

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



REVISION BIBLIOGRAFICA SOBRE EL CULTIVO DE TRECE  
ESPECIES RELEVANTES EN LA HORTICULTURA  
ORNAMENTAL

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

ARIEL GOMEZ MONROY

GUADALAJARA, JAL.



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente .....

Número 1110/92

23 de Noviembre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

ARIEL GOMEZ MONROY

titulada:

" REVISION BIBLIOGRAFICA SOBRE EL CULTIVO DE TRECE  
ESPECIES RELEVANTES EN LA HORTICULTURA ORNAMENTAL. "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ

ASESOR

ASESOR

ING. PABLO TORRES MORAN

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

srd

ryr

Al contestar este oficio cítese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_

NUMERO 1110/92

23 de Noviembre de 1992.

C. PROFESORES:

ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ, DIRECTOR  
ING. PABLO TORRES MORAN, ASESOR  
ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, ASESOR

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

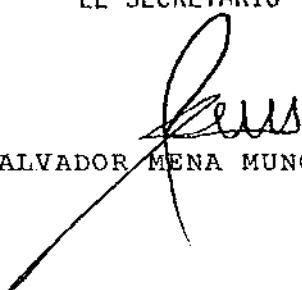
" REVISION BIBLIOGRAFICA SOBRE EL CULTIVO DE TRECE  
ESPECIES RELEVANTES EN LA HORTICULTURA ORNAMENTAL. "

presentado por el (los) PASANTE (ES) ARIEL GOMEZ MONROY

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

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

A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"  
"AÑO DEL BICENTENARIO"  
EL SECRETARIO

  
M. C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

mam

ryr

Dejense transformar por medio de la  
renovación de vuestro entendimiento...

Apóstol San Pablo, Carta de Hechos  
de los Apóstoles.

## A G R A D E C I M I E N T O S

A mi Padre Dios, por haberme permitido terminar mi periodo de preparaci3n universitaria.

A los profesores de la Facultad de Agricultura, los cuales brindan con buen agrado sus conocimientos y experiencia al estudiantado.

A todo el personal de la Facultad de Agricultura por el apoyo que brinda al alumnado a trav3s del trabajo diario.

A mi director de tesis y asesores, por la orientaci3n y el apoyo recibido durante la realizaci3n del presente trabajo.

A la Universidad de Guadalajara, por darme la oportunidad de prepararme profesionalmente en ella.

A Fany Ruth, Patricia Mejia, Rebeca Valdespino y Alejandro Zamora por su colaboraci3n en el mecanografiado e impresi3n de 3ste trabajo.

Al Banco de M3xico-FIRA, por el interes mostrado para la realizaci3n del presente trabajo.

BIBLIOTECA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS DE LA AGRICULTURA

## DEDICATORIA

A mis padres Ariel y Vicenta, por el esfuerzo y amor mostrado para brindarme la oportunidad de recibir la educación universitaria.

A mi amada esposa Fany Ruth, por su apoyo incondicional y compañía.

Con cariño a mis hermanos: Alicia, Isaac, Janet, Josafath y Miriam.

A mis amigos: Ana Guadalupe, Oracio, Salvador, Rafael, Rebeca y Jacob.

Al personal del Banco de México-FIRA: buscando contribuir en algo para el logro de nuestra misión como Institución de Desarrollo.

A toda persona que muestre interes por el desarrollo de la floricultura en México, en especial a los productores, técnicos de campo, estudiantes, investigadores y funcionarios públicos, invitándoles a compartir sus experiencias unos con otros.

# CONTENIDO

|   | PAGINA     |
|---|------------|
| RESUMEN                                   | i          |
| <b>I INTRODUCCION</b>                     | <b>1</b>   |
| <b>II ANTECEDENTES</b>                    | <b>3</b>   |
| 2.1 Objetivos                             | 7          |
| 2.2 Justificación                         | 8          |
| <b>III ESPECIES FLORICOLAS EN ESTUDIO</b> | <b>9</b>   |
| 3.1 Familia Amarillydaceae                |            |
| 3.1.1. Alstroemereia                      | 9          |
| 3.2 Familia Areaceae                      |            |
| 3.2.1 Anturio                             | 13         |
| 3.3 Familia Caryophyllaceae               |            |
| 3.3.1 Clavel                              | 18         |
| 3.3.2 Gipsofila                           | 32         |
| 3.4 Familia Compositae                    |            |
| 3.4.1 Crisantemo                          | 36         |
| 3.4.2 Gerbera                             | 66         |
| 3.5 Familia Euphorbiaceae                 |            |
| 3.5.1 Noche Buena                         | 74         |
| 3.6 Familia Iridaceae                     |            |
| 3.6.1 Freesia                             | 83         |
| 3.6.2 Gladiolo                            | 89         |
| 3.7 Familia Liliaceae                     |            |
| 3.7.1 Lilium                              | 95         |
| 3.8 Familia Musaceae                      |            |
| 3.8.1 Ave del Paraiso                     | 104        |
| 3.9 Familia Plumbaginaceae                |            |
| 3.9.1 Estatus                             | 117        |
| 3.10 Familia Rosaceae                     |            |
| 1.10.1 Rosa                               | 120        |
| <b>IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>  | <b>134</b> |
| <b>V APENDICE</b>                         | <b>136</b> |
| <b>VI BIBLIOGRAFIA</b>                    | <b>166</b> |

## RELACION DE LOS CUADROS CONTENIDOS EN EL APENDICE

|   | Página |
|---|--------|
| CUADRO 1 Principales plagas del Crisantemo y los productos químicos más usados para su control .....  | 137    |
| CUADRO 2 Síntomas visuales y causas posibles de problemas en los Crisantemos para flor de corte .....   | 138    |
| CUADRO 3 Programa de plantaciones comerciales llevado a cabo por algunas empresas productoras de Poinsettia (Noche Buena) en el estado de Michoacán. .... | 141    |
| CUADRO 4 Costo de cultivo de 1 Ha. de gladiolo P.V. 92/92 ..  | 142    |
| CUADRO 5 Comportamiento del Ave de Paraiso a diferentes temperaturas .....  | 143    |
| CUADRO 6 Resultados obtenidos en el Centro Demostrativo Tesoyuca en el estado de Morelos (Producción del Ave de Paraiso) .....                            | 143    |
| CUADRO 7 Parámetros de producción del Ave de Paraiso. ....  | 143    |
| CUADRO 8 <u>Strelitzia reginae</u> Ave de Paraiso, planta por semilla (Producción anual de yemas, hojas y flores por V. Pizzo). ....                      | 144    |
| CUADRO 9 <u>Strelitzia reginae</u> Ave de Paraiso, planta por división (Producción anual de yemas, hojas y flores por V. Pizzo). ....                     | 145    |
| CUADRO 10 Mezcla de colores para rosa recomendables para el mercado de E.U.A. ....  | 146    |
| CUADRO 11 Llave de interpretación de análisis minerales para el clavel. ....  | 147    |
| CUADRO 12 Llave de interpretación de análisis minerales para el Crisantemo de corte. ....   | 148    |
| CUADRO 13 Llave de interpretación de análisis minerales para la Gipsofila. ....   | 148    |
| CUADRO 14 Llave de interpretación de análisis minerales para el Estatus. ....   | 149    |

---

---



|  | Página |
|--|--------|
| CUADRO 15 Llave de interpretación de análisis minerales para Rosa.   | 149    |
| CUADRO 16 Algunos insecticidas usados en el control de plagas de ornamentales en diversos cultivos de invernadero. . . . .                                       | 150    |
| CUADRO 17 Pesticidas con posible acción fitotóxica en cultivos florícolas bajo invernadero. . . . .  | 150    |
| CUADRO 18 Agroquímicos adoptados para el control de las más importantes enfermedades en diversos cultivos de ornamentales bajo invernadero. . . . .              | 151    |
| CUADRO 19 Condiciones de temperatura y humedad relativa favorables para los ataques de algunas de las principales enfermedades, (Matta-Garibaldi, 1969). . . . . | 152    |
| CUADRO 20 Guía general para la clasificación de la flor cortada y normas de calidad para los productos principales. . . . .                                      | 153    |
| CUADRO 21 Tratamientos preservativos en el almacenamiento para flor cortada. . . . .   | 154    |
| CUADRO 22 Algunas flores y condiciones de conservación. . . . .  | 155    |
| CUADRO 23 Vida útil de las flores del Clavel expuestas a etileno 10 ppm  | 155    |
| CUADRO 24 Soluciones preservativas para flores cortadas. . . . .   | 156    |
| CUADRO 25 Cantidades relativas de etileno producidas por flores y follajes infectadas por varias enfermedades (Williamson 1963) . . . . .                        | 157    |
| CUADRO 26 Participación porcentual de los principales países proveedores de flores frescas cortadas al mercado de EUA durante 1985. . . . .                      | 158    |
| CUADRO 27 Principales países proveedores de ornamentales en el mercado de EUA. . . . .   | 159    |
| CUADRO 28 Principales proveedores de Azucena como flor de corte a los EUA durante 1990. . . . .  | 160    |

---

|   | Página |
|---|--------|
| CUADRO 29 Principales proveedores de Clavel estandar a los EUA durante 1990. ....                     | 161    |
| CUADRO 30 Participación de las exportaciones mexicanas hacia el mercado de los EUA durante 1990. .... | 162    |
| CUADRO 31 Principales países exportadores de Crisantemo estandar a los EUA durante 1990. ....         | 163    |
| CUADRO 32 Principales países exportadores de Alstroemeria a los EUA durante 1990. ....                | 163    |
| CUADRO 33 Principales países exportadores de Rosa a los EUA durante 1990. ....                        | 164    |
| CUADRO 34 Cartera de proyectos florícolas identificados en el país.                                   | 165    |

---

## RESUMEN

En el presente trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica sobre 13 cultivos de especies florícolas, los cuales se caracterizan por tener reelevancia económica en el mercado a nivel internacional. Se analiza cultivos ya consolidados en nuestro país, como es el caso del crisantemo, gladiolo, rosa y clavel; cultivos en desarrollo, por ejemplo, gerbera, estátis, gipsofila, ave del paraíso, noche buena; cultivos de recién ingreso o con posibilidades de desarrollo a juicio del autor, en este grupo se encuentran la azucena o liliun, freesia, anturio y alstroemeria.

Los capítulos desarrollados en la presente obra son: Introducción, Antecedentes, Especies Florícolas en Estudio, Conclusiones y Recomendaciones, Apéndice y Bibliografía.

Al analizar cada cultivo en el capítulo de Especies Florícolas en Estudio, y dando seguimiento a uno de los objetivos fijados, se ha tratado los aspectos de antecedentes o generalidades, variedades importantes, clasificaciones varias, exigencias climáticas, exigencias nutritivas e hídricas, manejo del cultivo, cosecha y postcosecha, control fitosanitario, complementándose la información con cuadros relativos al mercado, o bien, desarrollándose como un punto a parte dentro de la descripción del cultivo. Cabe señalar que no todos los puntos o aspectos mencionados, son desarrollados en cada cultivo, debido a la disponibilidad de la información.

Se le ha dado un orden alfabético en la presentación de los cultivos dentro del capítulo de Especies Florícolas en Estudio, de acuerdo al nombre de la familia a la cual pertenece cada cultivo, empezando por la familia Amarallydaceae y terminando con la familia Rosaceae.

Las fuentes bibliográficas son en su mayoría de origen extranjero, principalmente italianas, sin embargo, buena parte de las fuentes son de trabajos y publicaciones realizados en nuestro país, y en su momento se les ha dado preferencia a éstas últimas.

## I.- INTRODUCCION.

Desde tiempos inmemoriales el hombre ha sido atraído por la belleza de las flores, gracias a la gama de colores que representan en su conjunto, o bien, a la fragancia aromática que expiden, a la textura de sus pétalos, a su forma exótica, etc.

En México, según muchos historiadores, el cultivo de las flores estaba destinado a adornar los jardines de los grandes emperadores indígenas, siendo el emperador texcocano Netzahualcoyotl, el primer rey amante de la floricultura. Posterior a él, señores como Ixtlixóchitl, descendiente de Netzahualcóyotl y Moctezuma Huicamina, emperador azteca, sobresalieron en cuanto a lo majestuoso de los jardines que construyeron bajo su mandato. Tan solo Moctezuma tenía 400 jardineros encargados del mantenimiento de los mismos.

Posterior a la conquista, los españoles a través de los frailes, introdujeron a la Nueva España el cultivo de los gladiolos, claveles y rosales. Durante la Colonia las flores eran destinadas prácticamente con fines religiosos y para honrar a los difuntos. Esta situación se mantuvo hasta mediados del presente siglo.

Posterior a la Segunda Guerra Mundial, llegaron a nuestro país, algunos extranjeros como, españoles, japoneses y alemanes, quienes introdujeron nuevos materiales vegetativos propagativos de crisantemo, gladiolo, nube, margarita y anhelí. Para efectuar los cultivos de los mismos, seleccionaron lugares con climas benignos, concentrándose en lugares como Tuxpan, Mich., San Luis Potosí, SLP., Xochimilco, D.F., Cuernavaca, MOR., Texcoco, y Villa Guerrero, Edo.de Méx. De esta forma se desarrolló una floricultura de subsistencia, la cual persiste en la actualidad y en la cual se engloba a la gran mayoría de floricultores.

Este sistema se caracteriza por desarrollarse en pequeñas áreas a cielo abierto con sus respectivos riesgos naturales, aplicándose un tecnología bastante rústica, con falta de apoyo financiero y cuya producción se encamina más a la cantidad que a la calidad originando problemas de mercado desde su origen.

En contra parte, encontramos a un menor número de productores, los cuales desarrollan un tecnología superior a la del grupo predominante.

Sin embargo, a pesar del desarrollo mostrado en los últimos años en el sector florícola, nos encontramos ante una actividad alicaída, ya que no se han alcanzado las metas que en años anteriores, como país nos habíamos fijado. No hemos aprovechado las oportunidades que hemos tenido, estando de cara, ante dos Tratados Comerciales, el compartido con los EEUU y Canada, y el no muy lejano con el Grupo de los 3 (México, Colombia Y Venezuela), y con la posibilidad de ser incluidos Ecuador y países centroamericanos.

Lo anterior amplia nuestras posibilidades de desarrollo en el sector, pero al mismo tiempo aumenta la amenaza de que nuestra floricultura y el mercado nacional sean neutralizados e invadidos por países como Colombia, Costa Rica y Ecuador, los cuales están por arriba de nosotros. Es necesaria la modernización del sector florícola en nuestro país, para poder hacer frente ante estos dos tratados, por lo que, el reto es grande.

## II.- ANTECEDENTES.

Tan sólo en 1988, se reportaron 6,700 Has. dedicadas a la producción de flores a cielo abierto, en cuyo proceso de producción participaron 60,000 familias y se generaron 120,000 empleos. No obstante, dado que la mayor cantidad de superficie se encuentra a intemperie, ésta varía año con año, además que la información varía según la fuente. Por ejemplo, se señala, que para 1992, se registraron 3,610 Has de superficie cultivada a intemperie, 430 has. albergaron cultivos a media sombra y bajo invernadero se obtuvo una superficie de 260 has, dando un total de 4 300 has. dedicadas a la floricultura, cifra conservadora con respecto a la de 1988.

A principios de la década de los 70' se empieza a despertar el interés tanto por inversionistas mexicanos como por extranjeros, a fin de impulsar la producción de flores de corte en nuestro país buscando la exportación a los EEUU principalmente. Esto se debió al despegue de Colombia como país exportador de flores, y a la crisis de energéticos que mantuvo en expectación a los países desarrollados principalmente. De tal forma que empresas norteamericanas decidieron emigrar, poniendo su vista en México al considerar su clima similar en algunos lugares al de Colombia y a la cercanía con EEUU, estando viable la posibilidad de transportar el producto vía terrestre, con una considerable reducción en el costo de transporte en un 25 a 50%.

No fué sino hasta 1978 cuando se inicia el establecimiento de empresas florícolas de exportación en Tuxpan, Uruapan y Ocampo en el estado de Michoacán. Las cuales exportaron clavel y pompon principalmente.

En 1980 el Estado de México se lanza en forma masiva en la producción de rosas, inicialmente para el mercado nacional y poco después para el mercado de exportación.

En 1983, el estado de Morelos se une a los dos estados anteriores, lanzando un programa, el cual tenía más un fin político que un fin comercial.

Para 1985, existen una gran demanda de dinero vía crédito impulsándose a la gran mayoría de solicitudes que pretendían formar empresas florícolas. Se crearon muchas empresas cuyo principal objetivo era el lavado de dinero público.

Varias compañías, después de 2 ó 3 años, se vieron envueltas en una situación económica bastante precaria, tomándose medidas de contracción y no de desarrollo. Esto se debió entre otras cosas a que la infraestructura técnica y tecnológica mexicana, además del material humano, ya que son y han sido a veces ineficientes e insuficientes para satisfacer la demanda explosiva en técnicos en flores. Muchas empresas hicieron todo de prisa sin pensarlo, meditarlo adecuadamente, sin bases sólidas que afianzaran su

desarrollo. Además al entrar en la exportación se enfrentaron al problema de absorber las pérdidas por productos mal enviados, mal pagados en cuanto oportunidad se refiere, o bien, el tratar con "brokers" o mayoristas norteamericanos con poca solvencia moral.

Para 1988, estaban detectadas 205 Has. de invernaderos cuya producción estaba dirigida principalmente a la exportación, destacando los estados de México con 65 Has., Morelos 35 Has., Puebla 25 Has., y Michoacán con 19 Has. Para 1989 ya se hablaba de 250 Has. de invernadero.

Actualmente el desarrollo de empresas ha sido variado, algunos proyectos han alcanzado el éxito y otros han fracasado. Sin embargo, el número de entidades federativas que han realizado programas para fomentar esta rama ha ido en aumento hasta alcanzar el número de 28, que en su totalidad han invertido miles de millones de pesos para su desarrollo.

Según la Comisión Mixta para la Promoción de las Exportaciones, identificó en 1990, una cartera de proyectos florícolas con fines de exportación, que dieron como resultado un total de 407 Has. de cultivo de flores de diversas especies. Dicha comisión también dió a conocer que para 1994, el total de Has. dedicadas al cultivo de flores con fines de exportación se incrementará a 639 Has. según los proyectos detectados en sus fases previas a su puesta en marcha.

En un estudio de mercado realizado en 1978 por First Research Consultant, titulado "El mercado de flores y plantas de ornato en los EEUU", el cual fué patrocinado por el Instituto Mexicano de Comercio Exterior, al igual que el estudio realizado por la Booz Allen and Hamilton e Infotec, (1988), mostrarón el enorme potencial para la producción de productos hortícolas ornamentales, principalmente de flor de corte, señalando los siguientes aspectos, los cuales han sido complementados y ampliados por conocedores del sector en nuestro país:

#### **Ventajas:**

Factores internos, (Fortalezas).

- + Contar con microclimas casi de cualquier tipo.
- + Contar con mano de obra en cantidad y más barata que en los EEUU y el Canada.
- + Posibilidad de realizar envíos vía terrestre con rapidez y economía, dada su cercanía.
- + Bajo costo de energéticos
- + Creciente interes en la integración de los floricultores mexicanos.
- + Interes de invertir en la floricultura tanto empresarios nacionales como extranjeros.

#### Factores externos, (Oportunidades).

- + Tendencia de consumo favorables en la mayoría de los países desarrollados.
- + Crecimiento del mercado norteamericano.
- + Crecimiento de los vendedores de gran escala.
- + Admiración e interés por parte del mercado norteamericano por la gran diversidad de especies nacionales.
- + Atractivos de México para la inversión extranjera.

#### Desventajas:

#### Factores internos, (Debilidades).

- + Programas florícolas con un sustento más político que técnico.
- + Mentalidad poco empresarial por parte del productor mexicano, mostrando una serie de prejuicios en decremento de su empresa.
- + Falta identificar los lugares con los climas más apropiados para el desarrollo de cada cultivo. Previo al establecimiento de cualquier proyecto.
- + Poca investigación científica de los problemas y la problemática de los cultivos, así como de los factores ambientales involucrados en la producción.
- + Deficiente aplicación tecnológica y escasos de técnicos con experiencia.
- + La selección de las especies ornamentales no esta acorde con los factores ambientales.
- + No se estudia la superficie cultivada en otros países cuya producción va a competir con la nuestra.
- + Dependencia del exterior en cuanto a los principales insumos. En primer término, el de material vegetativo.
- + Alta concentración de flores básicas la cual se traduce en poca diversificación de la oferta.
- + Alta concentración de los puntos de venta en contadas regiones de los EEUU y débiles arreglos con los canales de comercialización.
- + Poca o nula información sobre el mercado americano, entre los floricultores.
- + Dificultades en el transporte, aunado a la falta de volumen producido.
- + Los apoyos financieros no son oportunos ni apropiados, ya que la mayoría de los proyectos muestran un apalancamiento financiero excesivo, muy por encima de la aportación con recursos del productor, haciendo más difícil su estancia en el mercado.
- + No hay una organización real y sana por parte de los floricultores (líderes amañados), que permita integrar adecuadamente a los productores a fin de exportar en conjunto.
- + Falta de cooperación mutua entre empresas y productores.



Factores externos, (Amenazas).

- + Conocimiento parcial de las ventajas de precios, variedades y canales de los productos mexicanos.
- + Competencia creciente de la Cuenca del Caribe, estimulada por los EEUU, al igual del incremento de las exportaciones de países como Ecuador, Chile y Perú.
- + No existe confianza en los compradores que son corredores y mayoristas (Broker y Wholesale).
- + Mercado maduro, difícil de penetrar por llegar tardíamente a participar en el. Dominio casi total de Colombia, Holanda e Israel.
- + Proteccionismo creciente en flores básicas (impuestos anti-dumping y compensatorios).
- + Imagen global deficiente sobre los sistemas de producción y comercialización mexicanos ( disponibilidad, confiabilidad, calidad y vida en anaquel).
- + Mercado de volumen y no de precios (reducción de utilidades).

Entre los aspectos que son necesarios para apuntalar el desarrollo de la producción florícola se encuentra entre otros:

- Formación Cooperativa entre empresas para un mayor intercambio técnico y con fines de comercialización conjunta.
- Formación de una federación de técnicos en floricultura con la implementación de cursos, seminarios o coloquios donde se expongan y resuelvan problemas generales de la floricultura de nuestro país.
- Establecimiento de relaciones estrechas de los centros de investigación con los técnicos que laboran en campo a fin de dar solución de problemas específicos de la producción e intercambiar conocimientos actualizados.
- Buscar canales de comercialización conjunta, más confiables, constantes y seguros.
- Establecimiento de bancos de información técnica respecto a los problemas de producción y comercialización, contando con folletos, revistas, libros, tesis, películas, transparencias, etc.

## 2.1 OBJETIVOS.

- 1.- Enriquecer con información nacional y extranjera, de tipo técnico-productivo, a la ya existente, a través de una revisión bibliográfica relativa a 13 cultivos florícolas, los cuales son: Alstroemeria (Alstroemeria hybrida), Anturio (Anthurium andreanum, Lindl y A. scherzerianum, Schott), Clavel (Dianthus caryophyllus), Gipsofila (Gypsophila paniculata), Crisantemo (Crisantemum spp.), Gerbera (Gerbera jamesonii híbrida), Noche Buena (Euphorbia pulcherrima Willd), Freesia (Freesia hybrida), Gladiolo (Gladiolus hybridus), Lilium ó Azucena (Lilium spp.), Ave de Paraíso (Strelitzia reginae Banks), Estátis (Limonium spp.) y Rosa (Rosa hybrida).
  
- 2.- Enfatizar en la revisión de cada cultivo los aspectos de exigencia climática, exigencia nutritiva, manejo de cultivo, manejo de conservación y postcosecha de las flores, aspectos fitosanitarios y de mercado.
  
- 3.- Promover la difusión de cultivos de especies nuevas o de reciente ingreso a nuestro país, a fin de diversificar el mercado nacional y abrir nuevas perspectivas de exportación. Tal es el caso de la Alstroemeria (Alstroemeria hybrida), Anturio (Anthurium andreanum, Lindl y A. scherzerianum, Schott), Freesia (Freesia hybrida) y Lilium (Lilium spp.).

## 2.2 JUSTIFICACION.

Como ya se mencionó, el sector florícola tiene un reto muy grande ante los dos tratados comerciales. Por lo que es necesario de manera inmediata buscar el fortalecimiento del sector en sus diversas áreas. También se ha comentado tanto ventajas ( fortalezas y oportunidades) y desventajas (debilidades y amenazas) del sector florícola, el cual debe plantear una serie de estrategias a seguir, siendo una de ellas la investigación en sus diversos niveles, así como, el enriquecimiento de la información y su divulgación.

En México carecemos de material escrito que contenga información técnica-productiva y que agrupe a un buen número de cultivos florícolas, y a la vez, proporcione información sobre su desarrollo en nuestro país. Esto ha marcado la pauta a seguir en la realización del presente trabajo, pretendiendo que sea de utilidad tanto para estudiantes, productores, así como de técnicos de campo e investigadores, relacionados a esta rama productiva.

### III.- ESPECIES FLORICOLAS EN ESTUDIO.

#### 3.1 FAMILIA AMARALLYDACEAE

##### 3.1.1 ALSTROEMERIA (Alstroemeria hybrida).

#### Generalidades.

Planta rizomatosa con raíces carnosas. Pertenece a la familia Amarillydaceae, es originaria de America Meridional. Produce tallos no ramificados y en su extremidad una inflorescencia umbreliforme. Entre las principales características de la alstroemeria se encuentra la de poseer una larga duración de vida en el florero. Las especies más importantes son:

a). A. aurantica.- crece espontaneamente a los pies de la Cordillera de los Andes, en Chile y el Perú, con flores de color naranja y líneas rojas estriadas. La floración natural se realiza de junio a agosto. Llega a tener una altura de 1 metro y es apreciada por su larga duración en florero.

b). A. pelegrina.- Conocida como lirio de los incas, de color lila o rosa, su altura no es mayor de 30 cm. en la floración de verano.

c). A. chilensis.- Presenta una floración de verano y otoño, de color rojo sangre o rosa con estrias de color amarillo.

d). A. ligtu.- Originaria de Chile, con tallos florales de 50 - 60 cms de altura, con flores lila claro, rojo o blanco generalmente con estrias de color amarillo.

En los últimos años, quienes más han aportado variedades nuevas son los holandeses destacandose variedades híbridas como: Parigo, Ligtu, Canaria, Regina, Harmony y Red Surprise. (Tesi Romano, 1985).

#### Variedades.

Entre los cultivares más comunes de la casa Van Staaveren se encuentra: Campfire (rojo-naranja), Canaria (amarillo), Harmony (bronce), King Cardenal y Red Surprice (rojos), Regina, Rosita y Mona Lisa (rosas), Orage Beauty (naranja), Orchid (amarillo blanco), Red Sunsed (naranja-rojo) y Cebra (crema-blanco). (Anónimo, Manual Vasa Alstroemeria, 21).

#### Propagación.

La alstroemeria puede ser propagada por división del rizoma en el periodo otunal, o bien, por semilla durante la primavera. Las empresas productoras normalmente la distribullen en "potes" (charolas o macetas). (Anónimo, Manual Vasa Alstroemeria, 21).

## **Exigencias Climáticas.**

La combinación de la duración del día y la temperatura tiene mucha influencia sobre la productividad de la planta de la alstroemeria, ya que bajo día corto (8 horas de iluminación solar) y condiciones de temperatura superiores a los 13° C provocan un aumento en el número total de tallos emitidos, pero sin embargo, el porcentaje de los tallos que llegan a la floración disminuye. Las condiciones óptimas de temperatura para la floración varían de los 9 a los 17° C durante la noche, a según de la intensidad luminosa en el día. (Tesi Romano, 1985 y Anónimo, Vasa Alstroemeria, 21).

La práctica señala que las condiciones que favorecen la inducción a floración inhiben el desarrollo de nuevos brotes. A temperatura de 13° C. el crecimiento es rápido y los nuevos brotes se desarrollan completamente en alrededor de 84 días, a 9° C. el desarrollo se retrasa a 154 días aproximadamente. (Tesi Romano, 1985).

En verano conviene mantener la temperatura del suelo por debajo de los 20 °C, dado que por arriba de estos, cuando el día es largo, se dificulta la formación de los botones para el segundo corte y además retarda el retoño después del primer corte, (Anónimo, Manual Vasa alstroemeria, 21).

No puede decirse que todas las variedades sean resistentes a la intemperie invernal, sin embargo, la A. aurantica desde hace tiempo se ha usado como planta vivaz en los jardines. (Anónimo, Manual Vasa Alstroemeria, 21).

## **Prácticas de Cultivo.**

El cultivo de la alstroemeria requiere de terrenos ligeros, profundos y bien drenados, abonados con materia orgánica. (Tesi Romano, 1985). El cultivo se desarrolla bien en camas que pueden ser de 1.0 - 1.2 m de ancho por 30.0 - 35.0 m de largo. Previo al inicio de la plantación es conveniente desinfectar el suelo aplicando 10 libras de bromuro de metilo por cada 36 m<sup>2</sup>. Posterior a esto se efectúan labores de remoción, incorporación de fertilizantes y abono orgánico, nivelación de las camas e instalación del sistema de entutorado (postes, durmientes, cortinas y mallas). Queda de esta forma lista la cama para el trasplante. (Experiencias obtenidas en la región de Uruapan, Mich).

Una fertilización química con fertilizantes complejos en relación a 1:2:2 resulta adecuada al inicio de cada fase vegetativa, (Tesi Romano, 1985). Experiencias obtenidas en la región de Uruapan, Mich. nos indican que en camas de 1.2 m x 30.0 m, o sea 36 m<sup>2</sup>, se pueden obtener buenos resultados aplicando en la preparación de las mismas 5 kg. de triple 17 más 540 kg. de abono orgánico. (Experiencias obtenidas en la región de Uruapan, Mich).

Entre las carencias nutricionales que ocurren con frecuencia, esta la del hierro, teniendo como síntomas la clorosis en la hojas, retraso en el desarrollo de la planta, presentándose estos síntomas en forma localizada en el cultivo. Para su control se debe aplicar quelato de hierro a razón de 10 grs/m<sup>2</sup>. (Anónimo, Manual Vasa Alstroemeria, 21).

Los rizomas o plántulas vienen dispuestos a una distancia entre filas simples de 50 cm. y a 40 cm. entre plantas sobre la fila. También se pueden distribuir en fila binada a 50 - 60 cm. con distancia de 40 cm. a lo largo de la fila y a 60 - 70 cm. entre doble hilera. La distancia a lo largo de la fila entre planta y planta debe ser efectuado a 60 cm., en el caso de las variedades muy vigorosas como la Regina, Harmony y Red Surprise. Una excesiva densidad de cultivo reduce el vigor de las plantas e incrementa la producción de tallos débiles; por este motivo se deben evitar tanto los excesos de nitrógeno como de altas densidades. (Tesi Romano, 1985).

El trasplante de rizomas se realiza normalmente en otoño o en primavera. Al cultivo bajo invernadero se le provee de una temperatura de 8 - 12° C. durante e invierno; en este periodo se desarrollan los brotes que llegarán a la floración en la primavera. Cuando termina el verano, después del periodo de reposo que puede ser provocado con la suspensión del riego, se puede obtener la emisión de nuevos brotes que llegarán a floración en el periodo otoño-invierno sucesivo; pudiéndose de esta forma obtener 2 floraciones por año, aunque en realidad se trata de un solo periodo de noviembre a junio. El cultivo dura normalmente 2 años, pero si se le brinda un buen manejo, este puede llegar a ser rentable hasta el tercer año. Dependiendo de las condiciones de fotoperiodo en algunas zonas del país se puede tener una producción continua durante todo el año. (Anónimo, Manual Vasa Alstroemeria, 21).

Como ya se mencionó, entre los requerimientos de este cultivo, esta el usar un sistema de entutorado, dado que es una planta que bien puede alcanzar los 2.20 m de altura. Para ésto se requiere montar un mínimo de 4 redes de las utilizadas para el crisantemo, cuya red superior deberá montarse a una altura de 1.20 m del suelo como mínimo. A la plantación se pondrán redes sobre el suelo y se levantarán progresivamente. Después del primer corte las redes se bajarán a nivel del suelo, a fin de emplearlas para el segundo corte. (Anónimo, Manual Vasa Alstroemeria, 21 y Tesi Romano, 1985).

Los deshierbes, si estos se efectúan con herbicidas, no se debe aplicar Gramoxone y puede probar con Tenuran a pequeña escala, mezclando 50 grs. en 20 litros de agua distribuyéndose en 100 m<sup>2</sup>, (Anónimo, Manual Vasa Alstroemeria, 21).

Los riegos se pueden proporcionar con un sistema por goteo o de "Root dreep". Otras labores de cultivos son el levante de mallas, deshaje y también el mantener solo los tallos gruesos y firmes, eliminándose el resto, sin embargo, también se debe poner

atención en los tallos que presenten botones ciegos los cuales se quitarán gradualmente cuidando de que exista una buena cantidad de follaje la cual permita a la planta realizar un desarrollo adecuado para su floración, (Anónimo, Manual Vasa Alstroemeria, 21 y Experiencias en la región de Uruapan. Mich.).

La cosecha se realiza cuando los botones empiezan a abrirse y los colores a manifestarse. Esto cuando el mercado se encuentra distante o se contemple almacenarse por algún tiempo. Si la venta se realiza directamente, el corte se hará cuando las primeras flores se acaben de abrir. Los tallos pueden arrancarse o cortarse. (Anónimo, Manual Vasa Alstroemeria, 21). Normalmente cada planta produce de 30 a 40 tallos florales por planta al año. En una reciente evaluación de un proyecto florícola y utilizando datos obtenidos en una empresa florícola de Uruapan, Mich., se consideró una producción normal por planta para esa zona durante el primer año de 31.5 tallos y para el segundo año de 68 tallos, estabilizándose la producción a partir de dicho año. (Experiencias obtenidas en la región de Uruapan, Mich.).

Después del corte los tallos se deben dejar en agua con un conservante como el "Chrysal" dejando que pierdan el calor de campo. Si se pretende almacenar se hará en cuarto frío a una temperatura de 1 °C por un periodo de 6 días.

Para la venta se forma ramos de 10 tallos protegiendo las flores con un capuchón de plástico. (Anónimo, Manual Vasa Alstroemeria, 21).

### **Control Fitosanitario.**

La alstroemeria puede sufrir de marchitez en el cuello y en todo el aparato radical ocasionado tanto por un origen bacteriano como fungoso; estos provocan la muerte y detrimento del cultivo. Es necesario efectuar el cultivo en terrenos bien esterilizados y con buen drenaje, realizando tratamientos preventivos a base de compuestos benzimidazólicos (benomil, carbendazol) y productos cúpricos a partir de las primeras fases de desarrollo de los brotes. Por lo que se refiere a las plagas más importantes, destacan principalmente los araña roja, mos- quita blanca, trips, pulgones, larvas de lepidopteros, etc. (Tesi Romano, 1985).

### 3.2 FAMILIA ARACEAE

#### 3.2.2 ANTURIO (Anthurium andreanum, Lindl y A. scherzerianum, Schott).

##### Generalidades.

Género que cuenta con más de 500 especies, las cuales son originarias del Continente Americano y es uno de los géneros más importantes de la familia Araceae.

Entre las especies de mayor importancia encontramos a Anthurium andreanum, originaria de Colombia, fundamentalmente dedicada a la flor cortada, pero que tiene variedades e híbridos que se adaptan bien al cultivo en maceta; A. scherzerianum, originaria de Guatemala y Costa Rica, la principal especie para el cultivo en maceta, con la espata en forma de ovoide y con cultivares propagados tanto por semilla como vegetativamente, (Tesi R., 1985;

Otras especies, cultivadas por el interés decorativo de sus hojas son A. crystallinum, A. crassinervium y A. warocqueanum.

Planta herbácea perenne, con hojas cardiformes, alargadas, de color verde brillante y espata emergente de color rojo, rosa o blanco. El anturio presenta floración continua, (Tesi R., 1985).

##### Propagación.

Se puede reproducir por semilla, por esquejes y por propagación "in vitro", (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

La reproducción por semilla se realiza en el A. scherzerianum. En otras especies se efectúa con el objetivo principal de obtener un mejoramiento genético. Las técnicas de propagación "in vitro" han desplazado a éste método a un segundo plano en el caso de A. andreanum, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

Para reproducir los anturios por semilla es preciso efectuar la fecundación previa de las flores. Estas, que van madurando desde la base del espádice hacia arriba, están receptivas antes de que se abran las anteras, por lo que son polinizadas manualmente con polen de otras flores. Será necesario repetir esta operación cuantas veces sea necesario, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

Producida la fecundación, el tiempo requerido para la maduración del fruto será de 4 - 7 meses, para el caso del A. andreanum y de 7-8 meses para el caso del A. scherzerianum. Dicha maduración es caracterizada por el cambio de color y se extraen manualmente las bayas, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).



La extracción de la semilla del anturio presenta gran dificultad a causa de la pulpa mucilaginosa. Para lograr la separación, las semillas se sumergen en una solución escarificante cristalina al 13% durante dos horas y media y bajo una temperatura de 20 °C, (Tesi R., 1985), o bien, utilizando hidróxido de calcio o potásico al 1 por mil, agitando y separando por flotación el mucílago, que ejerce por lo general un efecto inhibitor en la germinación, aparte de ser medio de cultivo de hongos y bacterias, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

Las semillas tienen un poder germinativo limitado y por lo tanto deben ser sembradas lo más pronto posible después de su colecta, las cuales se colocarán sobre un paño húmedo que servirá de sustrato, cubriéndose ligeramente a las mismas, (Tesi R., 1985).

El semillero debe ser cubierto con una malla de sombra impermeable a la luz del día, dejándolo al descubierto solo durante la noche. La germinación bajo condiciones normales se efectúa en un periodo de 30 a 40 días y a temperatura de 24-29°C. Cuando las plantas tienen de 3 a 4 hojas éstas deben ser trasplantadas en vasos o pequeñas macetas y en grupos de 3 plantas / maceta, (Tesi R., 1985).

En opinión de Jiménez M. R. y Caballero R. M., (1990), las semillas se situarán sobre un sustrato de turba y arena. Requieren de luz para germinar y la temperatura deberá estar en torno a los 25 °C. Es conveniente aplicar algún fungicida que prevenga la aparición de hongos en los restos de la cubierta mucilaginosa. De esta forma la germinación comenzará inmediatamente y a las 3 semanas se podrá observar el desarrollo de la primera hoja y raíz. Esta primera fase dura hasta los 2 meses, debiéndose tomar las medidas pertinentes para evitar el desarrollo de algas en el sustrato, por lo que conviene tratar con soluciones muy diluidas de un fungicida a base de cobre, pero teniendo cuidado que las dosis no sean fitotóxicas.

La propagación por segmentos del tallo o por esquejes, es un método raramente utilizado en la producción a nivel comercial.

En la propagación por "in vitro" se utilizan dos métodos para el procedimiento de iniciación, el primero es a partir de segmentos de hojas, y el segundo, partiendo de yemas con ápice meristemático, siendo más común el primero, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

### **Exigencia Climática.**

La temperatura mínima requerida para garantizar el desarrollo de ésta ornamental es de 18° C durante la noche y de 20° C. durante el día. Sin embargo, la temperatura media anual óptima se encuentra entre los 23 y 25 °C. Para el caso del A. scherzerianum la inducción a flor es favorecida por un descenso de temperatura diurna y nocturna a 14 y 12 °C respectivamente durante 4

semanas, (Tesi R., 1985). Las temperaturas altas (30 °C. y más), sobretodo si van acompañadas de baja humedad, son más dañinas de lo que cabría esperar para este tipo de plantas, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

El anturio requiere de un alto porcentaje de humedad relativa dado su origen de selva tropical, éste porcentaje oscila entre los 80 y 90 %, por lo que se debe tomar las medidas pertinentes a fin de mantener en dicho rango la humedad del aire, ya sea con riegos a los pasillos, haciendo uso de las paredes húmedas ( siempre y cuando se encuentre en lugares herméticos), o bien, mediante el uso de algun otro sistema humificante, (Tesi R., 1985).

En cuanto a los requerimientos de luz, el anturio necesita de una gran cantidad de iluminación difusa, siendo considerada esta por algunos investigadores que es entorno a los 10,000 lux, siendo más que suficiente. Sin embargo, otros autores han demostrado que manteniendo una intensidad lumínica de 20,000 a 40,000 lux con aplicaciones de agua cada 15 minutos (0.02 litros/m<sup>2</sup>), en forma de nebulización, se aumenta la producción en el A. andreanum de 15 a 20 flores por año. Lefring (1975), descubrió que un sombreado del 50 % acompañado de una adecuada climatización favorece en gran medida el desarrollo del anturio con respecto a los sombreados tradicionales en donde solamente se reduce la luminosidad externa al 10%, (Tesi R., 1985; Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

### **Exigencias Culturales.**

Este cultivo se desarrolla ya sea en camas o en macetas, empleando un sustrato orgánico permeable, poroso y con un pH comprendido entre los 5 y 6, (Tesi R., 1985), o entre 6 y 7. Se puede emplear una mezcla compuesta por: 1/3 parte de turba, 1/3 parte de tierra de hoja de encino y finalmente 1/3 parte de tierra de hojas de pino, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

En las Islas Canarias, el cultivo del A. andreanum se realiza en sustrato con espesos de 40 cm., constituidos de la siguiente forma: 1 capa de 10 cm. de corteza de pino descompuesta, 1 capa de 10 cm. de hoja de pino descompuesta y una capa de 20 cms. de una mezcla de turba y corteza de pino fertilizado, (Tesi R., 1985).

