

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EL CULTIVO DEL CLAVEL (Dianthus caryophyllus L.)

TRABAJO DE INVESTIGACION  
(OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

AMALIA CUELLAR CHAVEZ

MARIN, N. E.

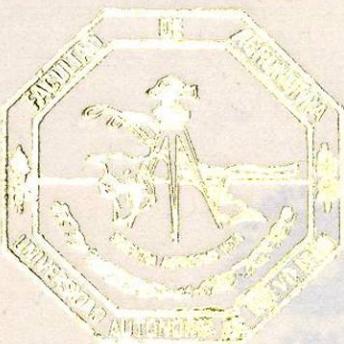
MARZO DE 1990

T  
SB41  
.C3  
C8  
C.1



1080061711

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE AGRONOMÍA



EL CULTIVO DEL CLAVEL (Dianthus caryophyllus L.)

TRABAJO DE INVESTIGACION  
(OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

AMALIA CUELLAR CHAVEZ

MARIN, N. L.

MARZO DE 1990

10208<sup>m</sup>

T  
SB 413  
.C3  
C8

040.635  
FA1  
1990  
C.5



Biblioteca Central  
Misma Solidaridad

F. Tesis

GRACIAS SEÑOR:

Por haberme dado esta oportunidad en la vida,  
por todos tus cuidados y bendiciones que me  
permitieron llegar a la culminación de esta etapa  
de estudio y preparación.

## DEDICATORIA

### A MIS PADRES:

Sr.Ing.Leopoldo Cuéllar Q.

Sra.Tayde Chavez de Cuéllar.

Por todo el amor y confianza que depositaron  
en mí en todo momento y que hicieron posible  
la culminación de mi carrera.

### A MI ESPOSO:

Tom Davis.

Por todo su cariño y apoyo incondicional.

### A MIS AMIGOS:

Nora, Olga, Hortencia, Juan Carlos,

Jorge, Sergio, Juan Manuel y Alberto.

Gracias por su apoyo y especialmente su amistad.

## AGRADECIMIENTOS

AL ING. RAUL SALAZAR:  
Gracias por su tiempo y colaboración  
en este trabajo y sobre todo por sus  
consejos y amistad.

A MIS TIOS :

Sr. Lic. Alfredo Lozano C.  
Sra. Amalia Cuéllar de Lozano

Gracias por sus consejos y apoyo  
durante la elaboración de éste -  
trabajo.

# INDICE

Página

INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
Origen y Distribución.....	3
Areas de Propagación.....	4
Taxonomía.....	4
Características Comerciales de la planta del Clavel.....	15
Propagación.....	6
CULTIVO DEL CLAVEL.....	8
Luminosidad y Temperatura.....	8
Humedad Relativa.....	9
Suelo.....	9
Fertilización.....	9
Epocas de Plantación.....	10
Espaciamiento.....	10
Entutorado.....	11
Despunte.....	11
Desbotonado.....	12
Riegos.....	12
Cosecha.....	13
PRODUCCION BAJO CONDICIONES AMBIENTALES CONTROLADAS.....	13
Producción bajo Hidroponía.....	14
VARIEDADES.....	15
RECOLECCION Y CLASIFICACION.....	17
MERCADEO Y COMERCIALIZACION.....	18
CONSERVACION DE LAS FLORES.....	19
PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	20
RESUMEN.....	26
BIBLIOGRAFIA.....	29

## Introducción

La competencia mundial en la producción de flores sigue un patron similar a otros productos agrícolas.

Los países economicamente en desarrollo están buscando las tecnologías de las naciones más actualizadas para diversificar su producción y poder llegar a exportar a las naciones desarrolladas en intercambio por un crédito mas estable.

En Europa las principales fuentes de producción son Israel, Italia, el sur de Francia, Africa y Holanda.

En América algunos de los países productores mas importantes son Guatemala, Colombia, Chile, México y Estados Unidos.

En Estados Unidos la floricultura se inicia con la llegada de los productores europeos a América, estableciéndose en las zonas urbanas como Nueva York, Boston y mas tarde en Chicago. En esos días por problemas de transportación necesitaban estar cerca de los mercados de consumo.

En 1979, las importaciones de flor fresca en Estados Unidos a parte del clavel, consistieron en 51% de crisantemo pompóm y 16% de crisantemo standard. También otros cultivos como tulipanes de Holanda, daisies de Colombia y palmas para arreglos florales de México y Guatemala.

En 1970 Colombia empieza a exportar claveles a los Estados Unidos, llegando a producir en 1979 el 50% de la producción de este país, un incremento que fue de 16.4 millones de flores en 1970 a 284.6 millones en 1979, empezando a competir con los productores del sur de California.

En México contamos con varios centros de producción de flores como son los estados de Puebla, México, Morelos, Veracruz y Guanajuato, contándose el clavel como una de las flores de mas demanda.

A la ciudad de Monterrey son introducidas a parte del clavel las gladiolas, crisantemo, rosa, azucena, ave del paraiso, nardo, flor de lis, margarita, alcatraz, gardenia, agapando y orquídeas entre otras.

Es importante conocer y crear métodos y técnicas adecuados de producción que nos lleven a la obtención de flor de alta calidad, ya que es el objetivo primordial si se desea tener éxito en la producción de flor, especialmente si es para exportación.

Los recientes métodos de propagación y las técnicas de cultivo como la hidroponia en la que las condiciones ambientales estan controladas, han ayudado a la propagación y producción de mejores claveles, asi como al incremento en la

producción por planta.

Otras técnicas como la termoterapia han contribuido a la producción de plantas mas sanas y libres de enfermedades.

La competencia mundial en la producción de clavel continuará en el futuro. Es una combinación de factores políticos, económicos y ambientales, pero es en su mayoría posible debido a los actuales métodos de transportación. Las investigaciones están ahora no tan solo orientadas a elevar la calidad de la flor, sino a mejorar la transportación usando camiones equipados con atmósferas controladas en las que las flores puedan resistir entre 2 y 4 semanas sin afectar su calidad.

El clavel es uno de los cultivos mas importantes dentro de la floricultura, no solo por su valor comercial y por su preferencia entre los consumidores, sino por la gran demanda que otros países tienen del mismo.

El clavel es un cultivo del que se pueden obtener grandes rendimientos a bajos costos de producción, por lo que se debe aprovechar al máximo esta ventaja y junto con la utilización de las mas recientes técnicas de cultivo, como la hidroponia, para incrementar la calidad y el valor de la cosecha.

Sin duda este es un cultivo cuyo valor en el mercado es considerable y sobre todo en ciertas épocas del año en las que su demanda aumenta considerablemente y también su precio en el mercado.

La floricultura a nivel mundial ha tomado conciencia de la importancia del adecuado aprovechamiento del agua, desarrollando instalaciones donde se emplean de manera intensiva los métodos de riego, con el fin de aprovechar al máximo no solo los recursos naturales sino también humanos.

