciones de alta humedad en el suelo, se observaron filamentos de micelio de color café del hongo causal sobre las lesiones. Al hacer cámaras húmedas y aislamientos en PDA a partir de tallos dañados, se observó la formación de micelio estéril, septado, de color blanco en crecimientos jóvenes y café en crecimientos maduros, con ramificaciones rizales formando ángulo recto; el hongo se identificó como Rhizoctonia solani mediante las claves para la identificación de géneros de hongos imperfectos de Barnett y Hunter (4). Este hongo es reportado como causante de la pudrición del tallo en plantas jóvenes de clavel (5, 13).

Por otro lado, las plantas adultas dañadas se marchitaron como consecuencia de una pudrición seca en la base del tallo, la cual alcanzó varios centímetros sobre la superficie del suelo; al hacer un corte longitudinal - del tallo afectado, se observó internamente una coloración parda con tonalidades rojizas y bajo condiciones de alta humedad del suelo, algunas plantas presentaron la formación de esporodocios color naranja del hongo causal sobre las lesiones. En las cámaras húmedas y aislamientos en PDA a partir de los tallos dañados, crecieron colonias de micelio septado, de color blanco con sectores rosa y/o amarillo, macroconidios con pie y terminales - puntiagudas; el hongo se identificó como Fusarium roseum mediante las claves para la identificación de géneros de hongos imperfectos de Barnett y - Hunter (4) y para la identificación de especies de Fusarium de Snyder y - Hansen. Este Patógeno se encuentra normalmente atacando plantas adultas --

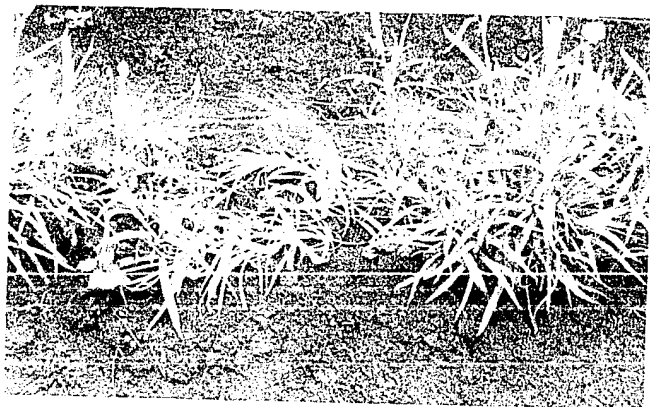


Figura 2.- Planta de clavel de la variedad Tangerine presentando el sintoma clásico de la dormilona causada por Fusarium roseum (Lk.) Snyder and Hansen.

de clavel (11, 24).

Por todo lo anterior, se puede decir que la dormilona del clavel fue causada por Rhizoctonia solani en plantas jóvenes y Fusarium roseum en plantas adultas de las variedades estudiadas. Pero en base a los aislamientos obtenidos, este último se presentó en la mayoría de las muestras analizadas en laboratorio, por lo que se le puede considerar como el principal agente causal de esta enfermedad (6, 22).

La roya se presentó aproximadamente al mes de realizada la plantación. Los síntomas se caracterizaron por la presencia de pustulas alargadas localizadas sobre las hojas y tallos (Figura 3); las hojas fuertemente atacadas tomaron un color amarillo claro cerca de las pustulas y presentaron un aspecto clorótico; las pustulas al reventar dejaron escapar un polvillo de color rojo ladrillo o chocolate, que son las esporas del hongo causal.

Al hacer cortes transversales con navaja de las pustulas formadas en las hojas y tallos, se observaron en el microscopio uredias de color rojo ladrillo, uredosporas elipsoidales con pared café dorada y equinulada; el hongo se identificó como Uromyces caryophyllinus mediante la comparación de estructuras reproductivas observadas en microscopio y figuras ilustradas de las mismas en el Manual de Laboratorio The Diagnosis of Plant Diseases de Streets (29). Este hongo es reportado como patógeno de la roya del clavel en el Estado de México (18, 23).

Al igual que la dormilona y la roya, el tizón foliar del clavel se presentó aproximadamente al mes de realizada la plantación. El síntoma principal fue la presencia de manchas circulares o irregulares de color pardo grisáceo limitadas por un borde violáceo (Figura 4); la enfermedad se localizó generalmente atacando las hojas inferiores de la planta y en algunos casos varias manchas se unieron hasta cubrir completamente la hoja. Las ramas de algunas plantas resultaron afectadas por la enfermedad, muestran una pudrición morena seca principalmente sobre los nudos, en los cuales se desarrollaron costras negras de conidios sobre las áreas muertas.



Figura 3.- Hojas y tallos de clavel de la variedad Scaria mostrando pústulas de roya causada por Uromyces caryophyllinus (Schr.) Wint.

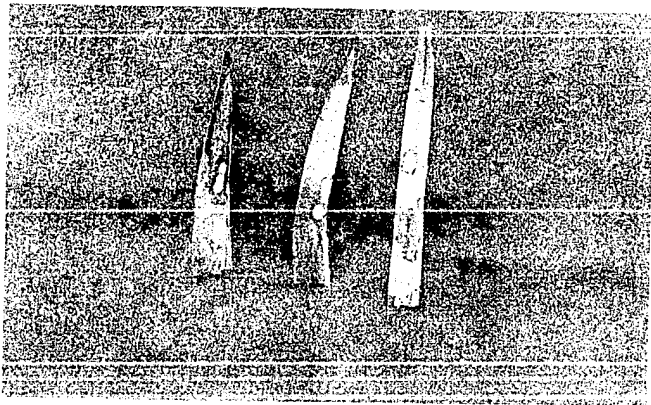


Figura 4.- Hojas de clavel de la variedad Shocking Pink mostrando lesiones de tizón foliar causado por -- Alternaria dianthi Stev. and Hall.

Las cámaras húmedas y aislamientos en PDA a partir de lesiones de hojas, presentaron la formación de colonias de micelio septado y conidios de color café olivo; el hongo se identificó como Alternaria dianthi mediante las claves para la identificación de géneros de hongos imperfectos de --- Barnett y Hunter (4) y para la identificación de especies de Alternaria de Neergard. Este hongo es reportado como patógeno del tizón foliar del clavel en México (18).