Es conveniente aplicar una fertiización base con 2 kg./m<sup>3</sup> de un fertilizante complejo en relación de 1:0.6:1 entre N:P2O5:K2O. Se requiere agua poco salina y sin carbonatos. Las plantas deben ser rociadas frecuentemente, pero se debe evitar el estancamiento de la mismas en el suelo ya que el anturio es muy susceptible a la falta de aire en el suelo. Se recurre también a fertirrigaciones mensuales a baja concentración, entre 1 y 1.5 % con fertilizantes complejos, (Tesi R., 1985). Jiménez M. R. y Caballero R. M., (1990), recomiendan la fertirrigación mensual, utilizando 100-150 ppm de un abono tipo 1:1:1. También aconsejan emplear de vez en cuando abonos que contengan calcio, ya sea en forma foliar o aplicando una pequeña cantidad de nitrato de calcio disuelto en riego una vez al mes. Al ir terminando la fase de

producción, se incrementará la aplicación de potasio para favorecer el desarrollo de las flores utilizando aproximadamente un equilibrio de 2:1:3.

El cultivo puede comenzarse empleando plántula de 3-4 hojas o plantas en estado III-IV de cultivo "in vitro". Se colocan en bandejas o charolas multilóculos de 2-3 cm. con un sustrato de turba enriquecida y aligerada con arena o bolas de poliuretano para dar aireación. En este estadio puede emplearse, según especies y variedades, 4-5 meses. Posteriormente se trasplantan 1 o 2 plantas a maceta de 10 cm. donde puede mantenerse otros 6-8 meses. Algunos tipos de A. scherzerianum se pueden comercializar en este tamaño de maceta, pero lo más común es terminar en maceta de 12-14 cm. Los tipos A. andreanum y similares se cultivan en maceta de hasta 20-22 cm., precisando 2 trasplantes adicionales con un tiempo de cultivo de 5-6 meses cada uno, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

El A. andreanum proveniente de semilla emplea alrededor de 2 años y medio para producir la primera flor, es por esto que muchos productores prefieren adquirir la planta semiterminada que es puesta a la venta por parte de empresas especializadas en su propagación. Una producción normal es de 6 a 7 flores al año. Sin embargo, dicha producción varía mucho con la selección empleada, (Tesi R., 1985).

#### **Cosecha.**

Las flores verdaderas se desarrollan en el espadix, el cual es un órgano erecto ubicado en el centro de la espata, la cual es un hermoso pétalo decorativo. La madurez de las flores del anturio esta determinada por la proporción de abertura de las flores que se encuentran en el espadix. El anturio se encuentra inmaduro cuando el espadix esta todavía liso. Las flores comienzan a abrir en la base del espadix y continúan abriendo hacia arriba. Los espadix con las flores abiertas son notablemente ásperos. No obstante que productores en algunos países cosechan los tallos florales del anturio cuando en el espadix se encuentran abiertas sus flores en un 20 % (1/5), productores hawaianos cortan cuando las flores en el espadix han abierto en un 75% (3/4). La cosecha de los anthuriums entre más maduros se encuentren, se incrementa su vida en florero, (Reid S. Michael and Lukaszewski, 1988).

Aunque formalmente las normas de calidad no estan estandarizadas, la calidad se mide de acuerdo al tamaño de los tallos, uniformidad del color y tamaño, la madurez del tallo floral, tersura y brillo de la espata y estar libre de daños visibles y enfermedades, (Reid S. Michael and Lukaszewski, 1988).

Se recomienda para alargar la vida de las flores, poner los tallos en una solución con 100 ppm de nitrato de plata durante 10 a 20 minutos, posteriormente se enjuaga bien con agua limpia. Su duración en florero es de 2 a 4 semanas, (Tesi R., 1985; Reid S. Michael and Lukaszewski, 1988).

Los anturios para su transporte y almacenamiento son puestos en cajas especiales que tienen compartimientos individuales. Los anturios responden bien a condiciones de almacenamiento bajo atmósfera controlada. La vida en florero puede ser incrementada en un 50% cuando las flores son almacenadas con temperatura del aire de 13 °C y con 2% de oxígeno por arriba de 2 semanas, (Reid S. Michael and Lukaszewski, 1988).

### **Control Fitosanitario.**

Las plagas que atacan más a éste cultivo son los ácaros (Tetranychus), que dañan las hojas en tiempo seco; trips, que causan daños a las hojas y flores y ocasionalmente pulgones. En zonas donde abundan las cochinillas pueden presentarse serios problemas, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

Tratamientos a base de insecticidas fosforados pueden resultar fitotóxicos. Se suele recomendar la aplicación de oxamilo cada 6 semanas, en combinación con algún insecticida o acaricida cada 2-3 semanas por vía foliar, como programa preventivo, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990).

Entre las enfermedades que se presentan más frecuentes, destacan los siguientes, así como las siguientes medidas de control, (Jiménez M. R. y Caballero R. M., 1990):

- Podredumbre de raíz causada por Pythium. Se debe vigilar los riegos, así síntomas de paralización del crecimiento o clorosis y observar raíces dañadas. Debe tratarse con productos como el propamocarb.

- Manchas por Septoria. Se previene con captan o mancozeb.

- Podredumbre de flores (Gloesporium, Colletotrichum). Atacan a la hojas y se deberá tratar con productos como el mancozeb.

- Manchas foliares y pudrición de planta ocasionada por Xanthomonas. Resulta difícil controlar una vez desarrollada, por lo que, debe evitarse su introducción abasteciéndose de viveros que produzcan planta de calidad.

### 3.3 FAMILIA CARYOPHYLLACEAE

#### 3.3.1 CLAVEL (Dianthus caryophyllus L.).

##### **Generalidades.**

El clavel, cuyo nombre botánico es *Dianthus caryophyllus*, ha sido cultivado por el hombre desde hace unos 2,000 años. El nombre de *dianthus* significa "flor divina" dada su deliciosa fragancia. Es originario del área del Mediterráneo, (Larson R. A., 1988).

Mientras que las plantas nativas solo florecían durante la primavera dada su respuesta al fotoperiodo como a las altas temperaturas, los actuales cultivares mantienen una floración constante durante todo el año, siendo desarrollados a partir de 1840 en Francia. Otras características que difieren a los cultivares modernos de sus ancestros son las de tener tallos largos y fuertes, flores mucho más grandes y llenas y con una mayor variedad de colores, (Larson R. A., 1988).

##### **El clavel en el plano nacional e internacional.**

El clavel como producto florícola ocupa el segundo lugar en importancia económica tanto a nivel nacional como en el internacional, siendo superado solo por la rosa.

En México, la producción del clavel a nivel comercial se desarrolla a partir de los años 50's. En la actualidad se produce clavel bajo 3 sistemas que son: a intemperie, bajo cubierta y en invernadero. Los principales estados productores son: Edo. de México, Michoacán, Puebla y el D.F., siendo en el Edo. de México donde se cultiva alrededor del 60% de la producción nacional, (Cruz Bastida G., 1989).

Dada la cercanía de los Estados Unidos con respecto a nuestro país y además de ser el principal mercado internacional, se analizará brevemente la situación que guardan nuestras exportaciones hacia el mismo.

Durante 1990 los EEUU importaron 1 059.5 millones tallos de clavel estándar, siendo Colombia el principal país exportador con el 95.85 % de participación, seguido del Ecuador con un 1.32% y en tercero México con el 1.30%, o sea que nuestro país sólo exportó alrededor de 14 millones de tallos. Esto nos da una idea de la falta de agresividad de nuestras exportaciones, pero a la vez nos muestra el potencial que se tiene sobretodo al considerar que el mercado de los EEUU esta en expansión y al ser inminente el tratado de libre comercio entre los EEUU, Canada y México.

## Características Varietales.

Se distinguen principalmente dos grupos de cultivares, uno de origen europeo (variedad mediterránea) y el otro de origen americano (variedad SIM). Estas son las características que les diferencian, (Tesi Romano, 1985):

- cvs. mediterráneos.- hoja estrecha y en punta, entrenudos de los tallos cortos, coloración de la inflorescencia de regular a viváz, cáliz corto con sépalos numerosos; son más resistentes a las temperaturas extremas, pero son más exigentes de luz por lo que han tenido problemas de adaptación fuera de su ambiente de selección.

- cvs. SIM.- plantas muy vigorosas con hojas más largas respecto a los cvs. mediterráneos, tallos y entrenudos más largos, botones florales con cáliz alargado y escasa gama de colores. Tienen una gran adaptabilidad al cultivo en invernadero por su producción constante durante todo el año. Las características de estos cultivares son muy similares ya que provienen de mutaciones del cv. William Sim obtenida en 1938.

- Híbridos entre cvs. SIM y cvs. mediterráneos.- Muchos de los más recientes cvs. son los híbridos con características intermedias en los cuales se pretende que alcancen la gran capacidad de adaptación en invernadero de los cvs. SIM y a la vez la gran variedad de colores de los cultivares mediterráneos.

- Cvs. miniatura.- Desarrollo, follaje y vigor reducidos, con tallos florales muy ramificados y con una floración en ramillete. El desbotone es limitado a la supresión de la primera flor. El crecimiento en invierno es más lento que los cvs. SIM dada su mayor exigencia térmica y de luminosidad.

Entre las variedades de tipo estandar que más se cultivan en México se encuentran, (Becarios Hort. Ornamental FIRA, 1987):

Blancas.- White Sim, Kaly, Floriana, Improved White, V.Coon.

Rojo.- Colorado, Vulcano, Scania, Scania 3C, Rodeo, Viva, Tanga, Samantha, Gandhi.

Rosa Claro.- Pink Calipso, Crowley, Peterson;s Sel, Rosa, Dinora.

Rosado.- Iraquois, Lucy, Nora.

Rosa Oscuro.- Flamingo, La Reve Salmón, Brevetto.

Amarillo.- Ernesto, Yellow Dusty Sim, Pallas.

Naranja.- Tangerine, Orange, Fiesta.

Morado.- Charmeur, Felicia.

Rojo - Blanco.- Zambo, Froster.

Blanco- Rojo.- Sir Arthur Sim, New Arthur.

Rosa claro - Rojo.- Pink Ice.

Rosa - Rojo.- Totim, Fantasía, Esperance.

Amarillo - Rojo.- Blaze, Hellas, Telstar, Carnaval.

Las variedades de tipo miniatura que más se cultivan en México son, (Becarios Hort. Ornamental FIRA, 1987):

Blanco.- Miniblanco.

Rojo.- Astor, Condor, Etna.

Rosado.- Silvery Pink, Dusty.

Rosa obscuro.- Ornella.

Amarillo.- Gialletta.

Naranja.- Fiorella.

El porcentaje de colores requerido por el mercado varia de acuerdo con la fecha y época del año que se trate, sin embargo, se ha considerado un promedio de consumo de colores de la siguiente manera: Rojo (30 %), Blanco (30 %), Rosa (25 %) y Novedades, que son los demás colores en conjunto (15 %), (Becarios Hort. Ornamental FIRA, 1987).

### **Exigencias climáticas.**

La luz es el factor que más influye en el índice de crecimiento y floración de los claveles durante el año. Los fotoperiodos y la intensidad lumínica a diferentes altitudes tienen mucho que ver con el cambio económico en la producción de clavel bajo las condiciones naturales de clima en el mundo, (Borrelli A. e'tal, 1982).

El clavel presenta gran capacidad de adaptación a diversas condiciones de luminosidad (15 - 45 kilo lux), siempre y cuando esten presentes condiciones térmicas adecuadas, ya que estan correlacionadas con la temperatura, (Borrelli A. e'tal, 1982; Tesi Romano, 1985). Larson R. A., (1988), menciona que la intensidad lumínica mínima para una adecuada fotosíntesis de los claveles es de 21.5 kilo lux, o sea, 2 000 bujias pie, o foot candels (pie candela).

Con la influencia de subniveles óptimos de otros factores ambientales, intensidades lumínicas de más de 15 kilo lux pueden rebasar la capacidad fotosintética del clavel, además de causar

daños por calor, por lo que se recomienda un poco de sombreado durante los meses de mayor intensidad, (Larson R. A., 1988). Por el contrario bajos niveles de intensidad lumínica puede provocar retraso en la entrada a la producción, disminución en el número de pétalos de las flores y menor número de estas, hojas largas y delgadas, menor producción de sustancia seca en las flores y disminución de la calidad de las flores aumentando el problemas de abertura de cáliz, (Borrelli A, e'tal, 1982).

Reacciona indiferente al fotoperiodo, sin embargo, en algunas latitudes en el periodo invernal, resulta eficaz el alargamiento del día a 16 horas a fin de anticipar la floración, (Tesi R., 1985), sin embargo, Larson R. A., (1988), menciona que el fotoperiodo tiene un efecto directo en el índice de floración así como en las características de los tallos. Con fotoperiodos de 8 horas los claveles tienen tallos más largos, flores ligeramente más grandes y producen más brotes laterales. A 16 horas de fotoperiodo tienen menos brotes laterales y los tallos son más cortos.

Se ilumina con lamparas incandescentes y con intensidad de 100 - 200 lux (15/25 W/m<sup>2</sup>) por 4 semanas, cuando los brotes de las plantas despuntadas tienen de 5-6 pares de hojas. Esta técnica es aconsejada solo para el 2º año de cultivo en cuanto resulta inhibido el desarrollo de nuevos brotes, (Tesi Romano, 1985).

La temperatura es el segundo factor en importancia para los claveles y es asociado directamente con la energía lumínica. Varios estudios han documentado los efectos de los fotoperiodos estacionales y la temperatura en el índice de crecimiento y la producción floral de los claveles, (Larson R. A., 1988).

Es considerado el clavel como una especie con poca exigencia térmica (microterma): Temp. mínima biológica de 4-6 °C; temp. optimal nocturna de 10-12 °C y temp. optimal diurna de 18-21 °C, (Tesi Romano, 1985).

Borrelli A. e'tal, (1982), señalan que la temperatura nocturna óptima se encuentra entre los 9 - 10 °C en invierno y de 12 °C de marzo a octubre; durante el día las óptimas resultan a 16 °C en condiciones de baja luminosidad y de 18 a 21 °C con elevada luminosidad.

Un exceso de temperatura es negativo tanto en las fases iniciales cuando viene inhibido el desarrollo de la planta, como en la floración, ya que consecuencias negativas sobre la robustez del tallo y sobre la dimensión de las flores. Por el contrario, temperaturas suboptimales provocan flores más grandes pero poco consistentes, rajamiento o división del cáliz, fragilidad de los tallos, (Borrelli A. e'tal; Tesi Romano, 1985).

### **Exigencias nutricionales**

Es un cultivo que se adapta a diversos tipos de suelo, siempre



y cuando tengan buen drenaje. El pH óptimo está comprendido entre 6 y 7 (Larson R. A., 1988), 6.5 7.5 y la salinidad total del terreno no debe ser superior al 1.5 %.(por mil). Se trata de una especie que en condiciones óptimas de crecimiento requiere una relación nutricional en favor del potasio con variaciones ligadas a la fase de cultivo y a la variedad cultivada. Los cvs. mediterráneos con respecto a los SIM tienen menores requerimientos nutricionales, sobretodo en nitrógeno y potasio, (Tesi Romano, 1985).

El valor y tipo de fertilización varían con la clase de terreno y con las condiciones ambientales del cultivo. En terrenos arcillosos calcáreos, es insustituible la fertilización orgánica de fondo, con dosis recomendables de 10 a 15 tons. de estiércol por cada 1 000 cuadrados de área cultivable. En terrenos arenosos la cantidad de estiércol recomendada es el doble, (Tesi Romano, 1985).

Considerando integralmente la fertilización de fondo y la aplicada durante la fase de cultivo, resulta oportuno señalar que no debe de superar los 260-280 Kg de unidad fertilizante por cada 1,000 m<sup>2</sup> de área del cultivo a fin de evitar excesos de sales o desequilibrios nutricionales, (Tesi Romano, 1985).

La introducción de la fertirrigación con distribuciones frecuentes a baja concentración (0.7 - 1.2 %, por mil) ha permitido mejorar la suministración de agua y minerales en este cultivo, reduciendo el empleo de materia orgánica, (Tesi Romano, 1985).

Hoy en día, se aplica una dosis regular de nutrientes en cada riego. Los investigadores han demostrado que al menos 200 ppm de nitrógeno y potasio en solución, producirá claveles de alta calidad. El calcio, magnesio y fósforo se incorporan generalmente antes de la plantación, Aunque también pueden aplicarse a partir del segundo año, si así se requiere. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que agua para riego con rica cantidad de calcio, magnesio y pH alto pueden causar problemas de taponamiento en los orificios en un sistema de riego por aspersión. Utilizando ácido fosfórico al 75% reducirá la formación de precipitados, (Larson R. A., 1988).

### **Exigencia hídrica.**

Se trata de una especie de requerimientos hídricos medios, desde el punto de vista cuantitativo (1,200 - 1,500 l/m<sup>2</sup>/año); soporta concentraciones de ClNa en el agua de riego hasta 1.5 - 2 %.(por mil). El límite crítico de tensión del agua en el terreno es cerca de 1 Atm. La existencia de tensiones superiores (3 atm) provoca una disminución neta de la producción, (Tesi Romano, 1985).

También los sistemas de riego utilizados influyen en la productividad del cultivo y en su estado sanitario. La irrigación

localizada por goteo presenta grandes ventajas sobre la irrigación por microaspersión en relación a la difusión de la roya. También se ha encontrado que el alcochado con polietileno negro asociado con la irrigación localizada y la fertirrigación mejora la producción del clavel en manera muy significativa, además de controlar casi totalmente las malezas, (Tesi Romano, 1985).

### **Propagación.**

El clavel se propaga principalmente a través de esquejes ya que se recurre a la reproducción por semilla sólo para el mejoramiento genético, (Tesi Romano, 1985).

Existen empresas especializadas para la producción de esquejes sanos y vigorosos libres de plagas y enfermedades ya que cuentan con laboratorio de tejidos e instalaciones adecuadas para el cultivo de las plantas madres, la conservación y la radicación de los esquejes. Las mejores condiciones para la producción de esquejes se dan en áreas distantes a la zona de producción de flor de corte, ya que así hay menor peligro de ser afectados por virus y otros patógenos, (Tesi Romano, 1985).

La mayoría de los productores de clavel compran los esquejes enraizados para el establecimiento de sus plantaciones destinadas a la producción de flor de corte. Sin embargo, las empresas grandes normalmente cuentan con una área dedicada a la producción de esquejes denominada "área de plantas madre" y otra para el enraizamiento de los mismos (área de enraizamiento).

### **Area de plantas madre.**

Los esquejes destinados para plantas madre normalmente son importados del extranjero, gozando de buen prestigio las empresas estadounidenses como la Yoder Brothers, la Denver Wholesale, además de las compañías holandesas como la Van Staaveren/Aalsmeer y West Stek B. W. entre otras.

Inmediatamente a la llegada de los esquejes importados, éstos son puestos a enraizar en el área destinada para tal fin y una vez estando listos se trasplantan en bancos elevados que pueden tener una dimensión similar a la siguiente: de 20 a 30 m. de largo por 1.0 a 1.2 m. de ancho por 0.2 de espesor y una capa de sustrato de 15 a 18 cm. y finalmente ubicados a una altura de 0.6 a 0.8 m., (Morales R. A., 1987).

La preparación de los bancos consiste en arrancar y eliminar la planta del ciclo anterior, aplicar e incorporar mejoradores del suelo como cal, aserrín, agrolita, etc.; aplicar fertilización base o de fondo según resultados de análisis previamente realizados, desinfectar los bancos ya sea con vapor o por medio de algún tratamiento químico como puede ser a base de bromuro de metilo, vapam entre otros. Posteriormente se debe mullir y nivelar el sustrato, aplicar un riego pesado y determinar la distancia de

plantación de 15 x 20 cm. con un marcador de picos, (Morales R. A., 1987).

Alrededor de 24 plantas madre pueden establecerse por cada metro lineal de banco. Con una producción de 40 a 45 esquejes por planta se puede obtener hasta 1,080 esquejes en cada ciclo/cama. La producción semanal varía de 2 a 4 esquejes por planta, siendo el valor menor para los cvs. estandar y el mayor para los cvs. miniatura. El ciclo comercial de una planta madre dura de 6 meses o un poco menos de un año, ya que de lo contrario se obtendrá un producto muy avejentado con tallos leñosos y con mayor probabilidad de contar con alguna degeneración genética, o bien, con alguna enfermedad, (Morales R. A., 1987).

Los esquejes son clasificados en 3 categorías de acuerdo a su peso: 1a.) de 4 - 5 gr., 2a.) de 6 - 9 gr. y 3a.) de 10 o más gramos. Los esquejes son puestos a enraizar en bancos diseñados para tal fin, con una densidad de plantación de 4 x 4 cm. dándoles tratamiento hormonal en la base del esqueje, pudiendose aplicar Radix 5,000 o Raizone, (Holley W. D. and Backer R., 1963; Becarios Curso Hort. Ornamental FIRA, 1987).

Para bancos de enraizamiento se debe contar con un sistema de riego por mist, a fin de mantener turgente a la planta. En un lapso de 20 días, los esquejes estan listos para su trasplante. Se ha comprobado que los esquejes de la tercera categoria enraizan mejor que las otras dos, retrasandose más las del primer grupo. Además que estan preparados más pronto para el despunte y producen 3 flores más por pie 2, (Holley W. D. and Backer R., 1963, Becarios Curso Hort. Ornamental FIRA, 1987).

En los primeros 10 días, a partir del trasplante se aplican riegos poma o de regadera en forma frecuente tratando de evitar que los esquejes sufran de deshidratación y se mantengan turgentes. Posteriormente se aplican riegos de gravedad con la la ayuda de mangueras cuyos extremos cuentan con bastones que permiten dirigir el agua a los canales y aminorar la fuerza de golpe con el suelo, (Morales R. A., 1987).

A los 30 días después del trasplante las plantas son despuntadas a fin de provocar el desarrollo de las yemas laterales e inhibir el crecimiento apical. Posterior a esto se instala el sistema de entutorado que permite mantener a las plantas rectas y en un espacio determinado para cada una de ellas con la ayuda de mallas hechas a base de hilo nylon, (Morales R. A., 1987).

La cosecha de esquejes puede iniciarse en las variedades más precoces a partir de los 45 días después del trasplante y para ésto se consideran aquellos tallos que tengan 6.5 pares de hojas para cosechar esquejes de 4.5 pares de hojas y dejando 2 pares de hojas, para que a partir de sus yemas se desarrollen brotes que proporcionarán un mayor número de esquejes. Se cosecha diariamente durante la mañana, posteriormente se seleccionan y clasifican formando bonches o manojos de 25 esquejes, amarrados con ligas, que son colocados en cajas de plástico. Dichas cajas contienen

etiquetas con datos como la fecha de siembra, nombre del cultivar, etc. y son transportadas al cuarto de almacenamiento, (Morales R. A., 1987).

También los esquejes cosechados, confeccionados en bolsas de plástico y colocados en cajas de cartón, pueden ser conservados en frigorífico a una temperatura de 0 - 1 °C por un tiempo máximo de 6 meses, sin embargo, por motivos de seguridad este periodo no debe superar los 2 - 3 meses, (Morales R. A., 1987).

#### **Area de Enraizamiento.**

A fin de estimular el desarrollo de las raíces, los esquejes son tratados en la base del tallo con productos hormonales que contienen IBA (ácido indolbutírico) y NAA. Los nombres comerciales más comunes de estos productos son Radix, Raizone, Rootone. Preferentemente se debe usar la presentación en polvo ya que previene mejor la transmisión de enfermedades en comparación con la presentación líquida, (Tesi R., 1985; Morales R. A., 1987).

El enraizamiento se realiza en bancos elevados similares a los indicados para plantas madre salvo que éstos están a una altura de .9 a 1.0 m. El sustrato puede ser a base de tezontle, arena, grava, piedra pómez, solos o en mezcla. La temperatura ambiental óptima para efectuar el enraizamiento es de 10 a 13 °C, sin embargo, en México por lo regular se efectúa a temperaturas mayores. Con mayor importancia resulta la temperatura del sustrato que debe de ser de (18 - 22 °C) por lo que en algunos lugares, principalmente durante el invierno, se aplica calor a través de un sistema de calentamiento basal. Se debe contar además con un sistema de riego por nebulización, (Morales R. A., 1987).

Alrededor de 20 días se requiere para que el esqueje desarrolle en su periferia basal raíces con 1 a 1.5 cm. de largo que es lo apropiado para efectuar el trasplante, (Tesi Romano, 1985; Morales R. A., 1987).

Después del enraizamiento la posibilidad de conservar los esquejes en frigorífico es limitada a 1 - 2 semanas perjudicando una mayor tardanza para su trasplante. Cuando es necesario recurrir a esta técnica, se deberá cosechar los esquejes en una fase menos avanzada de enraizamiento, cuando las raíces tienen de 0.5 a 1 cm de largo, (Morales R. A., 1987).

#### **Area de Producción.**

Es el área en donde se van a desarrollar las plantas cuyos productos serán los tallos florales.

Ciclo de cultivo.- Se puede efectuar cultivos anuales o bienales, ya que el clavel es una especie vivaz que puede, si las condiciones sanitarias lo permiten, ser cultivada por 2 años consecutivos, efectuando una poda en el verano posterior al

término del primer periodo productivo, (Morales R. A., 1987; Larson R. A., 1988).

La época de plantación varía en relación al programa de producción previsto. En cultivos bajo invernadero prevalece las plantaciones efectuadas en primavera y verano para concentrar la producción en el periodo otoño-invierno-primavera.

Densidad de cultivo.- El cultivo en camas de 1.1 a 1.2 m de ancho con 7 filas distanciadas sea de 17 x 20 cm o 15 x 17 cm permite tener una elevada densidad de cultivo (22 - 29 plantas m<sup>2</sup>), todavía este sistema de plantación no siempre resulta lo más conveniente en forma técnica. La excesiva sombra en la fila central determina una disminución de la producción tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo. Para evitar estos inconvenientes se aconseja no utilizar la fila central de la cama, o bien, dejar vacía una fila por cada 2 o 3 filas sembradas longitudinalmente, (Tesi Romano, 1985).

Despunte.- Un tallo típico de floración desarrollará de 15 a 18 nudos con 2 hojas opuestas en cada nudo. Los pares de hojas se alternan a 180 °C en el tallo de modo que las hojas se extienden en dos planos, (Larson R. A., 1988).

El primer nudo en la base del tallo es el más vegetativo con respecto a los demás, los cuales lo serán cada vez menos conforme se sitúan hacia los niveles superiores de la planta. Esta característica explica porque la mayor parte de los cultivares (cvs.) no son despuntados por encima del 6º nudo. El despuntado fuerza o estimula el desarrollo de los brotes laterales, que a su vez serán vegetativos lo suficiente para obtener la longitud deseable de los tallos, (Larson R. A., 1988).

El primer despunte tiene como finalidad el favorecer el desarrollo de la planta y se realiza a los 30 días del trasplante. El despunte se efectúa entre el 4º y el 6º nudo (el nivel más bajo se refiere a las plantas con menor vigor). El despunte siguiente depende de la época de plantación y del vigor varietal, teniendo por objetivo tener una producción escalari; en el último despunte interesan los brotes 2 y 3, (Tesi Romano, 1985).

En las variedades de lento desarrollo o trasplantadas tardíamente, se limita al primer despunte, (Tesi Romano, 1985).

Entutorado.- En las especies herbáceas (clavel, crisantemo, etc.) es siempre necesario recurrir al empleo de tutores que guiarán el crecimiento de los tallos y hacerlo en modo que estos, resulten bien rectos. Se emplean para este fin mallas (metálicas, de hilo nylon o de plástico) sobrepuestas a cada 20 - 25 cm. Las mallas son tensadas en los extremos con la ayuda de travesaños que descansan sobre postes o polines (4 en total por cama, uno en cada esquina), y a lo largo de la cama, a cada 4 metros se colocarán "cortinas" que servirán para que la malla no se pande y permanezca tensa uniformemente. La colocación de las mallas se

inicia posterior al trasplante, disponiéndose al final del cultivo de 4-5 o más redes o mallas, las cuales se incorporarán de acuerdo al desarrollo y exigencia de la plantación. Las mallas formarán cuadros de 20 x 20 cm, (Morales R. A., 1987).

Desbotone.- Los nudos superiores producen brotes pequeños con botones florales, además de la flor terminal. En los cvs. (cultivares) de floración común grande, estos brotes deben ser retirados, o desbotonados como mejor se le denomina a esta operación, para mejorar la apariencia y dejar que la flor terminal alcance el tamaño máximo, (Larson R. A., 1988).

El desbotone se realiza con la supresión de los botones florales secundarios (los botones que se encuentran en los primeros 6 nudos por abajo del botón central) antes de que hallan superado el tamaño de un chícharo, (Morales R. A., 1987). Se realiza en tres fases a fin de obtener una buena calidad de la flor; en la primera fase se remueven del 3er al 5to brote axilar partiendo del segundo o tercer nudo cercano a la base del tallo, los cuales manifiestan una tendencia vegetativa y/o de transición a la reproductiva; en la segunda fase, se remueven del sexto al noveno brote, los cuales manifiestan una tendencia reproductiva; finalmente en la tercera fase se remueven del decimo al onceavo brote dejando solamente el botón terminal para el caso del clavel estandar, (Anónimo, The Culture of Carnations, 20).

En las variedades miniaturas, el desbotone consiste, por el contrario, en la supresión del botón central para favorecer el crecimiento más uniforme de los secundarios, dado que cada tallo depende de 3 o 4 nudos reproductores para producir laterales largos, cada uno con una sola flor sencilla, (Larson R. A., 1988).

El desbotone es una labor que se realiza en forma continua sobre la plantación y es la operación de trabajo que por sí sola es la más costosa en el cultivo del clavel, (Larson R. A., 1988).

Atado del cáliz o encauche.- La división del cáliz es un fenómeno muy frecuente entre los cvs. de clavel cuando las temperaturas son demasiadas frías para el desarrollo del botón floral; un cambio extremo de temperaturas (días cálidos) a los pocos días antes de la cosecha puede ocasionar la división. Si se comercializara en tal situación, el precio de la flor bajaría considerablemente. En base a esto, se emplea cinta adhesiva a fin de amarrar el cáliz cuando apenas éste muestra una pequeña abertura en la punta, (Morales R. A., 1987).

Cosecha.- El clavel empieza a producir un primer "pico" o "flush" (concentración de la producción en un periodo relativamente breve) aproximadamente a los 6 meses de plantado, presentando un segundo pico a los 4 meses del primero y estabiliza su producción posterior a éste hasta a los 2 años de edad de la planta. En condiciones óptimas de manejo bajo invernadero, la producción puede fluctuar entre 9 - 12 flores/planta/año, (Morales R. A., 1987), 10 - 20 flores/planta/año, (Larson R. A.,

1988).

La cosecha puede realizarse con la ayuda de un cuchillo filoso, tijeras pequeñas de jardinero, o bien, realizarse en forma manual. Con este último sistema el corte se realizará en el 7º nudo teniendo cuidado de no dejar rajaduras, efectuando habilmente presión lateral sobre el mismo. Muchos floricultores cosechan los claveles acumulando una brazada de flores conforme se mueven a lo largo del pasillo. Un método mejor es mediante el uso de pequeños carros bastidor con lonas transportadoras, (Retamoza V. J., 1989).

El botón floral estandar podrá cortarse en diversas fases según la conveniencia de mercado, el gusto del comprador, y distancia y tiempo de transportación. Estas fases son en bala, recto, embudo y abierto. Lo más común son los cortes en la fase recto y embudo ya que permiten preparar adecuadamente la flor y brindar una mayor vida en florero, (Morales R. A., 1987).

Las operaciones normales de cosecha se realizan en las primeras horas de la mañana a fin de realizar los cortes cuando los tallos están hidratados, evitando así, un maltrato extra a la planta. Sin embargo, para algunos autores (Tesi R., 1985), consideran las 16-18 horas del día como el momento mejor para efectuar tal operación ya que coincide con el más alto contenido en carbohidratos tanto en el tallo como en la flor, ésta última condición es directamente correlacionada con la duración de la flor de corte.

### **Control de plagas y enfermedades.**

Plagas.- Entre las plagas que más afectan al clavel destacan: pulgones, araña roja, trips y larvas de lepidopteros (gusanos medidores, enrolladores de la hoja del clavel, gusano soldado del betabel, etc). A continuación se da a conocer algunas características de las plagas y su control, (Aloj B., Garibaldi A., Noviello C. e'tal, 1983):

Pulgones.- Aparecen bajo condiciones clima fresco, causan distorsión en las ramas de clavel o en los botones. Un volumen relativamente bajo de insecticida (i.a. parathión metilico, diclorvos, mevinphos, pirimicarb, ometoato) aplicado sobre la parte superior de la planta controlará los pulgones.

Araña roja.-es un problema típico bajo clima seco y cálido, difícil de controlar por lo que requiere de grandes volúmenes de acaricidas debiéndose aplicar desde la base misma de la planta considerando además que los ácaros están situados en el envés de la hoja. Se recomienda 3 aplicaciones distanciadas durante 10 días (i.a. dicofol, tetradifon, propargite).

Trips.- Existen especies que atacan tanto al follaje como a las flores del clavel, causando un daño particular a los pétalos además de causar una mala impresión de la flor. Un buen control se efectúa con dimetoato y lannate.

Larvas de lepidopteros.- Existen muchos productos que son eficaces para el control de los mismos como lo son: Parathión metílico, lannate, dimetoato, piretroides como el ambush o decis, thionex, etc.

Enfermedades.- Resaltan los hongos que atacan la parte radicular de la planta como lo son el Fusarium oxysporium, Phialophora cenerescens, Erwinia chrysanthemi. En cuanto a los patógenos que atacan tanto el cuello de la raíz como la parte aérea de la planta destacan: Fusarium roseum, Rhizoctonia solani, Sclerotinia spp. (éstas en el cuello de la raíz); Alternaria dianthi, Uromyces caryophyllinus (roya), Heterosporium echinulatum (sobre el follaje principalmente) y Botrytis cinerea y Fusarium poae (en las flores), (Aloj B., Garibaldi A., Noviello C. e'tal, 1983).

Control: El control de las mismas se basa principalmente en la desinfección del suelo, y en aplicaciones preventivas con fungicidas. También se contempla la selección del material de propagación. Para el caso de las enfermedades que se desarrollan sobre la parte aérea de la planta se recomienda llevar a cabo un rígido programa de aplicaciones con tratamientos cada 7 - 10 días a base de ditiocarbamatos recurriendo a productos más específicos cuando se verifica la persistencia de estos parásitos o prevalecen las condiciones para su desarrollo, evitando los excesos de humedad sea en el terreno de cultivo como en el aire, (Aloj B., Garibaldi A., Noviello C. e'tal, 1983).

#### **Area de Postcosecha.**

Es el lugar de la finca donde se llevará a cabo las labores de selección, clasificación, preservación, almacenamiento, empaque y expedición de la flor, (Morales R. A., 1987).

Selección y clasificación.- Algunos productores de clavel pueden arruinar su posibilidad de realizar una buena venta de su producto, aún contando con una buena calidad, si su sistema de selección-clasificación y presentación de su flor no es adecuado. Un buen sistema puede aumentar la calidad y merecer un sobreprecio en relación a flores de igual calidad pero mal clasificadas, (Larson R. A., 1988).

En México, las empresas que destinan sus productos tanto al mercado nacional como al de exportación (EEUU principalmente), establecen 5 niveles de calidad que son: select, fancy, estandar, short y nacional, (Morales R. A., 1987).

La flor de clavel para exportación debe caracterizarse por tener un tallo fuerte y robusto, libre de plagas y enfermedades, hojas y flores sin manchas por quemaduras de agroquímicos o daños por temperaturas extremas. El precio de la flor que reúne estos requisitos variará de acuerdo a la longitud del tallo clasificado en la forma siguiente:



- select ; tallo de 70 - 80 cm.
- fancy ; tallo de 60 - 70 cm.
- estandar; tallo de 45 - 60 cm.
- short ; tallo de 30 - 45 cm.
- nacional; cualquier tallo que no reúna las características anteriores de exportación, o bien, que su tallo sea menor de 30 cm.

Las flores así seleccionadas y clasificadas se agrupan por colores en ramos (bonches) de 25 tallos pudiendo ser en forma de abanico, redondo o recortado. Siendo ésta última la que mejores ventajas presenta para su manejo, (Morales R. A., 1987; Retamoza V. J., 1989).

### **Conservación de las flores.**

Factores de precosecha que influyen sobre la vida en el florero.- Los factores que más influyen negativamente sobre este aspecto son: a) carencia de calcio y potasio, b) baja humedad en el terreno, c) temperaturas demasiado elevadas, mayores de 25 °C, (Morales R. A., 1987).

Aspectos importantes de conservación después de la cosecha, (Morales R. A., 1987).-

a) Después de la cosecha es conveniente sumergir la base de los tallos en agua para así aumentar la turgencia de las flores y aumentar las reservas hídricas. Además se le debe de dar un tratamiento de preenfriamiento a fin de quitar el calor de campo y es útil al empacar la flor porque no guarda vapor de agua, (Borrelli A. e'ta;, 1982).

b) Adicionar compuestos antimicrobianos al agua es positivo.

c) La conservación frigorífica de las flores normalmente se efectúa a 2 - 3 °C. Sin embargo, algunas pruebas han demostrado que tratando los tallos florales, puestos en solución conteniendo sacarosa, etanol y nitrato de calcio han permitido mantener las flores a -4 °C durante varios días sin que las flores muestren síntomas de congelamiento, (Heins e'tal, citado por Borrelli A, e'tal, 1982).

d) Durante la transportación es necesario reducir al mínimo la transpiración y la respiración de las flores con aditamentos de embalaje (film de polietileno perforado, por ejemplo.) y bajar la temperatura a un rango de 0 - 1 °C. Para recorridos muy distantes es necesario contar con camiones con frigoríficos.

e) Al momento de desempacar la flor, es importante realizar un nuevo corte en la base del tallo y sumergir la flor en agua ligeramente caliente (40 °C) para activar la absorción y el transporte del agua.

f) El empleo de agua destilada en combinación con el empleo de sustancias antimicrobianas y azúcares fortalece y aumenta la duración de la flor de corte.

Soluciones preservantes y conservación de larga duración.- La composición de una solución apta para prolongar la conservación de los claveles en florero es la siguiente: citrato de oxiquinolína 200 mg/l; nitrato de plata 25 mg/l; sulfato de aluminio 50 mg/l y sacarosa 40 gr/l.

Para la conservación por periodos prolongados (30 - 40 días) resulta eficaz recurrir a la atmósfera controlada (3% de O<sub>2</sub> y 5% de CO<sub>2</sub>) siempre en frigorífico a 0 °C con refrigeración indirecta. Naturalmente es conveniente poner bajo este tipo de conservación solo a flores de primera calidad, (Tesi Romano, 1985).

### 3.3.2 GIPSOFILA (Gypsophila paniculata).

#### Antecedentes

La Gipsophila pertenece a la familia Caryophyllaceae y debe su nombre a la predilección que tiene sobre los suelos calcáreos, el cual significa "amiga del yeso". Esto nos da la idea de que esta planta encuentra sus orígenes de desarrollo en ambientes escasamente fértiles o en lugares áridos. La actual distribución de este género en ambiente natural se encuentra en la región Mediterránea oriental, en Europa y en Asia; secundariamente se encuentra en Australia y Nueva Zelanda, (De Ranieri Maria-Rumine P., 1982. 64).

#### Variedad Genética

El género Gypsophila comprende más de 90 especies subdivididas en anuales y perennes. Las plantas, por lo herbáceo o semileñosas, con abundantes flores pequeñas sean de color blanco o rosado, simples o dobles, vienen utilizadas como ramos frondosos o como componentes de jardines. Se propagan fácilmente por semilla y todas pueden ser multiplicadas por medio de esquejes. Algunas como la especie G. paniculata, pueden ser injertadas sobre raíces de la misma especie. (De Ranieri Maria-Rumine P., 1982. 64).

Entre el grupo de las especies anuales destacan la G. muralis, G. elegans (variedades alba, alba grandiflora, carminea, kermesina y var. rosea.), (De Ranieri Maria-Rumine P., 1982. 64).

Entre el grupo de las perennes encontramos a la G. cerastioides, G. acutifolia, G. stevinii, G. repens, G. paniculata, etc. Esta última resulta particularmente interesante como flor de corte, la cual se comercializa notablemente. Originaria de Rusia y de la Europa sud-oriental, la planta se muestra demasiado alta (hasta 120 cm. en algunas variedades), y rica de flores, simples o dobles, de color blanco o rosado. Esta dotada de robustas raíces. Entre las variedades de gran importancia se encuentran las G. paniculata var. flore pleno (con flores dobles de color blanco), var Bristol Fairy (flores blancas dobles), var. Flamingo (muy alta con flores rosas), var. Rosenschleier (de talla pequeña, con flores que al inicio son blancas y en seguida tienden al rosa), (De Ranieri Maria-Rumine P., 1982. 64).