## LITERATURA REVISADA

## Origen y Distribución

El clavel (Dianthus caryophyllus L.) ha sido cultivado por el hombre por más de 2,000 años. 300 años antes de la era Cristiana Teofrasto escribió acerca del clavel "Dianthus" que traducido del griego significa "Flor Divina" debido a su exquisita fragancia.(8,11)

Es muy difícil determinar la antigüedad de este cultivo, pero su origen parece localizarse en el sur de Europa y en España. El cultivo del clavel se extendió rápidamente por toda Europa, las especies nativas florecían solamente durante primavera como reacción al incremento en fotoperíodo y temperaturas.(1,2,8,11)

En el mundo las áreas de "clima natural" para el desarrollo de los claveles se encuentran cerca de la latitud 30 Norte o Sur y en las orillas Oeste de los continentes. Algunos ejemplos son el Sur de California, el área del Mediterráneo, cerca de Perth, Australia, cerca de Valparaíso, Chile y en la Unión de Sud Africa.(8)

La altitud puede modificar la latitud para otras áreas convenientes al clavel. Algunos ejemplos son Bogotá, Colombia, algunas áreas en México y Centro América y partes de Kenya en Africa.(8)

Después de siglos de selección, poliploidía e hibridación, el clavel guarda escasa semejanza con su progenitor silvestre. El clavel cultivado ahora a escala comercial, se distingue por su hábito de crecimiento erecto, tallo floral más largo, flores más grandes con pétalos y corolas más regulares y una gran variedad de colores.(3,8,11)

Hasta 1835, las variedades cultivadas solo producían algunas flores en otoño y otras pocas en primavera, siendo en este año cuando el horticultor francés Dalmás encuentra una planta de clavel de la variedad Mahón, que gracias a una fortuita mutación, presenta el carácter de la refluoración.(8,11)

En 1840 en Francia, Lanceme formó el primer clavel perenne y de floración continua, mediante la cruce de CEillete de Mabon con CEillete Bisbon, formando el clavel Remontant. Utilizando este clavel y cruzandolo con las variedades Grenadín y St. Antoine, se obtuvieron varios cultivares de floración continua.

En 1899, el francés Mangin encontró un método de selección de esquejes libres de Fusarium dianthi, quien fue seguido por el americano Dimock y por el danés Hellmers.

El método de reproducción por meristemos ó puntos vegetativos se inicia en 1949, siendo utilizado exitosamente hasta la fecha.

La termoterapia se inicia en 1889 para eliminar los virus de las dalias, siendo utilizado en muchas otras especies obteniendo los mismos buenos resultados.

Actualmente la utilización de la técnica de hidroponía ha llevado a la obtención de claveles de mejor calidad y de notable diferencia a los desarrollados por el método tradicional. Su amplia variedad de materiales y medios de cultivo la hace accesible en cualquier tipo de instalación y tomando en cuenta las ventajas que representa el no trabajar con suelo y el alto rendimiento por planta la inversión inicial que esta técnica representa no es nada comparada con los beneficios que de ella son obtenidos.(17)

### Áreas de propagación

En México algunas de las principales áreas de producción en campo se encuentran en: Villa Guerrero, estado de México, Fortín de las Flores, Veracruz y San Luis de la Paz, Guanajuato. La producción en invernadero se encuentra principalmente en Xochimilco, estado de México y en el área de Tepepan en Xochimilco.(16)

Por otra parte Bogotá, Colombia ha sido una de los principales productores de claves en Latinoamérica, llegando a producir hasta el 50% de la producción de los Estados Unidos en 1979.(8)

### Taxonomía

El clavel (Dianthus caryophyllus L.) pertenece a la familia de las Cariofiláceas, su nombre Castellano deriva del "clavo" ya que antiguamente y en tiempos de carestía se usó como sustituto del clavo aromático (especia).(7,8,9)

El género Dianthus abarca unas 250-300 especies, teniendo solamente unas 30 interés en jardinería, de éstas destacan: D. caesius , D. barbatus , D. chabaud , D. chinensis , D. deltoides , D. hedewigii , D. plumarius y D. caryophyllus. (8,9,11,15)

El clavel es una planta herbácea, de raíz fibrosa, de tallos articulados y nudosos, sus hojas son lineales, opuestas, rígidas, paralelinerves y de color verde glauco, revestidas de una capa cerosa. Las flores son terminales y hermafroditas, con cáliz gamosépalo, verde coreáceo, persistentes, pétalos fuertemente sujetos por el cáliz, de colores muy diversos, estambres en número de diez y ovario unilocular. El fruto en cápsula puede contener de 60 a 90 semillas de color negro ó marrón y de forma irregular un tanto achatadas, siendo su diámetro mayor de dos a tres milímetros.(8,11,14,20)

## Características Comerciales de la planta del Clavel

La planta debe ser capaz de producir de 10 a 20 flores por año. Cada tallo floral se debe originar de la parte mas baja de la planta. Un tallo floral típico desarrollará de 15 a 18 entrenudos con dos hojas opuestas cada uno. Los pares de hojas en los entrenudos se alternan a 180 grados a lo largo del tallo por lo que las hojas se extienden en dos planos.(3,8,12)

La vegetación debe ser vigorosa, equilibrada, rápida y continua, resistente o inmune a las enfermedades criptogámicas, resistente a la intemperie y a las oscilaciones térmicas, dentro de lo posible.(8,12)

La producción de flores debe ser abundante y se considera satisfactoria una producción de cinco a seis flores de otoño a la primavera, al aire libre y de ocho a doce flores en invernadero.(3,8,12)

El reflorecimiento debe ser intenso con capacidad para dar una floración tras la anterior, precóz, sin paradas de producción abundante.

El tallo floral debera ser fuerte pero no excesivamente grueso y proporcionado a la flor, flexible, no excesivamente frágil en los nudos, derecho (no tortuoso o angulosos), erecto, no tendente a inclinarse en sentido divergente, suficientemente largo, 50-60 cm. de media. de entrenudos largos, terminando todos en botón floral.

El cáliz entero representa el ideal, y es imprescindible para las variedades cultivadas para flor de verano.(8,12)

La corola de forma regular, casi semiesférica de buen tamaño. El diámetro varia de 6 a 9 cm. Los pétalos consistentes con el limbo bien desarrollado y expandido, de color nítido, brillante no sujeto a cambiar de color debido a adversidades atmosféricas.(2,8,12)

Los estambres y pistilos enterrados dentro de los pétalos, aunque se toleran estambres prominentes si son del mismo color que los pétalos.(12)

El perfume se ha perdido en muchos cultivares, pero si lo tiene, aumenta su precio en el mercado.(8,12)

La resistencia de la flor cortada es de caracter fundamental que debe ser entendido como la adaptabilidad al manejo y transporte a largas distancias, inalterabilidad del color, facilidad de completar su desarrollo después de la recolección, duración en condiciones de frescura y efecto decorativo.(12)

## Propagación

En la actualidad la mayor parte de los productores comerciales compran los esquejes enraizados de multiplicadores especializados según los van necesitando, aunque aun existen unos cuantos que prefieren formar sus propias plantas.

El proceso de propagación tiene una importancia capital en la siguiente cosecha y puede ser de interés para el productor tener control sobre él.(3)

Existen varios métodos de propagación del clavel (sexual y asexual) pero todos tienen como fin la obtención de plantas sanas para asegurar la producción de flores de buena calidad.(11)

La reproducción del clavel en forma sexual ó por semilla, se reserva a la obtención de nuevas variedades. Las flores de clavel pueden autopolinizarse, pero para la obtención de nuevas semillas se utiliza la polinización cruzada. A la flor que se va a polinizar se le suprimen los pétalos del centro y los estambres, cuando está medio abierta. Luego se polinizan los pistilos con la ayuda de un pincel, con polen de otra flor que hemos seleccionado. A los dos meses puede estar la semilla madura. La semilla del clavel puede mantener su poder germinativo en buenas condiciones hasta dos años. Si se conserva en frío y seco dura bastante más.