Tomando en cuenta la incidencia y los daños observados en campo, la dormilona fue la enfermedad más importante en las cinco variedades de clavel estudiadas, seguida por la roya y el tizón foliar. Esto se debe a que la mayoría de las plantas atacadas por la enfermedad generalmente mueren y en años lluviosos llega a destruir hasta el 40% de las plantas en algunas parcelas (6, 22).

2.- Incidencia de las enfermedades.

Los resultados obtenidos en los diez muestreos realizados, indican que las tres enfermedades estudiadas se presentaron en las cinco variedades de clavel utilizadas durante los cinco meses de desarrollo del presente trabajo, variando la incidencia de las mismas de 0 a 100%. La incidencia de la dormilona tuvo una variación de 0 a 21%, la de la roya de 2 a 100% y la del tizón foliar, de 2 a 27% (Cuadros 1, 2 y 3); presentándose las más altas incidencias de estas enfermedades durante los meses de octubre, noviembre y diciembre en la mayoría de las variedades, con excepción de las variedades Le Réve y Shocking Pink, en las cuales las más altas incidencias de tizón foliar se dan en los meses de agosto y septiembre (Figuras 5, 7 y 9).

El comportamiento de las tres enfermedades en las cinco variedades, se puede explicar si tomamos en cuenta que las plantas poseen mecanismos de defensa al ataque de los patógenos. En el caso de la dormilona y la roya, las variedades Scania, White Sim, Le Réve, Tangerine y Shocking Pink, presentan quizás uno o varios mecanismos de defensa ya sea físicos o químicos,

Cuadro 1.- Incidencia (%) de la dormilona en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986

VARIEDAD	M U E S T R E O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Scania	6	7	5	6	8	2	5	3	7	6
White Sim	4	0	4	6	10	4	4	3	6	4
Le Réve	2	2	8	13	8	8	14	9	6	10
Tangerine	3	1	8	11	17	14	12	15	10	12
Shocking Pink	11	1	3	11	21	14	2	11	5	9

Cuadro 2.- Incidencia (%) de la roya en cinco variedades de clavel en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1985

VARIEDAD	M U E S T R E O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Scania	10	9	93	90	88	100	97	99	96	97
White Sim	7	6	97	90	84	98	99	97	96	98
Le Réve	3	9	92	85	86	99	96	97	98	95
Tangerine	2	10	71	67	76	100	92	98	94	92
Shocking Pink	9	6	99	92	86	90	98	92	98	100

Cuadro 3.- Incidencia (%) del tizón foliar en cinco variedades de claveles en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986.

VARIEDAD	H U E S T R E O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Scania	2	14	13	9	21	16	6	11	15	9
White Sun	6	7	11	10	10	12	6	10	12	6
Le Réve	8	16	10	10	8	9	9	8	13	7
Tangerine	15	10	12	8	3	8	12	4	8	4
Shocking Pink	6	14	27	21	11	18	18	12	23	11

Cuadro 3.- Incidencia (%) del tizón foliar en cinco variedades de claveles en San Miguel, Villa Guerrero, Méx. 1986.

VARIEDAD	M U E S T R E O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Scania	2	14	13	9	21	16	6	11	15	9
White Sam	6	7	11	10	10	12	6	10	12	6
Le Réve	8	16	10	10	8	9	9	8	13	7
Tangerine	15	10	12	8	3	8	12	4	8	4
Shocking Pink	6	14	27	21	11	18	18	12	23	11

que les permiten escapar por un tiempo más largo a la infección de éstas - enfermedades, retardando la aparición de los síntomas mediante un período de incubación más prolongado de los patógenos, por lo que las más altas incidencias se dan en etapas tardías de desarrollo del cultivo. Sin embargo en el caso del tizón foliar, el período de incubación del patógeno puede - ser más corto en las variedades Le Réve y Tangerine y más largo en las variedades Scania, White Sim y Shocking Pink, por lo que en las primeras las más altas incidencias se presentan en etapas tempranas de desarrollo del - cultivo, cosa que no sucede con las segundas, probablemente debido a la presencia de uno o varios mecanismos de defensa en éstas variedades.

Por todo lo anterior se puede decir que las más altas incidencias de dormilona, roya y tizón foliar en variedades de clavel plantadas en el mes de junio en Villa Guerrero, Méx. , se presentaron durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

Normalmente para que una enfermedad se produzca y desarrolle óptimamente, debe haber una combinación de tres factores: una planta susceptible, un patógeno infectante y un medio ambiente favorable. Dentro de los factores del medio ambiente que más afectan el inicio y desarrollo de las enfermedades infecciosas están la temperatura, la humedad, la luz, los nutrientes y el pH del suelo. Sus efectos sobre las enfermedades son el resultado de su influencia sobre el desarrollo y la susceptibilidad del hospedero, - sobre la propagación y actividad del patógeno o sobre la interacción entre ambos y su efecto sobre el desarrollo de los síntomas de la enfermedad - (1).

En base a lo anterior, en el siguiente punto se relacionará la incidencia de la dormilona, la roya y el tizón foliar con la temperatura y la humedad, ya que son los factores ambientales que más influyen en el inicio y desarrollo de una enfermedad. Al no contar con datos de humedad relativa para el área de estudio, se utilizarán los de precipitación pluvial puesto que la lluvia es una forma de humedad.

3.- Relación de la incidencia de las enfermedades con la temperatura y la precipitación pluvial.

La incidencia de la dormilona en las cinco variedades de clavel estudiadas comenzó a elevarse con la presencia de altas temperaturas y lluvias abundantes, esto sucedió en el mes de septiembre; presentándose las más altas incidencias durante los meses de octubre en las variedades Scania, White Sim, Tangerine y Shocking Pink, y noviembre en la variedad Le Réve; conforme fueron descendiendo la temperatura y la precipitación pluvial, la incidencia de esta enfermedad presentó varios altibajos, tendiendo a disminuir ligeramente en la mayoría de las variedades (Figuras 5 y 6).

En cuanto a la incidencia de la roya, esta se incrementó notablemente en las cinco variedades de clavel estudiadas cuando la precipitación pluvial aumentó y existieron altas temperaturas, esto sucedió durante el mes de septiembre; presentándose las más altas incidencias en los meses de octubre en las variedades Scania, Le Réve y Tangerine, noviembre en la variedad White Sim, y diciembre en la variedad Shocking Pink. A partir del mes de septiembre la incidencia de esta enfermedad presentó valores superiores al 70% , permaneciendo así en los meses siguientes (Figuras 7 y 8).