#### Exigencias Climáticas.

Para la gipsophila, la iluminación prolongada (fotoperiodo), es el factor principal, ya que no florecerá nunca con iluminación limitada, (Halevy A. H., 1982. 64).

Hace algunos años, el fotoperiodo crítico variaba de 12 a 18 horas y hasta 20 horas en algunas plantas en forma particular. Actualmente, se está en grado de cultivar materiales clonales y se puede conocer la duración del periodo crítico (Halevy A. H., 1982.

64), el cual debe ser no inferior a 14 horas de luz (planta de día largo), (Giustini L., Pergola G. y Tesi R., 1982. 64). La aplicación de ácido giberélico no puede sustituir el efecto de la iluminación prolongada, pero si tiene una interacción positiva. En los lugares donde el periodo crítico no es satisfecho, será necesario proporcionar iluminación artificial, aplicándola en forma cíclica; 10 minutos de luz por 20 minutos de oscuridad, por un periodo de 4 - 6 horas, (Halevy A. H., 1982. 64).

En cuestión de temperatura, varia, en el día de 20 a 25 °C y en la noche entre los 10 y los 18 °C, la planta es tolerante a las heladas. Se ha visto, que el crecimiento vegetativo se acelera, cuando la temperatura del terreno alcanza y supera los 15 - 16 °C, (Anónimo, 1989. 12). Sin embargo, Halevy A. H. (1982. 64), señala, que la temperatura no debiera ser inferior a los 12 °C. durante la noche, aún bajo condiciones de iluminación durante las 24 horas.

### Manejo del cultivo

La gipsofila se cultiva principalmente en campo, y practicamente en todas las zonas en donde se cultiva el crisantemo. Crecen en suelos pobres, secos, de grava, siendo calcáreos los mejores para su producción. En cuanto a la humedad, es tolerante a la falta de agua. Es recomendable que exista poca precipitación pluvial, ya que la flor se maltrata y se mancha por acción de la lluvia, además se pueden manifestar pudriciones en la raíz y que son críticas en este cultivo. El buen drenaje es esencial, así como un pH de 6.5 a 7.5, (Anónimo, 1989. 12).

El productor, para el cultivo de la gipsofila, puede propagar su planta por medio de semilla, o bien, adquirirla de alguna empresa especializada. En México existen empresas que propagan la gipsofila por medio del cultivo de tejidos.

Las plantas se espacian cada 0.7 x 1.3, ó cada 1.0 x 1.7 m. dado que estarán bastante grandes cuando se cosechen, (Larson R. A., 1988). Kofranek A. M., 1982, menciona que la plantación se puede realizar a doble fila de 60 cm ( en un total de 120 cm) de una parte y una doble fila de la otra, dividida de una otra fila simple de 60 cm., por lo que del centro de una doble fila al centro de una inmediata da un distanciamiento de 3 m. Otros autores recomiendan hacer surcos, manejar camas, utilizar el acolchado o bien hacer uso de tuneles.

INVERNAMEX, (Anónimo, 1989. 12), recomienda las siguientes densidades de plantación de acuerdo al cultivar:

Bristol fairy .60 x 1.50 m, obteniendose 11,200 ptas/Ha.

Perfect .60 x 1.50 m, obteniendose 11,200 ptas/Ha.

Rosa .45 x 1.45 m, obteniendose 14,800 ptas/Ha.

La gipsofila puede ser cultivada por muchos años, sin embargo, la mayoría de los productores prefiere cultivarla por 2 o 3 años y posteriormente renovar la planta. Dado que la floración

se presenta a manera de flush, esto es, la producción de una planta concentra su floración en un periodo. La gipsofila puede presentar 2 flush durante un año. En base a esto, se recomienda realizar plantaciones en forma escalonada, a fin de tener presencia en forma permanente en el mercado. También puede escalonar su producción, a través del manejo de la poda. No existe un calendario tipo para realizar las plantaciones o para efectuar las podas, por lo que será el productor o empresa quien defina, en base a la experiencia en el ambiente particular de donde se ubica, (Pergola G., 1982. 64).

Si bien, la gipsofila no es muy exigente en cuanto a requerimientos nutritivos, será necesario realizar un programa de fertilización, teniendo en cuenta las pérdidas por lavamiento e inmovilización de los nutrientes, recomendándose aplicar por m<sup>2</sup> las siguientes cantidades: 20 - 30 gr de nitrógeno, 10 - 15 gr. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y de 30 a 40 gr. de K<sub>2</sub>O, sin olvidar la aportación de calcio y de magnesio en los terrenos donde se requiera, de acuerdo a análisis foliares y de suelo, Consultar el Cuadro No 14. Se recomienda además el uso de un sistema de riego localizado en el cual su pueda suministrar la fertirrigación sin producir daños a la parte aérea, (Pergola G., 1982. 64).

La temporada de floración es de febrero a octubre, y una plantación que incia en abril florecerá en agosto. La gipsofila se cosecha cuando las flores estan abiertas pero demasiado maduras, (Larson R. A., 1988). En la zona centro del país, es posible efectuar plantaciones de gipsofila todo el año, requiriendose contar con protecciones contra el agua de lluvia.

El periodo entre la plantación y la cosecha puede variar de acuerdo a la época del año entre 2.5 a 4 meses, (Pergola G., 1982. 64). Experiencias en la región de Uruapan, Mich. han revelado que un ciclo normalmente dura entre 3 y 3.5 meses.

Los rendimientos varían según las condiciones del ambiente y del manejo. Bajo invernadero se pueden esperar producciones de 8 a 12 bonches por planta y en campo de 3.5 a 7 bonches. Cada bonche pesa de 350 a 450 gr, (Anónimo, 1989. 12; Experiencias en la región de Uruapan, Mich).

Después del corte, se suspende la irrigación y cerca de 10 días después, las plantas son podadas al ras del suelo a fin de propiciar el desarrollo de nuevos brotes que constituirán una segunda producción. Inmediatamente después del corte, el terreno es asperjado con un herbicida, Paraquat, seguido de Ronstar gr. (4 Kg/ Ha) a fin de controlar las malas hierbas que nacerán (generalmente después de que en la gipsofila comienzan a brotar sus yemas) posterior a la suspensión de la irrigación,. El Rostar es usado solamente 2 veces al año. Algunos cultivadores tienen sus plantaciones solamente durante 11 - 12 meses, sin embargo, hay otros que las mantienen hasta 6 años, (Kofranek A. M., 1982).

Los cortes secundarios (después de que las primeras plantas son cortadas), varían según la estación. Un corte estivo puede ser

fácilmente seguido inmediatamente en septiembre y octubre de la segunda producción. Una cosecha de octubre puede tener una segunda floración en abril o mayo, según el rigor del invierno. Un cultivador puede tener 4 floraciones al año, aunque es más común que se tengan 3, (Kofranek A. M., 1982; Experiencias en la región de Uruapan, Mich.).

### **Cosecha y Postcosecha.**

Kofranek A. M., 1982, señala que comúnmente se corta cuando existe un 5 % de floración hasta un 30%. Los tallos son puestos en solución de sacarosa y 200 ppm de Physan por toda la noche (16 horas), a una temperatura de 20 a 22 °C. La absorción de azúcares permite a la planta continuar con su crecimiento después de ser puesta en agua. Si las lluvias se presentan en forma anticipada, los productores pueden cosechar con apenas el 5% de floración abierta, para lograr esto se requieren algunos días en solución a 20 °C. Las flores se pueden almacenar por 1 o 2 días a 4°C. Las flores deshidratadas durarán cuando menos 1 año. La vida en florero de la florifila es de 5 a 7 días.

Las flores se empacan en bonches de 10 a 12 tallos según el cliente y el largo va de 42 a 60 cm, (Anónimo, 1989. 12).

Para deshidratar las flores los productores de la California no tienen prácticamente ningún problema por enfermedades durante el proceso de absorción de glicerina, debido principalmente a la baja humedad relativa prevaleciente. Sin embargo, en lugares donde las condiciones de humedad relativa son más altas, como es el caso de la Florida, se tendrán que tomar algunas medidas preventivas como lo es el caso de la dehumificación del aire a cerca de 20 a 30 % de HR durante el proceso de absorción de glicerina, (Kofranek A. M., 1982).

Los floricultores varían la cantidad de glicerina a usar de uno a otro. Algunos la diluyen hasta a 1:4 y otros 1:2 de glicerina:agua. La calidad del producto es mejor de 1:2 que a 1:4. Después que los tallos han absorbido una determinada cantidad de solución, son puestos con la parte floral hacia abajo en un área de invernadero en la cual en el día se pueda superar los 35 °C y en la noche los 20 °C. Después se forman bonches o ramos para el mercado y para la venta sistemática en bolsas de plástico o celofán, (Kofranek A. M., 1982).

### **Control Fitosanitario.**

La phytophthora es particularmente dañina durante los meses del temporal de lluvias, o bien, en condiciones de terrenos húmedos o estancamiento del agua en el suelo. Otra enfermedad importante es la agalla de la corona. Los ácaros, gusano minador y gusano soldado presentan algún problema en cuanto a plagas, (Kofranek A. M., 1982).

### 3.4. FAMILIA COMPOSITAE

#### 3.4.1. CRISANTEMO (Crisantemun spp.).

##### Antecedentes

Hablar del crisantemo es referirse no sólo a una, sino a varias especies. El crisantemo moderno es un híbrido, resultado de cruzas entre diversas especies. Sin embargo, las que han sido la base principal, son las especies Crisantemum morifolium y el C. indicum (según en orden de importancia), seguidas por el C. sinense, C. coreanum, C. articum, C. niponicum, C. maximum y el C. frutescens entre otras, (Vogelmann A., 1973; Larson R.A. 1988).

En cuanto al lugar de origen, para el caso del C. morifolium se ubica en China, mientras que otras especies de importancia, su origen se establece en Japón, la zona del Mediterraneo, la región del Caucaso e incluso en la misma Siberia. (Larson R.A., 1988; Vogelmann A., 1973; Anónimo, 9).

##### Desarrollo histórico.

El cultivo del crisantemo se remonta a 2 000 años en la distante China. Posteriormente se introduce en el Japón a partir del siglo VIII, teniendo tanta aceptación y difusión que es actualmente considerada como la flor nacional o flor imperial. En 1789, se introducen a Europa procedentes de China las primeras plantas, mismas que fueron cultivadas e hibridizadas. Un siglo después, en 1860 se inicia la introducción del crisantemo proveniente del Japón caracterizado por su inflorescencia grande, a diferencia de las originarias de China que son de inflorescencia pequeña y de floración tardía. (Larson R.A., 1988; Vogelmann A., 1973; Anónimo, 9).

El cultivo e hibridación en Europa fueron iniciados en Francia en 1789, mientras que en Inglaterra son iniciados durante el siglo pasado. Actualmente se conocen alrededor de 7,000 variedades y cada año se liberan aún más, destacando por sus aportaciones los Estados Unidos, (Vogelmann A., 1973, Anónimo, 9).

##### Generalidades botánicas.

El crisantemo según la Etimología significa "flor de oro", es miembro de la familia Compositae. Es una planta perenne, pudiendo vivir más de dos años, conservando íntegro su follaje o bien perderlo en el invierno. Es una planta dicotiledonea y tiene la particularidad de florecer con fotoperiodo corto, (Anónimo, 9; Div. de Agric. FIRA, 1989).

La descripción botánica de la familia Compositae es la siguiente, (Martinez S. e'tal, 1983):

Hojas: sin estípulas, alternas y opuestas, simples o divididas en forma diversa.

Cáliz: ausente o sustituido por un aparato especial, el pappus o vilano, formado de pelos, cerdas o escamas que sirve para la diseminación de los frutos.

Corola: dialipétala, tubulosa con 3 a 5 lobulos, bilabiada o ligulada, algunas veces filiforme, estambres 5, rara vez 4, con los filamentos libres entre sí, insertos en el tubo de la corola, anteras rodeando al estilo, ovario ínfero bicarpelar, unilocular con un óvulo.

Flor: en cabezuela o capítulo, rodeada por el involucre, formado de brácteas colocadas en una o más series, un receptáculo plano, cóncavo, convexo o globoso, sobre el que estan implantadas las flores protegidas por brácteas llamadas páleas, pueden ser hermafroditas, unisexuales o estériles. En algunas cabezuelas todas las florecillas son iguales, en otras, las flores del disco son tubulosas, y las marginales liguladas o filiformes.

Fruto: es un aquenio.

#### Clasificación botánica.

- Según Scagel es la siguiente ( Martinez S. e'tal, 1983):

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Reino:    | Vegetal                             |
| División: | Anthophyta                          |
| Clase:    | Dicotyledoneae                      |
| Orden     | Asterales                           |
| Familia:  | Compositae                          |
| Género:   | Crysanthemum                        |
| Especie:  | morifolium, indicum, sinenses, etc. |

#### Otras clasificaciones:

- Según características de la flor, (Sistema Inglés).

- clase 1.- incurvadas-irregulares.
- clase 2.- recurvadas (ombreliformes).
- clase 3.- incurvadas regulares.
- clase 4.- decorativo.
- clase 5.- incurvadas intermedias.
- clase 6.- pompón.
- clase 7.- simples o semidobles.
- clase 8.- anemonas.
- clase 9.- cuchara.
- clase 10.- radial
- clase 11.- araña o spider.
- clase 12.- a pincel o cardiforme. (Anónimo, 8).



Larson R.A., 1988, menciona otra clasificación similar, que es la siguiente: 1) sencillas o margaritas, 2) anemonas, 3) pompones, 4) decorativas, 5) flores grandes o estandar; incluye a las incurvadas dobles, doble reflejo, arañas, fuji, pluma, cuchara y miscelanea.

- Según su uso comercial y cultivo, (Martínez S. e'tal, 1983; Div. Agric. FIRA, 1989; Anónimo, 4):

A) crisantemo de corte

1.- uniflora

1.1 estandar.- la planta viene cultivada sobre 1-3 tallos, sometidos a desbotone en tal forma de dejar una sola cabezuela o inflorescencia terminal que lleva a la maduréz con una notable dimensión de alrededor de 20 cm. Entre los cvs. representativos cultivados en México. encontramos: Indianápolis White, Indianápolis yellow, Escapade, Promenade.

1.2 desbotonado.- variedades de anemonas, pompón, margaritas, decorativas, que vienen desbotonadas en tal forma de tener una sola inflorescencia terminal que alcanza en la maduréz una dimensión mediana , inferior a la categoría de estandar.

2.- multiflora

2.1 spray.- variedades de anemonas, pompón, margaritas, decorativas en donde la inflorescencia central se elimina dejando las inflorescencias laterales, permitiendo de esta forma una floración más uniforme de las laterales. Cvs. representativos son: Telstar, Polaris, White Marble, Gold Marble, Yellow Polaris.

B) crisantemo de maceta

- son clasificados de acuerdo al uso en:

1) crisantemo de maceta para venta al menudeo.

2) crisantemo para jardín.

- Según comportamiento fisiológico, (Volgemann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986; Larson R.A., 1988; Div. Agric. FIRA, 1989. Anónimo, 5).

I) Respuesta al fotoperiodo.

El crisantemo es una planta de día corto e inicia la formación de la flor cuando la duración del día desciende bajo un cierto número de horas llamado fotoperiodo crítico. En realidad el crisantemo tiene dos respuestas fotoperiodicas; una para la iniciación floral que es cuantitativa y otra para el desarrollo de la flor que es una respuesta cualitativa.(ver fotoperiodismo)

En cuanto a su floración natural, en el hemisferio norte se han clasificado como tempranos (agosto a mediados de octubre), intermedios (mediados de octubre a mediados de noviembre) y tardíos (después de la mitad de noviembre).

Otra clasificación es por su floración natural durante todo el año, dividiéndose en grupos de respuesta como por ejemplo; variedades de 6, 7, 8 hasta 15 semanas después de ser sometidas a días cortos hasta llegar el momento del corte. Esta es una clasificación usada muy comunmente por los productores.

## II) Respuesta a la temperatura.

Bajo condiciones de día corto, la temperatura y la luminosidad influyen en el tiempo requerido para la floración. Se han observado tres tipos de comportamiento varietal con respecto a la temperatura siendo los siguientes, (Volgemann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986; Larson R.A., 1988):

a) variedades termoneutrales.- tienen un optimal térmico en torno a los 16°C, inician y desarrollan la flor en el intervalo de 10 a 27°C. A los extremos de este rango la floración viene retardada. Ejemplos de este grupo son los cvs. White Marble y Flamenco.

b) variedades termopositivas.- florecen por lo menos con 16°C y sin presentar daños en la flor a temperaturas de 27°C. Temperaturas inferiores a los 16° retrasan notablemente su floración. Ejemplos son: cvs. Indianapolis, Yellow Marble, Pink Marble, Bronce Marble, Blu Marble, Superwhite, Super Yellow.

c) variedades termonegativas.- tienen una temperatura óptima en torno a los 16°, pero florecen más rápido con valores entre los 10 y 16 °C, mientras que son afectados negativamente sobretodo en los estadíos tardíos de la floración a temperaturas superiores de los 16°. Como ejemplos se encuentran los cvs. Shoesmith y la Japanerin.

## Métodos de cultivo

Antes de analizar lo relativo a la fisiología y desarrollo del crisantemo, se hará una breve descripción de los diversos métodos de cultivo generales de esta especie, mismos que se enlistan a continuación, (Volgemann A., 1973):

- para flor de corte
- en maceta
- programado
- normal
- a intemperie
- en invernadero

+ Cultivo para flor de corte.- El uso del crisantemo que a nivel mundial y nacional manifiesta una mayor frecuencia y demanda

es como flor de corte que como planta en maceta. Esto puede deberse a que históricamente se viene cultivando el crisantemo como flor de corte, desde hace 2 000 años y en comparación con el cultivo en maceta es mucha diferencia, ya que el desarrollo real de la industria en vaso se empezó a llevar a cabo a partir de 1940. (Volgemann A., 1973).

El crisantemo para flor de corte se caracteriza principalmente por el uso que se le da en los arreglos florales donde son aprovechados tanto flores como hojas y tallos. Un requisito importante es que el tallo tenga una altura en pie de 70 - 80 cm. para que al momento de la cosecha se corten a 10 cm. del suelo a fin de dejar un tallo para la venta de 60-70 cm. de largo. (Volgemann A., 1973). Es precisamente del crisantemo para flor de corte del cual se hablará en este trabajo, mostrando sólo algunos comentarios generales del cultivo del crisantemo en maceta.

+ Cultivo en maceta.- Su desarrollo es reciente a partir de la década de los 40's y la especie utilizada es el C. morifolium Ram, (Larson R.A. 1988).

Actualmente en los países del norte de Europa la producción del crisantemo en maceta viene realizandose mediante la programación, en mayor medida que con respecto a la flor de corte. Los motivos son claros: seguridad de tener floración en el tiempo justo (pascua, día de las madres, día de los muertos, etc), carencia de variedades adaptadas para el cultivo normal, elevada productividad por superficie como consecuencia de un ciclo breve de 2 - 3 meses, (Volgemann A., 1973).

Por lo que riguarda al tamaño , el mercado alemán prefiere plantas más pequeñas (vasos pequeños de 9 -10 cm. Ø con una sola planta pinchada o no pinchada), o también medianas (en vasos de 12-13 cms Ø con 3 plantas pinchadas o 4 no pinchadas). Por el contrario, en los EEUU, las plantas son vendidas en vasos grandes (preferentemente de 15 cms Ø con 5 plantas pinchadas sólo una vez y hasta vasos de 25 cms), (Volgemann A., 1973).

Generalmente se piensa que la plantá debe ser de 2 a 2 1/2 más alta que la maceta, con mucho follaje verde oscuro y libre de plagas y enfermedades, con un sistema radicular completo. Debe tener un mínimo de 15 flores y una planta con 20 a 25 flores de buen tamaño, (Volgemann A., 1973).

Los tipos de cvs. de crisantemos para maceta vendidos mayormente son, (Larson R.A. 1988):

- |                |   |
|----------------|---|
| Araña          | Flores de pétalos angostos y alargados.                 |
| Margariton     | Pétalos más anchos, parecidos al de la margarita común. |
| Ahuecado       | Flores con pétalos planos con forma de cuchara          |
| Piloso         | Con pétalos similares a las plumas.                     |
| Cerrado        | Con pétalos que se encurvan hacia adentro.              |
| hacia adentro. |   |
| Decorativa     | Flor sencilla, con pétalos planos.                      |

#### + Cultivo programado

Se entiende por el procedimiento cultural en el cual el factor luz (principalmente el fotoperiodo, pero sin dejar de ser importantes la intensidad y el color de la luz) viene regulado sea a través de la iluminación artificial (día largo artificial), o bien, a través del sombreado de las plantas (día corto artificial); esto significa que el factor luz en relación a las condiciones naturales viene modificado al igual que otros factores como la temperatura, humedad relativa, humedad del terreno, manejo del cultivo y uso adecuado de agroquímicos, etc, (Volgemann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986; Larson R.A., 1988; Anónimo, 5).

Con la regulación racional de la luz, puede ser controlado el desarrollo de la planta en modo tal, que todos los estadios de desarrollo fundamentalmente constituidos por: las fases de crecimiento vegetativo, formación de los botones florales y desarrollo de la inflorescencia, pueden llevarse a cabo en el más breve tiempo posible y en condiciones ambientales constantes. De esta forma es posible conseguir, (Vogelmann A., 1973):

- 1) periodo de cultivo más breve.
- 2) seguridad de contar con la producción en el tiempo justo.
- 3) producción unitaria de mejor calidad.

Estos tres puntos se consideran como las ventajas más importantes desde el punto de vista económico del cultivo programado.

Antes de realizar la programación de una plantación, es necesario relacionar los requerimientos de la planta con las características prevalecientes en el lugar que se llevará a cabo el cultivo, a fin de determinar que sistemas se deben implementar o que manejo se le debe dar a la planta. Es por esto, que en cada región productora de crisantemo (válido para cualquier otra ornamental) se ha desarrollado un sistema específico de cultivo, encontrándose cultivos bajo invernadero donde no tan solo se controla el fotoperiodo sino también la temperatura, cantidad de CO<sub>2</sub>, niveles de humedad relativa y del suelo, niveles nutricionales, etc., hasta lugares en donde por sus bondades climáticas solo se controla algunos de estos factores como pudieran ser en los llamados nichos ecológicos del crisantemo.

En base a lo que implica programar el cultivo del crisantemo, lo más común es que los cultivos sean programados durante todo el año o por lo menos durante una buena parte de este. Al abreviar al máximo el tiempo para que se efectue el ciclo del cultivo se puede llevar a cabo 4 plantaciones o más durante el año con un tiempo de 8-15 semanas por ciclo, dependiendo de los cvs. seleccionados. No todos los cvs. son apropiados para cultivarse en todo el año, (Larson R.A. 1988).

A fin de realizar una producción programada en forma continua durante todo el año, se debe dividir la superficie total del

cultivo entre número de semanas correspondiente a la duración promedio de un ciclo (contemplando los espacios muertos de plantación) y efectuar trasplantes cada semana.

+Cultivo no programado.

En el cultivo normal o natural, la fecha de plantación y de pinchamiento, son establecidas de tal manera de que florezca en el tiempo que le favorece mejor, existen: las variedades precoces de julio a septiembre, las intermedias de septiembre a octubre y las tardías de noviembre hasta el inicio de diciembre, (Vogelmann A., 1973).

Al igual como acontece con el cultivo programado, es posible realizar a través de una racional explotación de la técnica, una disminución del ciclo de cultivo y tener de tal forma una mayor productividad por unidad de superficie, obteniéndose también una disminución en el requerimiento de trabajo y por consiguiente una disminución en los costos. Sin embargo, en forma general, la calidad de la flor será inferior al del cultivo programado.

Dado que en el cultivo programado a cielo abierto es prácticamente imposible, se efectuará en estas circunstancias el método de cultivo no programado.

+ Cultivo del crisantemo bajo invernadero.

Como su nombre lo señala, se realiza bajo invernadero y en este trabajo se describirá los aspectos a desarrollarse al complementarse este método de cultivo con el programado.

+ Cultivo del crisantemo a cielo abierto.

Se realiza a cielo abierto y no puede efectuarse ninguna programación efectuándose solo el desarrollo natural.

### **Fisiología de la planta.**

La planta es el resultado del patrimonio genético y de la influencia ambiental (condiciones culturales), existiendo pocos caracteres que son completamente fijos. La relación entre la planta y el ambiente debe ser el centro de nuestra atención.

Los caracteres fijos no son heredados sino solamente las actitudes, o sea, la capacidad de reaccionar en forma determinada a cierta influencia ambiental, esto significa que a una determinada temperatura corresponderá una precisa coloración final y que a diversa duración del día corresponderán diversas formas florales. El cultivo preciso de estas variedades presupone el conocimiento de estas influencias. (Vogelmann A., 1973).

En la selección de los cultivares (cvs.), del crisantemo, es indispensable conocer, a cuales condiciones ambientales cada cultivar manifiesta sus mejores propiedades, sobretodo en relación al mercado. Para el productor de crisantemo, le espera regular las condiciones de cultivo a través de una adecuada selección del periodo de propagación, de despunte, etc. o bien, la creación artificial de condiciones ambientales adecuadas, de modo que para cada cv. la floración se efectue en el momento justo. (Vogelmann A., 1973; Larson R.A., 1988).

#### + Desarrollo de la planta.

Los factores del ambiente que influyen más en el desarrollo de la planta de crisantemo, con fines florícolas son la duración del día y la temperatura, es por esto que es necesario describir la respuesta de la planta a las diversas condiciones de temperatura y fotoperiodo. (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986; Larson R.A., 1988; Anónimo, 5).

#### + Desarrollo natural.

El desarrollo natural del crisantemo comienza desde los primeros meses de primavera hasta finales de otoño, pudiendose observar diversas fases tanto vegetativas, como de formación de los botones florales. (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana..., 1986).

Se observa que después de un periodo vegetativo, el tallo principal termina en un botón floral, mientras que al mismo tiempo, por debajo del mismo, se desarrollan brotes laterales que lo superan en altura. Estos brotes laterales se desarrollarán y terminarán su fase vegetativa con la formación de un botón en cada brote, de igual manera aparecerán más brotes laterales que a su vez crecerán por debajo de estos. El desarrollo continúa de esta manera, hasta que cesa el crecimiento vegetativo y los brotes laterales, que estan por debajo del último botón de cada brote, no superarán en altura al brote terminal. Se alternan por lo tanto, un periodo de crecimiento vegetativo por uno de formación de botones florales realizandose en cvs. precoces de 4 a 5 veces y en otros cvs. solamente dos veces durante todo el año. (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986; Larson R.A., 1988).

#### + Influencia de la luz y la temperatura.

La repercusión de la acción de diversos factores ambientales en relación con el desarrollo del crisantemo, aún no ha sido aclarada totalmente, siendo complicada ya que existe una interacción múltiple de dichos factores. Sin embargo, los investigadores han considerado a la luz y a la temperatura como los factores más importantes, sobretodo por ser los más determinantes en los cambios de cada una de las fases de desarrollo a otra posterior. (Vogelmann A., 1973; Larson R.A. 1988).

#### + Estadios de desarrollo.

Actualmente no es suficiente dividir el desarrollo de la planta solamente en periodo de crecimiento vegetativo y en periodo de formación de la flor y multiplicación. En base a los conocimientos actuales sobre los diversos mecanismos biológicos que determinan el desarrollo de la planta de crisantemo, se pueden distinguir las siguientes fases, (Vogelmann A., 1973):

a) Fase juvenil.- Es el estadio en el cual la formación de la flor no es posible y está determinada por el número de hojas. Este estadio no es presente en forma común en todas las cvs. y puede ser acortado con una buena técnica cultural.

b) Crecimiento vegetativo.- sigue a la fase juvenil. En esta etapa la planta es inhibida a la floración. Tal inhibición es determinada por las condiciones ambientales (temperatura, fotoperiodo, etc.) que no permiten la inducción a flor.

c) Inducción floral.- Presupone la eliminación de la inhibición a la floración. En esta fase se forman y son eficaces las hormonas de la floración. Los factores que determinan la inducción floral son: la duración del día, temperatura alta, sustancias químicas como la giberelina. En esta fase no son notorias las modificaciones morfológicas en el ápice de los brotes. Son suficientes de 3 a 5 días cortos con un periodo de obscuridad superior a las 9.5 - 10 horas para efectuarse la inducción. Es posible que se llegue a realizar en día largo.

d) Inicio del desarrollo de los botones florales.- Esta es la primera fase (no visible al externo) de la formación de los botones; por lo tanto es una fase breve que comprende la aparición de las primeras modificaciones morfológicas.

e) Desarrollo de los botones florales.- Comprende la anterior fase hasta la aparición macroscópica de los botones florales y dura hasta el 24º día a partir de la inducción floral.

f) Desarrollo de la inflorescencia.- Fase que se efectúa hasta la completa formación de la flor. Sin embargo, una vez formados los botones en condiciones desfavorables (día largo), estos no prosiguen su desarrollo o por lo menos, la calidad de la flor es pobre y con un desarrollo de la inflorescencia excesivo.

#### + Influencia de la luz

La luz influye en la regulación del crecimiento y desarrollo del crisantemo a través de una serie de procesos biológicos muy complicados que consideran en particular modo al fotoperiodismo y a la fotosíntesis, (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986; Larson R.A., 1988).

Fotoperiodismo.- Se entiende por fotoperiodismo la influencia que la duración del día ejerce sobre el desarrollo de la planta y en modo particular sobre la formación de la flor. Para esta fase, a parte de la duración del día son muy importantes también la intensidad, la composición de la luz y la temperatura ambiente, (Vogelmann A., 1973).

El control del fotoperiodismo constituye sin lugar a dudas la base fundamental para la programación del cultivo del crisantemo. Es importante además, no considerar al fotoperiodo exclusivamente, como la duración del día ya que también influye la alternancia de la luz y obscurecimiento, esto sobretodo para los híbridos del C. indicum como requerimiento para florecer, (Vogelmann A., 1973).

Las plantas sensibles al fotoperiodo deben ser divididas en tipos cualitativos y cuantitativos. Los tipos cualitativos son aquellos que para la inducción y la formación de la flor tienen absolutamente la necesidad del día largo o del día breve. Los tipos cuantitativos, son aquellos que para la floración y la inducción no necesitan, en forma absoluta, del día largo o breve, y por lo tanto, pueden florecer también en "falso fotoperiodo"; pero en este caso la floración es muy retardada y las flores resultan de mala calidad. Los crisantemos deben ser considerados como plantas cuantitativas, (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986).

La duración crítica del día (límite entre el día largo y el día corto), no forzosamente debe ser de 12 horas ya que puede ser superior o inferior según el caso de la especie y cv. Por ejemplo, para el caso de los cvs. Indianapolis bronze, Forty niner y Dr. Longley, después de ser sometidas a seis diversas duraciones del día, en donde estas permanecieron constantes durante toda la prueba, se obtuvo el número de días necesarios para la formación de botones: La Indianapolis bronze dió una respuesta rigurosa a la duración del día, mostrando un fotoperiodo crítico de 15 horas para la formación de botones, (Soc. Ort. Italiana ..., 1986).

Si los días son muy largos las plantas permanecen vegetativamente y no florecen, por el contrario, si son muy cortos, florece la planta entera; se forma lo que denomina botones terminales que es el paso de todos los meristemas del estado vegetativo al reproductivo. Entre estas dos respuestas, las plantas sometidas a una duración del día intermedio forman el llamado botón corona. Este tipo de botón es característico del crisantemo; un botón floral a la extremidad del tallo circundándole yemas laterales vegetativas, corresponde a un estadio intermedio, en parte vegetativo y en parte reproductivo, siendo en si un botón que no se desarrollará, (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986; Larson R.A., 1988).

También en la anterior prueba, para el caso del cv Forty niner, se observó que se puede formar el botón floral por arriba de las 17 horas luz, sin embargo, mientras se someta a un



fotoperiodo de 9:00 a 13:30 horas diarias habrá botón terminal y por arriba de las 13:30 horas el botón se inhibirá presentándose el botón corona, (Soc. Ort. Italiana ..., 1986).

Lo anterior nos permite interpretar el desarrollo del crisantemo en condiciones naturales, (ver desarrollo natural).

+ Control de reacciones fotoperiodicas, sistema cromoproteico.

Estas son controladas por una molécula específica llamada fitocromo. El fitocromo es un pigmento, es decir una molécula sensible a la luz y específicamente en este caso, a dos longitudes de onda; rojo claro 660 nm y rojo oscuro 730 nm. este pigmento puede existir en la célula bajo dos formas: a) la forma roja clara, sensible a la luz roja clara. b) la forma roja oscura, sensible a la luz roja oscura, (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986).

La luz roja clara cambia el fitocromo rojo claro en fitocromo rojo oscuro y viceversa. Cuando la planta es iluminada por la luz blanca natural o artificial, conteniendo al mismo tiempo las radiaciones roja clara y roja oscura, es la forma roja oscura la que domina, porque la transformación del fitocromo rojo claro en fitocromo rojo oscuro se realiza más rápidamente que en la forma contraria. Es precisamente la forma roja oscura la que es más activa, la misma que obstaculiza la floración. (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986).

Durante la noche el fitocromo rojo oscuro se transforma lentamente en la forma rojo claro, que permite la floración; esta reacción, por ser lenta, necesita de varias horas. Esto explica porque el crisantemo requiere de largos periodos de oscuridad continua para florecer y porque es necesario interrumpir en la media noche con iluminación artificial para impedir la floración de los crisantemos. Esta sensibilidad a la duración del día es la que da origen a los dos tipos de producción, (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986):

- a) cultivo programado
- b) cultivo tradicional o natural.

Efecto de la intensidad de la luz.- Se ha observado que durante la fase de crecimiento vegetativo, al proporcionar iluminación artificial, la planta producirá un mayor número de hojas a mayor intensidad de luz hasta llegar a cierto punto en que no se tiene ningún efecto. El número de hojas formadas en día largo varía de 20 a más de 90 dependiendo del cv.

+ Efecto de la temperatura

En relación a la temperatura los distintos cvs. presentan un comportamiento diverso. Por debajo de un rango de 10 - 15 °C (según el cv.), no se efectúa la formación de la flor, sea en

condiciones tanto de un día corto o uno largo, permaneciendo la planta en la fase vegetativa. Existe por lo tanto, una temperatura óptima necesaria a la aparición de los botones y una temperatura óptima para su sucesivo desarrollo, (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986; Larson R.A., 1988).

Considerando los rangos térmicos y temperaturas óptimas de desarrollo, se han agrupado los cvs. en tres grandes grupos, ya mencionados. Retomando la clasificación por la respuesta a la temperatura dada a conocer anteriormente, se destacan los siguientes aspectos para cada uno de los grupos, (Vogelmann A., 1973):

a) Todos los cvs. a una temperatura de 16 °C forman botones de manera más segura, rápida y más regular que a otras temperaturas.

b) Los cvs. termopositivos disminuyen su desarrollo a temperaturas bajas (10-15 °C) mientras que toleran mejor las temperaturas altas (hasta 25-27 °C).

c) Las cvs. termoneutrales y termonegativos forman botones adecuadamente a temperaturas bajas (hasta 10 °C), siendo los primeros más tolerantes a las altas temperaturas.

d) Durante el desarrollo del botón hasta llegar a la floración, las temperaturas altas son más dañinas que durante la formación de los botones mismos.

e) A temperaturas superiores a los 30°C los botones no se desarrollan más a flor, formandose los denominados botones ciegos.

f) En relación a la exigencia de la temperatura los cvs. difieren más en el último estadio (desarrollo de botones a inflorescencia) que al estadio precedente (formación de los botones).

g) Para los cvs tardíos las altas temperaturas tienen un efecto retardante mayor que los precoces, por lo que tanto en primavera como en verano, los cvs. tardíos tendrán mayor dificultad para alcanzar la floración.

h) El efecto de las altas temperaturas es muy similar a aquel que es provocado por el día largo.

i) Las temperaturas en periodo de día largo alteran la fecha de floración y producen una inflorescencia con el centro sobreelevado, con muchos pétalos invertidos y con un número de flores liguladas mayor que lo normal, por lo que, la relación entre el número de flores tubulares y el número de flores liguladas depende mucho de la temperatura.

j) A temperaturas bajas y a régimen de día corto

ininterrumpido se forman más flores tubulares (con la aparición del centro vacío para cualquier botón de verano tardío y terminal), a temperaturas elevadas y a día largo vienen formadas más flores laterales liguladas (las inflorescencias provenientes de los botones de verano son generalmente más compactos).

k) En los cvs. tardíos las flores internas no se desarrollan completamente a temperaturas superiores a los 15 °C.

l) Temperaturas bajas por debajo de los 10 °C causan frecuentemente un aplanamiento de la inflorescencia.

m) En los cvs. de flor pequeña la forma de la planta depende de la longitud de los brotes laterales y del número de botones. Estas dos últimas características vienen influenciadas por la temperatura; de hecho cuando las temperaturas son bajas los brotes permanecen muy cortos y el número de los botones es menor de cuando la temperatura se encuentra entorno a los 16 °C.

n) La coloración de las flores viene influenciada en gran manera por la temperatura. Cuando las temperaturas son bajas, el color de la inflorescencia se presenta más intenso. Para los cvs. de colores estables, como la rosa y el bronce las temperaturas deben de ser bajas, mientras que los cvs. blancos y amarillos con temperaturas demasiado bajas pueden asumir una coloración no agradable, pudiendo en algunos casos presentar un tono rosado (en el caso de los cvs. blancos), mientras que los cvs. amarillos pueden presentar un color bronce.

ñ) Con respecto al periodo de floración, no es más determinante la temperatura diurna que la nocturna o viceversa, sino más bien es la temperatura media durante las 24 horas.

o) Con la combinación de temperatura alta en el día y baja en la noche, las plantas alcanzan mayor altura pero desarrollan menos flores. Por el contrario, a temperaturas diurnas bajas con nocturnas altas son más cortos pero con más flores.

p) El tiempo para la floración es correlacionado a la temperatura media, la longitud del tallo a la temperatura diurna y el número de flores es proporcional a la temperatura nocturna.

Las plantas transferidas de una temperatura de 32°C, después de 14-21 días cortos, desarrollan flores anormales con bracteadas verdes en el centro, de las cuales posteriormente emerge un segundo anillo de flores liguladas blancas. En este punto el ápice del brote es cambiado de vegetativo a productivo, para así formar una cabezuela en miniatura sobre el cual aparecen las flores simples. En el inicio y desarrollo de estas flores simples, viene interrumpido por la temperatura alta. (Vogelmann A., 1973).

En las plantas sometidas a temperaturas nocturnas frías por debajo de los 13 °C durante dos noches continuas después de ser sometidas a régimen de días cortos, los efectos ocasionados normalmente son: fuerte retraso en la floración, plantas más altas,

ramas laterales más altas e inflorescencia irregular. (Vogelmann A., 1973).

### **Cultivo programado bajo invernadero para flor de corte.**

A continuación se tratará lo relativo a la producción comercial del crisantemo para flor de corte. Lógicamente que no hay un único sistema de producción, habiendo una infinidad de variantes, dadas las condiciones distintas para llevarse a cabo el cultivo, sin embargo, se mencionará las formas más comunes y que están más al alcance de los productores mexicanos.

#### **Medios de cultivo.**

##### **+ Invernadero**

Normalmente se utilizan cubiertas formadas por estructuras de madera o de fierro y por techumbres de plástico o de lámina de acrílico (en México prácticamente no existe la cubierta de vidrio para la producción de ornamentales dado su alto costo y por contar el país con climas más benignos). Lo usual es que se emplee madera y plástico, como medida práctica en la reducción de costos.

Para la ventilación interior existen diversas formas de aireación que va desde la natural (por medio de ventanas y orificios) hasta la artificial mediante el uso de aparatos específicos.

Entre las instalaciones que no deben faltar en un invernadero son: el sistema eléctrico que nos servirá para brindar la luminosidad requerida para la programación del cultivo y sistema de riego y bombeo. Los sistemas de riego de mayor uso son; por gravedad o mangueras, microaspersión y goteo, (Tesi Romano, 1983).

Dadas las condiciones del lugar, puede ser necesario la adquisición de un sistema de calefacción, sobre todo, en lugares donde la temperatura desciende mucho y por bastante tiempo. Aunque no debemos de olvidar, que lo que se busca actualmente es evitar la necesidad de contar con este tipo de accesorios ya que incrementan notablemente los costos de producción y que en determinados casos son la diferencia entre el éxito o no de la empresa. Por otro lado, al elegir correctamente el lugar donde se establecerá el cultivo podemos aprovechar al máximo las condiciones naturales con las que cuenta nuestro país.