El semillero se hace en charolas sobre un sustrato suelto, enterrando las semillas unos dos ó tres centímetros. La temperatura óptima de germinación es de 21 grados centígrados, con la cual pueden germinar en ocho a diez días. Cuando las plantitas tienen de tres a cuatro hojas se trasplantan.(12)

La forma asexual ó por esqueje es un método que se emplea actualmente en forma comercial, lo que conviene que para obtener esquejes sanos se utilice el cultivo de meristemos ó ápice vegetativo. De un brote se puede desarrollar una planta libre de virus. El meristemo tiene una longitud máxima de uno a dos milímetros y se toma del "punto" de crecimiento de un brote antes de que se inicie la inducción floral, (cuando se afilan y unen las hojas terminales del brote).(8,12) Previamente desinfectado con una solución de hipoclorito sódico al 5 % y alcohol del 96%, se pone dentro de un tubo de ensayo con una solución nutritiva (líquido de Murashige y Skoog).(12,22). En el tubo se forman primero dos hojas "embrionales", a continuación el tallo radicular y por último las raíces. Cuando las plantitas tienen 3 cm. se colocan en macetas con turba y arena esterilizadas y posteriormente se pasan al invernadero.(8,12)

Se puede calcular en dos meses y medio el tiempo que dura el obtener una plantita para invernadero. Dos meses más tarde se puede checar para ver si están libres del virus. En total se tarda ocho meses en producir flor.(12)

La termoterapia no es un método de propagación, pero es una técnica que sirve principalmente para la obtención de plantas sanas. Esta técnica se refiere al

empleo de calor para eliminar los virus de las plantas infectadas, inicialmente utilizado en las dalias. Para ello se sumerge el esqueje en agua caliente a 50-55 grados centígrados, durante 30 minutos. Este tratamiento se basa en que las altas temperaturas inhiben la multiplicación del virus y reducen la velocidad de invasión, por lo que se puede obtener una nueva brotación sin que tenga infección virótica.

En el clavel no se emplea agua caliente ya que el esqueje es sensible a las temperaturas a utilizar, por lo que se usa aire caliente. En este método se tienen las plantas jóvenes a una temperatura entre 36 y 41 grados centígrados, con una humedad relativa del 80% durante cuatro a nueve semanas, en invernaderos aislados.

Ultimamente para mayor seguridad, se emplean las dos técnicas primero la termoterapia y luego el cultivo de meristemos.

Las plantas libres de virus no se dedican a la venta, sino que sirven como material inicial para obtener "plantas madres" las cuales se cultivan en invernaderos aislados libres de infecciones y pulgones. Estos llevarán las siglas EE., que quieren decir "Extra Elite" y durante un ciclo de 10 a 12 meses producirán esquejes "Elite" que serán los destinados a la producción de flor.(12)

La recolección se efectúa desde finales de otoño-invierno a inicio de la primavera para el cultivo que se pretende obtener flor en verano. Junio parece ser el peor mes para la recolección de esquejes ya que crecen rápidamente pero no enraizan.(1)

Los esquejes que se eligen son los que se encuentran en la parte media de la planta, ya que los esquejes muy cerca del ápice presentan una tendencia a un prematuro crecimiento en altura y formación de botón floral, y los esquejes muy cerca de la base presentan escasa tendencia a producir tallos florales.

Estos deben tener una consistencia no leñosa ó excesivamente herbácea, de 10-15 cm. de longitud, con 4 a 5 pares de hojas visibles y peso cercano a 10 gr., deberá ser cortado por un nudo, con un cuchillo afilado. Mientras que algunos productores prefieren cortar por debajo del nudo, dejándolos enteros, otros hienden la parte inferior en dos ó en cuatro partes a lo largo, considerando que así asegura ó facilita la emisión de raíces.(4,11,12,13)

Los esquejes se agrupan en manojos de unos 50 a 100, se despuntan las hojas para evitar una transpiración excesiva y en caso de no ser necesaria una aplicación inmediata de fungicida se almacenan a una temperatura de 0 a 1 grado.(8,11)

Un tratamiento hormonal es usado por muchos de los productores, éste se puede hacer por dos medios, introduciendo la base del esqueje en un polvo hormonal ó colocando los manojos en una solución hormonal de medio centímetro de altura durante 12 a 14 horas.(11)

Un medio típico de enraizamiento es una combinación de una parte de turba y dos partes de perlita mas el suficiente carbonato de calcio para llevar el pH hasta 7.(8)

El enraizado dura de 15 a 20 días a una temperatura de 18 a 20 grados y una humedad relativa de 85 a 90 por 100, aunque si se mantiene una temperatura base de 21 grados se puede llegar a enraizamiento en 10 días.(11,21)

Los esquejes son espaciados a 5 cm. y la humedad se consigue por medio de niebla artificial (mist), por intervalos de 10 segundos cada 4 a 6 minutos en días cálidos ó por riegos cortos y frecuentes (cuatro ó cinco al día). Cualquiera que sea el caso es importante que en esta etapa dar tratamientos anticriptogámicos casi a diario, aunque sea a dosis mínimas.(8,11)

La suplementación de nutrientes durante el período de enraizamiento no se considera necesaria si las plantas estan mantenidas a una adecuado nivel de nutrición.(11)

Los esquejes enraizados se colocan en bolsas de 25 a 50 unidades cada una, así, en un sitio fresco pueden aguantar varios días hasta la plantación. En refrigeración a 4 ó 5 grados centígrados, resisten por lo menos dos meses. Si se van a conservar durante mucho tiempo en regrigeración, antes de utilizarlos, se les debe dar un tratamiento preventivo contra *Alternaria* y *Botrytis*, ya que son las enfermedades que más suelen atacar durante la conservación.(11)

## CULTIVO DEL CLAVEL

La producción a nivel comercial se realiza generalmente bajo dos alternativas, la primera es controlando las condiciones ambientales y la segunda sin controlarlas, haciendo énfasis en esta última se dice que para lograr éxito en la producción de clavel es necesario tomar muy en cuenta los factores de luz y temperatura que son los que mas afectan la producción de la flor, asi como la combinación del resto de los factores en los que se desarrolla la planta.(6)

### Luminosidad y Temperatura

La luminosidad es muy importante para el desarrollo normal del clavel la cual influye en su calidad, sanidad y producción total.

La falta de luz se manifiesta en la formacion de brotes débiles, las plantas tienden a un ahilamiento, se retrasa el crecimiento y aumenta su suceptibilidad a enfermedades criptogámicas.

La iniciación y apertura de flor se acelera en días largos mientras que en días cortos los entrenudos aumentan su crecimiento en longitud.(3,8,11,12)

La temperatura puede ser un factor limitante tanto por deficiencia como por exceso. Las temperaturas óptimas para la producción de flor de buena calidad se encuentran entre los 12 a 14 grados por la noche a los 20 a 24 grados durante el día llegando a resistir hasta 38 a 40 grados, mientras que a los 0 grados se dañan los botones y a los 5 grados se decoloran las flores.(11,12)

### Humedad relativa

La humedad relativa ideal en invernadero se encuentra entre 60 y 70 por 100, ya que favorece el desarrollo de la planta y la apertura de los estomas, con lo cual la transpiración y fotosíntesis se desarrollan con normalidad.(12)

Bajos niveles de humedad favorece el desarrollo de plagas como la araña roja. De igual forma altos niveles de humedad son ideales para el desarrollo de enfermedades criptogámicas.(3,12)

### Suelo

El clavel es exigente en suelos. Los prefiere que sean sueltos, porosos y que faciliten la penetración y el normal desarrollo del sistema radicular.(2,4,11,12)

Es importantísimo un buen drenaje para evitar encharcamiento que favorece el desarrollo de enfermedades y la asfixia radicular.(2,11,12)

Prefiere terrenos cuyo pH oscile entre 6.5 y 7.0. El clavel se desarrolla muy bien en terrenos de textura franco-arenosa. Cuando los suelos son de textura arcillosa, comunmente llamados "pesados" es necesario acondicionarlos incorporando arena en cantidades que puedan oscilar entre 4 y 20 kg. por metro cuadrado.(3,5,8,11,12)

Los suelos que presentan bajo contenido de materia orgánica (1 por 100 en el análisis), deben recibir la incorporación de 50 a 80 toneladas métricas de estiércol por hectárea. En el caso de emplear turba, se debe aportar entre 40 y 60 toneladas métricas por hectárea.(12)

### Fertilización

El clavel es una planta que necesita abundante alimentación para su cultivo. Es difícil dar normas fijas sobre su abonado, aunque si podemos aceptar algunos principios sobre el mismo.(11,12)

Algunas investigaciones han mostrado que 200 ppm de nitrógeno y potasio en solución producen claveles de alta calidad. Calcio, magnesio y fosforo son

usualmente incorporados al suelo antes de la plantación. Algunas aguas de riego contienen sumas adecuadas de calcio y magnesio y tienen altos pH. Este tipo de aguas hacen la aplicación de fósforo difícil porque las reacciones químicas causan precipitados, lo cual en algunos casos obstruye los orificios de salida de agua en algunos sistemas de riego.