La incidencia del tizón foliar en las cinco variedades de clavel estudiadas, se incrementó con el aumento de la precipitación pluvial y la presencia de altas temperaturas, esto sucedió en el mes de agosto; presentándose las más altas incidencias durante los meses de agosto en las variedades Le Réve y Tangerine, septiembre en la variedad Shocking Pink, y octubre en las variedades Scania y White Sim. Posteriormente, esta enfermedad presentó varios altibajos durante los meses siguientes, tendiendo a disminuir ligeramente en la mayoría de las variedades conforme bajaban la temperatura y la precipitación pluvial (Figuras 9 y 10).

Las condiciones ambientales que predominan tanto en la atmósfera como en el suelo, una vez establecido el contacto entre un patógeno y su hospedero, pueden influir considerablemente en el desarrollo de una enfermedad y

Figuro 5.- RELACION DE LA INCIDENCIA DE LA DORMILONA CON LA TEMPERATURA EN CINCO VARIETADES DE CLAVEL EN SN.MIGUEL,VILLA GUERRERO, MEX. 1986

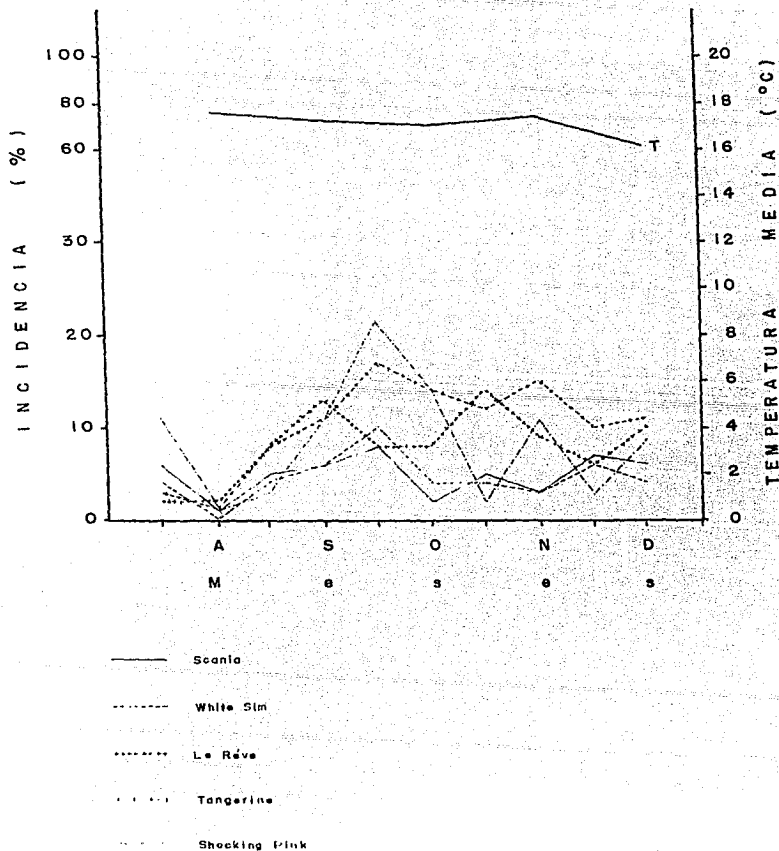


Figura 6.- RELACION DE LA INCIDENCIA DE LA DORMILONA CON LA PRECIPITACION PLUVIAL EN CINCO VARIEDADES DE CLAVEL EN SN. MIGUEL VILLA GUERRERO, MEX. 1986

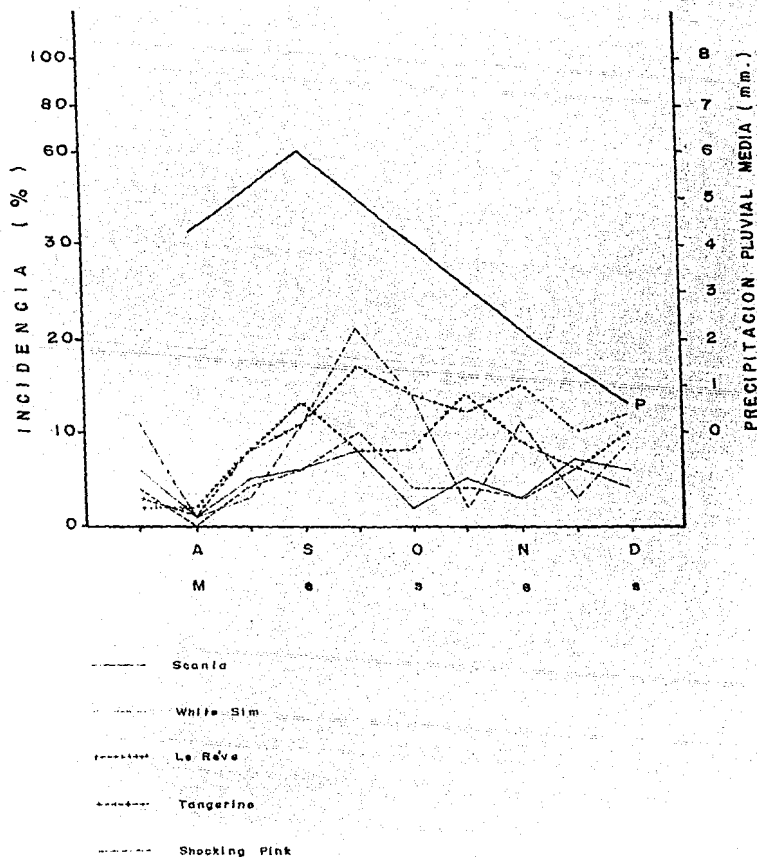


Figura 7.- RELACION DE LA INCIDENCIA DE LA ROYA CON LA TEMPERATURA EN CINCO VARIEDADES DE CLAVEL EN SN. MIGUEL, VILLA GUERRERO MEX. 1986