##### **+ Areas requeridas en la explotación comercial**

En toda explotación comercial se requiere tener un área

exclusiva para la propagación de esquejes, otra para el enraizamiento de los mismos, el área de producción (en algunas plantaciones existe un área en donde previo al de producción permanece la planta y se conoce como área de crecimiento) y finalmente el área de postcosecha. De cada una de estas áreas y de manejo que respectivamente se le da a las plantas de crisantemo, se tratará a continuación:

#### + Área de propagación o de plantas madre.

La forma más común de propagación es mediante la producción intensiva de esquejes terminales obtenidos de las denominadas plantas madre. Las plantas madre son aquellas cuya única función será la de producir esquejes, por lo que, las condiciones tanto de luminosidad, temperatura, nutrición, humedad relativa, etc., serán diferentes por las requeridas para la producción de flor, (Vogelmann A., 1973; Soc. Ort. Italiana ..., 1986; Morales R., 1987; Larson R.A., 1988; Div. Agric. FIRA, 1989).

##### - Lugar.

Se debe de caracterizar por una limpieza e higiene tanto en el sitio donde se desarrollará el cultivo de plantas madre como en el manejo que se les proporcionará. Es conveniente que esta área se encuentre aislada de las demás y mantener normas de acceso al área.

##### - Material vegetativo.

Existen empresas especializadas en la producción y venta de esquejes de excelente calidad y libres de enfermedades, de los cuales se generará las plantas madre. Desgraciadamente estas empresas no se encuentran en nuestro país tanto en número como en nivel necesario para abastecer los requerimientos internos, debiendo los productores adquirirlos del extranjero. Principalmente se importan de los E.E.U.U., debiéndose renovar periódicamente, siendo lo más conveniente cada 6 meses, o bien, entre 13 y 21 semanas después de haber entrado a producción, (Larson R.A. 1988). Sin embargo, con un buen manejo se pueden producir en la empresa los esquejes que sustituirán a los adquiridos inicialmente, no estando de acuerdo en esto los autores y técnicos.

Los esquejes pueden ser comprados con o sin raíz, pudiendo resistir a un mayor tiempo de almacenamiento sin la misma. Se deben extremar cuidados a fin de que en el traslado los esquejes no sufran daños, y éste, sea lo más breve posible, (Morales R, 1987).

Las temperaturas recomendadas para el almacenamiento en refrigeración son, (Martínez S. e'tal, 1983):

esquejes sin raíz; -0.5°C a 0.5°C de 5 a 6 semanas  
esquejes con raíz; -0.5°C a 1.6°C de 3 a 6 semanas

Experiencias del Ing. Armando Morales en el Mpio. de Tuxpan, Mich., (1987), revelarán que los esquejes con raíz duran sin perder sus características de calidad hasta 20 días y hasta 30 días sin raíz.

El almacenamiento debe realizarse protegiendo el material con bolsas de polietileno y tanto al almacenarlos como al retirarlos del frigorífico, se debe efectuar el manejo de las temperaturas en forma gradual a fin de evitar daños al esqueje. (Martínez S. e'tal, 1983).

- Luz y fotoperiodo de la planta madre.

Se recomienda para el caso de la planta madre que la iluminación sea continua y no se emplee iluminación intermitente. De igual forma no se recomienda la iluminación con lámparas fluorescentes blancas frías, debido a que la planta envejece rápidamente, volviéndose los tallos más leñosos. Se debe procurar que la iluminación sea lo más uniforme posible y que todas las plantas reciban la misma intensidad de luz, un mínimo de 20 pies candela, para producir esquejes con la máxima cantidad de carbohidratos, (Martínez Sigüenza e'tal, 1983). Larson R. A. (1988), menciona como mínimo de intensidad lumínica requerida los 110 lx o 10 bujías pie.

Según Ball J.G. citado por Morales R, (1987), el número de horas luz requeridas por la planta madre durante el periodo nocturno para las diferentes épocas del año (latitud 25°- 30°), es de acuerdo a como se muestra a continuación:

| periodo           | n° horas luz |
|-------------------|--------------|
| 1 dic. al 31 mar. | 4            |
| 1 abr. al 31 may. | 3            |
| 1 jun. al 31 jul. | 2            |
| 1 ago. al 30 sep. | 3            |
| 1 oct. al 30 nov. | 4            |

En la zona central de la República Mexicana deben emplearse 6 horas en los meses de octubre a febrero y de 4.5 a finales de marzo a septiembre, (Morales R., 1987).

Se puede proporcionar la intensidad de luz requerida (110 lux), utilizando focos de 60 watts con distancia entre focos de 1.25 m. a una altura de 60 cm.; ésto cuando se tiene una línea de focos por cama. Cuando una línea abastece a dos camas, los focos deben de ser de 100 watts, a una distancia entre focos de 1.8 m. y a una altura de 60-90 cm.; con una anchura de camas de 1.06 a 1.20 m. Esto es válido tanto para la iluminación de plantas para producción como para el enraizamiento esquejes, (Morales R., 1987).

- Temperatura.

Se ha demostrado que con temperaturas nocturnas inferiores a los 15.5 °C las plantas madre pueden mostrar dilatación de la floración o prematura formación de botones.

- Métodos de cultivo.

Las plantas madre se pueden establecer tanto en camas como en macetas, caracterizándose las primeras por brindar facilidad en la aplicación de fertilizantes y riegos, sin embargo, dificulta la eliminación de plantas enfermas y de fácil contaminación; el segundo método se caracteriza por facilidad de manejo de plantación y eliminación de plantas enfermas, sin embargo, incrementa el costo de cultivo y dificulta la aplicación de fertilizantes y riegos. El primer método es el más común.

Es conveniente establecer a las plantas madre en camas elevadas a unos 60 - 90 cm de altura, con un ancho de 1.10 - 1.20 m., de 25 a 30 m. de largo y un espesor de .25 - .40 m.

La preparación de la cama puede seguir el orden siguiente, (Martínez S. e'tal, 1983; Morales R., 1987):

- a) aplicación de abonos de presiembra (según análisis).
- b) remoción del suelo a una profundidad de 30-40 cm.
- c) riego pesado.
- d) desinfección con vapor o con productos químicos.
- e) nivelación y desenterrone del suelo.
- f) riego presiembra 1 m<sup>3</sup>/ cama de 30 m<sup>2</sup>.
- g) nivelación definitiva de la cama.
- h) marqueo de plantación
- i) revisión del sistema de iluminación.
- j) instalación de letreros que identifiquen el espacio a ocupar por cada variedad.

- Densidad de plantación.

La densidad de plantación recomendada varía de acuerdo a los diversos autores pudiendo ser de 20 hasta 60 plantas/m lineal de cama de 1.1 a 1.2 m. de ancho, dependiendo también de las características de la variedad, (Vogelmann A., 1973; Tesi R., 1985; Morales R, 1987; Larson R.A., 1988).

El esquema de plantación más utilizado es el marco real con distancias entre planta y planta que varía de 10cm x13 cm a 13 x 13 cm. en verano, y de 15 x 15 cm. a 20 x 20 cm. en invierno, según fuentes consultadas, (Vogelmann A., 1973; Martínez S. e'tal, 1983; Larson R.A., 1988; Morales R, 1987).

- Fertilización

El crisantemo se desarrolla bien en suelos con pH que oscilan entre los 5.5 y 7.3, siendo el rango óptimo entre los 6.5 y 7.0 (Baldi e'tal, 1982). Romano T, 1985, menciona que en el cultivo de plantas madre se ha de efectuar una fertilización con relación de N:P2O5:K2O igual a 3:1.2:1.5, resultando favorable para la producción de esquejes y para su radicación. Div. Agric. FIRA,

1989, señala que, cuanto mayor es el contenido de carbohidratos, más firmes y rígidos son los tallos y esquejes. Citando a Garner y Hatcher dice que ha medida que los niveles de nitrógeno aumentan, la actividad rizogena disminuye. Recomienda aplicar en el agua de riego (fertirrigación), en forma semanal, 250, 200, 200 ppm de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente y complementar con fertilizaciones foliares en forma quincenal.

- Trasplante.

Los esquejes serán transportados de los bancos de enraizamiento, o bien, de los cuartos de almacenamiento (cuidando que haya un cambio gradual de temperatura), en cajas de plástico duro hasta el lugar del trasplante. Se sumergirá el esqueje en una solución desinfectante. Al momento del trasplante, la planta debe quedar en forma vertical sin que su raíz quede muy profunda a fin de evitar pudriciones en el cuello de la misma. Después del trasplante se deben aplicar riegos de refrescamiento para evitar así la deshidratación de las plantas y mantenerlas turgentes, (Tesi R., 1985; Morales R., 1987).

- Pinchamiento de las plantas madre.

A las plantas madre se les da un pellizco o pinchado suave, tan pronto se recupere del trasplante, aprox. 1 semana después, a fin de promover un desarrollo rápido de los tallos. No es aconsejable dejar que la planta nueva crezca hasta poder considerar el pinchado como el primer esqueje de la planta madre, ya que, equivaldría a un pinchado fuerte, y este tiene como desventaja dejar muchos nudos en la planta original y permitir que la porción inferior del tallo se vuelva semileñosa antes de tomar los esquejes, sobre todo al considerar que las yemas axilares de los tallos semileñosos del crisantemo no crecen tan rápidamente como las de los tallos suculentos. Existe un tercer tipo de pinch y es el que se efectúa recién trasplantado el esqueje de la planta madre, siendo solamente recomendado para plantas de bajo porte. En este pinchamiento prácticamente lo que se quita es la punta o parte apical de la planta, pero tiene el inconveniente de no producir muchos brotes y el crecimiento de la yema es casi siempre más lento que el de un despunte suave. De los tres tipos de pinchado el más recomendado es el suave, (Larson R.A., 1988).

- Cosecha de esquejes.

Esta labor se inicia a partir de la semana 5, utilizando para ello una "T" elaborada con lámina y varilla bajo las siguientes medidas: largo de la varilla 10 cm., lámina de 5 cm de largo por 2.5 cm de ancho, (Larson R. A., 1988).

La longitud del esqueje se mide desde el cogollo y debe ser de 3- 5 cm con 4-5 hojas (Tesi R., 1985), de 5 cm (Morales, 1987) hasta 8 -10 cm (Larson R.A., 1988), de tal forma que la "T" sirva para que el esqueje sea cortado a una medida exacta. Para este efecto la parte superior de la lámina de la "T" se hace coincidir con la punta del tallo a cortar y la parte inferior indica el sitio exacto por donde se debe partir el esqueje; así con una ligera presión al tallo apoyando la lámina y doblando el esqueje se parte fácilmente. Cada planta produce de 10 a 15 esquejes.



Larson R. A. (1988), menciona producciones de 15 a 30 esquejes en su periodo normal de vida, misma que no debe de exceder de las 21 semanas.

Una vez cortado el esqueje, debe quedar sobre cada rama 2 hojas (máximo 3), que servirán de hojas nodrizas, ya que de ahí saldrán futuras yemas que darán origen a otros esquejes. Es decir, cuando un esqueje esta por cosecharse la rama de la cual se va a cosechar debe tener como máximo 6 hojas, ya que 3 saldrían para el esqueje y 3 quedarán en la rama, (Larson R.A. 1988).

Todo esqueje debe tener, (Morales,1987):

- longitud de 5 cm.
- grosor de 0.25 - 0.4 cms.
- 3 hojas formadas y su cogollo.
- libre de plagas y enfermedades, sin daños mecánicos o fitotoxicidades.

Cuando los esquejes de igual edad son usados, la extensión del periodo vegetativo no tiene efecto sobre el florecimiento. Para asegurar la edad uniforme de los esquejes, éstos deben ser removidos de las plantas tan pronto como ellos sean lo suficientemente grandes. Si los esquejes son de 5 a 6 cm. al tomarse, los retoños no deben ser más grandes que 15 - 20 cm. Para prevenir la obtención de retoños demasiado grandes y envejecidos, los esquejes deben ser removidos semanalmente, ya sea que se utilicen o no. Los esquejes no requeridos inmediatamente pueden ser almacenados en refrigeración, (Martínez S. e'tal, 1983; Larson R.A. 1988).

#### **+ Area de enraizamiento de esquejes.**

Sea que se requiera de disponer inmediatamente de esquejes provenientes de la planta madre, o bien que, estos hayan sido almacenados en cuartos fríos, el siguiente paso a seguir será el de inducirlos a enraizamiento. Para esto se deberá contar con una área especial para ello, que en forma general se puede describir de la siguiente manera, (Martínez S. e'tal, 1983; Morales R., 1987; Larson R. A., 1988; Div. Agric. FIRA, 1989):

Los esquejes serán puestos en bancos con dimensiones similares a los proporcionados en relación a plantas madre, con la diferencia de que el espesor del sustrato será de 10 - 15 cm. y éste puede ser arena, tezontle, piedra pómez, agrolita o bien una mezcla de los mismos, debiendose caracterizar por tener un excelente drenaje, no ser compacto y que se pueda extraer el esqueje con facilidad sin provocar daños a la raíz, ser capaz de soportar la esterilización sin sufrir cambios físicos o químicos, (Morales R., 1987)

Se contará con un sistema de iluminación y un sistema de riego por nebulización o mits. Además debe estar separada pero a la vez continua al área de plantas madre.

- Esterilización de los bancos de enraizamiento.

Se esteriliza con vapor durante 30 minutos, o con la ayuda de productos químicos (vapam, bromuro de metilo), teniéndose que efectuar después de cada cosecha (ésto, más bien, se deja a criterio del técnico encargado), Morales R. 1987.

- Aplicación de hormonas para enraizamiento.

A fin de asegurar la formación de raíces y la uniformidad de éstas, se recomienda el uso de hormonas de enraizamiento. La aplicación de los enraizadores, sea Radix, Raizone o Rootone (nombres comerciales) se realiza mediante el contacto superficial de la base del esqueje con el producto, evitando excesos, y no es recomendable sumergirlos en soluciones hormonales ya que es más frecuente la trasmisión de enfermedades, (Tesi R., 1985; Morales R., 1987).

- Plantación de los esquejes a enraizar.

Se plantan en distancia de 2.5 x 2.5 cm. hasta 5.0 x 5.0 cm. de separación entre cada esqueje bajo el sistema de marco real.

- Temperatura.

Será la misma que la mantenida en producción, o sea, de 15 a 21 °C.

- Iluminación.

Se mantendrán los esquejes bajo un periodo de días largos a fin de que permanezcan con crecimiento vegetativo.

- Riego.

Es indispensable mantener el follaje húmedo para lo cual se utiliza el sistema de riego por nebulizadores, este sistema proporciona una película fina de agua al esqueje la cual evita la deshidratación del mismo. El riego se aplica en un periodo de 5 a 6 segundos a intervalos de 5 minutos y es aplicable sólo durante el día, (puede variar a según de las condiciones ambientales).

- Periodo de enraizamiento.

Varia de acuerdo a la variedad y a las condiciones prevalecientes, sin embargo, en forma normal se requiere de 2 a 2 1/2 semanas para que los esquejes tengan de 1 - 1.5 cm. de raíz. Desarrollo de la misma apropiado para su trasplante.

#### **+ Area de crecimiento.**

Una vez que los esquejes destinados para flor de corte han sido enraizados, éstos pasan ya sea al área en donde definitivamente las plantas se desarrollarán hasta la cosecha (área de producción), o bien, a una área previa, denominada, área de crecimiento, la cual se caracteriza por ser un lugar en el cual se le proporcionará a la planta un periodo de iluminación artificial a fin de que pueda alcanzar al momento del corte un tallo con las dimensiones que demanda el mercado pero sin tener un establecimiento definitivo, (Div. Agric. FIRA, 1989).

Esta sección es poco utilizada en las explotaciones comerciales de crisantemo de nuestro país, y fué creada en los E.E.U.U. con la finalidad de acortar el número de días al cultivo, sin embargo, presenta otras ventajas como la de un ahorro considerable de energía eléctrica; ya que se elimina la necesidad de tener que iluminar grandes secciones de cultivo a la vez y en forma frecuente, donde en cada arranque se emplea grandes cantidades de energía. Facilita además, un mayor control en el manejo de luz y representa un menor costo en cuanto a la instalación eléctrica se refiere. Las desventajas que pudiera representar sería la de emplear un doble trasplante, primero en el área de crecimiento y posteriormente en el área de producción, (Div. Agric. FIRA, 1989).

Se utilizan camas con medidas de 2.8 x 30 m., y al suelo existente se le coloca tezontle molido y cernido, o grava delgada y sobre el mismo se colocan las macetas que contienen a las plantas. La capa de tezontle o grava delgada se emplea para que las raíces al salir de la maceta puedan penetrar el suelo y al momento del cambio, al área de producción, este se realice sin dañar a las raíces, (Div. Agric. FIRA, 1989).

Los esquejes enraizados son colocados en macetas de 8 a 10 cm. de diámetro, llenadas con mezclas de suelo similares a las usadas en las camas de producción. En cada metro cuadrado se emplean 110 macetas, si son de plástico, o 112 si son de unicel. Cada maceta contiene dos esquejes de pompón y únicamente uno si es estandar, (Div. Agric. FIRA, 1989).

Los riegos de preferencia se realizan con manguera. En los tres primeros días se aplica de 3 a 4 riegos de refrescamiento, o los que sean necesarios, a fin de evitar la deshidratación de las plantas. En los siguientes 27 días se efectuarán riegos sólo una vez al día. En el agua de riego puede incluirse los fertilizantes diluidos en la fertirrigación, además de fungicidas (benlate) e insecticidas (thionex, diazinón, ackar, metasystox, etc), (Div. Agric. FIRA, 1989).

En estas condiciones las plantas permanecen justo al momento en que presentan crecimientos de 30 a 35 cms. El tiempo empleado para alcanzar tales alturas es de alrededor de los 30 días, (Div. Agric. FIRA, 1989).

#### **+ Area de producción.**

Se le denomina así al área en donde la planta permanecerá en forma definitiva hasta la cosecha de la flor. Su periodo de permanencia puede variar de 6 a 15 semanas (bajo días cortos), o bien, de 8 a 17 semanas en forma general, dependiendo de si previamente estuvo o no en el área de crecimiento.

Las camas en ésta sección serán de 1.10 a 1.20 m de ancho por 30 m de largo situadas a nivel de piso, en donde el sustrato que es el suelo común enriquecido con mejoradores, es trabajado a una

profundidad de 25-30 cm. Tanto el ancho de la cama como su largura dependerán de las dimensiones de la nave de invernadero.

Contará con sistema de iluminación artificial, siempre y cuando no haya estado la planta previamente en el área de crecimiento. Tanto la distribución de las líneas de los focos, el distanciamiento entre los mismos y la cantidad de watts de estos, serán similares a los proporcionados para plantas madre.

Los pasos generales desarrollados en esta área son:

- a) preparación de camas.
- b) trasplante.
- c) labores culturales.
- d) cosecha.

Preparación de camas.- Consistirá en la aplicación de mejoradores del suelo, desinfección del suelo, fertilización, remoción y preparación de las camas, e instalación de las mallas de sostén.

La desinfección de las camas se realiza a través de la aplicación de vapor (normalmente se requieren 30 min. a una temperatura de 82 °C), ó adicionando sustancias químicas como es el caso de bromuro de metilo (10 lbs/36 m<sup>2</sup>, debiendose cubrir las camas con material a prueba de gases por 48 horas y posteriormente airearlos durante 24 horas), Vapam (1.4 lt. combinados en 11 - 16 l. de agua para la aplicación homogénea por cada 10 m<sup>2</sup>, posteriormente se sella con más agua). Se puede desinfectar con Formaldeido y Cloropicrina, aunque son menos usados. Para el caso de problemas particulares de presencia de hongos se puede aplicar fungicidas, (Martínez S. e'tal, 1983).

Fertilización.- El crisantemo se puede desarrollar casi en cualquier tipo de suelo, sin embargo, puede requerirse incorporar algunos mejoradores. Los mejoradores por aplicar serán de acuerdo a las características del mismo suelo, cuidando buscar siempre que existan una buena textura, drenaje, apto nivel de pH, buena cantidad de materia orgánica y de elementos nutritivos, condiciones adecuadas para la asimilación de nutrientes, etc. (Larson R.A. 1988).

La fertilización efectua de tres formas: aplicación directa al suelo, vía foliar y vía agua de riego (fertirrigación).

La adición directa al suelo, estiércol (8 kg/m<sup>2</sup>) o de turba (4 kg/m<sup>2</sup>), resultan favorables para el desarrollo del cultivo junto a fertilizaciones a base de fósforo y potasio. El pH requerido varia en un rango de 6.2 a 7, (Baldi e'tal, 1982; Tesi R., 1985). El crisantemo es una planta tolerante a la salinidad, aunque esta no debe superar los 1.3 milimhos. Esta especie presenta elevadas necesidades nutricionales, con exportaciones de 3-4 gr. de elementos nutritivos por planta, en relación de 1: 0.24: 2.05 entre N:P2O5:K2O, (Tesi. R., 1985). Morales R., 1987, recomienda la aplicación de 100 gr. de superfosfato simple de calcio/m<sup>2</sup> y 50 gr. de sulfato de potasio/m<sup>2</sup>, en plantaciones

nuevas.

Algunos productores realizan 1 sola aplicación de fertilizantes previa a la siembra y con buenos resultados, sin embargo, la forma más común de suministrar los nutrientes al cultivo es a través de la fertirrigación, esto es, el agua de riego contiene en solución los macro y micronutrientes en las proporciones requeridas por el cultivo, para esto se debe estar apoyando con continuos análisis foliares y de suelo (en el Cuadro No 12 se muestra los niveles apropiados de nutrientes en las hojas), a fin de efectuar correcciones ante una eventual carencia o excesividad de algún nutriente.

Considerando el cultivo programado, el periodo de mayor necesidad, esta comprendido entre la 1ª y la 8ª semana, o bien, hasta el inicio de la formación del botón floral. Es necesario intervenir con fertirrigaciones semanales durante las primeras 4 semanas con 13 kg. de N, 6 kg de P<sub>2</sub>O y 7 kg de K<sub>2</sub>O por cada 100/m<sup>2</sup>; entre la 4ª y la 5ª semana 2 kg de N, 14 kg de P<sub>2</sub>O y 8 kg de K<sub>2</sub>O, posteriormente solo 6 kg de K<sub>2</sub>O, (Tesi R., 1985).

La fertilización foliar es utilizada para la corrección de carencias leves de nutrientes, o para la aplicación de micronutrientes. Sin embargo, no se puede recomendar como base para la correcta administración de los nutrientes.

La importancia de cada uno de los nutrientes y la sintomatología de su deficiencia y toxicidad se muestra en forma resumida en el Cuadro No 2.

Trasplante.- se efectúa de manera similar a los señalados en el trasplante realizados en plantas madre, salvo la advertencia de que si no fueron establecidas las plantas en el área de crecimiento, estas tendrán que cumplir su periodo bajo iluminación artificial correspondiente y tendrán que recibir sus riegos de refrescamiento tal como se mencionó con anterioridad, (Morales R. 1987; Div. Agric. FIRA, 1989).

- Labores culturales.

Al igual que otros cultivos, el crisantemo presenta una serie de requerimientos en cuanto a labores culturales que a continuación se tratarán:

Deshierbes: Si se efectuó alguna esterilización o desinfección sea con vapor o con el uso de sustancias químicas, por lo general, no habrá problemas con las malas hierbas. Si por el contrario, no se efectuaron, se tendrá que considerar el deshierbe dentro de las labores culturales. El deshierbe puede efectuarse en forma manual, o bien, a través de productos químicos, (Pergola G., 1978; Tesi. R., 1985).

Entre los herbicidas más empleados en el cultivo del crisantemo, están los siguientes ingredientes activos:

propyzamide, clorthaldimethyl, trifluralin, cloroxuron y pendimethalin, que son preemergentes. El alosidim-sodio, setosidim y fluazifop-butyl que son post-emergentes. Todos estos productos, excepto los tres últimos, no controlan las malezas pertenecientes a las compuestas y crucíferas. Para el control de las gramíneas en el estadio de 3-5 hojas son eficaces el alosidim-sodio, setosidim y el fluazifop-butyl (Fusilade), sin embargo, es necesario aclarar el uso correcto de este último, (Pergola G., 1978):

1) La planta del crisantemo debe tener de 2 a 3 semanas después del trasplante.

2) El cultivo no debe sufrir falta de agua ni de nitrógeno.

3) Se debe bañar bien las hojas de las gramíneas. En forma general son suficientes 100 litros de agua por cada 1 000 m<sup>2</sup>. No se aconseja una dosis superior a los 150 litros.

4) El tratamiento se efectuará a las horas más frescas del día.

5) Se puede efectuar una segunda aplicación después de 30 días del primer tratamiento.

Riegos: El crisantemo decae notablemente ante las variaciones de humedad del terreno, con el estancamiento de agua, con la carencia hídrica, por lo que conviene mantener elevada y constante la humedad del terreno con riegos ligeros y frecuentes o con métodos de distribución automática, (Tesi, R., 1985).

#### Desbotone:

La labor más común en el crisantemo para la flor cortada, es el desbotone. Sea que se efectue sobre plantas sin pinch (pellizco) o con pinch. El desbotone consiste en remover determinado número de botones a fin de dar una forma tal de presentación a la inflorescencia. El desbotone se practica ya sea al botón terminal, a los botones laterales primarios, o bien, a los laterales secundarios, dependiendo del tipo de la forma de agrupación de las flores que se pretenda obtener. (Larson R.A., 1988).

#### Desbotone en plantas sin pinch:

a) Flor única o estandar.- a un tallo sin pellizco se le eliminan los brotes laterales que aparecen en las partes axilares de las hojas. Cuando estos brotes alcanzan una longitud de aproximadamente 2 a 5 cms. será el tiempo adecuado para removerlos. La experiencia será la que dicte el tiempo conveniente para efectuar esta labor, (Larson R.A., 1988).

b) Inflorescencia en spray.- en este caso se elimina el botón apical o primario, provocando el desarrollo de los botones laterales secundarios de los cuales se eligen los primeros 4 a 6 eliminandose el resto. También será preciso eliminar los botones terciarios. (Larson R.A. 1988).

Desbotone en plantas con pinch:

En crisantemo con pinch, la labor del desbotonado se realizará de la misma manera que el no pellizado, sólo que en éste caso, cada brote seleccionado (se elijen de 3 a 4 por planta) se manejará como tallo individual. Por lo que en cada tallo su inflorescencia podrá ser en estandar o bien en spray. (Larson R.A., 1988).

Reguladores de crecimiento.

Trabajos realizados por Serbulo S., 1989, demostraron que aplicaciones de ácido giberélico (10 - 15 ppm), aunado a fertilizante foliar (9 ml/lt.), a los 21 días, con una segunda aplicación a los 14 días, incrementa el tamaño de la inflorescencia de C. morifolium cv, Indianápolis White.

Larson R.A., 1988, menciona el uso hormonales y de reguladores de crecimiento en el crisantemo para el aumento de tallo, reducción de la longitud del pedúnculo de los crisantemos estandar y en los pompones, como enraizadores (ya mencionados), para la inhibición floral, para el desbotonado químico de crisantemos y como despunte o pich químico.

Corte.

Para el corte del crisantemo no existe un índice de cosecha que nos indique con cierta exactitud el momento adecuada de ésta, siendo determinada al considerar el destino final del producto, condiciones de transporte, gusto del consumidor y experiencia del productor; por lo que la flor puede ser cortada cerrada o abierta. Se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones, (Martínez S. 1983; Tesi R., 1985; Morales R., 1987; Larson R.A., 1988)

- 1) El corte se hará en las horas más frescas del día.
- 2) Se dejarán los primeros 10 cm. del tallo a partir de la superficie del suelo, efectuandose con tijeras podadoras tipo "feco" o bien, mediante segadoras con cuchillos curvados, logrando cortar varios tallos de un solo tajo.
- 3) Al final de las camas se debe contar con cubetas con suficiente agua, para que inmediatamente al corte, los tallos la absorban.
- 4) En los pasillos centrales se puede contar con un área sombreada a fin de evitar al máximo la deshidratación de las flores previa a su traslado al área de postcosecha.

### Control Fitosanitario.

Plagas:

Las plagas más comunes que atacan al crisantemo y los productos utilizados para su control son señalados en el Cuadro No 1, (Vogelmann A., 1973; Martínez S., 1983; Tesi R., 1985; Morales R., 1987).

Enfermedades: las más comunes se describen brevemente a continuación, (Larson R.A. 1988):

A). enfermedades fungosas

1. Pudrición de la raíz por *Pythium* o pudrición basal del tallo.

El patógeno es el *Pythium* spp. que se desarrolla en el suelo principalmente en presencia de alta humedad. Las esporas se diseminan por el suelo o agua contaminada. Las plantas infectadas se atrofian debido a un sistema radicular débil; las lesiones café y negro pueden provocar aberturas en la corteza facilitando la entrada a otros patógenos. (Larson R.A. 1988).

Control: es conveniente aplicar vapor al suelo durante 30 minutos a una temp. de 60° C, o bien aplicar en una proporción de 2:1, cloropicrina: bromuro de metilo, bajo una cubierta a prueba de gases por 48 horas o más. Utilizar variedades resistentes.

2. Pudrición del tallo por *Rhizoctonia*.

El agente es el *Rhizoctonia solani*, organismo que se desarrolla en el suelo favorecido por la humedad y altas temperaturas. Las plantas infectadas se marchitan durante el mediodía, el crecimiento es restringido y los tallos se pudren en la superficie del suelo.

Control: Tratar al suelo con PCNB antes de plantar o bien asperjar la base de los esquejes con benlate o daconil después de plantar.

3. Marchitamiento por *Verticillium*.

El agente casual es el *Verticillium dahliae* o *V. albo-atrum*. Se desarrollan en el suelo y pueden permanecer por muchos años, una parte de la planta se marchita, las hojas gradualmente se vuelven amarillas y mueren comenzando de la base de la planta. Las hojas secas permanecen en el tallo. La infección generalmente comienza en clima frío y los síntomas son obvios en clima cálido.

4. Moho gris.

El patógeno es la *Botrytis cinerea*, quien es favorecida por las temperaturas frescas (10-16 °C) y una alta humedad relativa, pudiendo esporular en el tejido de la planta muerta o a punto de morir. Las plantas infectadas son cafés; manchas acuosas aparecen en las flores y se vuelven una masa vellosa de micelio y esporas bajo condiciones ideales.

Control. Limpiar los residuos de otras plantas. Calentar y ventilar el invernadero para mantener la humedad por debajo del 85%. Rocíar las inflorescencias y el follaje con benlate.

5. Tizón rayado por *Ascochyta*.

Patógeno: *Mycosphaerella ligulicola* (*Ascochyta chrysanthemi*). Los conidios se diseminan por el viento o el agua que sálpica de los tejidos enfermos; la diseminación es favorecida por el clima húmedo. Los botones florales pueden descomponerse antes de que se



abran o las flores jóvenes posiblemente se tornen negruzcas. La infección se puede extender al pedúnculo.

Control: quémese o retírese los desechos de las plantas, manténgase la humedad baja y evítese la humedad en la inflorescencia y el follaje. Rocíese con maneb, zineb o daconil.

#### 7. Mancha foliar por Septoria.

El patógeno más común es la Septoria obesa o *S. chrysanthemella*. Este organismo puede sobrevivir en los desechos de las plantas por 2 años y se disemina con el agua, le favorece un ambiente húmedo, como cuando las hojas permanecen húmedas por más de 12 horas. Los puntos en las hojas aparecen de forma circular a irregular, generalmente se desarrollan de la base de la planta hacia arriba y pueden unirse; los puntos son negros, café u ocasionalmente rojos.

Control: manténgase una humedad relativamente baja, evítese mojar el follaje y protéjase con un fungicida cuando aparezca la enfermedad.

### B) Enfermedades bacterianas.

#### 1. Tizón bacteriano.

Causado por *Erwinia chrysanthemi*. Es favorecido por altas temperaturas (27 - 32 °C) y la humedad. Se disemina por el contacto con las manos y herramientas principalmente. Los primeros síntomas son la aparición de un color gris en las hojas de ciertas ramas, el marchitamiento le sigue en los días soleados. El tallo se aplasta fácilmente o se cuartea y la médula se vuelve gelatinosa. También aparece lesiones por hidrólisis del tejido (como con agua).

Control: destrúyase las plantas tan pronto como aparézcan los primeros síntomas. No se sumerjan los esquejes en soluciones con hormonas.

#### 2. Agalla de la Corona.

Provocada por el *Agrobacterium tumefaciens*. Las infecciones del suelo o por tumores son favorecidas por las condiciones húmedas. Aparecen crecimientos redondos o agallas en el tallo, justo abajo de la superficie del suelo, pero también ocasionalmente se encuentran en las hojas y los tallos.

Control: Retírense las plantas infectadas. Desinféctese el suelo y los utensilios usados para los esquejes.

#### 3. Mancha foliar bacteriana.

Ocasionada por el *Pseudomonas cichorii*. La mancha foliar bacteriana es favorecida por la alta humedad y el clima húmedo. Aparecen puntos circulares o elípticos que pueden aumentar en número o crecer y juntarse para formar lesiones en las hojas bajas; con humedad continua se pueden desarrollar lesiones en el margen de la hoja; en casos serios las bacterias entran al pecíolo y los tallos; los botones florales infectados mueren

prematuramente.

Control: Seleccione variedades resistentes y en periodos de alta humedad relativa aplique tratamientos a base de sulfato de cobre tribásico.

### C) Enfermedades virales.

#### 1. Aspermy

Causado por el virus Aspermy del jitomate. Provoca distorsión en las flores y una coloración anormal de las mismas; achaparramiento y deformación de los tallos.

#### 2. Distorsión de la flor.

En las plantas se observa distorsión y jaspeado en las flores.

#### 3. Mosaico.

Provocado por la acción de diversos virus. En forma general se observa clorosis en las nervaduras de las hojas, achaparramiento y defoliación, e incurvación anormal en las flores.

#### 4. Spotted wilt del jitomate.

Este virus produce anillos, áreas pálidas y mancha necróticas en las hojas. Los síntomas se acentúan más cuando aparecen desde las primeras etapas de desarrollo.

Control General. Al aparecer cualquier tipo de virus o que haya sospecha de su presencia en la plantación, se procederá a eliminar las plantas enfermas. Una buena medida para prevenir la aparición de virus es mantener las poblaciones insectiles en niveles razonables.

### D) Enfermedades por micoplasmas.

#### 1. Aster-Yellow

La sintomatología que presenta es la siguiente: Proliferación de botones florales, enverdecimiento de las flores, flores que se desarrollan rápidamente y las nervaduras se observan cloróticas, presencia de flores jaspeadas.

#### 2. Stunt

Se caracteriza por un enanismo en las plantas además de la presencia de flores tempranas hasta con 10 días de anticipación.

Control general: Se basa principalmente en impedir que la población de insectos chupadores sea lo suficientemente numerosa para poner en riesgo la plantación. Se considera también la eliminación de plantas enfermas y la aplicación de tetraciclinas.

Como complemento de este segmento, se recomienda ver el Cuadro No 2, en donde se da a conocer los síntomas visuales y causas posibles de problemas en los crisantemos.

## Area de postcosecha.

El área de postcosecha tiene la finalidad de preparar a la flor de corte para su almacenamiento y transporte a los lugares de venta y a la vez de proporcionarle el manejo que asegure una mayor vida en el florero. Deberá contar con cuartos que tengan buena iluminación, que sean fáciles de limpiar y desinfectar, que conserven una humedad relativa alta para evitar la deshidratación del producto, así como una temperatura entre 15 y 18 °C, así como cuartos de refrigeración que permitirán reducir la actividad fisiológica pudiendo de esta forma posibilitar un almacenamiento más prolongado de la flor, (Morales R., 1987).

- Factores de precosecha que afectan la calidad de las flores, (Martínez S. e'tal, 1983).

La vida de las flores después de la cosecha está determinada en gran medida por los factores ambientales y manejo en las cuales se llevó a cabo su desarrollo. Estos factores son:

- Temperatura
- Nutrición
- Intensidad de luz
- Plagas y Enfermedades

Temperatura.- Un desarrollo fuera del rango óptimo de temperatura dará como resultado una disminución de carbohidratos y como consecuencia una menor vida de la flor.

Nutrición.- Una elevada concentración de nitrógeno produce flores débiles y de corta vida en florero. Bajo un desarrollo con deficiencia de este elemento aumenta la lignificación de los tallos, provocando a la vez una menor absorción de agua. También son perjudiciales concentraciones de sales superiores a 1.3 milimhos. La salinidad en el agua empleada para el riego no debe ser superior al 0.07 %.

Intensidad de luz.- Las flores desarrolladas en periodos de baja intensidad lumínica envejecen rápidamente a diferencia de las cultivadas con una adecuada intensidad.

Enfermedades.- Factor muy trascendente ya que estas impiden una adecuada absorción de agua y favorecen la producción de etileno dando como resultado una anticipada senescencia y marchitez. Un caso típico es la Botrytis.

Estos aspectos deberán de ser observados para cada una de las especies objeto del presente trabajo.

### Selección y Empaque.

Una vez en el área de postcosecha, los tallos se colocarán en pilas hidratadoras con el objeto que los tallos sigan absorbiendo agua. Posteriormente se colocan en las llamadas mesas de clasificación ya que es donde se seleccionan y clasifican de

acuerdo al tipo, tamaño y color de la flor. Estas mesas, por lo común muestran marcas que ayudan a clasificar a los tallos por su tamaño. Las calidades más comunes para el tipo estandar son las siguientes, (Martínez S e'tal, 1983):

- 1ª tallos de más de 90 cm. y flor de 15 cm. Ø.
- 2ª tallos de 90 cm. y flor de 12 a 14 cm. de Ø.
- 3ª tallos de 65 cm. y flor de 10 a 12 cm. de Ø.

Los pompones se clasifican en función del número de tallos y flores que contengan los ramos (rollos, bonches) que generalmente cuentan con de 6 a 10 tallos y con 4 a 6 flores cada uno cuando se trata de un producto de exportación, o bien, si es para el mercado nacional se vende por docena de tallos.

Una vez seleccionadas las flores se procede a empacarlas en cajas de cartón, que por lo común tienen las especificaciones requeridas para la exportación siendo estas de 102 cm. de largo, 56 cms de ancho y 28 cm. de altura; cada caja tiene una capacidad de 8 docenas tipo estandar y 28 ramos del tipo pompón (Martínez S. e'tal, 1983; Morales R. 1987).

Soluciones preservativas.

Las soluciones a base de compuestos químicos, generalmente se usan para los siguientes fines, (Martínez S. e'tal, 1983):

- hidratación.
- apertura de la flor.
- vida de florero.
- vida de anaquel o almacenamiento.

Por lo general estan constituídas de azúcar ( sacarosa, glucosa y frutosa), un bactericida (nitrato de plata, sulfato de cobre, 8-hidroxiquinolina, etc) y un ácido (ácido cítrico) que sirve para reducir el pH a 3 - 4. El empleo único de azúcar es más perjudicial que benéfico, puesto que favorece el crecimiento acelerado de los microorganismos. La disminución del pH de la solución reduce el crecimiento de microorganismos y mejora la absorción de ésta.

### 3.4.2 GERBERA (*Gerbera jamesonii hybrida*).

#### Generalidades.

El nombre de este género proviene del apellido del botánico alemán Traugott Gerbera. Dicho género se desarrolla en el sudeste de Africa, Madagascar, y en las regiones tropicales de Asia (Ceilán, India, Nepal, China e Indonesia); comprende de 40 - 50 especies. Es apreciada por sus elegantes tallos florales además por su característica positiva de policromía de colores y por la vida útil de sus tallos florales. (Tesi R., 1985; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

La gerbera pertenece a la familia de las compuestas, es perenne y se distingue por un eje del vástago bastante acortado y algo grueso; las hojas se concentran y se agrupan en forma arrosetada, que al crecer forman matas compactas. Las hojas son elípticas, alargadas, laceradas, borde liso o dentadas. Las plantas tienen una inflorescencia denominada capítulo, colocadas individualmente sobre largos pedúnculos; sobre los cuales están distribuidas, en anillos, en una densa espiral, las flores con pedúnculos cortos; en el borde liguliformes (liguladas) y en el centro tubiformes (tubulosas). Cada unidad floral de gerbera tiene una corona compuesta de cinco pétalos, unidos en forma dorsal o radiada, (Tesi R., 1985; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

De las 5 especies de gerbera descritas por los botánicos, no todas tienen importancia como plantas de ornato, destacando solamente la *G. jamesonii Bolus (hybrida)*, y la *G. viridifolia Schultz Bip.* (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

#### Mejoramiento Genético y Variedades.

La gerbera es una planta altamente heterocigótica, formada a consecuencia de la unión de ejemplares de distinto código genético (genotipos diferentes). En la propagación por semillas las plantas obtenidas generalmente presentan una gran diversificación. Hasta ahora, no se han obtenido variedades que propagadas generativamente puedan repetir las características de las plantas madre. Por esta razón, las poblaciones de plantas unificadas en mayor o menor grado, provenientes de distintas empresas, con algunas características definidas, propagadas generativamente se llaman razas; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990, mencionan a 12 razas, las cuales son: Diem, Jongenelen, Gosen, Alkemade, Alkemade Flore Pleno, Bloemfontein, Leuchtfeueretsonde-rauslese, Van Wijk, Disco Negro, Fantasía, Selex Duplex, Florist y Terra. El número de las variedades cultivadas arroja un número de alrededor de 200 y se pueden clasificar en 4 grupos que son los siguientes: 1) inflorescencias simples o normales, 2) inflorescencias de cuello plegado, 3) inflorescencias llenas y 4) inflorescencias con características especiales.