Los materiales más comunes para la suplementación de nitrógeno y potasio son las combinaciones de nitrato de potasio con nitrato de calcio o nitrato de amonio.

Algunos micronutrientes quizá sean requeridos, dependiendo del tipo de suelo y del contenido de minerales en el agua de riego. Los micronutrientes más comunes a ser añadidos son hierro, zinc, cobre, magnesio, molibdeno y boro. Frecuentes análisis de tejidos son recomendados para determinar si los micronutrientes son necesitados y también si los macronutrientes se encuentran en las cantidades adecuadas.(8)

### Epocas de Plantación

La plantación temprana se realiza desde Marzo a primeros de Mayo que es la época más normal de hacer las plantaciones, iniciándose el corte de flor desde finales de Julio en adelante.

La plantación tardía se realiza en otoño para recolectar a partir de Febrero.

Esto es bajo condiciones ambientales no controladas.(8,12)

### Espaciamiento

Los claveles pueden ser plantados en diferentes patrones de espaciamiento. La densidad de plantación depende de la época de la misma, de las variedades utilizadas, de la disponibilidad de agua y calidad del suelo, etc.(8)

A mayor densidad aumenta la producción de flores por unidad de superficie pero también disminuye la calidad de la flor.(3,8,11,12)

Alrededor de 200 tallos florales por metro cuadrado es considerado máxima producción en cualquier época, especialmente a mediados de invierno, por lo que 35 a 45 plantas por metro cuadrado es considerado un espaciamiento lógico para un cultivo de dos años. Por lo que el marco ideal parece ser de 15 x 20 cm., en plantaciones de primavera y 15 x 15 cm., en plantaciones de otoño.

La mayoría de las camas son de 1m. de ancho y de 30 a 35 m. de largo, el cual varía dependiendo del área disponible, y de 45 a 90 cm. entre camas.(8,10)

La profundidad de plantación puede ser un factor crítico para el éxito ó fracaso. Los claveles son muy sensibles al ser plantados muy profundamente, lo cual también incrementa la pudrición de la base del tallo causada por Rhizoctonia

solani por lo que hay que cuidar que la profundidad sea la misma a que estaban en el vivero. Una vez hecho el trasplante se dará un riego fuerte.(8)

El esqueje tarda en prender de cinco a seis días por lo que conviene humedecer el ambiente por encima de las plantas.(12)

### Entutorado

Consiste en colocar algún sostén que permita a las varas del clavel mantenerse derechas. Existen cuatro sistemas clásicos para ello:

Primer sistema: Se emplean estacas de 1-1.20 metros de largo y una circunferencia de tres a ocho centímetros. El hilo será de algodón. Los tutores se entierran a una profundidad de 20 cm., separados entre sí a unos 35 cm., luego con el hilo se efectúa un trenzado dejando los huecos por donde pasará el clavel.

Segundo sistema: Los pisos los forma una red de hilos de algodón, que se entre lazan entre el alambre. En los extremos se colocan unos soportes de hierro o travesanos, a los que se sujeta el alambre. El número de alambres es uno más que las hileras de las plantas.

Tercer sistema: Consiste en una malla de alambre galvanizada prefabricada, que tiene huecos rectangulares de 15 por 20 cm.

Cuarto sistema: Consiste en una red igual a el anterior pero de nylon.(12)

### Despunte

Consiste en suprimir la parte terminal del esqueje, para que esta se ramifique. Con esta operación se influye sobre la época de floración, cantidad y calidad de las flores.(8,10,11,12,13)

El despunte es una operación manual que consiste en partir el esqueje por un nudo, la altura depende del vigor del esqueje, si este es vigoroso, se hará sobre el quinto nudo y si esta ahilado, se efectuara más abajo sobre el tercer o cuarto nudo.(11)

El segundo despunte tiene por misión regularizar la floración, se efectúa aproximadamente un mes o medio mes después del primero y a todas o parte de las ramas.(11,12)

Si se quiere retrasar la floración se despuntara lo mas severo posible, incluso hasta dejar solo las yemas. Si por el contrario, lo que se quiere es adelantar la floración, el segundo despunte sale sobrando.(11)

Un tallo despuntado a finales de primavera producirá flor en aproximadamente tres meses. Como sea, se requiere cerca de ocho meses para obtener una flor de un tallo despuntado en otoño. Si el despunte es discontinuado en las plantas jóvenes en Julio, la producción de flor comenzará en el otoño con una subsiguiente cosecha a finales de primavera. Debido a que el mercado es mejor en invierno que en otoño, las plantas jóvenes deberán ser despuntadas para proveer buena producción de flores durante el invierno. Se continúa el despunte hasta mediados de Septiembre, como sea, después del primero de Agosto, se despuntan sólo los tallos que han empezado a formar botones florales. Haciendo ésto, las flores de otoño son eliminadas y repuestas por una producción de invierno más grande.(8,11,13)

Un despunte mal efectuado ó fuera de época lleva consigo una floración tan adelantada ó atrasada que no tendrá ningún interés comercial.(11)

Después de cada despunte es necesario hacer un tratamiento con algún fungicida para evitar enfermedades.(8,11,12,13)

#### 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 esta tenga mayor diámetro.

Esta operación se hace a mano y procurando no dañar las hojas ni el botón principal del clavel. El momento ideal para el desbotonado depende de varias circunstancias aunque normalmente se quitan cuando tienen de 1.5 a 2.0 cm. de longitud.(8,11,12,13)

#### Riegos

La frecuencia de los riegos en las plantas de clavel varía con la textura del suelo, fotoperíodo, temperatura del aire y humedad, movimiento del aire y la pérdida de agua por transpiración. En general el suelo deberá mantenerse húmedo todo el tiempo para claveles de buena calidad. La frecuencia de riegos varía desde 2 semanas en tiempo de invierno a 2 o 3 días en el período de verano.(8,12)

Tensiómetros pueden ser útiles instrumentos que asistan al productor en la evaluación de la cantidad de agua presente en el suelo. La colocación de éstos instrumentos es crítica y generalmente estos deberían ser usados como guías de riego en vez de indicadores absolutos de cuándo regar.(8)

Los sistemas de riego por goteo ofrecen la posibilidad de una aplicación de agua más uniforme para mantener un más constante nivel de humedad y para regar mayores áreas al mismo tiempo con menos agua, ya que este sistema opera a baja

presión y rangos de flujo. Un área bien aireada, con buen drenaje y buen mantenimiento del nivel de humedad son factores muy importantes en la producción de clavel.(8,10)

### Cosecha

Se realiza a los cuatro meses si se ha dado un solo despunte y a los cinco meses si se dieron dos.