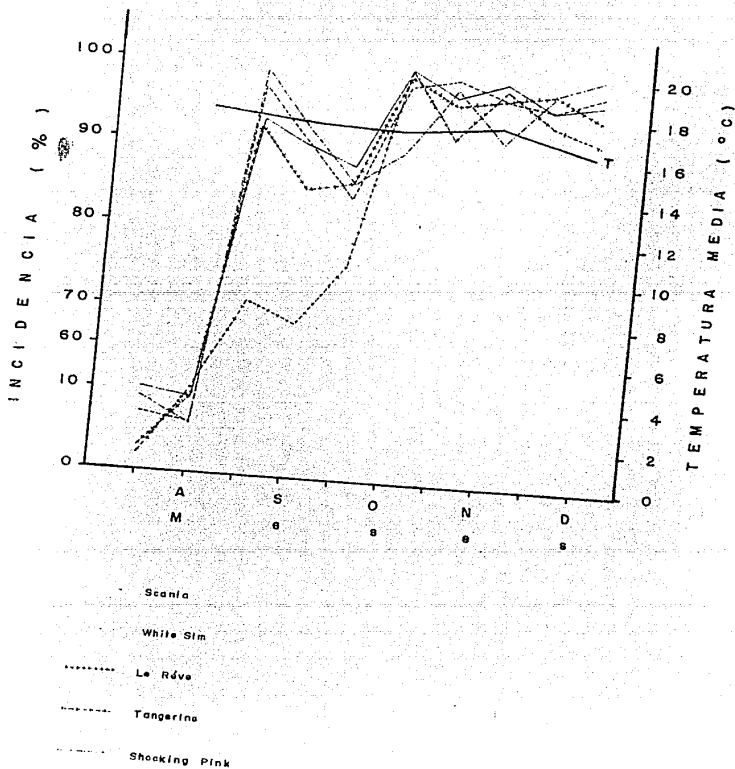


Figura 8.- RELACION DE LA INCIDENCIA DE LA ROYA CON LA PRECIPITACION PLUVIAL EN CINCO VARIETADES DE CLAVEL EN SN. MIGUEL, VILLA GUERRERO, MEX. 1986

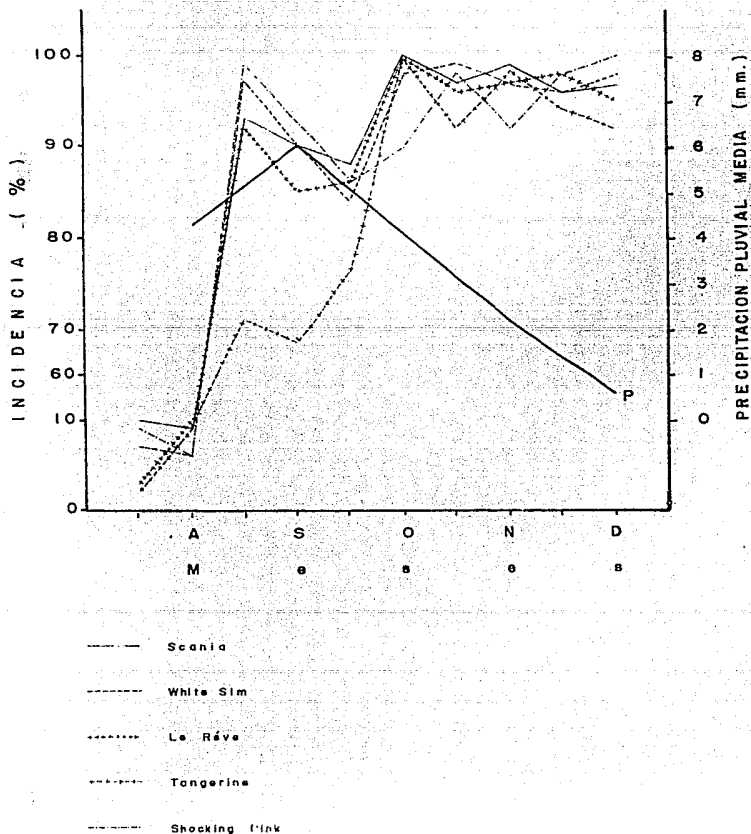


Figura 9.- RELACION DE LA INCIDENCIA DEL FIZON FOLIAR CON LA TEMPERATURA EN CINCO VARIEDADES DE CLAVEL EN SN. MIGUEL, VILLA GUERRERO, MEX. 1986

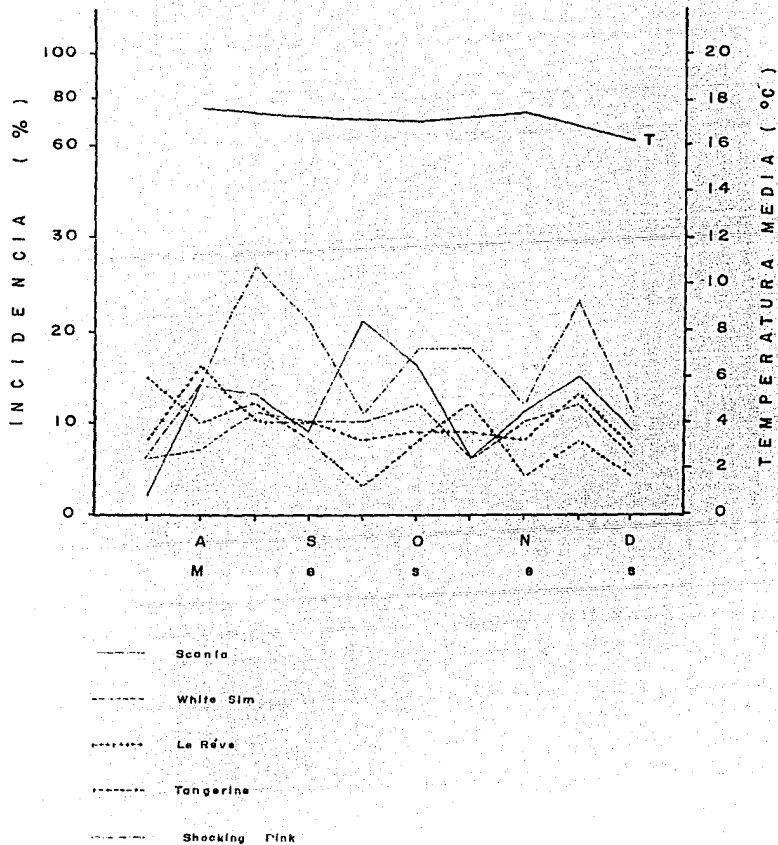
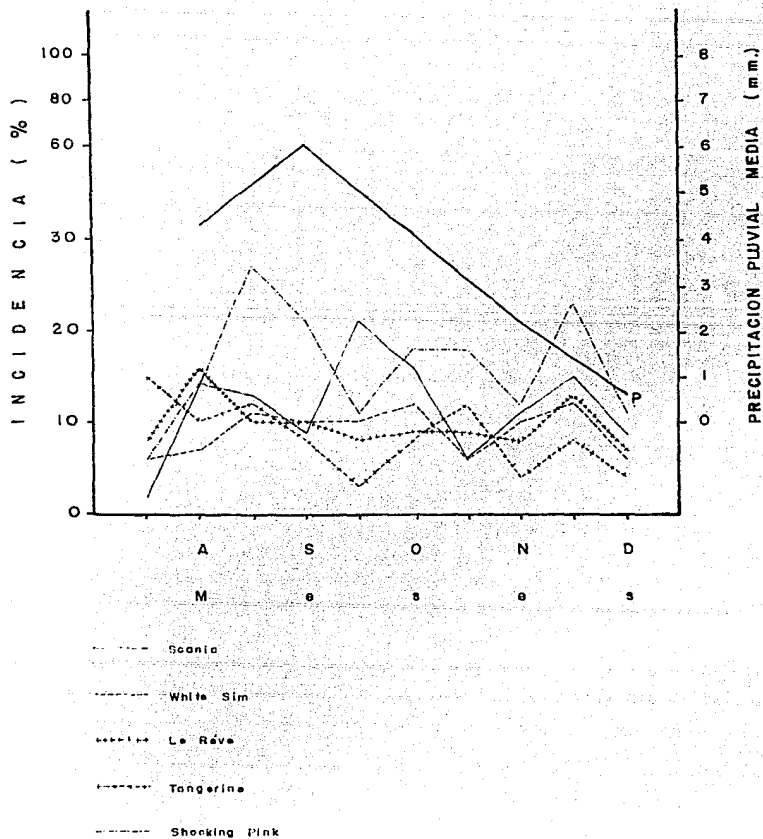