El primero en realizar trabajos de mejoramiento sobre la gerbera fué el inglés E. Lynch quién en 1891 fue homenajeado por

la Real Sociedad Hortícola de Inglaterra por sus trabajos de hibridación presentados. Sin embargo, a pesar de los trabajos de mejoramiento realizados tanto por Lynch como por otros que le siguieron, no fué posible que la producción de gerbera alcanzara una estabilización de mercado dada su susceptibilidad a enfermedades y a la imposibilidad de obtener variedades con características bien definidas, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

Fué hasta después de 1945 en que la gerbera entró nuevamente en la lista del mercado para plantas ornamentales, cultivadas en varios países de Europa. Quienes más han destacados en los trabajos de investigación han sido los holandeses, norteamericanos, franceses y originalmente los alemanes e ingleses, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

### **Propagación.**

La gerbera se propaga principalmente por semilla (en realidad se trata de un aquenio) pero recientemente también se está desarrollando la propagación agámica con el cultivo de algunos clones preciados por sus características de uniformidad y sus originales colores. La producción de semilla se efectúa generalmente a través de la polinización manual trasportando el polén sobre las flores femeninas y desarrollando un polinización cruzada entre las plantas más características de la selección simple, (Tesi R., 1985; Olascoaga A. R., 1989. 70; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

El periodo más favorable para la producción de semillas es el estivo, mientras que la siembra debe efectuarse en primavera. Es necesario pues conservar la semilla por 6 - 7 meses. Dada la escasa duración de la semilla a temperatura ambiente es necesario conservarla en frigorífico a 0 - 4 °C, después de haber provisto de un suficiente secado de la semilla y el de su confeccionamiento en una bolsa sellada de material plástico, (Tesi R., 1985).

La siembra puede efectuarse en sustrato de turba, bagazo de caña, bagazo de copra o uno similar, de marzo a mayo a temperatura de 24 - 26 °C, recubriendo el almácigo con papel periódico. La emergencia ocurre posterior a una semana, después de disminuir la temperatura durante la 2° y 3° semana a 20 °C. Las plantas pueden ser trasplantadas en vasos de 2 - 3 cm. conteniendo turba como sustrato. El trasplante en invernadero se efectúa entre 2.5 y 3.5 meses a su lugar definitivo, de mayo a junio, para obtener la producción en el otoño-invierno sucesivo, (Tesi R., 1985; Olascoaga, 1989. 70).

Para la clonación se pueden seguir dos vias: 1) por división simple 2) por división intensiva. Antes de efectuar la propagación vegetativa. Cual sea el método a emplear, la división se realizará entre marzo y septiembre por presentarse mejores condiciones de luz y temperatura. Para el desarrollo de las nuevas plantas, se requiere también, preparar a la planta madre. (Tesi R., 1985; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

Para lo anterior, las plantas madre se sacan del sustrato y se lavan las raíces, en seguida se eliminan los botones florales, se cortan las láminas foliares y se acortan las raíces hasta una longitud de 10 cm. La planta así preparada se desinfecta, sumergiéndola durante aproximadamente 20 min. en una solución al 0.05 % de Benlate mezclada con una solución al 0.15 % de Previcur, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

El primer método requiere de tener una planta bien desarrollada pero con coeficiente de multiplicación reducido, dividiéndose la planta madre en varias partes, de manera que cada una de ellas tenga de 5 a 6 hojas y un trozo del vástago acortado con las raíces. Dependiendo de la planta se obtienen de 4 a 6 plantas. El segundo método, por el contrario, se realiza fortaleciendo plántulas de pequeñas dimensiones (similares a aquellas provenientes de semilla) tratando de aumentar más rápidamente la extensión del clon, en donde la planta madre se corta en partes que contengan 2 y hasta 1 hoja y un pequeño pedacito de vástago acortado y raíces. Con este método se pueden obtener hasta 40 ejemplares por planta, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

La respuesta a la clonación es una característica específica, variable de planta a planta, en relación a la conformación del rizoma y a la capacidad de producir yemas o brotes laterales, no todas las plantas presentan, por lo tanto, el desarrollo de una rápida clonación. En estos últimos años se ha desarrollado también la multiplicación *in vitro*. Este método nos permite obtener variedades nuevas rápidamente y libres de enfermedades, (Tesi R., 1985; Olascoaga A. R., 1989. 70; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

La obtención de esquejes se realiza en mayo y junio. Se utilizan plantas adultas de un año o más, dejándolas por un mes sin riego. El rizoma viene privado de las hojas y puesto en bancos con temperaturas basales de 25 - 30 °C, en ambiente muy sombreado y húmedo, poco después (a los 6 - 10 días de plantación), se cortan los brotes o esquejes, cuando presentan 3 - 4 hojas pequeñas y son puestos a enraizar en sustrato de turba, perlita o tezontle a 20 °C. En tres semanas puede finalizar el proceso de enraizamiento y estar listos los esquejes para su trasplante, (Tesi R., 1985; Anónimo, Terra Nigra. 14; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

### **Exigencias Climáticas.**

La gerbera es una planta indiferente al fotoperiodo con floración continua, por lo que se evidencia una reacción cuantitativa en relación a la intensidad global de la radiación solar; durante el periodo estivo (de mayo a septiembre). Es conveniente efectuar un sombreado del 50 % para evitar excesos de temperatura y el rápido secado del suelo. Es necesario también una buena ventilación, a fin de mantener la humedad relativa entorno al 60 - 70 % y evitar así daños por *Botrytis*, (Tesi R., 1985).

Desde un punto de vista térmico, esta especie se considera exigente, con una temperatura diurna comprendida durante el verano entre los 20 - 25 °C y de 16 - 18 °C nocturna. En invierno la temperatura óptima durante el día es de 18 - 20 °C y de 12 - 14 °C durante la noche. La temperatura mínima biológica esta comprendida entre los 8 - 10 °C pero las plantas pueden invernar también a 4 - 8 °C teniendo presente que en este caso que se presentará un estancamiento vegetativo y la floración se retardará siendo a la vez de calidad y cantidad inferior. Algunos autores señalan como temperatura optima diurna de 22 - 30 °C y nocturna 14 - 16 °C. Después de la plantación, las altas temperaturas estimulan el desarrollo rápido de raíces manteniendo durante el día una temperatura de 22 - 30 °C por un periodo de 3 - 4 semanas, (Tesi R., 1985; Olascoaga, 1989. 70).

Se requiere tener una temperatura del sustrato durante todo el tiempo entre los 20 y 25 °C (Tesi R., 1985), 21 - 25 °C (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990), 18 - 30 °C (Olascoaga, 1989. 70). ya que la gerbera es una planta de lenta actividad radicular. La temperatura del sustrato jamás debe descender por abajo de los 12 °C, (Tesi R., 1985).

La aplicación de CO<sub>2</sub> tiene una marcada influencia en la producción, recomendandose aplicar entre 350 y 700 ppm de CO<sub>2</sub>, dependiendo de la respuesta del cultivar, (Olascoaga, 1989. 70).

El aire del invernadero es inadecuado para la gerbera, especialmente ya avanzada la noche y en la madrugada; las plantas transpiran intensamente en la noche y el bióxido de carbono se concentra en los locales cerrados, además se presentan problemas por la condensación del aire. Por esto, en la mañana hay que abrir completamente las ventilas, aunque sea por corto tiempo, a fin de que haya intercambio de aire, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

### **Exigencias Nutritivas e Hídricas.**

La gerbera requiere un terreno suelto, profundo y bien drenado, rico en sustancia orgánica, y un pH comprendido entre los 6.0 y 6.5; los terrenos ricos en calcio, o bien, con valores de pH por arriba de 7 favorecen la clorosis por carencia de Fe o Mn; la salinidad del terreno debe ser mantenida baja, inferior a los 1.5 milimhos/cm (Tesi R., 1985), ya que la gerbera es sensible a las sales y al cloro recomendándose no sobrepasar de niveles entre 1,500 - 2,500 mm/cm y 1.6 - 3.0 meq/100 gr., respectivamente, (Olascoaga, 1989. 70).

Durante la preparación del terreno es conveniente incorporar materia orgánica, cuidando siempre mantener una buena permeabilidad. Se puede usar tanto turba como estiércol, tierra de encino, hojarasca, bagazo de caña, bagazo de copra, etc., adicionando juntamente fósforo y potasio en base a los resultados de los análisis de suelos. Se ha de evitar un exceso de nitrógeno ya que favorece al mismo tiempo un mayor desarrollo de las hojas



con un decremento en el número y en la calidad de las flores, (Tesi R., 1985; Olascoaga, 1989. 70).

En un cultivo bienal destinado para la producción de tallos florales, la relación de la demanda de nutrientes (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) por parte de las plantas es de 1: 0.25 : 1.67. Dichas exportaciones de nutrientes son de cerca de las 250 unidades de fertilizante por cada 1,000 m<sup>2</sup> de superficie cultivada. Se efectúan por lo tanto fertirrigaciones a base de fertilizantes adaptados a la dosis de 2.5 gr/l, con frecuencia en forma mensual durante el periodo otoño - invierno y quincenal en el periodo primavera - verano, (Tesi R., 1985). Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990, añaden; se ha tratado de encontrar la relación más favorable de N :P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O, determinándose, que si se guarda una relación de 1 :1 :2 ó 2: 1: 2, las plantas florecen mejor. Las investigaciones más recientes señalan que los mejores resultados se obtienen cuando ésta relación es de 2 :1 :3. La relación 2 :1 :2 es especialmente favorable en primavera, cuando las plantas forman hojas nuevas, por lo cual es mayor su requerimiento de nitrógeno. En cambio en otoño las plantas necesitan más potasio, por lo cual la relación de los elementos deberá ser de 1 : 1: 3.

Las dosis de fertilizante indicadas en la literatura, para su uso a lo largo del cultivo deben tomarse sólo a manera de orientación, basándose principalmente en la observación de las plantas, el análisis químico del sustrato y de las hojas, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

Actualmente se emplea cada vez menos la fertilización orgánica, la cual favorece la aparición de enfermedades causadas por hongos patógenos, también se emplean menos los fertilizantes que contienen cloro, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

Se pueden esparcir unas veces durante el periodo vegetativo fertilizantes que contienen nitrógeno, fósforo y potasio en cantidad de 30 - 50 gr/m<sup>2</sup>. En suelos pesados las dosis pueden ser mayores. En un sustrato de turba, si se emplean 2 - 3 Kg de fertilizante por cada m<sup>3</sup> de turba, la fertilización adicional se limita a algunos riegos de las plantas con una solución de nutrientes. La concentración de la solución durante el primer año de cultivo podría ser de 0.2 % y en el segundo de 0.4 %. Si las dosis empleadas para la preparación del sustrato fueron de 1 Kg de fertilizante/m<sup>3</sup> de turba, 2 meses después de la plantación se aplica en forma sólida 25 gr. de fertilizante/m<sup>2</sup> de superficie de cultivo. El incremento de la dosis de fertilización adicional es perjudicial tanto por el rendimiento como por la sanidad de la gerbera, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

Por lo que guarda a la exigencia hídrica la gerbera requiere elevadas cantidades de agua, sobretodo cuando las plantas son adultas y esta presente una elevada superficie foliar transpirante; se deben evitar también los excesos de humedad ya que provocan asfixia radical y pudriciones anivel de la raíz. Durante las primeras fases de cultivo se puede emplear convenientemente la irrigación por aspersión mediante una red de

riego fija; cuando las plantas son adultas por el contrario es conveniente evitar bañar tanto las hojas como las flores por lo que conviene proporcionar el agua por medio de la infiltración lateral o mediante un sistema de distribución tipo root-dreep, (Tesi R., 1985).

En los meses de verano se debe irrigar abundantemente, pero en mayores intervalos de tiempo. Se riega solo cuando el grado de humedad del sustrato se pueda definir como medio. Si hay un riego abundante el agua elimina del sustrato el CO<sub>2</sub> acumulado, permitiendo de esta manera un intercambio del aire, que es muy importante para el crecimiento y la floración de la gerbera. Un riego frecuente superficial mantiene el sustrato en estado de humedad homogénea y como consecuencia la respiración de las raíces se dificulta, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

Las plantas recién sembradas deben ser regadas con especial atención, tomando en cuenta las actuales condiciones de luminosidad. En caso de asoleación, las plantas requieren un riego moderado. Un riego abundante en el periodo de iniciación de yemas florales incrementará la longitud de los tallos, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

### **Manejo del Cultivo.**

La duración de un ciclo de producción de la gerbera, en general, no rebasa 3 años. Las plantas cultivadas durante un tiempo más largo, año con año, forman menos flores. Además las pérdidas causadas por enfermedades son tan grandes que el cultivo deja de ser rentable. Se ha comprobado que en un cultivo de 3 años, un 20 % de la producción total corresponde al primer año, un 40 % para el segundo y un 40% para el tercero, sin embargo, para éste último año el porcentaje puede disminuir. También se ha comprobado que cultivos anuales (6 - 8 meses), pueden ser rentables siempre y cuando sean bien programados para tener producciones durante el otoño e invierno, plantando a más tardar a finales de octubre y empleando densidades de plantación hasta de 20 plantas/m<sup>2</sup>, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

La gerbera se puede cultivar sobre camas, bancos o mesas, contenedores, tubos de polietileno, utilizando sustrato natural, mezclas preparadas de sustrato, o bien, realizando un cultivo en hidropónia. La forma más común es el empleo de camas en plena tierra, realizadas a 20 - 25 cm, con 60 - 80 cm de ancho, variando el largo entre 20 a 30 m., con pasillos entre cama y cama de 50 cm. Sobre la cama se disponen las plantas en 2 filas distanciadas entre sí a 30 cm, y de 16 - 20 cm entre planta y planta a lo largo de cada fila, dando por resultado una densidad de plantación de 8 - 10 plantas por m<sup>2</sup>, (Tesi R., 1985; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990). Sin embargo, la densidad de cultivo puede variar (6 -7 plantas/m<sup>2</sup>), si se trata de cultivos bienales o trienales, con periodo de reposo invernal, o bien (9- 10 plantas/m<sup>2</sup>), si se trata de cultivo forzado a producción invernal, (Tesi R., 1985), Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990, mencionan densidades de hasta 20

plantas/m<sup>2</sup> forzadas a producción invernal.

Principalmente en Holanda, se desarrolla este cultivo bajo un sistema hidropónico, como es el caso de las plantaciones de la Cia. Terra Nigra.

Las plantas jóvenes al inicio de producción generalmente producen flores pequeñas y maltratadas, que no sirven para la venta, frenando además el desarrollo de la planta, por lo que se recomienda, desbotonar una o dos veces los primeros botones después de plantar la gerbera y al iniciar el periodo de reposo, cuando tengan el tamaño de un chícharo, (Tesi R., 1985; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

En algunos casos también es recomendable quitar el exceso de hojas a fin de tener una mayor cantidad de luz y aireación en el centro de la planta, así como el de eliminar aquellas que estén maltratadas, avejentadas o podridas. Por ésto, se recomienda realizar el deshoje o limpieza de las plantas cada 7-8 días, eliminando una tercera parte de las hojas, arrancando, no cortando con navaja o cuchillo, (Tesi R., 1985; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

La gerbera entra en un periodo de dormancia o de reposo causado por factores externos. En condiciones de habitat natural la gerbera florece en invierno (tanto en Polonia como en México), sin embargo, bajo condiciones de invernadero, la mayor floración ocurre durante primavera y verano, teniendo sólo, producciones invernales entre un 10 a un 25 % del total, efectuándose en éste lapso el periodo de reposo. Esto no es deseable por las condiciones del mercado, ya que es en el invierno donde se obtienen los mejores precios y en verano estos bajan mucho, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

Se puede inducir un periodo de reposo durante el verano, aplicando luz artificial durante el invierno, buscando de igualar la cantidad de luz natural que entra al invernadero durante el verano. La iluminación de plantas durante el periodo de otoño-invierno de 4 a 10 pm, ó de 4 pm a 7 am con una lámpara incandescente de 100 W, o una lámpara de mercurio de 125 W/m<sup>2</sup> de superficie de cultivo con un calentamiento simultáneo del sustrato de 21-25 °C influyen favorablemente sobre la floración de la gerbera. Durante este tiempo se puede obtener de 8.5 flores /m<sup>2</sup> y al mismo tiempo se aumenta el número de flores producidas por las plantas durante el cultivo de un año y medio hasta 40. Las gerberas trasplantadas en verano u otoño tardío no tienen que pasar por periodo de reposo, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

Antes de iniciar el periodo de reposo se eliminan los botones florales con excepción de los que ya muestran color. En seguida cesa la fertilización como también el riego abundante, sin dejar que se seque el sustrato. La temperatura del invernadero durante este periodo debe ser de 10-12 °C de día y 8-10 °C durante la noche. Durante todo el periodo de reposo se deben eliminar las hojas externas amarillentas que se van secando. No se recomienda

arrancar o cortar las hojas sanas, ya que esto provoca el retraso de la floración en primavera en al menos 3-4 semanas, (Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

La producción anual por planta es de 25 - 30 flores, esto cuando su origen es por semilla. Si es una planta proveniente por esqueje se puede obtener valores mayores, (Tesi R., 1985).

Los primeros tallos florales pueden ser cosechados a las 7 - 9 semanas del trasplante. La flor esta lista para cosecharse cuando las primeras flores tubulares estan abiertas, o cuando las 2 o 3 hileras de estambres estén completamente desarrollados. Si se cosechan las flores un poco antes de esto, abrá una menor vida en el florero, (Olascoaga, 1989. 70).

Al momento de la cosecha los tallos son tomados de su base y retirados con un movimiento lateral para que en forma inmediata se pongan en agua, (Tesi R., 1985).

Las flores cortadas se pueden conservar en frigo a 1 - 2 °C durante 1 o 2 semanas, mientras que la vida en el florero puede ser ampliada si se usan soluciones preservativas conteniendo antisépticos, por ejemplo, el citrato de oxiquinolína 200 ppm, (Tesi R., 1985). Reid S. M. and Lukaszewski T. A., 1988, señalan que el usar azúcar al 6 % + 200 ppm de citrato de oxiquinolína puede ser algunas veces benéfico, pero puede causar elongación de tallos durante el almacenamiento y puede reducir la calidad de las flores.

### **Plagas y Enfermedades.**

Las enfermedades que atacan a la gerbera con mayor frecuencia son la Phytophthora cryptogea y la Botrytis cinerea. Para el primer caso se recomienda ante todo esterilizar el suelo, mantener un óptimo drenaje y usar un material de propagación sano. En el caso de la Botrytis se recomienda calentar la parte baja del cultivo, calentar el invernadero para prevenir la condensación sobre las flores, quitar hojas en las plantas que esten muy compactas, regar sólo la parte baja de las plantas y el empleo de funguicidas del grupo de los ditiocarbamatos (Zineb, Thiram, Maneb, Mancozeb, etc.), y los benzimidazólicos (Benomil, Carbendazol, etc.), (Tesi R., 1985; Olascoaga, 1989. 70; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

Entre las principales plagas destacan los trips, afidos, larvas de noctuidos, ácaros, mosquita blanca y minador de la hoja, (Tesi R., 1985; Oszkinis K. y Lisiecka A., 1990).

### 3.5 FAMILIA EUPHORBIACEAE

#### 3.5.1 NOCHE BUENA, POINSETTIA (Euphorbia pulcherrima. Willd).

##### Generalidades.

En México se le conoce comunmente como " noche buena ", sin embargo, entre los floricultores y viveristas es más frecuente que se le denomine poinsettia. Esta especie pertenece a la familia de las Euphorbiaceas, compuesta de 208 géneros (a parte del género Euphorbia, son importantes en la floricultura el Croton y el Acalipha), y alrededor de 3,400 especies originarias tanto de las regiones templadas como de las tropicales en los dos hemisferios. El género Euphorbia comprende más de 600 especies, (Accati G. E., 1977, Tesi R., 1985; Larson R. A., 1988; Ecke Paul e'tal, 1990; Verzeletti Maria).

Plinio afirmaba que el nombre generico de Euphorbia se deriva de Euforbio, medico de un rey de Mauritania de nombre Giuba, descubridor de los principios benéficos contenidos en este tipo de plantas. Aunque se trata de una leyenda, se ha dado a conocer que las Euphorbiaceas son plantas provistas de latex, savia caracterizada por su color blanco y de propiedades caústicas, benéfica, de sabor agrio que mana del tronco abierto y que ha sido largamente usado en la medicina en el pasado y utilizado en la lucha contra algunos insectos, sobretodo coleóp - teros. Las semillas por otro lado, tienen propiedades purgativas y repulsivas, (Accati G. E., 1977, Tesi R., 1985; Ecke Paul e'tal, 1990).

Del género Euphorbia destacan dos especies dada su importancia dentro de la floricultura y son la E. pulcherrima Wild. y la E. fulgens. Ambas especies son originarias de México, sin embargo, su incursión en el mercado internacional se debió principalmente a la adaptación y mejoramiento genético realizado fuera de nuestro país, siendo para la primera especie citada (noche buena o poinsettia), EEUU el país que la dió a conocer mundialmente a través de los trabajos pioneros de Albert Ecke a partir de 1902. La segunda especie, con la cual estamos menos familiarizados, es muy apreciada en las naciones del centro y norte de Europa, la cual se cultiva en invernadero y cuya floración se adapta al periodo invernal, es usada para producir flor de corte, (Accati G. E., 1977, Tesi R., 1985; Ecke Paul e'tal, 1990).

A la noche buena (estrella de Navidad) se le denomina también poinsettia en honor a Joel Robert Poinsett, un apasionado botánico y ex-embajador de los Estados Unidos en México, quién descubrió esta planta en la Ciudad de México y atraído por su gran belleza la introdujo a los EEUU en 1825. Fué Robert Buist de Filadelfia, el primero en llevar esta planta a la venta llamándola Poinsettia, (Accati G. E., 1977, Tesi R., 1985; Ecke Paul e'tal, 1990).

La popularidad que goza la poinsettia, es debido sin lugar a

dudas, a que los cultivares modernos proporcionan al floricultor la posibilidad de obtener un crecimiento uniforme, tallos florales rígidos y una notable duración de la planta en floración. La mayor parte de los cvs. de poinsettia es producto de mutaciones y en menor medida del resultado de cruza e hibridaciones artificiales, (Accati G. E., 1977, Tesi R., 1985).

Los nuevos cultivares (cvs.) se pueden distinguir entre si por el número de sus brácteas portadas sobre cada tallo, el color, la mayor o menor altura, la dimensión de la flor, la resistencia a condiciones climáticas adversas y en fin a la duración de su floración, (Tesi R., 1985).

Entre los cvs. más antiguos cultivados se pueden recordar a: True Red, Early Red, Oak Leaf, Mrs. Paul Ecke, Ruth Ecke, Barbara Ecke, Elizabeth Ecke, Ecke's Whithe, Mikkelsen Pink, Mikkelsen Fantastic y Annette Hegg entre otros, (Accati G. E., 1977; Tesi R., 1985; Ecke Paul e'tal, 1990).

De los cvs. más recientes se pueden citar: Eckespoint C-1 Red, Eckespoint C-1 New Pink, Eckespoint C-1 Whithe, Indianapolis Red, Red Baron, Eckespoint Celebrate Red, Gross SUBJIBI y Winter Flame, (Ecke Paul e'tal, 1990).

### **Propagación**

La reproducción por semilla esta prácticamente limitada a las actividades de investigación y selección de nuevos cultivares. Comercialmente la propagación se efectua mediante esquejes obtenidos de plantas madre establecidas en bancos elevados o en banales. Los esquejes pueden provenir de los brotes principales o de los axilares, constituidos de hojas bien desarrolladas, (Accati G. E., 1977).

Para la producción de esquejes dentro del periodo que va de junio a septiembre, las plantas madre son trasplantadas a partir del 10 de abril; para la producción primaveril, las plantaciones se desarrollan en otoño-invierno (en México practicamente la producción se destina unicamente para el periodo navideño), y es necesario adoptar un sistema de iluminación artificial (de mediados de septiembre a marzo), para evitar la inducción a flor de las plantas madre, (Tesi R., 1985).

Las plantas madre son despuntadas 4-5 semanas después de la plantación y la primera cosecha de esquejes se puede realizar a las 5 semanas (julio - agosto), después de haberse realizado el despunte. El número de esquejes producidos por planta oscila entre los 20 y 35 dependiendo de la época de plantación. Al momento de la cosecha de esquejes, estos últimos pueden ser inmersos en agua fria, o bien, son puestos boca abajo en las canastas de cosecha a fin de disminuir la pérdida de latex (Tesi R., 1985).

El enraizamiento de esquejes se realiza en sustrato de diversos materiales, pudiendo ser a base de perlita, turba,

tezontle, piedra pómez, arena, etc., y provistos de un sistema de nebulización y en su defecto de un sistema de calefacción basal para mantener el sustrato a 20 °C; bajo estas condiciones el enraizamiento se efectúa en 20 - 24 días (Tesi R., 1985); Paul Ecke e'tal, (1990), señalan que la temperatura óptima para el medio de enraizamiento es de 22-24 °C, requiriéndose de 3 a 4 semanas para que los esquejes desarrollen un sistema radical vigoroso, requiriéndose de 3-4 semanas más para tener un esqueje que tenga 10 cm de largo. Es importante recurrir a las hormonas rizogenas a fin de tener una radicación más uniforme, (Accati G. E., 1977).

La cosecha de esquejes se realiza usando un cuchillo afilado (esterilizado con una solución de hipoclorito de sodio al 1 %, después de un cierto número de cortes), efectuando un corte a la base del germolio en cualquier posición entre la tercera y la cuarta hoja, dejando sobre la planta madre 2 hojas bien desarrolladas para favorecer producciones posteriores de esquejes, (Accati G. E., 1977).

### **Exigencia Climática.**

La poinsettia es una planta cuya floración inicia cuando la duración del día es reducida a su punto crítico. El valor del punto crítico de la duración del día es alrededor de las 12 horas o más, (Accati G. E., 1977; Larson R. A., 1988), 12 horas 20 minutos, (Ecke Paul e'tal, 1990), 12 horas 30 minutos, (Tesi R., 1985).

Un periodo oscuro de 12 horas, ocurre en condiciones naturales desde el 5 de octubre hasta el 10 de marzo en el hemisferio norte, donde se producen las poinsettias (Islas Hawaianas y ciudad de México en la latitud 20 °N hasta el norte de Europa en la latitud 60 °N). La fecha real de iniciación floral en el otoño es modificada por la edad del brote que presenta la iniciación. Los extremos de los brotes más viejos aparentemente tienen más estímulos naturales de floración y pueden iniciar flores hasta 10 días antes (25 septiembre) mientras que las plantas recién propagadas o despuntadas, serán igualmente retardadas en la iniciación, (Larson R. A., 1988).

Después que la duración del día crítico para la iniciación floral es alcanzada, ésta debe seguir reduciéndose para que el desarrollo de la flor se complemente (incluyendo la coloración de las brácteas, las cuales rodean a las flores). Si por alguna razón, dicho punto crítico en lugar de acortarse permanece constante, brotes vegetativos pueden desarrollarse con presencia de botones florales abortados (botón ciego), debiendo ser pinchados, (Ecke Paul e'tal, 1990). Un fotoperiodo de 12 horas puede permitir el inicio de la diferenciación floral, pero para el desarrollo completo de las flores y de las brácteas se requiere de una duración de día más corta, (Accati G. E., 1977).

También ésta duración del día crítico puede ser obtenida en

forma artificial, mediante la aplicación de un sombreado, acortando a 10 horas con luz. El tiempo requerido para el completo desarrollo de la flor difiere con el cultivar, (Accati G. E., 1977; Tesi R., 1985; Eck Paul e'tal, 1990).

Con el cultivo programado es necesario recurrir al alargamiento del día efectuado a través del rompimiento de la noche con 25 W/m<sup>2</sup> (100 lux) por 4 horas en la mitad de la noche. El sombreado con tela negra se realiza por el contrario de las 16 a las 8, (Tesi R., 1985). Accati G. E., (1977), señala que una intensidad luminosa tan baja como 50 - 100 lux, esta en grado de inhibir la formación de las flores; con duración de 1 hora a la mitad de la noche tiene el mismo efecto de 4 horas, mientras una duración de 5 - 15 minutos es insuficiente.

Dado que la poinsettia florece bajo un régimen de día corto, se adapta su cultivo programado a manera similar que el cultivo del crisantemo.

La temperatura influye mucho en el desarrollo de la poinsettia, por lo que este factor debe ser primordialmente considerado, (Accati G. E., 1977). Para obtener la inducción a la flor es necesario que la duración del día no exceda de las 10 horas, con temperaturas nocturnas de 18 - 20 °C tanto del aire como del sustrato (Tesi R., 1985); o bien, entre los 16 y 21 °C (Eck Paul e'tal, 1990). A temperaturas más elevadas la inducción floral es retrasada y a 28 °C es considerada como el punto crítico para obtener una buena coloración de brácteas, (Tesi R. 1985).

Las temperaturas diurnas óptimas se ubican en los 21-29 °C, sin embargo, pueden tolerar temperaturas más altas. Dentro de los límites, con temperaturas altas habrá un rápido desarrollo. No obstante, la velocidad de desarrollo de las flores se irá reduciendo al rebasar los 24 °C. Condiciones por arriba de los 29 °C, con relativamente bajo nivel de luz, estimulan un tallo alargado, débil y delgado, (Eck Paul e'tal, 1990). Durante el día es aconsejable iniciar la ventilación del invernadero cuando se rebasan los 22 °C, (Tesi R., 1985).

Temperaturas por abajo de los 13 °C, provocan retrasos en el crecimiento, mala absorción de nutrientes, disminución en la calidad de la planta y propician la clorosis. Además de establecer condiciones ambientales favorables para la presencia de enfermedades (pudrición de raíces por Pithium, Thielaviopsis y Botrytis), (Tesi R., 1985; Eck Paul e'tal, 1990). Una reducción de la temperatura nocturna a 14 - 15 °C resulta favorable al inicio del día corto para favorecer la inducción floral en las últimas 3 semanas de cultivo, ya que promueve la pigmentación de las brácteas y el endurecimiento de los tallos; este último intervento es aconsejable sólo después de la aparición del pólen sobre las flores, (Eck Paul e'tal, 1990).

La poinsettia se desarrolla bien a pleno sol y el recurso del sombreado es justificado sólo para contener los excesos térmicos durante el verano, (Tesi R., 1985). Por otro lado, en cultivos



bajo invernadero no se requieren altos niveles de luz, sin embargo, el crecimiento y la calidad pueden disminuir durante extensos periodos con días nublados, (Ecke Paul e'tal, 1990). La humedad relativa óptima es comprendida entre los 60 y 70 %; niveles más elevados son favorables al inicio del cultivo, pero en la fase final determinan disturbios fisiológicos con apariciones de exsudados azucarados sobre las brácteas más pequeñas, y oscurecimiento en la parte terminal del tallo, (Tesi R., 1985).

En el cultivo programado para la producción en fechas navideñas, el periodo crítico para la inducción a flor ocurre entre el 10 y el 20 de octubre; un comportamiento climático desfavorable (cielo nublado en septiembre y excesos de luminosidad y temperatura en octubre) provoca un inicio precóz de la inducción floral con graves consecuencias económicas. Para resolver este problema es suficiente recurrir al empleo de la iluminación artificial del 15 de septiembre al 5 de octubre, se logra así evitar una inducción demasiada precóz y se logra una floración más regular, (Tesi R., 1985).

### **Exigencia Hídrica y Nutritiva.**

Considerando que la poinsettia es una planta adaptada a vivir en terrenos pobres con amplia tolerancia a periodos de sequedad, en el cultivo en maceta es necesario prestar mucha atención en cuanto a que el sustrato del cultivo es limitado y el aparato radical resulta muy delicado. El sustrato debe ser bien aireado y fácilmente drenado, se aconseja por lo tanto una mezcla compuesta de turba (2 partes) y tierra de pastizal no calcarea o terreno limo-árenoso (1 parte); el pH óptimo está comprendido entre los 6 y 6.5, por lo que la turba debe ser adecuadamente tratada ( 5 - 6 kg de carbonato de calcio por m<sup>3</sup>). En la ferti- lización base, se adiciona 3 kg/m<sup>3</sup> de fertilizante completo de la fórmula (15-9-15), es necesario además suministrar los nutrien- tes via fertirrigación durante el periodo de crecimiento de la planta con un fertilizante complejo en relación de 1:0.5:1 entre nitrógeno, fósforo y potasio. Las necesidades nutricionales de la poinsettia son elevadas pero lo excesos de salinidad (valores superiores al 2 %, por mil) dañan el aparato radical, por lo que las suministraciones deben tener una frecuencia semanal con concentraciones no superiores al 1.5 %.(por mil). Buenos resultados se obtienen con fertilizantes complejos formulados a 14-10-14 y complementados con microelementos. La poinsettia es muy sensible a la carencia o excesos de nitrógeno. Tal elemento es contraindicado en la forma ureíca y en la forma amoniacal cuando estas últimas superan el 50 % del total, (Tesi R., 1985).

Entre los microelementos, resulta muy importante el molibdeno cuya carencia interfiere con la absorción del nitrógeno; esta carencia se manifiesta sobretodo en sustratos muy ácidos (pH 4.5), (Tesi R., 1985).

## Manejo de Cultivo.

Se debe diferenciar entre el cultivo para flor de corte y el destinado en maceta cuya producción principal ocurre en vísperas de la Navidad. Mientras que en el primer caso se deben obtener tallos largos y robustos, en el segundo caso se requieren plantas compactas y poco desarrolladas en su altura. El cultivo en maceta cuya floración se efectúa en el periodo navideño se ha convertido en el más importante, (Tesi R., 1985).

a) Cultivo para flor de corte. En México prácticamente no se efectúa.

b) Cultivo en maceta. El primer paso a tomar en cuenta al cultivo en maceta para la temporada navideña es la de determinar el destino final que tendrá el producto en términos de tamaño de maceta, cultivares a emplear, inflorescencia en maceta, ya sea sin pinchamiento y a tallo simple, o bien, con pinchamiento e inflorescencia multiflora, (Eck Paul e'tal, 1990).

Las formas de presentación de la poinsettia en vaso o maceta son las siguientes: Personal, Pixie, Branched Multi-Bloom Plant (planta multiflora, ramificada o despuntada), Large Multi-Bloom Plant (planta multiflora larga), Standart Single - Stem Plant (Planta estandart a tallo simple), Large Single - Steam Plant (planta larga a tallo simple) y Tub (cubeta). Para el desarrollo de cada una de estas formas se tiene que emplear un programa diferente ya que requieren distinto manejo y emplean diferente tiempo en su proceso de formación, así que entre más alta sea la talla de la planta y diámetro de la maceta, se empleará mayores interventos y mayor tiempo, (Ecke Paul e'tal, 1990). Para mayor información sobre este punto, se recomienda consultar el Manual de Poinsettia de Paul Ecke.

Todas las plantas que saldrán para la venta navideña, deberán establecerse en sus contenedores finales, con fecha límite del 25 de septiembre. Una posible excepción se puede efectuar en la parte sur de los EEUU y norte de México, donde con enraizamiento directo en macetas de 10 cm., o más pequeñas, pueden ser establecidas posterior a esta fecha. Tempranas propagaciones son requeridas para plantas que se desarrollarán en contenedores o macetas de mayor tamaño, (Eck Paul e'tal, 1990).

Los esquejes herbáceos enraizados, producidos en empresas especializadas, están disponibles desde mayo hasta septiembre, (en México, una de las empresas que pueden proporcionar esquejes ya enraizados es Viveros El Morro). Considerando que la época de comercialización se presenta durante el mes de diciembre (49° - 50° semana) la floración debe ser programada para aquella época, (Tesi R., 1985).

El anticipo de la plantación lleva a la planta a desarrollarse más en altura, y dado que esta no es una característica deseable, es necesario intervenir con despuntes o pinchamientos y manejar una diversa densidad de cultivo, (Tesi R.,

1985).

Dada la conveniencia de un cultivo de planta ornamental en maceta o vaso y ligada a la brevedad del ciclo, en forma de permitir el desarrollo de más cultivos sobre el mismo terreno, también en la poinsettia se tiende a retrasar lo más posible la plantación. En este caso es necesario adoptar la técnica de cultivo a tallo simple sin pinchamiento, (Tesi R., 1985).

Lo anterior es común no tan solo en México sino en otros países, sin embargo, en los EEUU está más diversificada la producción no tan solo en cuanto a forma, sino en cuanto a colores, ya que mientras en México el color rojo intenso es requerido por excelencia, en EEUU son requeridos en buena medida los colores rosa, amarillo y verde, pero en menor proporción.

El cultivo a tallo simple viene efectuado con una plantación a la mitad de septiembre (38° semana) al 10 de octubre (39° - 40° semana). Si se usan vasos de 14 cm se consideran 2 - 3 esquejes por maceta con un distanciamiento de 37 x 37 cm, o sea, con 7 vasos o macetas/m<sup>2</sup>. Si se usan vasos de 11 cm se lleva un solo esqueje por planta con distanciamiento de los vasos a 25 cm (16 vasos/m<sup>2</sup>), (Tesi R., 1985).

La producción de poinsettia ramificada puede efectuarse con una plantación al inicio de julio (27° semana), o bien, al inicio de agosto (32° semana), (Tesi R., 1985).

Durante la primera época de plantación se deben realizar 2 pinchamientos y precisamente de la 30° a la 35° semanas (de finales de julio a principio de septiembre). Con el trasplante durante la 32° semana, sigue un solo pinchamiento, 2 semanas más tarde. Se trasplanta un esqueje por vaso, con un distanciamiento superior a aquellos precedentes indicados en cuanto se obtienen plantas más voluminosas, con 5 - 8 tallos florales por planta, (Tesi R., 1985).

Una de las empresas más prestigiadas en la República Mexicana en cuanto al volumen y calidad de producción de poinsettia es "Viveros El Morro", la cual lleva programa de plantación contenido en el Cuadro No 3.

### **Tratamientos Químicos con Reguladores de Crecimiento.**

Productos químicos con efectos de despunte, tienen la función de obtener un porte de la planta compacto con tallos más robustos y entrenudos más cortos. Los tratamientos pueden iniciar después de 2 semanas del trasplante en el cultivo de tallo único y cuando los brotes tienen una altura de 3-4 cm. (esto en el cultivo con pinch), se puede repetir el tratamiento después de 2-3 semanas dependiendo de la necesidad. Entre más precóz sea el implanto mayor será el número de tratamientos. Se puede utilizar el Cycocel 50 a la dosis del 4 %. (cuatro por mil), o sea, 2,000 ppm de i.a.; o bien, B-Nine a la dosis de 3-5 %. (por mil). El Cycosel-50 puede

ser aplicado con spray sobre la parte aérea o por irrigación; el segundo método resulta más eficaz y elimina también los riesgos por quemaduras, estas últimas pueden verificarse sobretodo si los tratamientos son realizados bajo condiciones de altas temperaturas y poca turgencia foliar; es preferible por lo tanto operar posterior a las 4 de la tarde. Puede ser empleado también el B-Nine a la dosis de 3 - 5 gr/l, asperjando el follaje y a una semana del trasplante en el cultivo a tallo simple, y 4 - 5 semanas después de el pinchamiento el el cultivo de la poinsettia ramificada, (Tesi R., 1985).

### **Control de Enfermedades.**

A fin de tener un eficiente control sobre las enfermedades se debe considerar que la poinsettia es muy susceptible a las enfermedades, de ahí la importancia de contar con un medio limpio, al igual que los recipientes, bancos y utencilios, sin olvidar el empleo de funguicidas en forma preventiva (Accati G. E., 1977; Tesi R., 1985).

Las enfermedades más comunes son: Rhizoctonia solani, provoca una pudrición filamentosa en la parte basal del tallo y en las raíces. Prolifera más, bajo condiciones de clima cálido y alta humedad. Se recomiendan tratamientos al suelo a base de Benomyl y PCNB.

Pythium ultimum.- Prolifera en condiciones de alta humedad destrullendo el sistema radical. Se combate a base diazoben y e-thazol.

Thielaviopsis basicola.- Es favorecida por pH elevado y temperaturas menores a los 16 °C, provoca daños a la raíz (pudrición negra) y a la base del tallo, provocando una disminución en el crecimiento y marchitamiento de la planta. Su desarrollo es relativamente lento. Aplicaciones a base de Benomyl da buenos resultados.

Botrytis cinerea.- puede registrar ataques serios en condiciones de bajas temperaturas y alta humedad con escasa circulación del aire. La punta de la hoja se deteriora y se vuelve café mientras que las brácteas rojas desarrollan orillas púrpura o puntos necróticos. Se puede controlar con benomyl, sin embargo, la resistencia de este hongo a dicho producto ha aumentado, por lo que las variedades más susceptibles no deberán cultivarse.

Erwinia carotova.- Es favorecida por altas temperaturas (20 - 30 °C). Al estar presente en el área de propagación da como resultado un pudrición blanda y rápida de los esquejes que estan bajo riego por nebulización o rocío, sobretodo en climas cálidos. Se recomienda emplear aplicaciones preventivas.