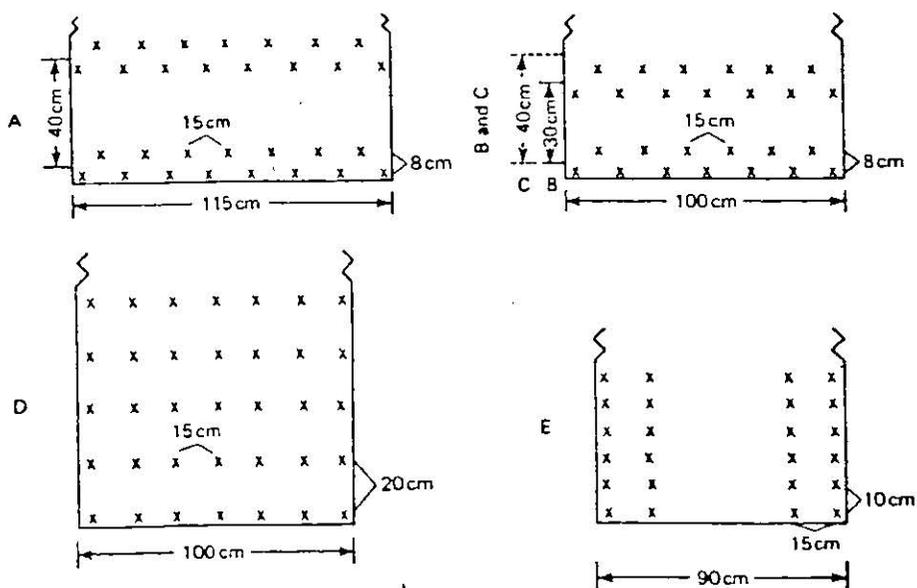
El corte se realiza dejando dos ó cuatro centímetros del tallo recolectado y así permitir la refluoración.(3,8,11)

### PRODUCCION BAJO CONDICIONES AMBIENTALES CONTROLADAS

El sistema de producción de clavel bajo condiciones ambientales controladas se puede efectuar de dos maneras. La primera que es el método tradicional, en el que se siguen los mismos cuidados que la plantación en campo, pero teniendo ésta vez la ventaja del control de las condiciones de luz, temperatura, humedad, etc., y la segunda bajo el método de hidroponia.

En el primero se siguen los mismos patrones de espaciamientos entre camas y plantas, los cuales por supuesto, varían de acuerdo a las dimensiones del invernadero.

Cinco patrones de espaciamiento se muestran en la siguiente figura. Los patrones C y D son usados por la mayoría de los productores americanos. Los patrones A, B, C fueron desarrollados para permitir mejor ventilación del aire entre las plantas, lo cual reduce la incidencia de enfermedades foliares. Los patrones A y C son arreglos idénticos de plantas pero el ancho de la cama y los pasillos difieren, permitiendo, por lo tanto; el patrón A 3022 plantas más por 1000 metros cuadrados de invernadero. El patrón E no es común pero se desarrollo para usarse con 2 tuberías de plástico para riego por goteo.(8)



## Producción bajo hidroponia

Otro sistema de producción que se ha desarrollado satisfactoriamente durante muchos años es la hidroponia. La mejora en los conocimientos del empleo de los nutrientes y la disponibilidad del equipo para su aplicación ha eliminado desde entonces muchas de las primeras dificultades en el manejo de éstos substratos.(16)

La utilización de arena ó agregados como substratos es una ventaja ya que éstos materiales son fácilmente obtenibles, relativamente estériles y mantienen sus propiedades físicas por largo tiempo.(6,17)

El cultivo del clavel por medios hidropónicos presenta ventajas muy grandes en comparación al desarrollado por el método tradicional. Su rendimiento llega a ser hasta tres veces mayor y la calidad esta notablemente por encima de las flores obtenidas por el método común. Este es un factor muy importante ya que en la floricultura la calidad del producto es el factor principal del éxito.(3)

Todos los cultivos hidropónicos en escala comercial se llevan a cabo en invernaderos, ya que ahí se encuentran las condiciones controladas de luz, temperatura y humedad.

La hidroponia se puede aplicar utilizando cualquier recipiente ya sea de vidrio, porcelana, plástico ó madera es adecuado para el cultivo de plantas.

Uno de los sistemas más utilizados en el clavel es el de cajoneras de madera cuyas dimensiones pueden variar dependiendo del espacio disponible y siempre y cuando sea impermeabilizados y/o forrados con polietileno.(6,17)

Los medios utilizados para sostener las plantas son múltiples, entre ellos podemos citar: arena, grava, perlita, paja, madera, agrolita, vermicultia, esponja, etc.

Bajo un sistema hidropónico todos los elementos esenciales, a excepción del carbón, hidrógeno y oxígeno, son suministrados a través de una solución nutritiva. Las fuentes mas baratas y comunes son los fertilizantes comerciales.(5,6,17,20)

Existen en la actualidad más de cien fórmulas para preparar soluciones nutritivas que se han probado con éxito en todo el mundo. La elección de una fórmula determinada para un cultivo depende fundamentalmente de la experiencia obtenida en la práctica en situaciones semejantes y de la experimentación que se efectúe. La elección también depende de la calidad y tipo de sales que ya contenga el agua, de los fertilizantes existentes y sus precios y del tipo y método hidropónico elegido.

La siguiente solución recomendada, esta indicada para las plantas que se señalan. La acidéz debe corregirse hasta el grado que se señala para cada planta y es necesario añadirse las correctas cantidades de micronutrientes.

Para rosas, pH 6.0 a 7.0; para claveles, pH 5.5 a 6.5; para gardenias, pH 4.5 a 5.0. Para 100 galones de solución se emplean las siguientes cantidades en gramos.

Sulfato amónico	60g.
Fosfato monopotásico	114g.
Sulfato magnésico	280g.
Nitrato de calcio	972g.(17)

En escala comercial ó escala casera, es importante seleccionar el medio de sostén y la solución nutritiva para la especie que se desee cultivar.(6,17)

En metodos hidropónicos el distanciamiento entre plantas puede ser reducido ya que no existe competencia de las raices por nutrientes, pudiéndose sembrar el clavel a una distancia de 10 x 10 cm. o 10 x 15 cm.(17)

Las prácticas culturales como el entuturado, despunte y desbotonado son igualmente practicadas en este método así como en el método tradicional.(6)

Mediante el cultivo hidropónico el eficiente control sobre la nutrición, aireación, etc., permite que los productos del sistema sean mas uniformes en tamaño, peso, color, etc., y de más alta calidad en el comercio, que los del cultivo en suelo. (5,17)

## VARIEDADES

Los actuales claveles reflorecientes se pueden clasificar en dos tipos: a)Claveles reflorecientes europeos y b)Claveles reflorecientes americanos.

Los primeros obtenidos en la Riviera francesa o italiana, en cultivos al aire libre y sin demasiados miramientos, vienen a constituir una raza mas rústica, con vegetación no exuberante, follaje expandido, entrenudos mas cortos y corolas y pétalos más ó menos irregulares, muy resistentes al embalaje y transporte.

Los segundos se formaron en grandes invernaderos, protegidos de las adversidades atmosféricas y con suelos mas fértiles, obteniéndose una vegetación más exuberante, con hojas más anchas y entrenudos más largos, flores más largas, con pétalos y corolas más regulares, cáliz entero y colores más vivos, aunque más delicados.

Variedades reflorecientes tipo europeo:

De color blanco

**CANDIDO:** Variedad no registrada, de cáliz reventón, propia para el cultivo al aire libre e invernadero.

**SESTRIERE:** Variedad registrada, de cáliz reventón, propia para cultivo al aire libre e invernadero.

De color violeta

**DE MARZI:** Variedad registrada, de flor grande, de cáliz reventón, propia para cultivo al aire libre.

De color amarillo

**SOLE MIO:** Variedad registrada, flor grande, de color amarillo ocre, de cáliz reventón, propia para cultivo al aire libre.

De color rosa

**FESTIVAL:** Variedad protegida, de cáliz entero, propia para cultivo al aire libre e invernadero.

**SVEZIA ROSA:** Variedad protegida, color rosa vivo brillante, de cáliz entero, propia para cultivo en invernadero.

**LYDIA:** Variedad protegida, de color rosa y cáliz predominantemente entero, propia para el cultivo al aire libre y en invernadero.

De color rojo

**MILANO:** Variedad registrada, de color rojo vivo, flor grande de cáliz reventón y propia para el cultivo al aire libre.

**SVEZIA:** Variedad registrada, de color rojo vivo, cáliz entero y propia para el cultivo al aire libre.

**MARTE:** Variedad registrada, de color vivo y cáliz entero, propia para el cultivo al aire libre y invernadero.

**CALIFFO:** Variedad registrada, de color rojo vivo, propia para el cultivo al aire libre o en invernadero.

**CONTE ROSSO:** Variedad protegida, de color rojo oscuro, de cáliz reventón, propia para cultivo al aire libre o en invernadero.