Figura 10.- RELACION DE LA INCIDENCIA DEL TIZON FOLIAR CON LA PRECIPITACION PLUVIAL EN CINCO VARIETADES DE CLAVEL ENSN. MIGUEL, VILLA GUERRERO, MEX. 1986



con frecuencia constituyen el factor que determina si se producirá o no esa enfermedad. Las bajas temperaturas que prevalecen durante el invierno, a fines de otoño y a principios de la primavera, evitan que las enfermedades se produzcan, ó en su defecto, frenan su desarrollo; con la llegada de temperaturas altas, los patógenos vuelven a la actividad. En cuanto a la humedad, la aparición de muchas enfermedades en una determinada región se relaciona estrechamente con la cantidad y distribución de la precipitación durante todo el año (1).

Por todo lo anterior, se puede decir que existe una estrecha relación entre la variación de la incidencia de la dormilona, la roya y el tizón foliar del clavel con la temperatura y la precipitación pluvial. Con respecto a la dormilona, a ésta enfermedad la favorecen altas condiciones de humedad y temperatura, con las cuales se desarrolla rápidamente en el suelo (7, - 11, 13). En cuanto a la roya, las plantas de clavel pueden ser infectadas por ésta enfermedad durante todo el año, ya que la germinación de las esporas tiene lugar a temperaturas entre 4 y 29°C.; mientras que el proceso de germinación de las esporas y la infección se producen solamente cuando se mantienen gotas de agua durante 6 a 15 horas sobre la planta (23, 24). Por otro lado, las condiciones de alta humedad constituyen el factor principal para la diseminación y desarrollo del tizón foliar (5, 7, 24).

Otro factor que también influye sobre la presencia y desarrollo de las enfermedades, es la nutrición de las plantas. La abundancia de algunos nutrientes como por ejemplo el nitrógeno, es necesario para la producción de crecimiento joven y carnoso y un exceso puede prolongar la fase vegetativa retardando la madurez de las plantas, haciéndolas más susceptibles a los patógenos durante períodos prolongados de tiempo (1). Con respecto a esto, los ataques de dormilona y roya se ven favorecidos con la sobreferertilización de nitrógeno (11, 24).

La variación de la incidencia de las tres enfermedades estudiadas también puede explicarse, si tomamos en cuenta la definición de enfermedad de -

interés compuesto e interés simple. El término interés compuesto se aplica a las enfermedades cuyos patógenos pasan a través de varias generaciones durante el proceso de desarrollo de las mismas y cada generación produce mayor inóculo. Debido a que cada infección es capaz de producir aún más material infeccioso, la enfermedad progresa incrementándose sobre el inóculo anterior de la misma forma que el interés compuesto genera interés sobre interés. Por otro lado, en las enfermedades de interés simple todas las infecciones que toman lugar a través de una estación se derivan del inóculo presente al inicio de la estación (16).

Dentro de las enfermedades de interés compuesto están las enfermedades foliares cuyos patógenos se diseminan por el aire, como la roya y el tizón foliar; mientras que en las enfermedades de interés simple están ubicadas aquellas cuyos patógenos son nativos del suelo, como la dormilona. Es por esto que, las incidencias de roya y tizón foliar son mayores que las de dormilona en la mayoría de las variedades de clavel estudiadas.

4.- Evaluación de las variedades.

Con el propósito de generar información adicional sobre el estudio, se evaluaron las cinco variedades de clavel para determinar en base a incidencia y daños observados en campo, cuales fueron las que presentaron mayor o menor susceptibilidad al ataque de la dormilona, la roya y el tizón foliar. Para tal fin, se utilizó una técnica no paramétrica para más de dos muestras independientes, como es la Prueba de Kruskal y Wallis, y se determinó la incidencia promedio de las tres enfermedades para cada una de las variedades.

En cuanto al ataque de dormilona, no hubo diferencias significativas entre las cinco variedades de clavel estudiadas (Cuadro 4); pero en base a los daños observados en campo y la incidencia promedio registrada por variedad, se puede afirmar que las variedades Tangerine, Shocking Pink y Le Réve son más susceptibles al ataque de la dormilona que las variedades

Scania y White Sím (Figuras 2 y 11).

Con respecto al ataque de la roya, no hubo diferencias significativas entre las cinco variedades de clavel estudiadas (Cuadro 5), observándose altas incidencias de esta enfermedad en todas ellas (Cuadro 2 y Figura 7). Esto demuestra que las variedades Scania, White Sím, Le Réve, Tangerine y Shocking Pink son sumamente susceptibles al ataque de la roya (Figuras 3 y 12).

En cuanto al ataque del tizón foliar, si hubo diferencias significativas entre las cinco variedades de clavel estudiadas (Cuadro 6), siendo la variedad Shocking Pink la más susceptible a esta enfermedad (Figuras 4 y 13).