## Control de Plagas.

Los insectos que comunmente atacan a la poinsettia son la mosquita blanca (Trialeurodes vaporarium), araña roja (Tetranychus urticae) además de escamas suaves, piojos harinosos y pulgones. El Temik (aldicarb) ha dado excelentes resultados sobretodo al efectuarse a través de aplicaciones programadas al suelo, este producto no debe aplicarse a las plantas en floración en las 4 semanas anteriores a su venta. Otro producto es el Resmethrin aconsejable para aplicarse en el último periodo dada su baja toxicidad. Existen varios productos que pueden incluirse en el programa preventivo y de control como lo son el Endosulfan, Diclorvos, Diazinon y Carbaryl entre otros. Por el contrario, el cultivo es suceptible a aplicaciones a base de Azinfos metil, Lindano, Dimeton, Malathión, Parathión Ethílico y Parathión metílico, Mevinfos, Metomil, Ometoato y Formetanato + Clorfenamida, (Tesi R., 1985).

## Manejo de la planta posterior a su salida del invernadero.

El deterioro de la planta comienza cuando las poinsettias dejan el invernadero. Los recipientes donde se envían, los cuartos de almacenamiento y las áreas de demostración pueden disminuir la vida de la planta y la satisfacción del consumidor. La temperatura óptima para el transporte oscila entre los 10 y 12 °C. Una temperatura nocturna reducida y una iluminación continua pueden utilizarse en las áreas de demostración y venta de las mismas, (Larson R. A., 1988).

Algunos cultivares son suceptibles a la epinastia (inclinación hacia abajo de brácteas y hojas) después de almacenarse por 24 horas o más y es debido a la producción de etileno en los peciolos doblados de las plantas almacenadas. Tales plantas vuelven a la orientación normal de la hoja y bráctea, bajo condiciones de iluminación normal, sin embargo, este proceso dura hasta 5 días pudiendo ser determinante para la venta del producto. Esto nos indica que se deben supervisar las condiciones de almacenamiento y transporte de la planta, (Larson R. A., 1988).

### 3.6 FAMILIA IRIDACEAE

#### 3.6.1 FREESIA (Freesia hybrida).

##### Generalidades.

Es una iridacea originaria de Sudafrica, a la cual se le ha realizado un mejoramiento genético a base de hibridación entre las especies Freesia refracta alba, F. armstrongii (de color rosa), F. aurea y F. leitchlinii (las dos últimas de color amarillo). Poseen un pequeño cormo que se renueva anualmente y una inflorescencia de espiga característica, con 10 a 14 flores que se abren en forma escalar. Las varieades híbridas se propagan vegetativamente a través de bulbos llamados cormos, aunque también, recientemente son disponibles en el mercado, material producido a través de semilla que garantiza una mejor protección sanitaria en relación a los virus. (Tesi Romano, 1985).

Las variedades cultivadas se distinguen en cultivares (cvs.) a flor simple y cvs. a flor doble; en ambos grupos existe una basta gama de colores ( amarillo, blanco, naranja, azul, lila).

Del primer grupo resaltan los cvs.: Rijnveld's, Golden Yellow, Aurora, Ballerina, Apolo, Pimpernel, Rubina, Rose Marie, Luciana; del segundo grupo los cvs.: Fantasy, Corona, Diana, Romany. (Tesi Romano, 1985).

Esta especie todavía no ha despertado el interés que merece para su cultivo en nuestro país, por lo que se carece de información nacional y la manejada en este trabajo en su totalidad se refiere ha experiencias obtenidas en otros países, bajo condiciones muy distintas al nuestro, por lo que será necesario tomar en cuenta esto, y quienes se inicien en el cultivo de esta especie deberán de empezar a desarrollar información propia.

##### Exigencia Climática.

Para la germinación de las semillas son requeridas temperaturas de 20 - 22 °C; en substrato húmedo y aireado la siembra de este cultivo bajo invernadero puede realizarse de abril a junio tanto en suelo como en charolas. En el cultivo de los bulbos y cormos, cosechados en primavera (abril - mayo) presentan un estado durmiente que puede ser superado con una sucesión de altas y bajas temperaturas, esto en forma análoga a lo que acontece con otras especies bulbosas. (Tesi Romano, 1985).

Para la floración precóz (diciembre-enero) los cormos inmediatamente después de la cosecha deben ser almacenados a 30°C (70% de humedad relativa) durante 12 - 14 semanas y después puestas a 13°C por 2 - 4 semanas en turba húmedad. Para floraciones menos precoces o tardías, los bulbos después de ser bien seleccionados vienen conservados a 1-2 °C por un periodo comprendido hasta 11 meses; después de la extracción del frigorífico los bulbos son mantenidos a 30 °C por un tiempo de 12-14 semanas y a 13 °C

durante un periodo de 2-4 semanas. Es así posible tener un cultivo programado con una producción continua. (Tesi Romano, 1985).

En el cultivo forzado bajo invernadero se requiere una temperatura del terreno de 9-15 °C para favorecer la inducción floral que se verifica de 4 - 6 semanas después del trasplante. Posterior a la germinación, la temperatura nocturna debe ser mantenida a 10-12 °C en invierno y a 15-20 °C en primavera y verano, esto, en relación con las condiciones de luminosidad. (Tesi Romano, 1985).

Durante la época de más calor es necesario mantener la temperatura lo más baja posible, recurriendo ya sea al sombreado a través del uso de mallas y con irrigaciones frecuentes pero ligeras. (Tesi Romano, 1985).

La temperatura es el factor que influye más en el desarrollo del cultivo. Las primeras 5 a 6 semanas son decisivas para determinar el tiempo de la floración, sobretodo cuando las freesias son plantadas en los meses de verano, cuando las temperaturas altas (por arriba de los 15.6 °C), pueden provocar atrasos en la floración. Resultados obtenidos en experimentos demuestran que las freesias empiezan a desarrollar las flores si las temperaturas son mantenidas a 15.6 °C, esta es también la temperatura óptima para la formación de tallos florales y para la floración en plantaciones programadas. Temperatura mayor a la señalada puede provocar un desarrollo vegetativo excesivo y una floración retardada. Temperaturas muy por abajo de los 15.6 °C provocan un bajo crecimiento de la planta y una disminución en el número de flores. (Anónimo, Manual Staaveren, 15).

Cuando el desarrollo de las flores ha empezado, la temperatura debe ser regulada de una manera que corresponde con la intensidad de la luz. Por ejemplo, cuando la intensidad es baja y los periodos son cortos (enero) se requieren entre 7.2 - 10 °C, o cuando la intensidad es alta y los periodos cortos (como en mayo) se requieren de 15.5 a 20 °C. Temperaturas por arriba de los 20 °C en lo más posible deberán de ser evitadas. (Gilberson T. and Wilkins H.F., 1975) y (Anónimo, Manual Staaveren, 15).

La floración se puede llevar a cabo en cualquier tiempo siempre y cuando las temperaturas sean mantenidas en rangos adecuados. Recientes trabajos realizados en la Universidad de Minnesota han demostrado que son suficientes 8 horas (durante el día o la noche) a 13 °C para que se efectue la floración. (Gilberson T. and Wilkins H.F., 1975).

### **Manejo del Cultivo.**

Esta especie prefiere terrenos profundos y bien drenados, y con un buen nivel de materia orgánica. Aprovecha muy bien la fertilización recídua perteneciente a cultivos anteriores, siempre y cuando no se tenga problemas de salinidad ( la freesia es muy sensible a niveles altos de sales solubles). El pH óptimo esta

comprendido entre los 6.5 y 7.2. Durante la preparación del terreno se aconseja el empleo de turba (15-20 m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup>) y es necesario una fertilización base de 500 Kg/Ha de la fórmula 5-15-20. Durante el cultivo se aconseja el intervento de fertirrigaciones mensuales al 1-2 %, teniendo presente que la relación de extracción por la planta de estos elementos es de 1:0.8:2.1., (Tesi Romano, 1985). El manual de la Van Staaveren (Anonimo, 15) menciona que una buena estructura del suelo y niveles bajos de sales solubles son muy importantes en este cultivo, agrega además que el uso de superfosfatos puede provocar daños por fluor a la planta. En lugares con veranos que se presentan con fuertes lluvias, puede ser necesario para las freesias plantar temprano, dado que mucha cantidad del fertilizante es lavado con el agua de lluvia. Para fertilizaciones de complemento lo mejor es utilizar formulas, como la 12-10-18 aplicando 3 kg/100 m<sup>2</sup>, previo análisis de suelo. Puede realizarse fertilizaciones foliares.

Por el uso del material de propagación se distinguen dos métodos de cultivo: a) por cormos y b) por semillas. El primer método es el más empleado para la producción de tallos florales a nivel comercial, teniendo el productor que surtirse de empresas especializadas, siendo estas en su mayoría holandesas. (Anónimo, Manual Staaveren, 15)

Para el cultivo por semilla se emplean 1.5 a 3 gr/m<sup>2</sup> de semilla dependiendo de que se trate de variedades diploides o tetraploides, (Tesi Romano, 1985), para favorecer la germinación resulta eficaz humedecer las semillas durante 2 días a una temperatura de 20 °C. Cuando la siembra se realiza de abril a mayo se obtiene la floración de noviembre a marzo. Se requieren de 7 a 8 meses desde la siembra hasta la cosecha a diferencia de los cormos que requieren desde su siembra hasta su corte. Semillas ya germinadas producen cormos de una alta calidad y estos cormos pueden ser usados en plantaciones posteriores. Estudios de germinación realizados en la Universidad de Minnesota han mostrado que 15 a 18 °C como temperaturas medias son óptimas para una rápida y adecuada germinación. Se pueden germinar las semillas en charolas, debiéndose mantener una humedad uniforme. Funciona muy bien un sistema de riego por "mits" o nebulización para la germinación, pero puede tener un efecto de enfriamiento por lo que hay que checar la temperatura media. Las semillas germinan alrededor de los 21 días. Cuatro o cinco semanas después de la siembra y cuando las plántulas tiene de 5 a 6 cms de altura se deben trasplantar en charolas de mayor dimensiones. El crecimiento se debe realizar a 21 °C durante el día y a 18.5 °C durante la noche hasta que las plantas tengan 7 hojas visibles y después baja la temperatura para ser continua a 13 °C a partir de la inducción floral hasta lo que resta de la floración. Algunos granjeros europeos han producido fresias con temperaturas nocturnas por abajo de 7 °C. (Gilberson T. and Wilkins H.F., 1975).

En los cultivos a base de "bulbos" se emplean cormos con 4-6 cms de diámetro, sin embargo la floración se asegura aún con el empleo de calibres inferiores. Es posible mantener una producción



continua a través de cultivos escalares utilizando bulbos conservados. (Anónimo, Manual Staaveren, 15).

En la plantación se emplea una densidad que varía con el cultivar, la época de plantación y diámetro del cormo, manejándose parámetros de 80 a 112 plantas por m<sup>2</sup>. (Anónimo, Manual Staaveren, 15).

Se deberá plantar con suficiente humedad, y con el ápice ligeramente arriba de la superficie del suelo. Antes de dar un riego por segunda vez, las freesias ya deberán de producir raíces, esto sucede después de 5 a 10 días. Se considera que el mejor método para regar es a través de un sistema de aspersión. Cuando en el agua existe grandes cantidades de calcio, o bien, existe la posibilidad de tener daños por Botrytis, el mejor sistema de riego puede ser el "Root Dweep". En periodos de calor se recomienda dar riegos ligeros y frecuentes, influyendo esto favorablemente en la humedad del aire y la temperatura. (Gilberson T. and Wilkins H.F., 1975) y (Anónimo, Manual Staaveren, 15).

El sombreado se recomienda cuando se presentan temperaturas por arriba de los 19 - 20 °C, a fin de bajar la temperatura del aire y evitar grandes cantidades de radiación solar. Cuando se cultiva a intemperie y no se tiene la posibilidad de instalar un sistema de sombreado, se puede emplear un acolchado de paja con una capa de 3 - 5 cm., previa desinfección de la misma. (Anónimo, 15)

Para el sostén del cultivo es necesario disponer desde el establecimiento del cultivo, de 3 redes de 12.5 x 12.5 cm. (o cualquier red que tengan las dimensiones utilizadas para el cultivo del crisantemo), mismas que serán elevadas gradualmente conforme el cultivo se desarrolle.

### **Cosecha.**

El periodo de corte de las freesias rara vez se alarga por más de un mes. Los tallos florales principales y laterales son cortados. Por cada cormo se puede obtener 1 tallo principal y 2 o 3 tallos laterales. El tamaño del corte depende del gusto del mercado y de la demanda. (Anónimo, 15)

Los tallos florales se cortan poco antes de la abertura del primer botón a fin de mantener la calidad tanto en almacén como en el transporte. Si se corta muy verde o precóz el tallo floral se puede provocar una influencia desfavorable para el mantenimiento de la calidad, o bien, no se puede detectar a tiempo la presencia de virus, (Anónimo, 15).

Tesi, 1985, señala que se debe cortar cuando la espiga tiene de 1 a 2 flores abiertas o bien cuando los botones florales se encuentran bien coloreados, esta última forma favorece la resistencia a la transportación del producto. Después de la cosecha los tallos son puestos en cubetas a fin de que absorban

agua y posteriormente pueden ser conservados en frigorífico a 1-2 °C durante 7 a 14 días.

### Tratamiento de los cormos después del corte.

Una buena medida para el desarrollo de los cormos y cormillos es regar abundantemente una sola vez después del corte, y dejándolos enterrados durante 4 o 5 semanas más. Una señal para saber la época correcta de la colecta de cormos es cuando la raíz principal se esta secando, o bien esta muerta. Su extracción se realiza fácilmente con herramienta manual (almocafre). Después los cormos y cormillos pueden ser puestos en charolas. Para el secado de los cormos se requiere de 10 a 14 días y preferentemente se debe forzar la circulación del aire con una temperatura arriba de los 24 °C. Cuando los cormos estan secos y se les ha quitado la envoltura (hojas), se quitan los restos de las raices y posteriormente los cormos se separan de los cormillos. realizandose esta operación con mucho cuidado. Cuando el cormillo esta muy unido al cormo, no deberá ser removido. Posteriormente se clasifican los cormos por tamaño y es cuando pueden ser desinfectados. (Gilberson T. and Wilkins H.F., 1975) y (Anónimo, Manual Staaveren, 15).

### Control fitosanitario.

Entre las enfermedades más comunes se encuentran las provocadas por el Fusarium oxysporium, el cual provoca amarillamiento de las hojas jóvenes, las plantas pequeñas mueren. Es conveniente tener rotación de cultivo, utilizar material libre del patógeno previamente desinfectado, (Anónimo, Manual Staaveren, 15). Otros patógenos importantes son la Botrytis cinerea y B. gladiolarum, Aspergillus niger y el Penicillium gladioli. Para el combate de estos parasitos es útil cubrir los cormos con soluciones a base de compuestos benzimidazólicos, a través de inmersión por 20 a 30 minutos antes de la plantación, (Tesi Romano, 1985).

Por lo que riguarda a las enfermedades de la parte aérea resultan importantes los ataques de Botritis, Puccinia gladioli (roya), Septoria gladioli y el Heterosporium gracile. Puede verse los tratamientos recomendados en el Cuadro No 18, (Tesi Romano, 1985).

Entre los parásitos animales se encuentran los trips, pulgones, moscas (Eumerus spp), y larvas de lepidopteros (noctúridos y geometridos). Se recomienda incluir en la lucha antiparasitaria también el empleo de los insecticidas mencionados en el Cuadro No 16, (Tesi Romano, 1985).

## Anomalías fisiológicas.

Daños causados por altas y bajas temperaturas:

a) Deformidad en las flores.- Las flores pueden ser deformadas total o parcialmente; pistilos y estambres o parte de los pétalos pueden no ser desarrollados como resultados de una desfavorable temperatura durante su formación.

b) Muerte de hojas.- Parte o una de las hojas de en medio que recién han brotado, pueden sufrir ésto por bajas temperaturas o por el congelamiento del rocío.

c) Secado del botón.- A causa de temperaturas por arriba de los 15.5 °C durante el periodo de formación.

Quemado de las hojas.- Puede ser provocados por los rayos del sol en forma directa, e inmediatamente después de un periodo de obscuridad. Las hojas pueden mostrar señales de quema sobretodo en las partes cercanas al ápice o botón, ésta puede ser causada en forma relativa por una evaporación fuerte, ésta evaporación puede prevenirse utilizando una malla de sombra o aplicando agua con un sistema de mist. (Anónimo, Manual Staaveren, 15).

### 3.6.2 GLADIOLO (Gladiolus hybridus).

#### Generalidades.

Pertenece a la familia iridaceae, originaria de Sudafrica y de la región del Mediterraneo, con cerca de 260 especies (pocas de interes para la floricultura) . Los numerosos cultivares obtenidos por hibridación pueden ser clasificados de la manera siguiente, (Tesi R., 1985: Leszczyńska-B. H., 1989. 70):

-Variedades de flor grande o grandifloras.- híbridos obtenidos del G. gadavensis, de altura superior a 1 m. y con 10-25 flores por espiga.

- Variedades "primulinus".- Originaria de híbridos con G. primulinus, cuenta con 6 - 12 flores por espiga y con pétalo superior en forma de capuchón. Color preferentemente amarillo.

- Variedades "Herald".- Esta variedad surgió de las cruas entre la especie G. ramosus y cvs de la variedad grandiflora. Sus cultivares (cvs.) son menos vigorosos respecto a los cvs. de la variedad grandiflora pero son más precoces.

- Variedades enanas.- Con tallos reducidos (40-50 cm.) pero muy precoces. Adaptada al cultivo precóz en invernadero. Comprende también el grupo "Colvillei" obtenido por hibridación entre el G. cardinalis y el G. tristis.

#### Clasificaciones.

Clasificación botánica, (Leszczyńska-B. H., 1989. 70):

|         |   |
|---------|---|
| Clase   | = Monocotyledoneae                              |
| Familia | = Liliaceae                                     |
| Genero  | = Gladiolus                                     |
| Especie | = <u>G. hybridus</u> , <u>G. grandiflorus</u> . |

Clasificación en base a la duración del cultivo, (Leszczyńska-B. H., 1989. 70):

- a) muy tempranas.- florecen antes de 70 días.
- b) tempranas.- florecen entre los 70-76 días.
- c) bastante tempranos.- entre los 75-79 días.
- d) medianamente tempranos.- entre los 80-84 días.
- e) bastante tardíos.- entre 85- 90 días.
- f) tardíos.- entre 91-99 días.
- g) muy tardíos.- posterior a los 100 días.

Esto bajo condiciones normales de desarrollo.

Otra clasificación, más simplificada es la siguiente, (Leszczyńska-B. H., 1989. 70) :

- a) precoces.- de 70 - 90 días.
- b) medianas.- de 90 - 100 días.
- c) tardías .- de 100 - 130 días.

Clasificación por tamaño de las florecillas, (Larson R. A., 1988):

| Clase | Designación         | Tamaño florecilla (cm) |
|-------|---------------------|------------------------|
| 100   | Miniatura           | < 6.4                  |
| 200   | Pequeño o miniatura | > 6.4 a < 8.9          |
| 300   | Decorativo          | > 8.9 a < 11.4         |
| 400   | Estandar o Grande   | > 11.4 a < 14.0        |
| 500   | Gigante             | > 14.0                 |

### Importancia Económica.

En México, la gladiola dentro del mercado de flores frescas tiene un lugar privilegiado en cuanto a su demanda ya que solamente es superado por la rosa, clavel y crisantemo. Su utilización es muy amplia, sea en arreglos medianos o grandes.

En 1990, México exportó a los EEUU alrededor de 2'554,000 tallos, situándose como el país número 1 en cuanto a participación con el 51.57%.

En nuestro país los estados más productores de gladiola son: Estado de México con el 80% de la producción (destacan los municipios de Villa Guerrero, Chalma, Malinalco y Valle de Bravo), el estado de Puebla (Sn. Martín Texmelucan y Atlixco), Michoacán (Tuxpan, Benito Juárez, Zitácuaro e Irimbo) y el Edo. de Morelos, (Leszczyńska-B. H., 1989. 70).

### Propagación.

En forma comercial la gladiola sólo se propaga vegetativamente a través de cormos o cormillos, destinándose la propagación por semilla únicamente en las labores de investigación, (Tesi R., 1985; Leszczyńska-B. H., 1989. 70).

Los cormillos a fin de que lleguen alcanzar un diámetro que les permita producir una flor de calidad, son plantados sucesivamente varias veces; una vez logrado esto se les denomina bulbos o cormos, (Leszczyńska-B. H., 1989. 70).

El cultivo para el engrosamiento de los cormillos puede efectuarse sobre terrenos de naturaleza diversa, prefiriéndose los terrenos ligeros, con tendencia arenosa, poco calcareos, que guarden buena humedad, pero bien drenados, (Ferrari I. - Coccozza Talia M. A., 1987. 22).

## **Desinfección de los cormos.**

Existen tres métodos de desinfección, los cuales son: a) desinfección química a través de soluciones de fungicidas e insecticidas. b) a través de la aplicación seca de fungicidas e insecticidas en polvo. c) desinfección térmica por medio de baño caliente, (Leszczyńska-B. H., 1989. 70):

Para el primer caso, se aplica el tratamiento posterior a la cosecha de cormos, o bien, antes de la plantación. Este método requiere de secadoras que garanticen un secado rápido. Los cormos se enjuagan en agua, se escurren y luego se les baña con fungicidas como Benlate 0.5%, Captan 50 al 0.5%, Ronilan, Rovral y Dithae, los tres últimos al 0.5%. Los cormos se bañan durante unos 20 a 30 minutos. Es aconsejable cambiar de producto o bien mezclarlos a fin de evitar resistencia, sobretodo por Fusarium.

La desinfección química en seco, se realiza poco frecuente, efectuándose después del secado y la limpieza del cormo. Se aplica de 25 - 100 gr de Captan por cada kg de cormo.

Por otro lado, la desinfección térmica por medio de un baño caliente resulta hasta cierto punto riesgosa. En primer lugar porque se requiere de una buena calidad y sanidad de los bulbos, ya que son precalentados en agua caliente para luego depositarlos en tanques conteniendo agua a 53 - 55 °C durante 30 minutos, posterior a esto son retirados y enfriados rápidamente, luego se secan y son almacenados en cuartos a una temperatura de de 5 - 7 °C hasta la plantación. En Alemania se acostumbra utilizar aunado a este método la aplicación de fungicidas.

## **Exigencias Climáticas.**

La gladiola requiere de una temperatura óptima de desarrollo comprendida entre los 16 - 20 °C durante el día y entre los 10 - 12 °C durante la noche. Temperaturas menores de 10° C detienen el crecimiento de la planta. Las investigaciones de Shillo y Halevy (1975) han puesto en evidencia que los bajos niveles térmicos nocturnos (1 - 2°C) pueden resultar letales, reduciendo el porcentaje de floración, el no. de flores formadas en la espiga y la altura de la planta, sobretodo en el estadio comprendido entre la aparición de la 2ª y 7ª hoja; la deficiencia lumínica resulta por el contrario mayormente nociva al aparecer la 4ª y la 6ª hoja ya que se efectúa la iniciación floral (la densidad lumínica debe ser mayor de los 900 - 1,000 joules/m<sup>2</sup> o más de 200 cal/cm<sup>2</sup>). Las gladiolas pueden resistir temperaturas mayores de 25 °C (hasta 40°C), siempre y cuando la humedad del aire sea alta y las condiciones del suelo sean óptimas; si dichas condiciones no están presentes puede presentarse aborto de la espiga, (Tesi R., 1985: Buschman J.C.M. y Groen N.P.A., 27; Leszczyńska-B. H., 1989. 70).

## Exigencias del cultivo.

La gladiola requiere de lugares bien asoleados y protegidos de los vientos, las flores en los lugares sombreados son de menor calidad.

Si bien es cierto que en algunos países este cultivo se desarrolla principalmente bajo invernadero, en México dadas sus características de clima y disposición de terreno, se efectúa principalmente a intemperie y en forma rotacional, ésto es debido a que los cormos son muy susceptibles a los patógenos del suelo muchos de los cuales pueden sobrevivir por varios años, no debiendo repetir este cultivo en un mismo lugar por lo menos cada 6 o 7 años, (Leszczyńska-B. H., 1989. 70).

El gladiolo se adapta bien a diversos tipos de suelos, aunque si se desea efectuar el forzado ( ésto es, obtener la floración en fechas determinadas), se debe seleccionar suelos con textura ligera, profundos y bien drenados dado que pueden calentarse más facilmente. Una estructura no adecuada puede disminuir el rendimiento de los bulbos en un 30 %. El pH óptimo está comprendido entre los 6 y 7; el crecimiento resulta obstaculizado en terrenos calcáreos. Este cultivo es muy susceptible a la salinidad debiendose tener cantidades por debajo a los 3 miliequivalentes por litro, (Tesi R., 1985: Buschman J. C. M., 26; Leszczyńska-B. H., 1989. 70).

La preparación del terreno comprende una labor profunda (el aparato radical alcanza los 40 - 50 cm de profundidad), evitando el empleo de estiércol fresco. Las prácticas más comunes son el barbecho, cruza, rastra y surcado, (Tesi R., 1985).

Es importante realizar una buena dotación de elementos nutritivos buscando mantener un justo equilibrio entre el nitrógeno y el potasio.

Puccini citado por Tesi R., 1985, indica que la relación de exportaciones de nutrientes del suelo a la planta es de 1:1:3 entre el nitrógeno, fósforo y potasio y que para la fertilización de fondo se considera adecuada la suministración de 100 unidades de nitrógeno, 200 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 300 de K<sub>2</sub>O; mientras que en la fase de alargamiento de la espiga se puede intervenir con fertirrigaciones a base de nitrato de potasio ( 300 - 500 Kg ) o con fertilización solida en adecuada relación. Según Walts, citado por Leszczyńska-B. H. (1989. 70), se debe suministrar a las gladiolas de 114 a 182 Kg/ha del nitrógeno en forma de fertilizantes; 25% en forma orgánica y 75 % en forma mineral, el 40 % en forma de nitratos y el 35 % en forma de amoniaco. El requerimiento de fósforo durante el cultivo de gladiola depende de la fertilidad de suelo y equivale de 45 a 181 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ha. Los requerimientos de potasio oscilan entre 136 a 181 kg de K<sub>2</sub>O/Ha. La fertilización en terrenos arenosos tiene bastante respuesta. La primera dosis de fertilizante se aplica aproximadamente 6 semanas después de la siembra y las siguientes fertilizaciones se realizan a intervalos de 3 semanas.

Por cuanto riguarda a la exigencia hídrica, el gladiolo requiere elevada disponibilidad de humedad sobretodo en las primeras fases de desarrollo hasta cuando las plantas alcanzan una altura de 25-30 cm, sin embargo, un exceso de humedad provoca un desarrollo más lento del cormo debido a las deficiencias del aire en el suelo, a parte de hacerlo más susceptible a enfermedades. Una planta de gladiola, dependiendo de su tamaño toma del suelo de 5 a 10 l. de agua dentro de su periodo vegetativo. Debido a esto, el cultivo del gladiolo se lleva preferentemente en terrenos bajo riego, (Tesi R., 1985: Leszczyńska-B. H., 1989. 70).

La fecha de plantación de los cormos depende del clima y del tipo del suelo. La plantación se inicia cuando el suelo no está muy humedo y la temperatura del suelo a la profundidad de 10 a 15 cm alcanza los 10 °C. En los lugares donde se presentan las heladas durante de la época de invierno, las plantaciones se realizan desde marzo hasta julio a fin de obtener flores durante el verano y el otoño; mientras que en las regiones cálidas se puede cultivar practicamente todo el año, aunque preferentemente durante invierno, (Leszczyńska-B. H., 1989. 70).

En México, el cultivo del gladiolo se lleva a cabo tanto en surcos como en camas, siendo más frecuente en surcos ya sea a hilera sencilla o a doble. La distribución de los cormos en hilera sencilla es de 60 - 80 cm entre surcos y de 10 - 12 cm sobre la hilera dando lugar a una población de 120,000 a 150,000 plantas usando cormos de 10 a 12 cm de diámetro. Usando el mismo calibre de cormos en un surco a doble hilera, las distancias entre surcos es de 90 a 100 cm, entre hileras de 10 - 15 cm y entre cormos de 10 - 12 cm. Durante el verano es conveniente espaciar un poco más la distancia a fin de evitar enfermedades. La profundidad adecuada de siembra es igual a la altura del cormo por 3, (Leszczyńska-B. H., 1989. 70).

Para el control de la malezas comunmente el productor lleva a cabo deshierbes manuales o cultivos con maquinaria, sin embargo, existen herbicidas que permiten llevar un control químico abaratando notablemente los costos. Leszczyńska-B. H., (1989. 70), menciona investigaciones realizadas en Atlixco, Pue. en donde se obtuvieron como mejores tratamientos los de Linuron (Linorox) 1 Kg/Ha, Oxadiazon (Ronstar 25) 0.5 Kg/Ha y Oxifluorfen (Goal 2 Ec) 1.5 kg de I.A./Ha.

### **Cosecha y Conservación.**

El ciclo del gladiolo desde su siembra hasta el corte de la espiga dura entre 4 - 5 meses dependiendo de las condiciones imperantes de clima y tipo de suelo.

Los tallos florales son cortados cuando la espiga muestra 2 pares de botones florales con color. El corte preferentemente se realiza por la mañana o la tarde. Es necesario dejar 4 a 5 hojas en la planta a fin de asegurar un desarrollo y mejor rendimiento de los cormos, si se reducen el número de hojas los cormos



perderán peso significativamente, (Leszczyńska-B. H., 1989. 70).

Una vez realizado el corte, los tallos son seleccionados en base a la altura. En México los tallos son clasificados en base a su tamaño cada 10 cm, o sea, de < de 90 cm, 90 cm = # 9, 100 cm = # 10, 110 cm = # 11, etc. Los tallos más comerciales son del # 10 hasta el # 14. Posterior a la selección los tallos deben ser puestos en tinas a fin de que absorban agua. Normalmente el productor comercializa su flor de un día a otro, siendo el principal punto de venta el mercado de abastos de la Ciudad de México, sin embargo, si se desea conservar por mayor tiempo en frío, se debe efectuar a una temperatura de 1 -2 °C por 6 - 7 días. Por periodos largos es necesario recurrir a la atmosfera controlada (1 - 3 % de O<sub>2</sub> y 5 % de CO<sub>2</sub>). En cuanto a las soluciones preservativas se encuentra el citrato de 8 hidroxiquinolina en dosis de 6 gr. en 10 l. de agua con adición de sacarosa 200 - 400 gr. en 10 l. de agua.

### Control Fitosanitario.

Las incidencias más peligrosas provienen de los parásitos de los cormos, ya presentes en el almacen o cuando se transporta las flores o restos del cultivo junto a los bulbos mismos, o bien, transmitidos desde la etapa de cultivo. Los problemas más frecuentes en los cormos son, (Tesi R., 1985; Buschman J.C.M., 26): marchitez seca provocada por el Fusarium spp. o de la Sclerotinia gladioli y una marchitez húmeda provocada por la Botrytis gladiolorum (pudrición suave), otras pudriciones en los cormos pueden deberse a la Curvularia y Stromatinia. La inmersión de los cormos después de la cosecha en fungicidas mantendrá a éstos bajo control.

Las enfermedades que atacan a las partes vegetativas del gladiolo son entre otras, (Tesi R., 1985; Buschman J.C.M., 26); la Roya de Botrytis (Botrytis gladiolorum) la cual afecta tanto a la hojas como a las flores presentandose pequeños puntos cafés o grises en uno de los lados de la hoja; los síntomas en la flor son áreas blandas grandes o pequeñas en los pétalos pudiendose desarrollarse hasta convertirse en el moho gris. Su control es por aspersión de Maneb y Benomil (Benlate). Otras enfermedades son: la roya de Curvularia la cual ataca a las hojas jóvenes bajo condiciones de clima cálido-húmedo; las pudriciones bacterianas de la hoja y cuello (Pseudomonas marginata y Xanthomonas gummisudans) son especialmente en climas cálidos y lluviosos. Para el ataque por Curvularia se recomienda la aplicación de Maneb y Clorotalonil (Daconil).

Entre los parásitos más comunes y los productos por aplicarse son: pulgones (Dimetoato, Malathión, Endosulfan), trips (Diazinon, Monocotrofos y Acefate), larvas de lepidópteros (Bacillus thuringensis, Monocotrofos, Permetrina, Triclofon), araña roja (Dicofol, Dienoclor, Propargite) y nemátodos particularmente del género Meloidogyne (Fenamifos).

### 3.7 FAMILIA LILIACEAE

#### 3.7.1 LILIUM o AZUCENA (Lilium spp.).

##### Generalidades.

Alrededor de 80 especies pertenecen al género *Lilium* y que se desarrollan en una área muy extensa que va desde Europa, Norte America y el norte de Asia. A nivel mundial la producción del *Lilium* a aumentado notablemente debido principalmente a una presencia permanente en el mercado ( existe una amplia gama de cultivares que permiten tener producción durante todo el año), mejor calidad de bulbos y amplia gama de flores en cuanto formas y colores, (De Ranieri M., 1984. 65; Tesi R., 1985).

El bulbo del *lilium* esta compuesto por numerosas y espesas escamas cubiertas de un disco basal y de numerosas raíces fibrosas con función de reserva. Su tallo es erecto con hojas lanceoladas o lineares y estan insertadas en orden de espaciado. Sus flores son grandes, de buen aspecto, con frecuencia perfumadas, erectas, horizontales o penduladas, solitarias o insertadas en un racimo o falsa sombrilla, con pocas o muchas flores, los tépalos son segmentos libres y variables en cuanto a forma y porte, no demasiado largos a la base, todos provistos de néctario; con seis estambres, anteras dorsofijas, ovario a tres celdas y pistilo generalmente largo. Fruto constituido de una cápsula con muchas semillas. Su número cromosómico es de  $2n = 24$  (diploide), (De Ranieri M., 1984. 65).

El *lilium* viene cultivado sobretodo como flor de corte, sin embargo, puede adaptarse al cultivo en vaso o de maceta, (Tesi R., 1985).

La propagación viene realizada normalmente por el engrosamiento de los bulbillos de la base o de los derivados de las escamas y en algunos casos también por semilla (L. formosanum). La actividad de la propagación viene efectuada por empresas especializadas principalmente de Holanda, EUA y Japón, (Tesi R., 1985).

La clasificación básica se basa en la conformación de las inflorescencias y sobre el tipo de flores. Se distinguen las siguientes grupos, (Tesi R., 1985).:

En racimo.- L. auratum, L. davidii, L. henryi, L. pumilum, L. speciosum, L. tigrinum, L. candidum.

En ramillete.- L. hollandicum, L. regale, híbridos Mid-Century.

A flor independiente.- L. longiflorum, L. formosanum, L. philipinense.

Por cuanto riguarda al tipo de flor se pueden distinguir las azucenas de forma de corneta corta (L. longiflorum), a corneta

larga (L. regale), de turbante (L. tigrinum, L. speciosum, L. henryi, L. davidii), de copa (L. hollandicum, L. auratum var. platyphyllum, híbridos Mid Century), (Tesi R., 1985).

Existen otras clasificaciones siendo las más usuales las siguientes, (De Ranieri M., 1984. 65):

Por distribución geográfica.- Se dividen en Europeas (L. martagon, L. candidum, L. calcedonicum, L. monadelphum, etc), Asiáticas (L. aurantum, L. brownii, L. hansonii, L. regale, etc.) y Americanas (L. pardalium, L. parryi, L. superbum, etc.).

En base a la forma de la flor, (De Ranieri M., 1984. 65):

1) Sección Martagon.- Flores pénduladas con tépalos recurvados hacia adentro (L. martagon, L. davidii, L. tigrinum, etc.).

2) Sección Isolirion o Pseudolirion.- Con flores erectas en forma de embudo (L. dauricum, L. bulbiferum var. croceum, L. hollandicum, L. umbellatum, etc.).

3) Sección Eulirion o Leucolirion.- Con flores horizontales a forma de tromba o corneta (L. longiflorum, L. regale, L. formosanum, L. candidum, L. sargentinae, etc.).

4) Sección Archelirion.- Con flores largas, muy abiertas, tépalos individuales en parte recurvos hacia adentro (L. aurantum, L. speciosum, L. henryi, etc.).

En 1982, Leslie A. C. y compañía compilaron, la relación de todas las especies y variedades conocidas, clasificándolas en nueve divisiones. Dicha clasificación fué propuesta por la Internacional Lily Register y publicado por la Royal Horticultural Society, (De Ranieri M., 1984. 65).

### **Cultivares de Importancia.**

Entre los cultivares (cvs.) de azucena, utilizados con mayor frecuencia para flor de corte se encuentran, (De Ranieri M., 1984. 65):

Híbridos Asiáticos.- Blanco (Mont Blanc). Rojo (Enchantment, Esther), Bronce (Festival), Amarillo (Connecticut King, Golden Melody, Samson, Uncle Sam, Yellow Blaze y Yellow Star).

Híbridos Orientales.- Rosa Lila (Bonfire, Journey's End, speciosum Uchida, Star Gazer), Rosa Claro (Dominique).

Lilium Longiflorum.- Blanco (Arai 5, White Delight), Naranja (Chinook, Harmony), Rosa (Peach Blush, Tip Top, Laura, Salmon Jewels, Tempo), Amarillo (Sahara, Sinai, Samba).

## Exigencia Climática.

### Forzamiento del bulbo.-

En la fase sucesiva a la cosecha (agosto - septiembre) los bulbos deben ser puestos en un sustrato húmedo (turba) y tratados con bajas temperaturas para superar la fase durmiente. Esta condición puede ser superada muy lentamente a temperaturas inferiores a 21 °C; para acelerar la fase durmiente poner a los bulbos a temperaturas de 4 - 5 °C por 6 semanas. En el caso de conservación a largo plazo es conveniente poner los bulbos en frigorífico a temperaturas de -2 a 0°C, (Tesi R., 1985).

La refrigeración de los bulbos por 6 semanas antes de la plantación permite anticipar la floración y obtener que esta sea uniforme en el cultivo forzado del L. longiflorum. El efecto del tratamiento vernalizante no resulta todavía irreversible y puede ser modificado ya sea por las particulares condiciones de conservación de los bulbos (altas temperaturas), o bien, por las condiciones fotoperiodicas presentes durante el periodo de cultivo de los bulbos. Algunos investigadores han revelado que las necesidades de frio del L. longiflorum puede ser abreviado a 2 semanas prolongando la duración del día a 24 horas. El alargamiento del día resulta también eficaz con el método de "night break", que consiste en romper la noche de las 22 a las 3 horas con luz artificial de 50 - 100 lux, (Tesi R., 1985).

### Fase del cultivo para flor de corte.-

Para casi todos los cvs. que estan presentes en el mercado, la temperatura del ambiente de cultivo no deberá superar durante la noche los 12 - 15 °C y los 21 - 25 °C durante el día. Para seleccionar las temperaturas optimales entre estos límites, se debe tener presente, (Pergola G. y Grassotti A., 1984. 65):

- Tanto la temperatura diurna como nocturna, deberán ser proporcionales a la cantidad de luz (cantidad y duración) recibida por las plantas.

- El aumento de la temperatura abrevia el ciclo de cultivo pero empeora la calidad del producto.

- Los límites máximos de temperatura difieren, aunque en pocos grados, entre los grupos diversos de variedad.

En otras palabras, en los periodos de escasa iluminación natural, de fines de septiembre a marzo (para las condiciones de Italia), la temperatura nocturna no debe superar los 12 - 13 °C, en caso contrario habrá una reducción en el número y la dimensión de las flores del tallo, (Pergola G. y Grassotti A., 1984. 65).

La formación de las flores a traviesa dos estadios, primero la diferenciación floral y sucesivamente su desarrollo, ambas fases son importantes en la determinación del número de botones

que llegan a florecer en cada tallo. Casi todos los autores concuerdan en decir que en los bulbos obtenidos a temperaturas elevadas, 21 - 25 °C, se induce la formación de un número menor de flores, probablemente debido a un desequilibrio hormonal, (Pergola G. y Grassotti A., 1984. 65).

Tesi Romano, 1985, añade que, considerando la fase del cultivo en invernadero, durante la cual se verifica la diferenciación a flor se debe tener en cuenta que la temperatura óptima nocturna es estrechamente correlacionada con el periodo de cultivo y con la cantidad de iluminación natural, hasta la aparición de los tallos florales en su primera fase de desarrollo, esto en el periodo de noviembre - febrero en donde no se deben superar los 13 - 15 °C, a partir de marzo la temperatura puede ser elevada hasta los 15 - 18 °C. En las fases más avanzadas del desarrollo floral la temperatura puede aumentar de 2 - 3 °C. Un exceso de temperatura es negativo a la calidad de los tallos y de las flores, se aconseja por lo tanto de propiciar una aereación en el invernadero y sombrear a partir del mes de abril o antes si las condiciones así lo establecen.

Cultivar el lirio a temperaturas bajas, repercute en un lento crecimiento, pero al mismo tiempo en el mejoramiento de la calidad, también en la producción de tallos largos y robustos con elevado número de flores. Sin embargo, si la temperatura es reducida por abajo de los 8 °C., se retrasa excesivamente la floración aumentando su periodo de cultivo pudiendo de esa forma, no resultar económicamente conveniente, (Pergola G. y Grassotti A., 1984. 65).