Variedades reflorecientes tipo americano:

Son todas estas variedades de cáliz predominantemente entero, y su cultivo debe ser predominantemente en invernadero:

WILLIAM SIM: Rojo vivo.

CARDINAL SIM: Rojo vivo, cáliz entero.

WHITE SIM: Blanco.

PINK SIM: Rosa.

FLAMINGO: Rosa.

YELLOW SIM: Amarillo.

RED SIM: Rojo vivo.

GONNIE SIM: Rojo estriado de blanco.

ARTHUR SIM: Blanco estriado de rojo.

TANGERINE: Anaranjado.(12)

En México algunas de las casa productoras más destacadas utilizan material procedente de Francia y algunas de las variedades más destacadas en su producción son :Pallas orange y Pallas de color amarillo. Entre las que tienen mayor demanda están la Vanya que es de color rosa, Vanessa y Monseigneur que son morados, y Prunelle que es rojo.(18)

## RECOLECCION Y CLASIFICACION

La importancia del proceso de recolección y clasificación influyen en el valor comercial del clavel como flor cortada, considerando esto último las flores se seleccionan de plantas con buen crecimiento y buena floración invernal, con varas firmes, derechas y flores grandes. Otras características a tomar en cuenta son el llenado del capullo, forma de los pétalos (si interesa con el borde más ó menos dentado), aroma, resistencia a enfermedades, duración de la flor cortada, poca propensión al estallido de cáliz y persistencia del color tanto en invierno como en verano.(11,12)

El momento del corte de la flor depende de la distancia del punto de producción a los mercados. Cuando se trata de distancias largas puede convenir recolectar las flores al mostrar los pétalos ó cuando están a medio abrir, procurando aplicar soluciones nutritivas para que posteriormente abra la flor con normalidad.

Para los mercados próximos a las zonas de producción se cortan las flores ya abiertas.(11)

En general, la recolección se hace dos veces por semana. Las flores se cortan con la mano, a ser posible por un nudo, aunque también pueden usarse tijeras o cuchillos muy bien afilados. En las zonas cálidas la recolección puede hacerse diariamente.(8,11,12)

Cortada la flor se lleva al empaquetado donde se deja sin agua, a fin de que pierda rigidez para poderla manipular con menos riesgos de rotura al limpiar los esquejes que cada tallo lleva consigo. Una vez limpias se ponen en agua para que reaccionen y luego se clasifican, aunque otros productores los clasifican y los ponen en agua después de adocenas.(11)

En la clasificación influye el tamaño del tallo, la perfección y tamaño de la flor, el estado sanitario, etc.(8,11,12)

Una clasificación tipo podría ser la siguiente:

Extra: Comprende claveles perfectos, en su total estado de apertura, con tallo largo y rígido, con cáliz perfectamente soldado y una longitud superior a los 65 cm.

Primera: Comprende flores sin defectos, con tallos rígidos de un largo no inferior a los 60 cm. Admite flores de cáliz abierto, pero con la corola sostenida por un sépalo artificial.

Segunda: Comprende flores de calidad algo inferior y de tallo entre 45 y 55 cm.

Una vez clasificados se colocan en grupos de doce ó veinte flores, se recubren las flores con papel celofan, sujetándolo con una gomilla y se hatan las bases.(11)

## MERCADEO Y COMERCIALIZACION

La mayoría de los claveles son vendidos a un precio ya establecido en el área de producción, con el comprador pagando los gastos adicionales de empaque y transportación.(8)

El 50% de los gastos de operación, es consumido por el proceso de post-cosecha. Esta es una parte muy importante en la producción de cualquier cultivo ornamental ya que no importa que la variedad y el manejo sean excelentes si los daños físicos deterioran la calidad final.(18)

Alrededor de 800 claveles son empacados en una caja de cartón tamaño standard, de 30cm. de altura, 50cm. de ancho, y 122cm. de largo. Los racimos son acomodados horizontalmente, con la parte superior de la flor intercalada.

Las cajas deben ser pre-enfriadas con aire a una temperatura de 0 grados y por lo menos un 95% de humedad relativa. Las flores deben ser empacadas de tal manera que las capas de papel o plástico entre las flores no restrinjan la ventilación del aire.(8)

Luego de ser empacadas se colocan en un cuarto refrigerado a 0 grados centígrados y 95 a 100% de humedad, si no van a ser transportados inmediatamente.(8,12) Las flores pueden ser almacenadas de 8 a 10 semanas pero no más de la mitad de este tiempo es recomendado.(8)

Si las flores van a ser transportadas inmediatamente después del empacado, un vehículo refrigerado es lo más recomendado para largos viajes, o si van a ser transportados en avión ó en un vehículo sin refrigeración, se debe proteger la caja con material insolante.(8)

El porcentaje del consumo del clavel en el area de Monterrey, es considerable en todos los estratos sociales, por lo que afirma ser una de las flores favoritas debido a su variedad de colores y a su aroma. Su precio varía de 25 mil pesos si procede de campo hasta 40 mil pesos si es de invernadero.

El clavel es introducido a la ciudad de Monterrey todo el año si procede de invernadero y de Marzo a Mayo, de mediados de Junio a mediados de Julio, y de Agosto a Diciembre si procede de campo. Cabe mencionar que el clavel es una de las 13 especies más importantes introducidas a la ciudad, debido a su popularidad en ciertas fechas del año.(16)

## CONSERVACION DE LAS FLORES

Las flores pueden también conservarse en camaras de atmósfera controlada. En este método se regula la temperatura y la humedad relativa y los contenidos de nitrógeno, oxígeno y anhídrido carbónico. De esta forma quedan reducidos los procesos de respiración y transpiración, aumentando la duración de las mismas.

La vida de los claveles una vez introducidos en agua, se puede prolongar mediante la utilización de diferentes tipos de sustancias, unas que absorben las flores y mantienen su estado de lozanía, otras que tienden a evitar la obturación de los vasos conductores de las flores y por último, las que retrasan la putrefacción del agua. Los productos mas utilizados para todas estas acciones son: el azúcar, el sulfato o hidrato de hidroxiquinoleina, el nitrato de plata, el sulfato de aluminio, el diclorofeno, etc.(8,12)

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

Gusano del clavel ( Tortrix pronubana )

Las larvas de color verde mantienen unidas las hojas - por medio de hilos de seda y provocan una curvatura clásica de los brotes tiernos. Sobre las flores, la larva devora los pétalos y daña muchos de los botones. El daño aparece en los meses de Junio y Julio, y desaparecen en tiempo fresco.

Minador del clavel ( Pseudonapomyza dianthicola )

Las larvas son de color verde amarillento, penetran en la epidermis y abren galerías en el parénquima foliar. Los daños se limitan a la primera quincena del mes de Mayo.

## Thrips

Provocan con sus picaduras la deformación de las hojas y numerosas manchas que decoloran los pétalos y en consecuencia deprecian la flor, sobre todo en las variedades de color rojo ó púrpura. Aparecen de Abril a fin de Junio.

## Pulgón verde

Insecto chupador que hace los mayores daños coincidiendo con el período de fuerte vegetación primaveral, en Mayo-Junio. Los pulgones prefieren extraer los jugos celulares de los tallos jóvenes.

Araña roja ( Tetranychus telarius )

Constituye una plaga peligrosa, sobre todo durante los fuertes calores, desde Mayo-Junio a mediados de Septiembre. Cuando se descuidan los tratamientos se encuentran, a veces, poblaciones extraordinarias, la planta afectada toma un color más tierno, ligeramente verde grisáceo.

Los ataques más fuertes corresponden a las exposiciones más cálidas y el riego por aspersión limita mucho los ataques, ya que la araña no resiste la humedad.

## Noctuidos

Aparece de fines de Septiembre a principios de Octubre. Las larvas son más gruesas que las del minador y de un color moreno verdoso. Son muy vorácas y una sola larva destruye cinco ó seis botones florales (3,10).