En resumen, las variedades Tangerine y Le Réve fueron fuertemente atacadas por la dormilona y la roya pero no por el tizón foliar; las variedades Scania y White Sím fueron menos atacadas por la dormilona pero no por la roya; mientras que la variedad Shocking Pink presentó mayor susceptibilidad a las tres enfermedades.

Cuadro 4. - COMPARACION DE LA INCIDENCIA DE LA DORMILONA EN CINCO

VARIETADES DE CLAVEL MEDIANTE LA PRUEBA DE KRUSKAL Y WALLIS

VARIETADES	RANGOS DE LAS MEDICIONES										$\sum R_i$	R_i^2 / n_i
Scania	23.0	3.0	19.5	23.0	29.0	6.5	19.5	11.0	26.0	23.0	183.5	3367.2
White Slim	16.0	1.0	16.0	23.0	35.0	16.0	16.0	11.0	23.0	16.0	173.0	2992.9
Le Réve	6.5	6.5	29.0	43.0	29.0	29.0	45.0	32.5	23.0	35.0	278.5	7756.2
Tangerine	11.0	3.0	29.0	38.5	48.0	45.0	41.5	47.0	35.0	41.5	339.5	11526.0
Shocking Pink	38.5	3.0	11.0	38.5	49.0	45.0	6.5	38.5	11.0	32.5	273.5	7480.2

HIPOTESIS :

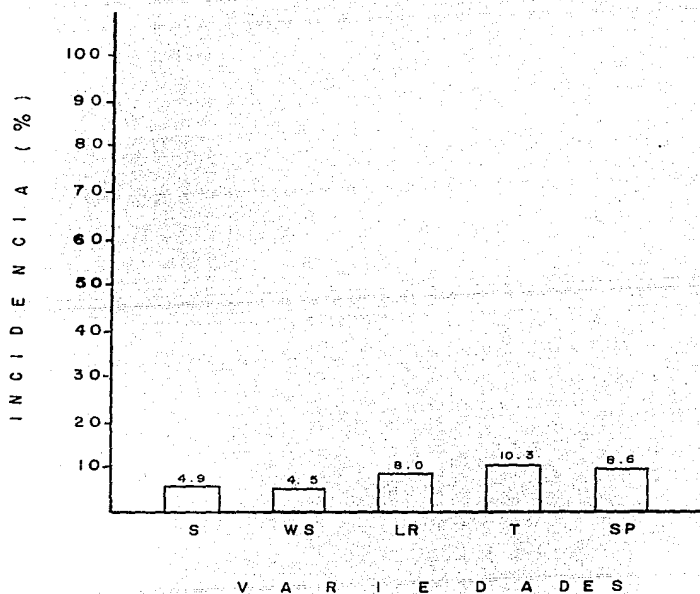
 H_0 : LOS EFECTOS DE LA DORMILONA EN LAS CINCO VARIETADES SON IGUALES H_a : AL MENOS EL EFECTO DE LA DORMILONA EN UNA VARIETADES DISTINTO

REGLA DE DECISION :

$$T = \left(\frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} \right) - 3(N+1) = \frac{12}{50(51)} (33122.5) - 3(51) = 2.87$$

$$T = 2.87 < \chi_{0.05}^2 = 9.48 \quad \text{NO SE RECHAZA } H_0$$

Figura II. - INCIDENCIA PROMEDIO DE LA DORMILONA EN CINCO VARIETADES DE CLAVEL EN SN. MIGUEL, VILLA GUERRERO, MEX. 1986



S = Scania
 WS = White Sim
 LR = Le Reve
 T = Tangerine
 SP = Shocking Pink

Cuadro 5.- COMPARACION DE LA INCIDENCIA DE LA ROYA EN CINCO VARIEDADES DE CLAVEL MEDIANTE LA PRUEBA DE KRUSKAL Y WALLIS.

VARIEDADES	RANGOS DE LAS MEDICIONES										$\sum R_i$	$\frac{\sum R_i^2}{n_i}$
Scania	9.5	7.0	27.0	20.0	18.0	49.0	35.0	45.5	31.0	35.0	277.0	7672.9
White Sim	5.0	3.5	35.0	20.0	14.0	40.5	45.5	35.0	31.0	40.5	270.0	7290.0
Le Réve	2.0	7.0	24.0	15.0	16.5	45.5	31.0	35.0	40.5	29.0	245.5	6027.0
Tangerine	1.0	9.5	12.0	11.0	13.0	49.0	24.0	40.5	28.0	24.0	212.0	4494.4
Shocking Plnk	7.0	3.5	45.5	24.0	16.5	20.0	40.5	24.0	40.5	49.0	270.5	7317.0

HIPOTESIS :

H_0 : LOS EFECTOS DE LA ROYA EN LAS CINCO VARIEDADES SON IGUALES

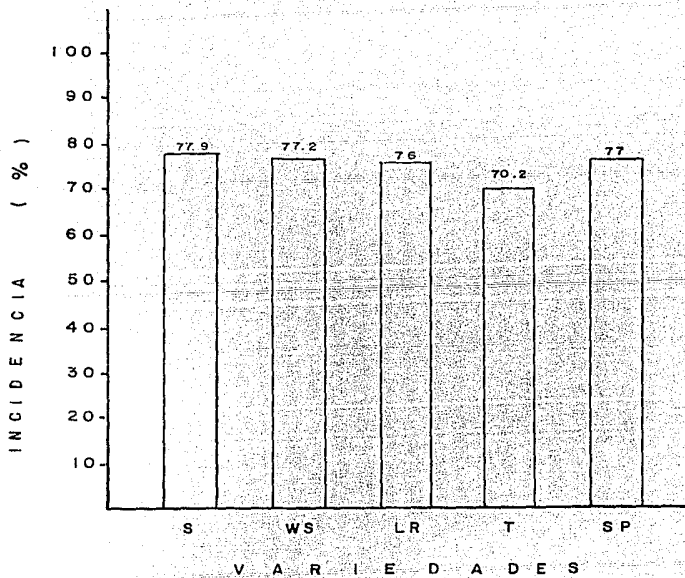
H_a : AL MENOS EL EFECTO DE LA ROYA EN UNA VARIEDAD ES DISTINTO

REGLA DE DECISION :

$$T = \left(\frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^t \frac{R_i^2}{n_i} \right) - 3(N+1) = \frac{12}{50(51)} (32801.3) - 3(51) = 1.36$$

$$T = 1.36 < X_{05}^2 = 9.48 \text{ NO SE RECHAZA } H_0$$

Figura 12.- INCIDENCIA PROMEDIO DE LA ROYA EN CINCO VARIETADES DE CLAVEL EN SN. MIGUEL, VILLA GUERRERO, MEX. 1986



S = Scanla

WS = White Sim

LR = Le Réve

T = Tangerine

SP = Shocking Pink

Cuadro 6. - COMPARACION DE LA INCIDENCIA DEL TIZON FOLIAR EN CINCO VARIEDADES DE CLAVEL MEDIANTE LA PRUEBA DE KRUSKAL Y WALLIS