Un programa basado sobre la alternancia de bajas temperaturas (5 °C por 2 semanas) con temperatura media (21 °C por 2 semanas) seguidos nuevamente por 4 semanas a 5 °C., da un resultado eficaz para mejorar las características cualitativas de las flores de corte del L. logiflorum, (Tesi R., 1985).

La luz es el segundo factor de clima a tomarse en cuenta para la producción del *Lilium* a flor cortada. En forma general todos los lilis (azucenas) requieren de mucha luz para una floración de buena calidad, aunque no es una planta de día largo obligada. La cantidad de luz necesaria, a nivel de la planta, es de 3,500 lux, suficiente para que se lleve a cabo la fotosíntesis y evitar el aborto y la abscisión, (Pergola G. y Grassotti A., 1984. 65).

La humedad relativa óptima comprende entre los 60 y 75 %, variaciones bruscas de humedad provocan el marchitamiento de los ápices de las hojas, (Tesi R., 1985).

#### **Exigencias Pedológicas y Nutricionales.**

La gama de exigencias culturales es demasiada extensa y difiere a según el grupo de especie, (De Ranieri M., 1984. 65).

Los *lilium* prefieren terrenos ligeros y bien provistos de

materia orgánica; en los terrenos pesados es necesario asegurar un buen drenaje y una buena aereación. El pH óptimo está comprendido entre los 6 y 7, Buschman J.M.C. e'tal, señalan como rango aceptable de pH entre los 5.5 y 7.5. Con valores superiores a 7 es necesario distribuir sobre el terreno quelatos férricos, (Tesi R., 1985).

La fertilización de fondo implica la distribución de estiércol y de 400 a 600 kg/ha de fertilizante completo con una relación de 1:0.8:1.8. Buschman e'tal, señalan que el liliun tiene poca necesidad de materia nutritiva durante las 3 primeras semanas de cultivo y sobre terrenos pobres en sustancias nutritivas se deberá incorporar fósforo y potasio bajo sus formas simples, ya que el fluor contenido en el fosfato triple de calcio puede provocar la caída de las hojas, (Tesi R., 1985).

Durante la fase de crecimiento se interviene con un fertilizante nitrogenado cada 3 semanas por 3-4 veces a según de la duración del ciclo, con dosis de 200 kg/ha. La preparación del terreno o cama se hará hasta los 25 cm. de profundidad. La carencia del nitrógeno provoca un bajo desarrollo de la planta y coloraciones demasiado claras en las hojas, (Tesi R., 1985).

El liliun requiere de una humedad constante en el terreno con irrigaciones muy frecuentes. El consumo de agua puede llegar durante los periodos más cálidos hasta de 8-9 lt/m<sup>2</sup>, (Tesi R., 1985).

### Manejo del Cultivo.

La duración de los cultivos varia de 12 a 24 semanas segun la especie cultivada y de la época de plantación, (Tesi R., 1985). Sin embargo, resulta difícil y riesgoso buscar programar una abundante plantación para una determinada fecha de corte. Aunque se cuente con una larga experiencia en este cultivo, éste está muy determinado por el ambiente pudiendo no ser suficiente programar la floración con la misma precisión con que se puede alcanzar en otros cultivos florícolas como es el caso de del crisantemo y también de la rosa, (Pergola G. y Grassotti A., 1984. 65).

Para las plantaciones en invernadero se puede indicar los siguientes periodos en forma general, (Tesi R., 1985):

- + septiembre - abril: L. longiflorum.
- + diciembre - abril: híbridos Mid-century, L. dadivii, L. hollandicum.
- + diciembre julio: L. aurantum, L. henryi, L. regale.

Cada cv. esta caracterizado por un bulbo estandar para el cultivo comercial para flor de corte, un ejemplo para el grupo Mid-Century, requieren bulbos de 12 - 14 cm. de diámetro como mínimo y de 18 - 10 cm. como diámetro máximo, mientras que el L. speciosum requiere bulbos de 18 - 20 hasta 24 cm de diámetro. Los bulbos de circunferencia mayor se usan en los periodos

estacionales más desfavorables porque requieren superar mejor las dificultades ambientales, (Pergola G. y Grassotti A., 1984. 65).

Tesi R., 1985, añade que mientras que para el L. pumilum es suficiente un calibre de 8 - 10 cm de circunferencia para obtener la floración, para el L. tigrinum, L. dadivii y los híbridos de Mid-century es necesario el de 12 - 14 cm., para el L. longiflorum requiere de 16 - 18, para el L. speciosum el 18 - 20 y el L. auratum el 20 - 22. Los calibres mayores deben ser utilizados para los cultivos tempranos o tardíos.

Aunque el número de bulbos por m<sup>2</sup> varia de acuerdo con la especie, calibre del bulbo empleado y con la época de plantación, de los 20 - 40 bulbos/m<sup>2</sup> del L. speciosum y L. auratum se llega hasta los 40 - 70 bulbos del Fire King, L. hollandicum y de los híbridos Mid-century, hasta los 175 - 200 bulbos/m<sup>2</sup> del L. pumilum. Las menores densidades vienen empleadas con calibres mayores y para las plantaciones tempranas, (Tesi R., 1985).

Después de la llegada de los bulbos estos deben ser plantados rápidamente o bien conservados en frigorífico a 2 °C en condiciones de humedad relativa elevada ( 75 -80 %). La profundidad de la plantación es muy importante en cuanto a que en la base del tallo se forma un nuevo aparato radical, indispensable sea para la alimentación de la planta como para el sostén de la misma; los bulbos deben ser por lo tanto cubiertos con 6 cm de suelo durante los meses invernales y con 8 cm en los meses estivos. El acolchado con paja es recomendable sobretodo en los meses de verano a fin de evitar un excesivo calentamiento del suelo, (Tesi R., 1985; Buschman J. C. M. e'tal).

Para plantaciones que se realizan en la época de mayor calor, se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones, Buschman J. C. M. e'tal:

- El terreno deberá tener buena estructura y buen drenaje.
- Regar antes de la plantación y continuar con regularidad y abundancia.
- Mantener el suelo antes y durante el cultivo lo más frío posible utilizando alguna cubierta sobre el terreno, usando agua fría y ventilar adecuadamente.
- Plantar solamente bulbos sanos y bien formados.
- Plantar los bulbos inmediatamente al arribo de estos a la empresa y no distribuir en las camas grandes cantidades (no más de lo que se pueda plantar en 15 minutos).
- Utilizar cvs. adaptados a la plantación estiva. Estos son con frecuencia pertenecientes a los grupos III y IV, o sea de talla superior a los 90 cm.

Después del desarrollo de la planta , pero antes que aparezcan las hojas, se pueden eliminar las pequeñas malezas asperjando Cloroxuron al 50% (Tenoran 50%, 50 gr/100 m<sup>2</sup>). La aplicación deberá efectuarse por la mañana y desistirá de realizarse si la planta tiene una altura superior a los 10 cm, (Buschman J. C. M. e'tal). La mezcla de Clorobufan + Pyrazon, y el

Propaclor solo o asociado con el Clortal dan buenos resultados en cuanto riguarda la eficacia herbicida, no provocando, contemporaneamente, efectos colaterales negativos sobre el cultivo, (Pergola G. y Grassotti A., 1984. 65).

Para algunos cultivares podrá resultar indispensable el uso de un sistema de entutorado similar al del crisantemo, esto es, con una sola malla, (Pergola G. y Grassotti A., 1984. 65; Tesi R., 1985; Buschman J. C. M. e'tal).

### **Cosecha y Conservación.**

Apenas los primeros botones estan bien coloreados, el tallo floral puede ser cortado. Los tallos florales se cosechan antes de la abertura de los botones, cuando algunos de ellos estan bien coloreados. Las flores abiertas generalmente son removidas a no ser que se trate de especies con pocas flores (L. longiflorum, L. auratum), (Tesi. R., 1985). Sin embargo, otros autores comentan que los liliium son normalmente cortados cuando uno o dos botones estan justamente iniciando a estallar ó abrir, (Reid. M. S. and Lukaszewski T. A., 1988).

Cuando las flores se encuentran en estado de botón cerrado o apretado y son cortadas, tomarán algun tiempo para abrir, o bien, puede suceder que nunca lleguen abrirse, si es que estan muy cerrados. Si se requiere los tallos florales en un etapa muy avanzada de desarrollo, se tendrá que cortar los botones ya abiertos, sin embargo, con los pétalos de las flores abiertos, aumenta la posibilidad de que sean dañadas durante su transporte, El corte se deberá realizar por la mañana y se debe limitar el almacenamiento en seco en el invernadero a 1 hora como máximo. (Tesi R., 1985; Reid. M. S. and Lukaszewski T. A., 1988).

Los tallos cortados pueden ser conservados a 3 - 4 °C pero no por más de 3 días. Después de la cosecha se clasificarán los lilis en base al número de los botones por tallo y en base al tamaño de este último. También se eliminarán las hojas en los últimos 10 cm. de la base del tallo. Posteriormente se pondran en cubetas con agua limpia adicionando un conservante como el Chrysal-Anjer VB ( si no se puede conseguir este u otro conservante un buen método de conservación será meter los tallos en agua en posición vertical), y puestas en cuartos frigoríficos. El tiempo de absorción dura 4 horas como mínimo. Las flores de los tallos permanecerán en esta solución durante 36 horas como máxima. La temperatura optimal para la conservación en las celdas frigoríficas está comprendida entre los +1 °C y los +2 °C, también es conveniente prevenir eventuales desfases de temperatura causados por el abrir frecuente de las puertas de las celdas, (Tesi R., 1985; Buschman J. C. M. e'tal).

Después del corte los liliium deberán ser tratados con tiosulfato de plata para extender su vida útil en florero. Según experiencias, mantener los tallos florales en una solución conteniendo 120 gr. de tiosulfato de plata concentrado por galón



de agua durante 20 minutos, es efectivo, (Reid. M. S. and Lukaszewski T. A., 1988).

Las lúlis, como también se les conece, pueden ser almacenadas por más de cuatro semanas sin que exista un decremento en la vida en florero, si estas son puestas por 24 horas con 1.6 mM de tiosulfato de plata + 10 % de sacarosa y son almacenadas en seco a una temperatura de 1 °C. Las flores en lo posible deberán ser preenfriadas y deberán ser empacadas, de esta manera la pérdida del agua durante el almacenamiento es minimizado (envolver las flores con una película de polietileno durante el preenfriamiento). Algunos problemas con pudrición de la hoja y/o con amarillamiento de las mismas puede ocurrir, cuando son almacenadas por 2 semanas o más, (Reid. M. S. and Lukaszewski T. A., 1988).

Tesi Romano, 1985, señala que los *lilium* pueden ser conservados a temperaturas comprendidas entre los +1 - +2 °C por 10 a 14 días y con el empleo de atmósfera controlada ( 0% de O<sub>2</sub> y 0 % de CO<sub>2</sub>) la conservación puede ser prolongada a 20 - 25 días.

Antes del embalaje se debe asegurar que las inflorescencias no se aprieten ni se rocen para evitar así daños a las mismas sobretodo en las especies con inflorescencia en racimo, (Tesi R., 1985).

Durante el transporte los tallos serán puestas en cajas bien perforadas para prevenir una concentración demasiada alta de étileno, el cual es producido por las flores mismas. La temperatura de transporte será entre los +1 ° hasta los +12 °C, a fin de evitar el desarrollo de los botones, disminuyendo la respiración de las flores y por ende la producción de étileno, (Buschman e'tal).

### Control Fitosanitario.

Cuando se cultivan los *liliums* en forma repetida sobre el mismo terreno es necesario recurrir a la desinfección con vapor a fin de prevenir los ataques de marchitez (*Erwinia lilii*, *Rhizoctonia* y *Pythium*) a los bulbos. Entre los daños por enfermedades a la parte aerea reviste de importancia los de la *Botrytis elliptica* y en cualquier momento los de la roya. Para prevenir los ataques de estos patógenos se debe adoptar los normales interventos antiparasitarios además de controlar la humedad relativa procurando que esta no exceda del 75%, (Tesi R., 1985).

Para el control químico contra el *Fusarium oxysporium* v. *narcissi*, la *Botrytis narcissicola* y casualmente también la *Rosellinia necatrix*, se utilizan funguicidas benzimidazólicos como es el caso del Benlate, (Tesi Romano, 1985,).

El empleo de bulbos sanos y el control de los afidos resulta fundamental para la prevención de las virosis, ya que muchos son

los virus capaces de dañar al cultivo, (Tesi R., 1985).

Entre los insectos que atacan la azucena estan los pulgones, trips, araña roja y larvas de lepidopteros. Entre los productos a utilizar para combatirlos se encuentran el Temik, el Ambush y el Lannate, (Buschman J. C. M. e'tal).

Un problema especial puede resultar el del ataque de nemátodos (Ditylenchus dipsaci), los cuales provocan marchitamiento del bulbo y desarrollo lento y clorosis en las hojas. La lucha se basa principalmente en la desinfección de los bulbos inmediatamente después de la cosecha (inmersiones en agua caliente a 43 °C por 3 horas), sobre la desinfección del terreno y el empleo de nemátocidas, (Tesi Romano, 1985).

### 3.8 FAMILIA MUSACEAE

#### 3.8.1 AVE DEL PARAISO (Strelitzia reginae. Banks).

##### Botánica.

La *Strelitzia* es una monocotiledonéa que pertenece a la familia de las musáceas, la misma familia a la cual pertenece el plátano., (Bianchedi M., 1979).

El género *Strelitzia* fué fundado por el botánico Joseph Banks (1743-1820) y dedicado a la reina Carlota Sofía de la casa de Mecklenburg-Strelitz misma de Jorge III. Anteriormente la *Strelitzia* era clasificada en el género de *Heliconia*, constituido por Linneo, (Bianchedi M., 1979).

Tres son las especies de la *Strelitzia*: *Strelitzia augusta* Thumb., *S. nicolai* Regel y Koern y *S. reginae* Banks, al menos que no se quiera considerar como especies distintas la *S. Juncea*, *S. Parvifolia*, etc. Como algunos autores que así lo hacen, (Bianchedi M., 1979).

La *Strelitzia* es una planta frondosa, con raíces gruesas, carnosas, que se extienden mucho en el terreno en profundidad y en longitud, altitud de 1-1.5 m. o más, con hojas de ovaladas a elípticas o lanceoladas, con una anchura de 3 cm a 20 cm. y un largo de 12 a 50 cm., coriácea, de color verde oscuro, con márgenes más o menos ondulados; nervadura central marcada y prominente, (Bianchedi M., 1979).

Los tallos florales son cilíndricos, gruesos, fibrosos, alargados un poco más que las hojas y terminan en una inflorescencia contenida en una espata coriácea, de forma de nave (navicolare), más o menos rojizo y frondoso que protege perfectamente la inflorescencia y la sostiene durante la floración protegiendo después la fructificación hasta la maduración, (Bianchedi M., 1979).

Las flores están incertadas en el ápice del tallo floral, y están plegadas.

El fruto es una cápsula dehiscente, trilobular, que contiene de unas cuantas hasta 60 semillas (Tesi R., 1985), 90 semillas negras, con un diámetro de 5-7 mm, con un arillo plumoso de color naranja, (Bianchedi M., 1979).

La *Strelitzia reginae* presenta un patrimonio cromosómico con el número de  $X = 7 - 11$ . La polinización de la *Strelitzia* es sobretodo alógama y ornitófila. En su país de origen se efectúa principalmente por los colibríes que visitan las flores para obtener de ellas su néctar. Para fines comerciales y de investigación se recurre a la polinización artificial, (Bianchedi M., 1979; Tesi R., 1985).

## Variedades.

La *Strelitzia reginae* es una planta muy polimorfa, tanto que cada individuo propagado por semilla presenta caracteres más o menos diversos de los otros individuos en cuanto a estatura, dimensión de sus órganos, intensidad de los colores de las flores, vigor, producción floral, etc, (Bianchedi M., 1979).

Las principales variedades son: *juncea*, *parvifolia*, *pumila*, *humilis*, *multiflora*, *flava*, *lemoinieri* y la prolífica o *multiflora*, *farinosa*, *rutilans*, *ovata* y *macrophylla*, (Bianchedi M., 1979).

## Morfología.

A continuación se da a conocer las tres partes estructurales de la planta y su desarrollo como lo son el aparato radical, las hojas y el aparato reproductor, (Bianchedi M., 1979). Sin embargo, los datos cronológicos de desarrollo variarán a los que a continuación se dan a conocer, de acuerdo a las condiciones prevalecientes. En México, se encuentran condiciones más favorables que las que imperan en Italia:

### Aparato Radical:

Cuando la tierra es seca las raíces se sitúan en dirección del suelo más húmedo, haciéndose camino en galerías subterráneas, extendiéndose hasta 12 m., desarrollando una fuerza capaz de desplazar al cemento. Otras características de este aparato son: de textura carnosa, fasciculada, de notables dimensiones. Son gruesas y carnosas porque tienen la función de almacenar los jugos nutritivos y tienen los tejidos fundamentalmente constituidos de células en las cuales se encuentran los leucoplastos o plástidos amilíferos, ricos en almidones y azúcares. Cuando es necesaria su utilización intervienen fermentos especiales que convierten en fluidos tales elementos, haciendo así posible su afluencia a las partes de la planta que tienen necesidad, los tallos foliares, las flores, etc.

### Las Hojas:

Las hojas de la *Strelitzia reginae* son caracterizadas por su imponente desarrollo en la planta, sea por su porte, sea por su largo peciolo, por su robustez o coriácea. Presentan una coloración variada con nervaduras bien marcadas.

El desarrollo de las hojas en las plantas de *Strelitzia* es en relación análogamente al desarrollo de sus demás partes, a la cantidad de calor que recibe durante los periodos de máxima vegetación de la planta; calor que en su complejo viene valuado en torno a los 1800°-1900°C.

En las plantas provenientes de semilla las nuevas hojas se desarrollan anualmente en altura de 5-6 cm de más de aquellas existentes en la planta, y de 1-2 cm de más en anchura. Las hojas de estas plantas, como de aquellas provenientes de división o macollo, sobreviven cerca de tres años sin alguna variación en su dimensión obtenida; sucesivamente dado que se márchitan y se secan son periódicamente eliminadas.

Se ha observado una gran variabilidad en los periodos de emisión de hojas, frecuentemente debido a los factores externos, como lo son el frío, la escasa humedad, fertilización no idónea, acumulación de acidez o alcalinidad en el terreno; concentraciones de sales en las mismas. La planta distribuye la sabia elaborada en cada una de sus partes, según las necesidades durante la fases de desarrollo. Puede retener el 10% de su savia elaborada para la formación de aparato radical, el 20 % para la formación de sus hojas, el 30% para la formación de sus tallos florales y el 40% para la formación de sus semillas.

Las hojas presentan un notable y característico dimorfismo. Sobre la base de tales características muchos productores aseguran que hay nuevas variedades de *Strelitzia*.

Las plantas cuyas hojas tienen las siguientes características, se ha demostrado que son mucho más productivas:

- longitud de la hoja/anchura de la hoja = 2-2.5 veces mayor.
- longitud peciolo/anchura hoja = 1-1.5 veces mayor.

Las hojas de las plantas provenientes de semilla emplean de los 70 a los 80 días en promedio, para alcanzar su madurez completa, mientras que para las plantas provenientes de división de la cepa el dicho estado se alcanza en mayor tiempo, empleando de 80 a 100 días . Se puede calcular que del nacimiento de la hoja hasta el desarrollo total del tallo floral intervienen de 12 a 18 meses de tiempo, siempre que el desarrollo de la hoja se realice normalmente, porque para las hojas deformes y estancadas en su desarrollo, ocurre en 2 años.

De la base planta, después de la emisión de 6-7 hojas emerge una nueva plántula. El nuevo ramo en los primeros dos años difícilmente producirá otro nuevo. Puede suceder que la planta sea joven y fuerte y constituya dos ramos, entonces será uno de ellos que producirá otro nuevo.

#### Las Flores.

Las espátas florales de consistencia coriácea, fuerte, tienden a proteger a la inflorescencia compuesta de 4-6 flores (Bianchedi M., 1979), o bien de 5-6 flores (Tesi R., 1885), todas insertas a la misma altura al ápice de la espata floral.

De la emisión de la yema a flor, se emplea para alcanzar la

madurez desde el punto de vista comercial, de 3 a los 4 meses en relación a los factores ambientales. Puede considerarse que con una temperatura media diaria de 15° C la flor emplea en promedio 90 días, mientras que para las hojas se desarrollan mejor en los periodos en los cuales la temperatura es superior, el tiempo que ocurre es mucho más breve. Naturalmente la flores más cortas son aquellas que se desarrollan en menor tiempo, en relación de aquellas producidas de plantas bien desarrolladas y con hojas grandes.

### **Propagación.**

El método de reproducción del ave del paraíso partiendo de la semilla es escasamente usado por los floricultores prefiriendo el método más simple y rápido que es a través de una reproducción por división de plantas de los viejos cultivares, (Bianchedi M., 1979). Sin embargo, requiere de una inversión inicial más elevada al establecer su cultivo, de ahí que sigue vigente el cultivo propagado por semilla.

#### **Propagación por semilla.**

La semilla de la *Strelitzia* tiene un poder germinativo cercano a los doce meses, por lo que es necesario proceder lo más pronto posible a sembrar la semilla dada la poca capacidad germinativa, ya que con un tiempo mayor a un año su tegumento externo se endurece de más dificultando mayormente su germinación. Con frecuencia ocurre que las semillas de un tegumento externo duro y lignificado tienen que escarificarse con alguna lija, o bien sumergirlas en agua a una temperatura de 35°C - 40°C, no durando más de 5 a 6 días en tal agua. Se podrá agregar el jugo de los tallos de las hojas del ave de paraíso, que servirá para ablandar las semillas favoreciendo así su rápida germinación. En cuanto a la misma, ocurrirá entre los 20 y 40 días y en determinados casos después de los 60 días, (Bianchedi M., 1979), 2 o 3 meses y a una temperatura para la germinación de 20 - 30 °C, (Tesi R., 1985).

Las nueva plantación tendrá que ubicarse en terrenos con buenas características físico- químicas, o en su defecto, estos serán modificados con mejoradores del suelo a fin de obtener sustratos adecuados. Una composición que responde bien como sustrato es la siguiente: 65% de terreno suelto, 25% de turba o tierra de encino y 10% de abono orgánico, (Bianchedi M., 1979).

La siembra se podrá efectuar en dos distintas formas, de las cuales la primera consiste en el uso de pequeños vasos de unicel, turba, plástico, oportunamente puestos en el sustrato, de los cuales después de la germinación, en época sucesiva cuando las plántulas tendrán un cierto desarrollo, serán nuevamente trasplantadas en vasos más grandes. Las plántulas serán finalmente reenvasadas, durante el periodo de crecimiento, que podrá durar de 2 a 3 años (Bianchedi M., 1979) hasta 4 - 5 años (Tesi R., 1985).

Esta práctica ha sido realizada con éxito por algunos técnicos y productores mexicanos, quienes observaron la ventaja de aprovechar el terreno en otro cultivo mientras la planta alcanzaba un desarrollo productivo, por otro lado, se evita gastos de mantenimiento muy elevados como lo señala García R. J. et al, 1991, durante el periodo de desarrollo no productivo.

El segundo método consiste en formar un regular almácigo, en el cual serán puestas semillas seleccionadas, poniéndolas en fila y distanciándolas entre sí de 10-15 cm. Al primer año de edad las plántulas serán trasplantadas en otro vivero cuyo terreno estará formado de un sustrato de siembra con una profundidad de 40 cms, colocando las plantas a una distancia de 20 X 20 cm.

En ambos casos la semilla será puesta a la profundidad de 1 cm. en un sustrato mantenido siempre en buena humedad, buscando de no excederse, (Bianchedi M., 1979).

Finalmente cabe señalar, que esta forma de propagación presenta una gran desventaja, dado que, tratándose de una especie de fecundación cruzada, presenta condiciones de heterocigosis, por lo que, la reproducción por semilla lleva a la planta a un elevado polimorfismo, sea en la forma de las hojas como en la dimensión y color de las flores, (Tesi R., 1985).

#### Propagación vegetativa.

La propagación por división ha permitido aislar algunos clones; más apreciados son aquellos con hojas grandes de forma lanceoladas y flores a coloración intensa (calíz naranja y pételos azules), como es el caso del cultivar Regina, (Tesi R., 1985).

La operación de división en un cultivo puede estar originada por varias causas, entre las cuales a primera instancia será el gran desarrollo foliar de las plantas en relación a su edad, desarrollo que reduce la producción de flores. Frecuentemente puede suceder que sea necesario la división en la totalidad de un cultivo del ave de paraíso porque ha terminado su ciclo, después de 20 a 25 años del trasplante, llegando a ser un cultivo antieconómico por su escasa producción y baja calidad de las flores, (Bianchedi M., 1979).

Frecuentemente el productor, después de 10 a 12 años procede hacer separaciones dejando una parte de las cepas, buscando ampliar el cultivo a través de las que han sido removidas. Las plantas que se quieren establecer de viejas plantaciones estando así podadas, serán movidas lateralmente, dejando en su lugar la parte central de la vieja planta, (Bianchedi M., 1979).

Se debe escoger las plantas podadas con criterio de selección masal, en relación a las particulares características que interviene en la producción, cada nueva cepa estará formada de 3 o 4 plantas, o más si hay disponibilidad de éstas; a las cuales les serán cortadas todas las viejas hojas, dejando las pequeñas con cierta longitud. Las hojas recién emergidas no serán tocadas,

mientras los eventuales tallos florales existentes serán cortados, de lo contrario habría una fuerte absorción de la savia que retardaría el desarrollo vegetativo de las plantas que sobrevivieran al estrés del trasplante esta renuncia a las primeras flores es para muchos un desperdicio, contrariamente a la necesidad fisiológica de la planta, (Bianchedi M., 1979).

Las viejas cepas de la strelitzia estan formadas de muchas plantas entre 20 - 40 e incluso más dependiendo de su edad, teniendo en común dos tipos de raices, una de las cuales de pequeño tamaño de un diámetro no mayor de 1 cm. con un largo de 30 a 50 cms, poco carnoso y muy ramificado. Estas raices son aquellas que absorben las sustancias nutritivas necesarias para las plantas con el auxilio de la humedad del terreno y de la transformación bacteriana de las sustancias orgánicas. El segundo tipo de raices son muchos más numerosas, de color blancuzco, largas, muy carnosas y suculentas, del diámetro de 1 a 3 cm., con una parte interna leñosa de color amarillo, resistente y durísima la parte carnosa, frágil no es otra cosa que una acumulación de savia sustancias nutritivas y agua que la planta tendrá como reserva para sus necesidades estacionales, (Bianchedi M., 1979).

En la separación de las plantas se deberá poner la máxima atención a fin de proteger a la planta "madre" evitando dañarla; de igual forma cuando se trasplante el nuevo cultivo.

Cuando las plantas por separar no tienen una edad superior a los 10 años, la ejecución no presenta mucha dificultad ya que solamente basta aislar los vástagos de las plantas madres, juntando las hojas. Posteriormente se escavará el terreno entorno a la parte de la planta por dividir hasta una profundidad de medio metro, cortando todas las ramificaciones externas, haciendo que la planta no tenga más adherencia. Así liberadas las plantas, se tomarán todas al mismo tiempo y con una enérgica tracción hacia fuera y por debajo de la fosa excavada se separarán distanciandolos de la planta, si continúa la necesidad de efectuar algún corte sobre la planta madre, (Bianchedi M., 1979).

Para las plantas más viejas de 20 años de edad la operación es más compleja y fatigosa dado lo compacto de la misma y el estar constituida de un gran número de plantas con tallos muy cerrados entre sí. Es necesario tener presente que la parte, la cual viene separada de la planta madre es compuesta de varios yemas foliares adultas, compuesta de dos a tres hojas de la edad de 1 a 3 años, (Bianchedi M., 1979).

De la base de estas yemas de 2 a 3 años de edad nacerán los nuevos brotes a hojas y flor, siempre uno a derecha y otro a izquierda de la hoja, pero el tallo floral nacerá de la base de las hojas viejas solamente después de doce meses. Es también oportuno en la ejecución del trasplante suministrar los enraizadores hormonales, que en el comercio son vendidos para el enraizamiento de esquejes de clavel, nochebuena, crisantemo, etc. (Bianchedi M., 1979).



Se excavará alrededor de la planta madre, facilitando la extracción de las plantas a trasplantar, está a una profundidad idónea, donde se pueda fácilmente efectuar la separación, cortando manualmente todas las ramificaciones de las raíces laterales. Posteriormente se seleccionará las plantas.

La división se efectuará mediante un corte con machetes de 8-10 cm. y largos de 50-60 cm., de modo que sobre su cabeza se pueda mover fácilmente, sin dañar la planta al efectuar el corte por abajo. Se adaptarán frecuentemente tubos de fierro de 5-6 cm. de diámetro, ligeros y manuales, aplanados a la base, a fin de obtener el corte cuneiforme. Haciendo palanca con dichos machetes después del corte, y presionando sobre la masa foliar se podrá con fuerza obtener la división. Lo importante de todo esto es no dañar a la planta, (Bianchedi M., 1979).

### **Exigencias Climáticas.**

Se conoce que el ave del paraíso es originaria de Sudafrica, vive en un ambiente caracterizado de un clima subtropical, pero no se tiene una exacta descripción de cuales se conozcan sus óptimos niveles de luminosidad, intensidad lumínica, requerimiento hídrico, humedad atmosférica, etc., donde la planta pueda desarrollarse con mayor facilidad y tener una mayor producción de flores, (Bianchedi M., 1979).

En Italia, donde existen todavía plantaciones a cielo abierto, se presentan en las zonas de mayor importancia de este cultivo, condiciones climáticas caracterizadas de la forma siguiente: Temperaturas medias mínimas en los meses invernales de +4° C a +8° C, con escasa presencia de heladas o de temperaturas menores a las señaladas, que al efectuarse no superan la duración de 10 días. Las temperaturas medias máximas se ubican entre los 28° y 32 °C. La humedad relativa gira alrededor del 70 al 80% en los meses invernales, mientras que en el estiaje tienen valores en torno a los 50 y 60%. La precipitación pluvial registrada va en torno a los 500 y 800 mm. Como resultado de todo ésto, es la presencia de un ambiente no idóneo, (Bianchedi M., 1979).

El cultivo de la *Strelitzia*, a fin de ser redituable, seguro, y constante debe situarse en un medio donde exista una temperatura mínima absoluta de +5 a +6° C y una humedad relativa del 50 - 60%. El calor requerido por la planta va de 160-200 K.cal. por m<sup>2</sup>. En su habitat natural se presentan temperaturas máximas de 45 - 50°C mientras que las mínimas giran sobre los 20-22°C. Sin embargo, esta planta presenta un importante poder de adaptabilidad a medios más templados, pero no soportará temperaturas que desciendan a -2°C verificandose inmediatamente la marchitez de los bordes de las hojas jóvenes y al mismo tiempo se presenta el congelamiento de los botones florales, en particular de los más tiernos y de reciente emisión. Por debajo a los 15°C, se reduce su normal desarrollo y en torno a los +8 a +5°C se inhibe su desarrollo vegetativo, (Bianchedi M., 1979; Tesi R., 1985).

Tesi R. (1985), indica que la temperatura óptima nocturna esta comprendida entre los 15 y 18 °C; a temperaturas de 10 °C se disminuye el crecimiento y a 5 °C hay un completo estancamiento. Y aunque las temperaturas nocturnas elevadas parecen no ser aconsejables para la producción, Halevy e Coll, 1979, obtuvieron mejores resultados con temperaturas mínimas nocturnas de 13 °C que a 21 °C. Los mismos autores señalaron que las modificaciones fotoperiodicas no tienen ningun efecto sobre la floración.

El crecimiento del tallo floral con una temperatura promedio de 25° C tiene un incremento promedio diario cercano a los 2 cm, mientras que al descender a 20°C dicho incremento se reduce a 1.5 cm. Con 15 - 16 °C se reduce a 1 cm. el desarrollo, mientras que a 12° C es de tan solo 0.5 cm. Con tales cifras nos damos cuenta del notable dimorfismo que las plantas presentan con respecto al tamaño de los tallos florales, dado que se puede presentar una planta con un tallo de 50-60 cm como uno de 140-160 cm . Se calcula que para la madurez ocurren 30 días manteniendo el cultivo a una óptima temperatura mientras que se necesita de 45 a 50 días cuando se reduce la misma, (Bianchedi M., 1979).

Se puede considerar al haber la cantidad de calor normal, que el completo desarrollo de una flor abarcará de 100 a 120 días.

#### **Exigencias Hídricas y Nutritivas.**

El ave de paraíso, dado su basto aparato radical requiere para su cultivo suelos de origen aluvial, sueltos y de textura media, profundos y ricos de materia orgánica, pero siempre con un pH neutro, (Bianchedi M., 1979).

Por cuanto se refiere al pH, la *Strelitzia* prefiere una reacción que oscila de 5.5 a 6.8. (Bianchedi M., 1979), 6.5 a 7.5 (Tesi R., 1985).

Durante el cultivo se prevee la aplicación tanto de estiércol como de otros abonos orgánicos (estiércol y desechos de animales) al término del periodo de reposo (el cual se propicia con la suspensión del riego en los meses estivos, que en Italia es de Julio a Septiembre, teniendo la finalidad de obtener una mejor floración en los meses invernales), y posteriormente se efectúa la distribución de fertilizantes hidrosolubles, habiendo una relación entre el nitrógeno, fósforo y potasio de 1:1:1 en primavera y de 1:1:1.5 durante el invierno, (Bianchedi M., 1979; Tesi R., 1985).

El ave de paraíso tolera concentraciones de salinidad real entorno al 1(por mil) pero con valores de 2 por mil, resulta peligrosa para el cultivo.

Al analizar una planta en plena etapa vegetativa encontramos que el contenido completo de raíces, hojas y flores presenta una relación de 30% de nitrogeno, 10% de fósforo y 60% de potasio,

(Bianchedi M., 1979).

Dada la importancia que tienen las raíces como órgano de reserva se presenta a continuación de sus componentes por cada 100 partes de sustancia seca, (Bianchedi M., 1979).:

Nitrógeno: 2.30  
Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>): 0.76  
Potasio (K<sub>2</sub>O): 7.53  
Zinc: 34mg  
Magnesio: 0.76  
Cobre: 8mg por kg  
Fierro: 483 mg por kg  
Calcio: 0.74  
Manganeso: 47mg por kg  
Sodio: 2.23

Podemos ver un abundante contenido de potasio expresado en óxido de potasio, esto nos indica claramente que el ave de paraíso puede ser considerada como una planta que requiere grandes cantidades de potasio, (Bianchedi M., 1979).

La naturaleza física del terreno debe ser tal que permita a la planta absorber abundantes cantidades de agua que no deberá ser dura y fría, que no contenga más de 0.25 grs. por litro de sales como carbonatos y que no sea un agua reducente, conteniendo buenas cantidades de oxígeno y pocos sulfatos y cloruros, etc., (Bianchedi M., 1979).

Es importante que en el terreno exista la posibilidad de las transformaciones de los elementos químico y minerales como lo son los fertilizantes, a través de los microorganismos del suelo en un ambiente rico en materia orgánica, (Bianchedi M., 1979).

Dadas las características radicales de la planta será necesario distribuir una abundante fertilización de base. Para dicha fertilización es conveniente aplicar en forma tradicional estiércol maduro de bovino. En cuanto a la aplicación de fertilizante químico una relación adecuada de nitrógeno: fósforo: potasio, es de 1:0.5:3, (Bianchedi M., 1979).

Junto a la fertilización base se practicará una fertilización localizada en el fondo de la sepa aplicando fosfato diamónico en compañía de otros fertilizantes, guardando siempre la relación de nitrógeno, fósforo y potasio. Se debe tener cuidado en el manejo de la urea ya que provoca marchitamientos en las raíces de las plantas jóvenes y en consecuencia la muerte de las mismas.

Fertilización con microelementos.

El ave de paraíso tiene una necesidad particular para su floración del fierro. Tal metal puede ser incorporado a través del quelato férrico, que es muy asimilable. El fierro es un elemento vital ya que es constituyente de varias enzimas (citocromo, catálisis, etc), los cuales regulan los procesos de óxido-reducción y representan un medio esencial para la formación de la clorofila cuando existe la carencia del fierro, las plantas

presentan una clorosis, hecho que se ve muy frecuente en los suelos húmedos o ácidos, (Bianchedi M., 1979).

El quelato de fierro contiene del 20 al 22% del fierro metálico totalmente soluble en agua. Este debe ser disuelto en agua por cada 1-10 m<sup>2</sup> de terreno o bien, por cada 10 - 20 l. de agua. La suministración se realizará el terreno durante el cultivo.

Otro elemento esencial para la planta es el boro, ya que favorece la formación de los órganos florales y reproductivos, tiene una influencia directa sobre el desarrollo de los ápices vegetativos, favoreciendo la formación de sustancias plásticas de crecimiento, modificando la permeabilidad de la película plasmática.

El manganeso desarrolla una acción activa sobre los complejos enzimáticos que regulan los procesos oxido-reductores de la respiración estomática de las hojas. Además es componente de la arginasa.

El zinc actúa como un estimulante durante particulares etapas vegetativas, después del reposo de la planta, y en forma particular desarrolla su acción durante la primera fase.

El cobre es constituyente esencial de varias enzimas oxido-reductoras como por ejemplo la polifenoloxidasas y la oxidasa.

Todos estos microelementos que el mercado pone a disposición del cultivador a través de formulas para tratamientos florales, que en teoría son las más eficaces, no pueden ser utilizadas en tal forma para el ave de paraíso, ya que como se había dicho, está presenta hojas coreáceas (con una capa cerosa) que la protege haciendo ineficaces los tratamientos foliares. Algunos productores han comenzado a usar productos estimulantes para una mayor producción de flores y para su mejoramiento en los colores. Sin embargo, será necesario poner atención en las dosis y época de suministración de las mismas ya que de vez en cuando actúan en forma negativa sobre las hojas, flores y meristemas.

### **Manejo del Cultivo.**

La densidad de la plantación se establecerá en relación a la duración del programa de cultivo, esto es, si se programa para una duración de 12 a 15 años, se podrán establecer las plantas a 80 cm. sobre la hilera y a 160 cm. entre hileras (7,812 plantas/ha.). Tal densidad obliga a llevar a cabo una sucesiva operación de división de plantas. Si en determinado caso el cultivo se programa a 20 años o más las plantas se establecerán a 100 cm. sobre hilera y a 180 cm. entre hileras (5, 555 ptas/ha.), (Bianchedi M., 1979). En México se reportan plantaciones que van de 1,650 a 3,400 plantas/Ha., ó más.

En algunos lugares se acostumbra asociar el cultivo del ave

de paraíso con otras especies florícolas, siendo las más frecuentes las siguientes: bulbosas.- alcatraz, azucena, gladiola, ixia, tulipán. Plantas de ciclo anual.- Antirrinum, chícharo clavel, gerbera. También de vez en cuando es asociada con la noche buena, rosa, espárrago plumoso e incluso con hortalizas como el ejote y el chícharo, (Bianchedi M., 1979).

En México, algunos productores realizan asociaciones con cultivos de la región, principalmente durante los primeros años, cuidando de brindarle a la planta condiciones de desarrollo. Esto se realiza con la finalidad de obtener ingresos mientras la planta entra a la etapa de producción.

Labores de cultivo.-

Estas consisten en realizar:

a) Replante.- Se efectúa cuando así se requiera. Esto durante el año de establecimiento, principalmente.

b) Cajeteos.- En forma manual para limpiar el área cercana a las plantas y realizar aplicaciones de fertilizantes.

c) Riegos.- Efectuándose por gravedad, o preferentemente mediante un sistema de riego por goteo o aspersión.

d) Fertilización.- Tanto al suelo como foliar, además la adición de algún compuesto orgánico.

e) Control de malezas.- Hecho mediante deshierbes manuales, o bien, con el uso de herbicidas.

f) Poda.- Se realiza con la finalidad de promover el desarrollo de brotes y evitar el envejecimiento de la planta, esta labor se realiza manualmente.

g) Cosecha.- Se efectúa en forma manual a través de todo el año, siendo más intensa a temperaturas ambientales elevadas y estables.

### **Control Fitosanitario.**

Es una especie muy resistente a los ataques de parásitos en virtud de que cuenta con una capa coreacea que envuelve a las hojas. Los ataques de Antracnosis, se manifiestan raramente como manchas foliares café-negruzcas y se pueden prevenir con tratamientos a base de ditiocarbamatos. Para evitar pudriciones radicales es conveniente realizar las plantaciones sobre terrenos desinfectados. Entre las plagas más peligrosas destacan la araña roja y los coccinélidos, los cuales son combatidos con acaricidas y ésteres fosfóricos, (Tesi R., 1985).

### **Cosecha.**

La cosecha viene efectuada cuando una de las flores ha salido totalmente de la espata (no hay que olvidar que en cada espata hay

de 4 a 6 flores). En base a experimentos se ha comprobado que se debe abandonar la práctica de arrancar el tallo floral al momento de la cosecha, recomendándose en cambio el corte del tallo floral unido a la hoja madre, (Bianchedi M., 1979).