## Tratamientos insecticidas

Se pueden efectuar tratamientos preventivos, regulares, con intervalos de diez a quince días dependiendo de la estación.

La mayoría de los productos utilizados pertenecen a la vasta familia de los sistémicos orgánico-fosforados, entre cuyos nombres comerciales tienen cada cultivador sus preferencias.

Los tratamientos complementarios deben efectuarse a tiempo, desde principios de Abril a mediados de Junio, para el minador y de mediados de Mayo a mediados de Junio, contra el tórtix. Además los daños de thrips y pulgones se suelen presentar en esta época.(10)

Generalmente los tratamientos son mixtos, empleándose conjuntamente insecticidas y fungicidas. Dos ó tres tratamientos a base de lindane ó naled son suficientes para eliminar la presencia momentánea de thrips y sobre todo de pulgones.(10)

Una pulverización mensual con un acaricida específico previene todo ataque grave de ácaros en la primavera. Además el empleo de riego por aspersion como ya se mencionó, perjudica a los ácaros.

Por lo que respecta a los noctuidos, es suficiente acortar un poco los intervalos entre los tratamientos en la época fin de Septiembre y principios de Octubre.(3,10)

Algunas de las enfermedades que atacan al clavel se pueden dividir en tres grupos:

Primero.-Enfermedades del tallo y de las hojas: roya, alternaria, heterosporiosis.

Segundo.-Enfermedades del tallo y del cuello: rhizoctonia, podredumbre.

Tercero.-Enfermedades de los vasos: enfermedad azul ó verticilosis, Fusarium.(10)

## Enfermedades de los tallos y de las hojas

### Roya (Uromyces dianthi)

Parásito muy conocido con el nombre de "carbón" a causa del color negro de las esporas. Numerosas pústulas abren la epidermis de los tallos y de las hojas. Comercialmente las plantas se deprecian.

Eventualmente la propagación de la enfermedad entre las plantas se produce de manera particular en los meses de otoño-invierno y en los ataques severos, las hojas inferiores pueden quedar completamente destruidas. El tiempo entre la infección y la aparición de síntomas puede ser tan largo como tres ó cuatro semanas

de forma que los esquejes infectados pueden permanecer en los bancos de propagación sin mostrar síntomas.

Se necesita un excesivo grado de humedad para permitir la germinación de las esporas y la infección no parece que se presenta con temperaturas altas de 21 grados centígrados o más.(3,10)

Se recomienda reparar las grietas en los tejados de los invernaderos a fin de evitar áreas húmedas dentro del cultivo. En tiempo húmedo no debe humedecerse el follaje y debe mantenerse la atmósfera lo más seco posible.

Se combate con tratamientos, cada diez días, con zineb y maneb.(10)

### Alternaria (Alternaria dianthi)

Los primeros síntomas en las hojas son generalmente, pequeños puntos de color violeta. Bajo condiciones húmedas éstas aumentan hasta formar manchas típicas de las hojas de hasta 1/2 pulgada de diámetro. Los márgenes de las manchas son usualmente violáceas en color y el centro marrón agrisado.

La alternariosis llega a ser problema bajo condiciones de humedad y deben tomarse toda clase de medidas para evitar la humedad excesiva en el cultivo.

El maneb ha demostrado ser eficiente en tratamientos realizados cada diez días.

### Heterosporiosis (Heterosporium echinulatum)

Esta enfermedad rara vez ataca al clavel americano. Se presenta generalmente en las cajoneras.

Las esporas para que germinen, deben estar de quince a veinte horas a 18 grados centígrados y en presencia de agua. Los tratamientos descritos contra roya o alternaria son suficientes para controlar esta enfermedad.(3,10)

## Enfermedades del tallo y del cuello

### Fusarium (Fusarium roseum)

Su temperatura óptima de desarrollo son los 25 grados centígrados. La enfermedad puede venir ya con el esqueje o adquirirla la planta a consecuencia de heridas en la epidermis de la misma, producidas por labores o por otras enfermedades.

Los daños típicos son una o dos ramas se secan rápidamente sin razón aparente. En estos casos se puede apreciar en el punto de contacto con el tallo principal una zona amarillo-anaranjada, que son las fructificaciones del hongo.

El captan, maneb y tiram son eficaces contra este hongo.

#### Rhizoctonia (Rhizoctonia solani)

Se manifiesta desde finales de primavera y se desarrolla particularmente cuando la temperatura es de alrededor de 30 grados centígrados.

El hongo se conserva en los restos orgánicos que quedan en la tierra y es necesaria una desinfección del suelo. El régimen de riegos influye mucho y hay que evitar a toda costa las irregularidades de sequía y de humedad.(3,8,10)

#### Podredumbres

El Sclerotium rolfsii y la Rosellinia necatrix se encuentran de cuando en cuando en el clavel. La planta se marchita repentinamente, mostrando la base del tallo y del cuello completamente descompuestos y dislacerados, observándose numerosos filamentos blanquecinos.

La desinfección de las zonas infectadas con metam-sodio (vapan), a fuertes dosis, antes de la plantación, da buenos resultados.

#### Enfermedades de los vasos

##### Verticilosis (Verticillium albo-atrum)

Las primeras plantas atacadas mueren al final del invierno, y el mal continúa extendiéndose con rapidez.

La verticilosis es un parásito primario y penetra directamente por sus propios medios, sin necesidad de heridas o aberturas.

Es indispensable la desinfección del terreno, bien con metam-sodio (vapan).(3,10)

##### Fusariosis (Fusarium oxysporum, F. dianthi)

La planta se deseca poco a poco, la corteza del tallo se desprende fácilmente y deja al descubierto en el cilindro central un color canela característico. La identificación es solo posible en el laboratorio.

Para combatir la fusariosis el único medio es la desinfección del suelo.(3,8,10)

##### Botritis (Botrytis cinerea)

Produce la podredumbre gris de las flores y sus esporas necesitan para su desarrollo el nectar de las flores o sustancias azucaradas.

Favorece la presentación de la enfermedad, las humedades fuertes, la poca ventilación y el exceso de nitrógeno.

Los tratamientos deben ser preventivos a base de tiram y captam.(3,10)

## Enfermedades viróticas

### Moteado del clavel

Los síntomas producidos varían desde un ligero moteado en la vegetación nueva que puede ir acompañado por un leve enanismo hasta la no existencia de síntomas absolutamente. El virus se propaga al manejar las plantas infectadas.

### Moteado de las nervaduras del clavel

Los síntomas incluyen un moteado verde sobre el cáliz y dispersión del color en las flores. Este virus se propaga normalmente por áfidos.

### Manchas anulares

Se producen anillos necróticos en un número elevado de variedades comerciales. El virus se extiende muy rápidamente mediante el manejo de plantas enfermas.

### Veteado

Los síntomas del veteado, rojo o amarillo en color, se producen y son paralelos a la venas. Están presentes principalmente en las hojas más bajas. No existen vectores conocidos de este virus pero puede transmitirse mediante injerto.(3)

## Otros desordenes

### Agrietamiento del cáliz

Cuando el capullo se abre y los pétalos se aproximan a su pleno tamaño, generalmente unos 10 a 14 días antes de que la flor esté en condiciones de recogerla, el cáliz puede agrietarse hacia la base permitiendo que los pétalos se esparzan, produciendo una flor irregular.