VARIETADES	RANGOS DE LAS MEDICIONES										$\sum R_i$	R_i^2 / n_i
Scania	1.0	39.5	37.5	19.5	47.5	43.5	7.0	29.5	41.5	19.5	286.0	8179.6
White Sim	7.0	10.5	29.5	24.5	24.5	34.0	7.0	24.5	34.0	7.0	202.5	4100.6
Le Réve	14.5	43.5	24.5	24.5	14.5	19.5	19.5	14.5	37.5	10.5	223.0	4972.9
Tangerine	41.5	24.5	34.0	14.5	2.0	14.5	34.0	3.5	14.5	3.5	186.5	3478.2
Shocking Pink	7.0	39.5	50.0	47.5	29.5	45.5	45.5	34.0	49.0	29.5	377.0	14212.9

HI POTESIS :

H_0 : LOS EFECTOS DEL TIZON FOLIAR EN LAS CINCO VARIEDADES SON IGUALES

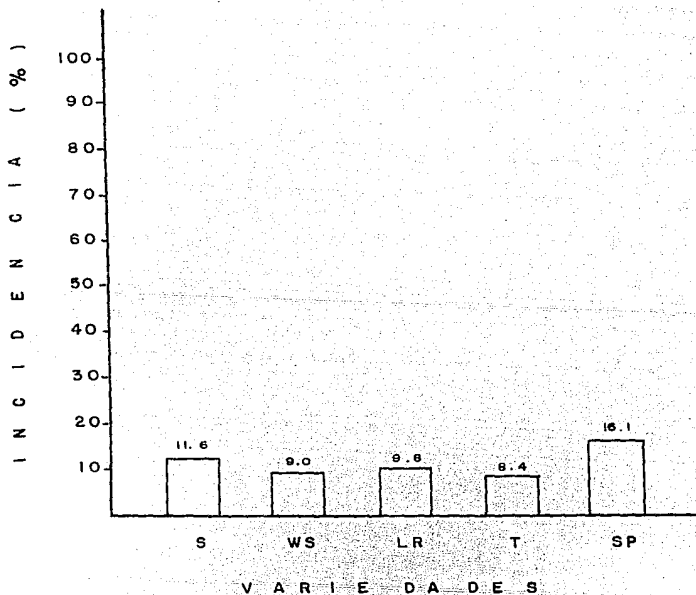
H_a : AL MENOS EL EFECTO DEL TIZON FOLIAR EN UNA VARIEDAD ES DISTINTO

REGLA DE DECISION :

$$T = \left(\frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} \right) - 3(N+1) = \frac{12}{50(51)} (34944.2) - 3(51) = 11.44$$

$$T = 11.44 > X_{0.05}^2 = 9.48 \text{ SE RECHAZA } H_0$$

Figura 13.- INCIDENCIA PROMEDIO DEL TIZON FOLIAR EN CINCO VARIEDADES DE CLAVEL EN SN. MIGUEL, VILLA GUERRERO, MEX. 1986.



S = Scanio
WS = White Sim
LR = Le Reve
T = Tangerine
SP = Shocking Pink

V. CONCLUSIONES.

- 1.- Tomando en cuenta la incidencia y los daños observados en campo, - la dormilona fue la enfermedad más importante de las variedades - de clavel estudiadas en Villa Guerrero, Méx., seguida por la roya y el tizón foliar.
- 2.- La incidencia de la dormilona, la roya y el tizón foliar en las - variedades de clavel estudiadas tuvo una variación de 0 a 21%, 2 a 100% y 2 a 27% respectivamente.
- 3.- Existe una estrecha relación entre la variación de la incidencia de la dormilona, la roya y el tizón foliar con la precipitación pluvial y la temperatura.
- 4.- Las incidencias más altas de dormilona, roya y tizón foliar, se - presentaron en la mayoría de las variedades durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- 5.- Estadísticamente no hubo diferencias significativas entre las variedades de clavel estudiadas en cuanto a la incidencia de la - dormilona y la roya, pero sí para la del tizón foliar.
- 6.- En base a la incidencia promedio registrada por variedad y los daños observados en campo, las variedades Tangerine, Shocking Pink y Le Réve fueron más susceptibles al ataque de la dormilona que las - variedades Scania y White Sim.
- 7.- Todas las variedades de clavel estudiadas fueron muy susceptibles al ataque de la roya.
- 8.- La variedad Shocking Pink fue la más susceptible al ataque del tizón foliar.

VI. LITERATURA CITADA

- 1.- Agrios, G. N. 1985. *Fitopatología*. Limusa, México. 756 p.
- 2.- Albertos, J. et al. 1977. *Diez temas sobre plantas ornamentales*. Ministerio de Agricultura, Madrid. 219 p.
- 3.- Alexopoulos, C. J. 1979. *Introducción a la micología*, 3a. ed. Eudeba S. E. M., Buenos Aires. 615 p.
- 4.- Barnett, H. L. and Hunter, B. B. 1972. *Illustrated genera of imperfect fungi*. Third edition. Burgess Publishing Co., Minneapolis. 241 p.
- 5.- English, W. S. y Kinhan, H. G. 1974. *Producción comercial de claveles*. Acribia, Zaragoza. 241 p.
- 6.- Espinoza, A. 1973. *Estudios preliminares sobre la marchitez y la pudrición del tallo del clavel (Dianthus caryophyllus L.) en Villa Guerrero, Méx. Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 71 p.*
- 7.- Forsberg, J. L. 1976. *Diseases of ornamental plants*. University of Illinois, Chicago. 220 p.
- 8.- Gibbs, A. and Harrison, B. 1976. *Plant virology*. Edward Arnold Publishers Ltd., London. 292 p.
- 9.- Herreros, L. M. 1978. *Variedades de clavel para flor cortada*. Ministerio de Agricultura, Madrid. 12 p. (Hojas divulgadoras).