La causa inmediata del agrietamiento es el aumento en el volumen de pétalos dentro del cáliz después del punto en que el cáliz ha alcanzado su talla total y antes de que la flor esté en condiciones de recolectar. Algunas causas descubiertas tras

experimentación han sido por factores genéticos, altas temperaturas y bajos niveles de nutrición.(3,8,10)

### Flores vanas

Cuando una flor se desarrolla rápidamente bajo altas intensidades de luz y altas temperaturas es probable que el número de sus pétalos sea bajo y entonces la flor resulte pequeña en diámetro con cáliz blando y pueda tener una presencia pobre a causa de la ausencia de los pétalos centrales. En la mayoría de las instalaciones se presentan una determinada proporción de esta clase en Julio y Agosto. Con irrigación adecuada y un control eficaz de la temperatura mediante ventilación es probable que puedan limitarse las pérdidas por esta causa.(3,8,10)

## RESUMEN

El clavel se ha cultivado por más de dos mil años, teniendo en la actualidad poco parecido con sus antecesores. Actualmente florecen todo el año, sus tallos son mas altos y fuertes, las flores de mayor tamaño, debido al incremento en número de pétalos y en el diámetro del cáliz, así como mayor diversidad de colores.

Este cultivo se ha ido mejorando y perfeccionando debido a la selección y cruzamiento, así como el aprovechamiento de algunas mutaciones.

El clavel es un cultivo que se encuentra entre los mas importantes en el Mediterráneo, tanto por la superficie y rentabilidad del mismo. Pero su producción no se limita a éste, sino en el centro y norte de Europa y en las zonas templadas americanas.

La competencia mundial en la producción de flores, ha llevado a los países productores a buscar nuevos métodos y técnicas para la producción de flores de más calidad y libre de enfermedades.

Para los países en desarrollo, es una oportunidad de exportación la cual representa grandes ingresos al país, o como un intercambio por un crédito más estable.

En México, el clavel es una flor muy aceptada y de gran demanda debido a su popularidad en ciertas fechas del año. Algunos estados productores son Veracruz, Morelos, México, Puebla y Guanajuato.

En la ciudad de Monterrey es una flor muy cotizada debido a su amplia variedad de colores y por su aroma en las variedades que lo presentan. Su venta no se limita a ningún grupo social determinado, por lo que demuestra ser una planta que no solamente esta al alcance de la mayoría de los consumidores sino que garantiza un mercado para los productores. Actualmente el precio por "gruesa" que consiste en doce docenas de clavel se encuentra en 25 mil pesos. esto es del clavel procedente del campo. El clavel de invernadero se cotiza a un precio mas alto el cual varía según las casas productoras pero en general se encuentra a 40 mil pesos.

Son muchas las variedades que se encuentran actualmente en cultivo y constantemente aparecen otras nuevas. Una buena variedad de clavel debe reunir una serie de propiedades que hagan apta su explotación comercial, como son : llenado del capullo, forma de los pétalos, aroma, resistencia a enfermedades, duración de la flor cortada, poca propensión al estallido de cáliz y persistencia del color tanto en invierno como en verano.

La reproducción del clavel se efectua en forma sexual por semilla y en forma asexual por esqueje y cultivo de tejidos. La reproducción por semilla esta reservada

a la obtención de nuevas variedades. El único sistema empleado comercialmente es por esqueje, los cuales pasan por un proceso de selección no solo externo pero también de sanidad. Actualmente el único proceso de obtención de plantas libres de enfermedades es el cultivo de meristemas o puntos vegetativos.

El método conocido como termoterapia es otra forma de obtención de plantas sanas y libres de enfermedades, aunque este método es opcional, es altamente recomendado y más aun si se convina con el cultivo de tejidos ya que de esta manera se tiene una mayor seguridad de que las plantas van a estar libre de problemas viróticos.

Como se mencionó anteriormente el proceso utilizado actualmente es la reproducción por esquejes, el cual implica delicados procesos de selección, desinfección, tratamientos hormonales, trasplante, etc., hasta el momento de la recolección de flor, en el cual son separadas de acuerdo a normas de calidad y tamaño para después ser empaquetadas y transportadas a los diferentes mercados.

La utilización de invernaderos para la producción de flores nos ha llevado a la obtención de flores de más calidad y por lo tanto más precio en el mercado. La hidroponia ha sido una técnica que se ha utilizado con mucho éxito en la producción de clavel.

La variedad de materiales y medios que se pueden utilizar en esta técnica, la hacen muy accesible en cualquier nivel de producción, requiriéndose solamente tener conocimiento de las necesidades de nutrición de la planta para escoger la solución nutritiva mas adecuada.

En ésta técnica se ha llegado a obtener hasta tres veces mas la producción que se obtendría en un sistema tradicional.

Las plagas y enfermedades que se pueden presentar son muy variadas y en mucho depende el cuidado del productor para evitar o eliminar algunas de ellas. Los medios de combate también son variados y altamente disponibles, por lo que su obtención ó uso no representan ningún inconveniente. Algunas de las plagas más comunes son la araña roja, pulgón verde y el minador del clavel, y algunas de las enfermedades que más se presentan en este cultivo son fusarium, alternaria y algunas enfermedades viroticas como son el moteado y manchas anulares. Otros desórdenes comunes son el agrietamiento del cáliz y las flores vanas.

El proceso de recolección también implica muchos cuidados, desde el momento del corte hasta su transportación al mercado. Los procesos de clasificación y empaquetado así como los métodos de preservación influyen altamente en la calidad del producto final.

La utilización de camiones refrigerados en el transporte de la flor cortada ha ayudado a mantener la calidad de la flor cuando se necesita hacer largos viajes, ó si son transportados en avión ó vehículos sin refrigeración, la utilización de un buen material insolante es esencial.

## BIBLIOGRAFIA

1. BROWN, J. 1980. Como Cultivar Flores. Instituto Parnamón Ediciones.España.
2. ENCICLOPEDIA PRACTICA DE JARDINERIA. 1974. Flores en Casa. Tomo II Ediciones Burulan.
3. ENGLISH, S. 1975. Producción Comercial de Claveles. Editorial Acribia. España.
4. FAIRBANK, H. 1964. Cultivo comercial de flores al aire libre. España. Editorial Acribia.
5. HOWARD, M. 1987. Cultivos Hidropónicos. Ediciones Mundi Prensa.España.
6. HUTERWAL, G. 1983. Hidroponia, Cultivo de Plantas sin Tierra. Editorial Albatros. España.
7. KINGSLEY, R. 1979. Introductory Plant Biology. Brown Company Publishers. Iowa.
8. LARSON, R. 1980. Introduction to Floriculture. Academic Press. USA.
9. LAWRENCE, H. 1951. Taxonomy of Vascular Plants. The Mac Millan Company. New York.
10. MAEDA, C. 1979. El riego por goteo en la producción de cultivos hidropónicos bajo invernadero y a la intemperie. México. SARH.
11. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1980. Diez temas sobre plantas ornamentales. Publicaciones de Extensión Agraria. Madrid.
12. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1983. Diez Temas sobre Plantas Ornamentales. Publicaciones de Extension Agraria. Madrid.
13. NELSON, K. 1978. Flower and Plant Production in the Greenhouse. The Interstate Printers and Publishers. Illinois.
14. NELSON, P.V. 1981. Greenhouse Operation and Managment. Reston Publishing Company. Reston, Virginia.
15. POLUNIM, O.y HUXLEY. 1978. Flores Del Mediterráneo. H.Blume Ediciones.España.

16. ROMERO, LUIS. 1982. Determinación del Consumo de las Principales Especies de Flores en Cuatro Estratos Socioeconomicos del Area Metropolitana de Monterrey. Tesis. I.T.E.S.M.
17. SANCHEZ DEL CASTILLO, F. 1983. Hidroponia, Principios y Métodos de Cultivo. Universidad Autónoma de Chapingo. Mexico.
18. SINTESIS HORTICOLA. 1987. El cultivo del clavel. 10;33-37.
19. THE DICTIONARY OF HOUSE PLANTS. 1946. The Royal Horticulture Society. Great Britain.
20. TURDER, W. 1946. Horticultura y Floricultura sin Tierra. Editorial Hispanoamericana. México.
21. VILLARNAU, E. 1974. Jardinería, Cultivo de las Flores. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina.
22. WETTER, L.R. 1982. Plant Tissue Culture Methods. National Research Council of Canada. Canada.