- 10.- _____ 1978. Multiplicación de clavel para flor cortada. Ministerio de Agricultura, Madrid. 16 p. (Hojas divulgadoras).
- 11.- _____ 1979. Enfermedades fúngicas del clavel. Ministerio de Agricultura, Madrid. 20 p. (Hojas divulgadoras).
- 12.- _____ 1979. Plagas y enfermedades no fúngicas del clavel. Ministerio de Agricultura, Madrid. 16 p. (Hojas divulgadoras).
- 13.- Holly, W. D. and Baker, R. 1973. Carnation production, breeding, culture and marketing of carnations. Brown, Dubuque. 142 p.
- 14.- López, G. F. 1984. Manejo de hongos fitopatógenos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 135 p.
- 15.- Maldonado, M. 1987. Control biológico por hongos. Inform. Científ. y Tecnológ. (México). 9 (131): 64
- 16.- Mendoza, C. y Pinto, B. 1985. Principios de Fitopatología y enfermedades causadas por hongos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 311 p.
- 17.- México, Dirección General de Economía Agrícola. 1980. Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D. F. 287 p.

- 18.- México, Dirección General de Sanidad Vegetal. 1976. Primer catálogo de enfermedades de plantas mexicanas. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D. F. 169. p. (Fitófito No. 71).
- 19.- México, Dirección General de Sanidad Vegetal. 1984. Manual de Plaguicidas autorizado para 1984. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D.F. 271. p.
- 20.- México, Secretaría de Agricultura y Ganadería. 1976. Agenda. -- Técnica agrícola Edo. de México Zona III. - Chapingo, México. 114 p.
- 21.- México, Secretaría de Planeación. 1982. Uso del suelo para la evaluación ciclo primavera-verano 1982-82- por región y municipio. Gobierno del Estado de México. Metepec, México. 230 p.
- 22.- Núñez, R. D. 1978. Estudio sobre control biológico de Fusarium roseum (Lk.) Snyder and Hansen, causante principal de la "dormilona" del clavel en Villa Guerrero, Méx. Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx. 78 p.
- 23.- Ortega, E. 1976. Control químico de la roya del clavel en Tecamatlán, Tenancingo, México. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 49 p.

- 24.- Patiño, H. Enfermedades del clavel (Dianthus caryophyllus L.) y su control. 12 p.
- 25.- Pirone, P. P. 1978. Diseases and pest of ornamental plants. - Fifth edition. John Willey and Sons, New York. 566 p.
- 26.- Sánchez, S. y Velázquez, F. 1979. Guía para el diagnóstico y combate de enfermedades. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General de Sanidad Vegetal. 13 p. (Boletín técnico No. 6).
- 27.- Sedano, R. A. 1973. La floricultura en el Estado de México. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 78 p.
- 28.- Smith, K. M. 1972. A Textbook of plant virus diseases. Third edition. Logman, London. 684 p.
- 29.- Streets, R. B. 1979. The diagnosis of plant diseases. The University of Arizona Press, Tucson. 274 p.
- 30.- Villalobos, V. M. 1979. Obtención de plantas de clavel (Dianthus caryophyllus) libres de virus por cultivo - in vitro de meristemas y ápices vegetativos. Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 94 p.
- 31.- Zillinsky, F. J. 1984. Guía para la identificación de enfermedades en cereales de grano pequeño. CIMMYT. El Batán, México . 142 p.

VII. APENDICE

Cuadro 1.- Temperatura mensual registrada por la Estación Meteorológica de San Bartolomé,
Villa Guerrero, Méx. 1986.

TEMPERATURA [°C]	M		E		S		E		S		DIC.	
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.		NOV.
Máxima	30.0	31.0	33.0	36.0	35.0	31.0	30.0	31.5	31.0	31.0	31.0	31.0
Mínima	3.5	2.0	1.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	1.0	3.0	2.5
Media	16.1	16.5	16.9	19.1	18.6	17.0	17.4	17.6	17.2	17.0	17.4	16.2

Cuadro 2.- Precipitación pluvial mensual registrada por la Estación Meteorológica de San Bartolomé, Villa Guerrero, Méx. 1986.

PRECIPITACION PLUVIAL (mm)	M		E		S		E		S			
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Máxima	0.0	10.5	0.0	19.0	4.0	30.5	24.0	30.0	55.5	63.0	28.0	15.0
Mínima	0.0	10.5	0.0	3.0	2.0	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	4.0	3.0
Media	0.0	0.4	0.0	2.1	4.9	7.5	5.0	4.3	6.0	4.1	2.2	0.6
Total	0.0	10.5	0.0	62.5	152.0	224.5	156.0	132.0	179.5	126.5	65.5	18.0

PREPARACION DE MEDIOS DE CULTIVO, MEDIOS DE MONTAJE
Y COLORANTES.

1.- Papa-dextrosa-agar (PDA)

Ingredientes:

Papa -----	200 g.
Dextrosa -----	20 g.
Agar -----	15 g.
Agua destilada -----	1000 ml.

Preparación:

Partir 200 g. de papa sin cáscara, introducirlos en un matraz de un litro de capacidad, enjuagarlos y agregar 500 ml. de agua destilada; incorporar el agar en 500 ml. de agua destilada dentro de un matraz de un litro; licuar la papa y el agar a 15 libras/pulgada cuadrada y 120°C. durante 10 a 15 minutos en olla de presión o autoclave; posteriormente, filtrar la infusión de papa en manta de cielo; agregar la dextrosa a la solución de agar y disolver rotando ligeramente; mezclar la solución de agar dextrosa con la infusión de papa y aforar con agua destilada a 1000 ml.

Nota.- Existen presentaciones comerciales con el medio de cultivo deshidratado; en ese caso, agregar 30 g. del medio en 1000 ml. de agua destilada y disolverlo calentando ligeramente.

2.- Lactofenol.

Ingredientes:

Fenol cristales -----	20 g.
Acido láctico -- -----	20 ml.
Glicerina -----	40 ml.
Agua destilada -----	20 ml.

Preparación:

Para obtener una mezcla rápida, calentar ligeramente hasta disolver los cristales de fenol, agregar la glicerina y el ácido láctico.

3.- Azul de algodón.

Ingredientes:

Lactofenol -----	67.0 ml.
Agua destilada -----	20.0 ml.
Azul de algodón -----	0.1 g.

Preparación:

Mezclar los tres componentes.