Reid M. S. y Lukaszewski, (1988), mencionan que los tallos pueden ser cortados cuando presentan un estado de botón apretado antes de que las primeras flores emérjan. La inflorescencia está madura en éste estado y es el estado óptimo de corte, desde un punto de vista práctico de manejo y de longevidad de las flores.

### **Producción.**

Se dan a conocer los Cuadros No 5, 6, 7, 8, 9, en donde se muestra la producción promedio que obtiene una planta, sea su origen, por semilla o bien por división de planta, de acuerdo a la edad de la misma, también se indican el número de hojas. Como aclaración se indica que de ocurrir heladas excepcionales, o fríos por debajo de los +5°C, por natural márchitez provocada por ataque de parásitos animales o vegetales, la producción de las hojas será reducida, (Bianchedi M., 1979).

Después de combinarse con un invierno rígido y prolongado, las plantas en el próximo año tendrán una producción de yemas foliares y yemas florales reducidas al 50% de la producción esperada, (Bianchedi M., 1979).

De los cuadros que se presentan, observamos también que las producciones mayores se obtienen en nuestro país con respecto a Italia, esto se debe a que tenemos condiciones más propicias para el desarrollo de este cultivo.

Con el fin de prolongar la conservación de las flores, inmediatamente después del corte se colocarán los tallos florales en recipientes con agua, en donde previamente se ha disuelto un conservativo como lo puede ser Floralife, Chrysal, Everbloom, Roselife, etc. Tales productos por lo general son constituidos de azúcar y de sales de diversa naturaleza o ácidos débiles con efecto antimicrobiano. Entre las sustancias antisépticas se encuentran el nitrato de plata a la dosis de 30 - 50 ppm, sola o combinado con el nitrato de calcio al 0.1 %, (Bianchedi, M., 1979).

También la longevidad de las flores se puede incrementar sustancialmente colocando los tallos florales en una solución conteniendo 10% sacarosa, 250 ppm de citrato de 8-hidroxi-quinolina (8-HQC) y 150 ppm de ácido cítrico, (Reid M. S. y Lukaszewski, 1988).

Los tallos se pueden almacenar a 8 °C con un 85-90 de humedad relativa. Los tallos florales almacenados a esta temperatura por extensos periodos abren adecuadamente, (Reid M. S. y Lukaszewski, 1988).

Las flores de la *Strelitzia* pueden tener una vida en florero de 14 días y los tallos cortados en el estado de botón apretado hasta 4 semanas en almacenamiento si son tratados con fungicidas y envueltos para prevenir la desecación y bajo las condiciones de almacenamiento ya señaladas, (Reid M. S. y Lukaszewski, 1988).

### 3.9 FAMILIA PLUMBAGINACEAE

#### 3.9.1 ESTATIS (Limonium spp. Mill).

##### Generalidades.

Género que corresponde a la familia de las Plumbaginaceas, comprende diversas especies caracterizadas por sus tallos florales que emergen de una roseta foliar abierta, espigadas en forma unilateral. Los tallos cortados pueden ser usados tanto en estado fresco como flor disecada y son apreciados por su duración y vivacidad de sus colores. El estátis se cultiva tanto a intemperie (Israel, California y México), como bajo invernadero. La introducción del estátis como cultivo de invernadero es demasiado reciente pero extremadamente interesante, si bien aún, las variedades disponibles por ahora no presentan una adecuada respuesta en cuanto a características de uniformidad y sincronismo de la floración, (Tesi R., 1985).

Las variedades cultivadas son representadas por híbridos interespecíficos de especies anuales que pueden ser cultivadas como tales. Entre las especies más importantes encontramos las siguientes, (De Ranieri M. - Rumine P., 1982. 64; Tesi R., 1985):

- Limonium sinuatum Mill. Especie perenne originaria de la zona del Meditarreneo, presenta un tallo floral alado, calíz violáceo y corola blanco amarillento.

- Limonium sinuatum var. candidissima Hubb., difiere de la anterior por sus flores blancas.

- Limonium bonduellii Kuntze. Especie perenne del norte de Africa presenta tallos florales ramificados con espigas de forma cilíndrica y flores de color amarillo-oro.

- Limonium suworowii Kuntze. Especie anual originaria de Asia Central (Turkestan, URSS), con calíz verde rosado y corola rosalila.

- Limonium Perezii Stapf. Planta semirocetada, con una altura de 50 cm. Hojas amplias, ovadas o triangulares. Inflorescencia grande con flores con calíz azul púrpura y corola amarillo claro. Originaria de las Islas Canarias.

- Limonium tatarica Linn. Perenne, con altura de cerca de los 30 cm. Hojas oblongas-lanceoladas y rígidas. Flores pequeñas con calíz blanco nervado de verde y corola rojo rubí. Originaria del sur de Europa, Caucaso, Rusia y Siberia.

##### Propagación.

Se reproduce exclusivamente por semilla, utilizando para ésto, la llamada semilla limpia o desnuda, la cual se encuentra libre de reciduos secos de las flores y es producida por empresas



especializadas como la Ball Seed. Para economizar, algunos productores emplean la llamada semilla vestida, la cual se obtiene en su propia empresa, con resultados productivos no inferiores, (De Ranieri M. - Rumine P., 1982. 64).

En general el estátis se siembra en invernadero "frio", o que cuente con calefacción. En México se realiza comunmente a cielo abierto. La siembra es efectuada sobre una cama caliente o un sustrato a 20 °C de temperatura a partir de febrero. La temperatura óptima del aire es de 20 °C., sin embargo, se obtienen buenos resultados también a 13-15 °C. La emergencia de las plántulas ocurre entre los 7 - 10 días si se usa semillas escarificadas, por otro lado son requeridas de 2-3 semanas. Un gramo de semillas escarificadas contiene de 450 - 500 semillas mientras en un gramo de recíduos florales secos hay de 10 - 12 semillas. Se requieren de 15 a 20 g. de semilla limpia para producir plantas necesarias para cubrir una superficie de 1,000 m<sup>2</sup>. Cuando las primeras dos hojas verdaderas de las plántulas han emergido, éstas pueden ser trasladadas en vasos de 7 cm. de diámetro en un sustrato ligero y bien fertilizado, (Pergola G., 1982. 64; Tesi R., 1985).

Plantaciones escalares en dos o tres épocas son necesarias para tener una producción de tallos con calidad por un periodo largo, (Pergola G., 1982. 64). En México, muchos productores prefieren dedicar su producción sólo para el periodo de invierno, donde se obtienen mejores precios en el mercado.

A parte de los cuidados necesarios en la preparación del terreno, antes que todo se debe realizar la desinfección del mismo. No son necesarias precauciones particulares en la siembra, la cual se puede efectuar en camas o almácigos, (Pergola G., 1982. 64).

### **Exigencia Climática.**

El estátis presenta exigencias térmicas modestas, sobretodo en la fase de diferenciación floral (2-4 hojas verdaderas) cuando resultan óptimos los valores de 11-13 °C por 3-4 semanas. En tales condiciones se realiza un notable anticipo de la floración independientemente de la duración del día que por el contrario acelera el sucesivo desarrollo de la inflorescencia. Las temperaturas optimales en las fases sucesivas de crecimiento resultan de 12-16 °C nocturnas y de 22-27 °C durante el día, (Tesi R., 1985).

En el caso de las siembras tardías (de verano) resulta difícil propiciar las condiciones térmicas optimales para la diferenciación floral. Por lo que para este cultivo resulta eficaz el empleo de ácido giberélico (GA3 a la dosis de 500 ppm) asperjando la solución sobre la planta cuando la roseta foliar ha alcanzado un diámetro de cerca de los 20 cm. Se realiza de ésta forma, en algunos cvs., un anticipo de 1-2 meses en la floración y una mayor contemporaneidad, (Tesi R., 1985).

## Manejo del Cultivo.

Cuando las plántulas presentan una roseta foliar con un diámetro de cerca de 10 cm. (1.5 meses después del envasamiento) se puede efectuar el trasplante en camas a la distancia de 30-40 cm. en 2-4 filas, (Tesi R., 1985). Es preferible efectuar el cultivo sobre un terreno profundo y bien drenado ya que el estatis sufre el estancamiento del agua en el suelo. En un terreno pobre, al momento de la preparación, es conveniente tener como norma proporcionar estiércol maduro (150 - 200 g/m<sup>2</sup>), además de 150 g/m<sup>2</sup> de triple 17 y 100 g/m<sup>2</sup> de sulfato de potasio. En cobertura pueden ser distribuidos cerca de 150 g/m<sup>2</sup> de un fertilizante complejo equilibrado tipo 10-10-10 o 12-12-18, fraccionando en 5 a 6 distribuciones quincenales con cerca de 25 g/m<sup>2</sup> en cada una, (Pergola G., 1982. 64).

Durante el desarrollo del cultivo el programa de aplicación de nutrientes se puede efectuar con fertirrigaciones a base de nitrógeno y potasio. Los tallos florales se cosechan semanalmente cortandolos de la base de la planta sin quitar las hojas y cuando el cáliz esta abierto y mostrando su color. Se puede cosechar hasta 40 tallos por planta durante un periodo de 5 meses (cv Goal Coast) pero en promedio las variedades producen de 15 - 20 tallos por planta, (Tesi R., 1985).

Se aconseja irrigar por goteo, sobretodo en invernadero, para no bañar las hojas y las flores, lo cual favorece ataques graves de Botrytis cinerea, (Pergola G., 1982. 64).

Entre las variedades más requeridas son la blanca, la cual puede ser coloreada artificialmente en rojo, rosa, amarillo, etc. y la azul, la cual presenta diversas tonalidades. Una planta de flor blanca puede producir hasta 30 tallos florales en 3 - 4 meses, con un peso comprendido entre 1,000 y 1,200 g/planta, mientras que la azul produce un número inferior de tallos florales pero más pesados, 10 a 15 tallos con un peso comprendido entre 1,500 y 2,000 g/planta, (Pergola G., 1982. 64).

## Control Fitosanitario.

No sufre mucho problema fitosanitario si se efectua intervenciones preventivas ( desinfección de terreno y aplicaciones quincenales de fungicidas a base de benlate junto a insecticidas). El estatis esta sujeto al ataque de hongos sobre sus hojas y tallos (Alternaria spp, Cercospora spp, Uromyces limonii, Phyllosticta spp, Botrytis cinerea) y un virus que provoca clorosis en sus hojas, (Tesi R., 1985).

### 3.10 FAMILIA ROSACEAE

#### 3.10.1 ROSA (Rosa hybrida).

##### Generalidades.

Es una opinión generalizada el considerar a la rosa como a la reina de todas las flores, y esto no es de extrañarse si se considera tanto su forma, su porte, su fragancia y gracias al trabajo genético desarrollado en ella se puede hacer alusión a la gran gama de colores que esta especie nos ofrece. Como ejemplo, basta decir que actualmente la rosa como flor de corte, es la especie de mayor importancia en el mercado tanto nacional como a nivel mundial, seguida del clavel y el crisantemo, (Becarios Curso de Capacitación Hort. Ornamental - FIRA, 1987)

##### Antecedentes.

Las especies espontáneas son originarias principalmente de Europa y Asia. Los cultivares (cvs.) actuales de rosa son híbridos de las especies de rosa desaparecidas hace varias generaciones. Antes de 1800 eran cultivadas solo cvs, de floración de verano, el carácter de reinfloración es derivado tanto de la R. gigantea como de la R. chinensis, (Tesi R., 1985; Larson R. A., 1988).

Fué gracias al trabajo de hibridación y de selección de estas dos especies. iniciado en Asia oriental, que dieron origen a la rosa de China, misma que fué introducida en Occidente alrededor de 1973, hecho que determinó el desarrollo de las modernas rosas híbridas reinflorantes. En estas cruzas han sido empleadas también las especies R. damascena, R. moschata, R. multiflora y R. foetida, (Tesi R., 1985; Larson R. A., 1988).

Los más importantes cvs. de rosa de invernadero han sido obtenidos a través de la hibridación dentro de los grupos floribunda e híbrido del té. Las rosas del grupo grandiflora derivadas de la cruce con los grupos mencionados anteriormente, hasta el momento no han sido cvs. de gran relevancia, (Tesi R., 1985).

A nivel citogénético se distinguen rosas diploides ( $2n=14$ ) y rosas poliploides ( $3n$ ,  $4n$ ,  $5n$ ,  $6n$  y  $8n$ ). Los híbridos de té y floribunda resultan tetraploides ( $4n = 28$ ), (Tesi R., 1985).

##### Variedades.

Entre las más comunes variedades de tallo largo o medio se encuentran: Mona Lisa, Message (blancas); Baccará, Visa, Christine, Samanta, Ilona, Sonia, Royalty o Vega, Cara mía (rojas); Romántica, Lara, Muria, Carina, Sonia (rosas); Mabella, Lolita, Crisbi, Evergold (amarillas). Entre las variedades de

tallo corto (minirosas), se encuentran: Garnet, Epoca, Carol (rosa); Blancanieves, Miss Italia, Candy (blancas), (Tesi R., 1985; Selection Meilland, 1987; Larson R. A., 1988,).

En la selección del cultivar (cv.) es aconsejable informarse con la empresa proveedora a fin de conocer sus características en cuanto, tipo de rosa (híbrido de té ó floribunda), color, longitud del botón, número de pétalos, hojas, patrón recomendado, rendimiento, aptitud invernal, longitud de tallos, etc.

### Propagación.

Puede ser realizada a través de semilla, estaca e injerto de vareta e injertos de yema. La selección del método responde a las exigencias de carácter técnico y económico; por ejemplo, la utilización de injertos y portainjertos adecuados permite aumentar la duración de un cultivo hasta 8 - 10 años y a la vez realizar una mejor adaptación al ambiente en particular. A continuación se mencionará las características generales de los diversos métodos de propagación utilizados en el cultivo de la rosa, (Tesi R., 1985; Larson R. A., 1988).

#### Propagación por semilla.

Es llimitada a las labores de mejoramiento genético y a la multiplicación de algunos portainjertos (R. canina, R. laxa) que enraizan con dificultad o de otros como la R. multiflora y la R. rugosa, que sin embargo, están dotados de buena capacidad de enraizamiento, (Tesi R., 1985). Las Frutas o garambullos se deberán cosechar cuando el color cambie de verde a rojo, amarillo o variaciones. Las semillas se retiran de los garambullos y se colocarán en un semillero de cajón que contenga musgo de esfagnum de pantano o desmenuzado húmedo o un material similar y se guardan a 4 °C, por lo menos, de 3 a 4 semanas o hasta que el 5% de las semillas muestren germinación. La temperatura en los semilleros es elevada a un rango entre los 18 y 21 °C donde la germinación final tiene lugar generalmente de 2 a 3 semanas, (Larson R. A., 1988).

#### Propagación por estacas.

Las plantas con raíz propia son bastante pequeñas cuando se plantan en los bancales del invernadero. Se requerirá de un mayor tiempo para que la planta crezca lo suficiente antes de iniciarse la cosecha de flores. Con el tiempo perdido puede ser más caro que la diferencia en costo entre las plantas con raíz propia y plantas de yema injertada de mayor precio, (Larson R. A., 1988).

Si embargo, este método es muy empleado en la multiplicación de algunos portainjertos (R. indica major, R. manetti, R. multiflora) pero es aplicable también en algunas variedades con floración continua (miniatura o grandiflora) y de buena actividad rizógena. Se pueden utilizar tallos leñosos o semileñosos

provistos de hojas. Los tallos leñosos. empleados para multiplicar los portainjertos, vienen preparados en el otoño con las siguientes precauciones. El tallo debe ser bien maduro y con la defoliación avanzada, es por eso que se suspende la irrigación o se busca de trabajar en lugares cálidos. Las ramas obtenidas de las plantas madre son reunidas en bonches y se almacenan, para lo cual son inmersos por 15 minutos en una solución de hipoclorito de sodio al 0.25 % de principio activo, a fin de prevenir los ataques del Agrobacterium tumefaciens responsable de los tumores radicales; para hacer esto se debe tener en cuenta que es indispensable la desinfección del lugar destinado para el almacenamiento de las estacas y de los utencilios, por lo que se aplica la misma solución al 1% de principio activo, (Tesi R., 1985).

Las estacas en bonche son serradas en porciones de 25 - 30 cm; cada una de las estacas es desyemada y de esta forma se impide la inmediata emisión de brotes, dejando sólo la yema terminal. La base del tallo viene inmerso en un compuesto hormonal y a la vez en un talco que contiene funguicidas y bactericidas. El trasplante se efectua en noviembre (Tesi R., 1985), entre marzo y octubre dependiendo de la fecha de plantación deseada, en filas distantes de 7.5 cm. y a cada 2.5 - 4.0 cm entre estaca y estaca sobre la misma fila, (Larson R. A., 1988). La utilización del alcohado es muy apropiada dado que impide el desarrollo de malezas. En abril y mayo cuando la yema terminal se ha desarrollado, alcanzando de unos 10 - 15 cm. de largo, se efectua el injerto, (Tesi R., 1985). El tiempo de enraizado es aproximadamente de 5 a 6 semanas dependiendo de la temporada del año y las condición del vástago. Después del enraizado las estacas se plantan en macetas de 7.5 cm. o directamente en el invernadero, (Larson R. A., 1988).

Tallos semileñosos pueden ser enraizados en primavera y verano bajo el riego por mist o nebulización. En este caso la radicación es rápida ( 10 - 15 días), y es utilizado para reproducir variedades de "franco piede o tronco directo" destinados para cultivos sobre bancos (camas elevadas), de variedades del grupo grandiflora (Gruss an Coburg, Baccará, Muria). Las rosas trasplantadas por estacas resultan menos vigorosas y longevas, sin embargo, se prestan para cultivo intensivo de breve duración, 2 - 3 años (aunque en nuestro medio la vida útil de la panta se prolonga hasta 10 años promedio con un buen manejo), y desarrollarse sobre bancos elevados con mayor densidad de plantación (15 - 20 plantas/m<sup>2</sup>), (Tesi R., 1985).

#### Portainjertos.

La razón por la que este método de propagación esta muy generalizado, se debe, a que no todos los cultivares crecen tan vigorosamente o producen tantas flores de calidad uniforme en sus propias raíces como lo hacen cuando se injertan sus yemas o sus vástagos en sus patrones, (Larson R. A., 1988).

En los cultivos bajo invernadero el portainjerto tiene la función principal de favorecer la producción invernal, (Tesi R. 1985). La importancia del portainjerto radica en ser un elemento determinante cuando se pretende tener óptimos resultados, además condiciona las cualidades del terreno, siendo responsable del vigor de la planta y se encuentra fuertemente relacionado con el comportamiento estacional de las variedades a tal grado que las técnicas y épocas de poda deben adaptarse al portainjerto utilizado, (Becarios Curso de Capacitación Hort. Ornamental - FIRA, 1987)

La R. indica major (R. odorata para los estadounidenses), es el portainjerto más adaptado para tal efecto dada la falta de verdaderos y propios estados de reposo (región del Mediterraneo), adaptándose también en suelos cálcareos; la R. indica major, es apreciada por el vigor y la resistencia al Oidio. La incompatibilidad de injerto de esta especie que se propaga por estaca y algunas variedades de flor de corte (Message, Carina, Sonia) ha llevado a la diversificación de portainjertos empleados en invernadero entre los cuales se incluyen la R. Manetti, R. canina (selecciones Brögs, inermis, Pfander y Polmers), R. multiflora, R. laxa, R. rugosa, (Tesi R., 1985).

La R. manetti tiene características similares a la R. indica Major resaltando su adaptabilidad a suelos arenosos y secos y al cultivo en ambiente confinado; debido a esto es muy utilizada en los EEUU, en los cultivos de invernadero sobre bancos; se propaga por estacas, (Tesi R., 1985). Considerado como el mejor de los portainjertos, ya que posee características muy especiales como son: inducir a la producción de rosas todo el año, vuelve los tallos más duros y rígidos y los entrenudos menos largos y por esta característica se hace menos delicado el trasplante. El desarrollo del sistema radical es más lento y superficial, por lo que, permite utilizar densidades de plantación más altas de lo normal, además este portainjerto no manifiesta ninguna incompatibilidad con las variedades comerciales, (Becarios Curso de Capacitación Hort. Ornamental - FIRA, 1987)

R. canina, en esta especie la reproducción por semilla determina menores problemas de carácter sanitario; la mayor resistencia al frío y su longevidad la han hecho ser preferida en algunas regiones para los cultivos a cielo abierto o para jardines. La interrupción de su crecimiento durante el invierno la hace desaconsejable en el cultivo de invernadero, (Tesi R., 1985).

La R. multiflora se adapta bien a terrenos ácidos y presenta una buena resistencia a nemátodos, pero tiene una utilización demasiado limitada en invernadero, es muy susceptible a la araña roja y puede propagarse ya sea por semilla como por estaca, (Tesi R., 1985).

R. laxa es un portainjerto de modesto vigor destinado para las variedades amarillas en cuanto influye en el color de las flores, similar y tal vez mejor que la R. canina Polmers, (Tesi R., 1985).

La R. rugosa es un portainjerto usado para las variedades de coloración rojo violáceo, confiere longevidad pero tiene un aparato radical superficial; se propaga por estaca para injertar rosas de mata, y por semilla en el caso de rosa de injerto o arbustivo, (Tesi R., 1985).

Para la propagación de los portainjertos se parte de la planta madre o donadora, por lo que guarda particular importancia su manejo, sobretodo de aquellas que se reproducen por estaca, las cuales deben de estar bien lignificadas y contar con 30 cm. de longitud o contar con 6 yemas por lo menos, con un diámetro de 1.0 cm., se hacen manojos con ella y se estratifican en refrigeración a 4 o 5 °C. durante un mes aproximadamente o hasta que formen callo, transcurrido este periodo y la base de las mismas se tratan con hormonas para promover la emisión de raíces, se transplanta a los bancos de enraizamiento previamente preparados, a una distancia de 5 x 5 cm. y a una profundidad de 15 cm. Los cuidados posteriores se centran en el riego, pudiendose aplicar un riego por mist, o nebulización, programando los primeros 30 días 15 seg. con intervalos de 15 seg. y de los 30 días en adelante, 15 seg. con intervalos de 30 seg. hasta los 50 días en que la estaca ya esta enraizada y lista para su trasplante, presentando una raíz de 20 cm. aproximadamente, (Becarios Curso de Capacitación Hort. Ornamental - FIRA, 1987).

El trasplante se realiza en camas de 1.2 m. de ancho en hileras a 40 cm. una de la otra y 15 cm. entre plantas, (Becarios Curso de Capacitación Hort. Ornamental - FIRA, 1987), o bien, filas binadas con distancias de 1.2 m. entre fila y 2.4 m entre filas dobles y 15 cm entre estaca sobre la fila, (Tesi R., 1985). Un mes después del trasplante se puede realizar el injerto. A fin de garantizar el vigor y la sanidad; cada 8 - 10 años las plantaciones deben ser renovadas con materiales sanos provenientes de la termoterapia, (Tesi R., 1985; Becarios Curso de Capacitación Hort. Ornamental - FIRA, 1987)

## Injertos.

Muchos son los injertos adaptables a la propagación de la rosa; el más usado es el de la yema o escudo; este injerto puede ser vegetante cuando se realiza de abril a junio sobre R. indica Major, R. manetti y R. canina; o bien durmiente, cuando se realiza en el verano. Se prefiere realizar en estado vegetante. En cuanto riguarda a las yemas bajo este tipo de injerto, estas deben provenir de tallos florales bien lignificados, 3-4 nudos por debajo de la flor; pueden provenir de cultivos bajo invernadero pudiendo estar conservados en frigorífico a -1 °C. Estos tallos (25 - 35 cm) son cosechados ya avanzado el otoño, privados de sus hojas, almacenados y cubiertos con papel y plástico para evitar pérdida de humedad durante la conservación, (Tesi R., 1985).

Las yemas son injertadas sobre el tallo principal de la estaca y no sobre los nuevos brotes (el tipo de injerto practicado

con más frecuencia en plantaciones comerciales es el de yema). En 20-30 días el injerto mide aproximadamente 15 a 20 cm. periodo en el cual se procede a la eliminación gradual del follaje del patrón. Posteriormente se despunta el injerto dejando en éste de 3 a 4 hojas con 5 foliíolos, con la finalidad de promover la brotación y formar la estructura de la planta; una vez que ésta nueva brotación ha diferenciado y presenta de 3 a 4 hojas con 5 foliolos, se procede a despuntar al igual que al brote anterior, con la finalidad de promover la acumulación de reservas en los tallos estructurales. A este nuevo crecimiento se le permite la formación de botones pero antes de que lleguen a florecer se poda la planta a una altura de 30 - 40 cm. al ras del suelo y se procede a extraer la planta de su medio a raíz desnuda, realizándolo con el mayor cuidado, se podan las raíces y se empacan las plantas en cajas de cartón, para almacenarse en camaras de refrigeración a una temperatura que debe oscilar en 0 y 2 °C, (Becarios Curso de Capacitación Hort. Ornamental - FIRA, 1987)

### **Exigencia Climática.**

Los valores de temperatura que influyen en los diversos procesos fisiológicos de la rosa estan comprendidos en un rango bastante amplio y que es definido por la temperatura letal máxima (40 - 50 °C) y mínima (- 1 °C en fase de crecimiento y - 17 a -20 °C en fase de reposo), (Tesi R., 1985).

La temperatura mínima biológica en la cual se inhibe su desarrollo, se encuentra entre los 8 - 10 °C, mientras que la temperatura óptima nocturna se encuentra en los 15 - 16 °C y la diurna en los 20 - 21 °C bajo cielo nublado y entre los 24 y 28 °C, a cielo despejado. Temperaturas nocturnas inferiores a los 15 °C retardan el crecimiento y provocan un mayor porcentaje de tallos ciegos; solo algunas variedades (Samanta, Sonia, Visa, Evergold y Meibrica) toleran temperaturas nocturnas de 13 °C. Con estas variedades es posible emplear la técnica de "bajas temperaturas": las temperaturas nocturnas son mantenidas entre los 8 - 14 °C, seguido de un régimen decreciente desde el inicio del desarrollo del tallo floral hasta la floración. Se inicia por lo tanto con 13- 14 °C después de la poda para descender a 8 °C después de la formación del botón floral hasta la cosecha, (Tesi R., 1985, Larson R. A., 1988).

Es importante no descender por debajo de los 8 °C (10 °C para la variedad Evergold) y mantener siempre 16 - 18 °C durante el día. Esta técnica parece dar buenos resultados sólo en las regiones con buena insolación como lo es la Costa Azul (en el Mediterraneo), o en ambiente análogos, y cuando se efectua el cultivo con reposo estivo o invernal y poda, y época fija. Por el contrario, en el caso de producción continua con la presencia de muchos estadios vegetativos la técnica de las bajas temperaturas no es aplicable. Temperaturas nocturnas más elevadas de aquellas optimales no incrementan ni la producción ni calidad de las flores cortadas. Las temperaturas diurnas pueden ser elevadas hasta los



27 - 29 °C pero sólo en caso de fertilización carbónica ( 1,200 - 2,000 ppm), (Tesi R., 1985; Larson R. A., 1988).

La temperatura optimal del suelo es comprendida entre los 13 y 15 °C; el empleo de materiales orgánicos (paja, hojarasca) resulta positivo porque permite una temperatura del suelo más uniforme, (Tesi R., 1985).

Si bien la rosa es bastante tolerante a las variaciones de temperatura, los mejores estandares de calidad se pueden obtener solamente con un adecuado control de la temperatura, (Tesi. R., 1977).

La rosa requiere de elevados niveles de humedad relativa, sobretodo al momento reposo vegetativo y durante las primeras fases de crecimiento (80 - 85 %). Por este motivo se aconseja frecuentemente las aspersiones de agua sobre las hojas, o bien, equipar al invernadero ya sea con una pared húmeda y en el lado opuesto con extractores de aire, (Tesi R., 1985).

El ritmo de producción de los tallos florales resulta estrechamente correlacionado con la intensidad luminosa, por lo tanto aumenta en primavera y disminuye en otoño. La calidad de las flores producidas durante el verano es peor a causa de las elevadas temperaturas que exceden los niveles óptimos; por arriba de los 30 °C resulta inhibida la pigmentación de los pétalos, (Tesi R., 1985).

Para mejorar la calidad de las flores en los meses de verano es útil recurrir al "cooling system" que permite un descenso notable de la temperatura, y también al sombreado a base de una "lechada" de cal y yeso, ésto último debe efectuarse en el otoño, (Tesi R., 1985).

No obstante la posibilidad de obtener rosas de calidad durante todo el año, el cultivo bajo invernadero esta orientado a sacar las producciones ya sea en navidad, en el día de San Valentín, Pascua, principalmente. Por lo que para la programación se ha de tomar en cuenta principalmente los niveles térmicos y de las radiaciones luminosas. Para obtener la producción en diciembre se deben considerar 8 semanas de crecimiento a partir de la poda. Los tallos cuyas flores han sido cosechadas para navidad pueden producir una flor más para el día de San Valentín en alrededor de 8 semanas. La producción para la Pascua requiere de 7 semanas mientras que durante el verano son suficientes 5 semanas, (Tesi R., 1985).

Durante el periodo invernal las carencias térmicas y lumínicas determinan algunos transtornos fisiológicos como lo son el aborto de los botones florales (tallos ciegos) y flores mal formadas (cabeza de toro). Sobre el aborto de las flores influye también una poda demasiado corta y demasiado anticipada, (Tesi R., 1985).

Una defoliación fisiológica, a partir de la base de los

tallos, se manifiesta en condiciones de baja humedad relativa (<60%), sobre todo en el otoño tardío, (Tesi R., 1985).

### Exigencia Hídrica.

Según algunos autores la rosa se abate en condiciones constantes de humedad del terreno, cercano a la capacidad de campo (menor de 5 cb de tensión), aún a pesar de contar con un substrato bien estructurado y tener una buena capacidad de aireación. El cultivo de la rosa viene seriamente dañado por el estrés hídrico, ya sea, por falta o exceso de agua. Frecuentes periodos de sequedad, llegando cerca de los límites de marchitez, provocan obscurecimiento de las hojas y su caída. Las raíces parecen alargarse, se debilitan y ramifican con abundancia de pelos absorbentes en los extremos. Por otro, lado los excesos hídricos determinan amarillamiento foliar con clorosis internerval y caída de las hojas más bajas, las raíces se tornan muy oscuras y esponjosas, con pocas ramificaciones y con escases de pelos capilares y ápices blanquecinos de 8-10 cm, (Tesi R., 1985).

Las necesidades hídricas de la rosa dependen de las condiciones climáticas prevalecientes y de las relaciones de transpiración (500 - 1000 gr de agua por gramo de sustancia seca). La utilización del acolchado y la naturaleza del suelo determinan notables variaciones. White indica los siguientes requerimientos hídricos por semana de acuerdo a la época del año, (Tesi R., 1985):

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| Noviembre - Enero    | 24 - 39 l/m <sup>2</sup> |
| Febrero - Marzo      | 39 - 58 l/m <sup>2</sup> |
| Abril - Junio        | 58 - 60 l/m <sup>2</sup> |
| Julio - Agosto       | 68 - 88 l/m <sup>2</sup> |
| Septiembre - Octubre | 39 - 58 l/m <sup>2</sup> |

### Exigencia Nutritiva.

La rosa es una especie que se adapta a los diversos tipos de terrenos, sin embargo, requiere que estos drenen bien y presenten una estructura estable. El pH óptimo esta comprendido entre los 6 - 7 para las rosas injertadas sobre R. canina y 7 - 7.5 si se injerta sobre R. indica Major. La preparación del terreno reviste de gran importancia y más aún por tratarse de un cultivo polianual, por tal motivo antes de la plantación se requiere trabajarlo a unos 40 - 50 cm, además de la incorporación de materia orgánica (estiércol bien maduro 30 - 50 kg/m<sup>2</sup>), y de fertilización fosfórica (superfosfato simple 300 gr/m<sup>2</sup>) y potásica (sulfato de potasio (150 gr/m<sup>2</sup>)). Las aportaciones naturalmente deberán determinarse en base a los resultados de los análisis de suelo. Las necesidades del cultivo durante el ciclo de producción dependen de las exportaciones del cultivo, estas indican una relación promedio de 1:0.22:0.65 entre N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O y una necesidad de la planta por año de 4.68 gr de N, 1.05 gr de

P205 y 3.05 de K<sub>2</sub>O, (Tesi R., 1985).

En la práctica, considerando el lavamiento y la insolubilización, los aportes resultan todavía mayores. Se llega aconsejar en el arco de un año y para cada 1,000 m<sup>2</sup> de invernadero, con densidad de 8 - 10 plantas/m<sup>2</sup>, la distribución de de 270 - 300 unidades de fertilizante mediante la fertirrigación y no más a fin de evitar problemas por acumulación de sales. Se aconseja 2 fertirrigaciones al mes con fertilizantes hidrosolubles completos al 1 %. (uno por mil) en relación 1:0.6:1 de noviembre a febrero; y 3 fertirrigaciones al mes en relación de 1:0.3:0.8 de marzo a octubre, (Tesi R., 1985). Aplicando fertilizantes líquidos que contengan 200 ppm de nitrógeno y 150 ppm de potasio más hierro y magnesio, cuando son necesarios, se obtienen buenos resultados, (Larson R. A., 1988).

### **Manejo del cultivo.**

#### **Plantación.**

Las plantas injertadas son trasplantadas en enero y febrero; los tallos vienen podados a 10 - 15 cm inmediatamente sobre una yema, análogamente se procede por las raíces cortando aquellas dañadas; antes de la plantación las plantas pueden ser inmersas en una solución fungicida a base de bendizimidazol, (Tesi R., 1985). Se hará una cepa de 20 - 30 cm. de profundidad con un montículo para que ahí descansa la raíz, posteriormente se tapa. Al tiempo de tapar el injerto deberá quedar entre 5 a 10 por arriba de la superficie del suelo, (Becarios Curso de Capacitación Hort. Ornamental - FIRA, 1987)

Las plantas vienen distribuidas en camas con 3 filas o bien en filas binadas o en fila simple; las distancias de plantado más común es de 30.5 cm X 30.5 cm. Algunos cultivares se plantan cada 30.5 cm entre plantas a lo largo de la cama y 38.0 cm. entre hileras. Las plantaciones a fila binada y a fila simple facilitan el desarrollo de las operaciones culturales en comparación con la de tres bolillo, (Tesi R., 1985). Becarios del Curso de Capacitación Hort. Ornamental - FIRA, (1987), mencionan densidades de plantación entre 7 y 10 ptas/m<sup>2</sup> y distancias de 40-50 cm., a fin de formar en cada cama 2 hileras de plantas con distancias entre plantas de 25 - 30 cm.

#### **Acolchado.**

En las actuales orientaciones de la técnica del cultivo de la rosa se busca remover lo menos posible al terreno sea por motivo de carácter económico o por motivos de evitar daños al aparato radical. El recurrir al acolchado total de la superficie llega ha ser por lo tanto más frecuente también para garantizar el mantenimiento de la estructura del suelo y condiciones constantes de humedad y temperatura del suelo. Diversos pueden ser los materiales empleados en el acolchado iniciando por la paja,

hojarasca, turba, estiércol hasta materiales sintéticos como el plástico, (Tesi R., 1985). En México aún no es común esta práctica.

#### Deshierbe.

En el cultivo de invernadero no existe elevados problemas de malezas dado que con la desinfección inicial del terreno se destruye gran cantidad de semillas de malezas y más aún si se efectúa el acolchado. No obstante lo anterior en algunas plantaciones es frecuente el deshierbe en forma manual existiendo también herbicidas adaptados hasta cierto punto al cultivo de la rosa como lo es la Simazina (Gesatop 50 PH), sin embargo, no es recomendable aplicarlo sobre las plantas jóvenes del cultivo ni usarlo en contra de los géneros Convolvulos y Sonchus dado su escaso poder de control. A fin de evitar problemas de acumulación no debe ser distribuida más de una vez al año (4 - 5 kg/ha de producto comercial con 10 - 15 hl de agua) inmediatamente después de la preparación del terreno. Otros herbicidas de posible empleo son el Dacthal W 75, el Nitrofen y el Alipur, aconsejados principalmente en las plantaciones jóvenes, (Tesi R., 1985).

En México, lo que prevalece es la práctica del deshierbe manual, pero la tendencia será que ésta disminuya.

#### Poda.

Con esta práctica se busca principalmente de regular la época de floración y de buscar la mejor combinación entre el número y calidad de las flores producidas, (Tesi R., 1985).

La precóz explotación de la planta ha disminuido la importancia de la poda de formación que viene hoy reducida al despunte de los primeros brotes emitidos; con este intervento se predispone inmediatamente a la planta para la floración en cuanto los brotes sucesivamente formados lleguen a ser robustos y comercialmente apreciados. Considerando que en la rosa no existe una estructura de ramas estable se puede considerar a la poda de formación como continua, (Tesi R., 1985).

Después de entrar en producción la poda viene seguida en relación al tipo de cultivo, (Tesi R., 1985):

#### Cultivo con producción continua.

La poda se viene efectuada a través de la cosecha regulando la altura del tallo en relación a las características varietales; generalmente se corta el tallo por arriba de la 2° hoja completa, pero cuando la altura de la planta se ha elevado demasiado, es necesario regresar hacia abajo eliminando una porción del tallo llegando a ser improductivo. Esta poda de rejuvenecimiento viene realizada en un momento en que que la demanda de flores de corte disminuye (2° qna. mayo hasta octubre). Para el rejuvenecimiento

de la planta se podan también los polones o chupones; tallos que se desarrollan del punto de injerto y que emergen por arriba del nivel de la planta; estos chupones no resultan aptos para la producción de flores de buena calidad y por lo tanto deben ser cortados a 60 - 80 cm. de altura después de que están bien lignificados. Los tallos débiles que no son capaces de producir buenas flores son cortados o desbotonados de modo de permitir una cierta reconstitución de la reserva de la planta, serán pues eliminados después del endurecimiento del tallo, (Tesi R., 1985).

Una poda de las ramas secundarias a su base, en modo de estimular la emisión de tallos estipolares es aconsejable sólo cuando la primavera se encuentra avanzada, cuando la planta tiene la fuerza de producir tallos normales, (Tesi R., 1985).

**Cultivo para producción discontinua.**

Para la producción de flores en otoño-invierno-primavera se efectúa la poda en agosto y septiembre dependiendo de la variedad y del condicionamiento disponible, (Tesi R., 1985).

Para la producción primavera-verano-otoño la poda se efectúa de diciembre a enero. Se trata de cortes demasiados séveros que reducen drásticamente la parte aérea al término de un periodo no aprovechado de la planta. Se eliminan los tallos más débiles y se recortan los demás a una altura de acuerdo con la variedad. En las rosas híbridas modernas un recorte excesivo de las ramas es negativo en cuanto a que las yemas basales son más lentas para desarrollar su yemas, (Tesi R., 1985).

### **Control Fitosanitario.**

El aparato radical de las rosas está sujeto a los ataques de los nemátodos, del Verticillium albo-atrum y del Agrobacterium tumefaciens, (Tesi R., 1985).

El ataque de los nemátodos se caracteriza por un crecimiento retardado, desarrollo reducido, clorosis y caída de las hojas, síntomas similares pueden ser provocados por una falta de drenaje o de carencia nutritiva y de agua pero una inspección del aparato radical permitirá identificar a los nemátodos, sea por la presencia de agallas (Meloidogyne spp.) o de lesiones necróticas (Pratylenchus spp.).

La Verticilliosis se presenta con el estancamiento del agua, manifestándose en las hojas que en seguida amarillean y caen a partir de la base; puede ser identificada al inspeccionar los vasos conductores que resultan obstruidos. La R. Manetti es el portainjerto más resistente a la verticilliosis, pero esto no excluye que el parásito pueda estar infectando ya al injerto, cuando esto sucede hay que eliminar las plantas dañadas.

El tumor bacteriano se manifiesta con formación de agallas

principalmente sobre el aparato radical pero también ataca la parte aérea, es favorito de la presencia de cualquier herida y resulta particularmente dañoso en el vivero en donde se difunde con facilidad.

Para evitar el desarrollo de estas enfermedades es necesario recurrir a la defensa preventiva a través de la desinfección del suelo o sustrato y del control de los materiales de propagación, en el caso del *Agrobacterium* es necesario también realizar la desinfección de los medios de propagación y de los utensilios los cuales se deberán sumergir en una solución de hipoclorito de sodio al 1 % por algunos minutos, además de la destrucción del material infectado.

Entre las enfermedades que atacan la parte aérea destacan: la roya (*Phragmidium spp.*), antracnosis (*Sphaceloma rosarum*), la *Peronospora sparsa*, la *Botrytis cinerea*, el oidio (*Sphaerotheca pannosa var. rosae*) y la mancha negra de las hojas (*Diplocarpon rosae*).

Las principales plagas que afectan al cultivo de la rosa son: afidos o pulgones (*Macrosiphum rosae*), trips (*Thrips fuscipennis*), araña roja (*Metatetranychus ulmi*), minadores. algunos himenopteros, mosquita blanca y piojos harinosos principalmente.

### **Cosecha y Conservación.**

Se aconseja cortar el tallo por arriba de la 2ª hoja completa provista de 5 pequeñas hojas (foliólos) cortando a ras teniendo cuidado de no dañar las yemas axilares, antes que los pétalos empiecen a abrirse, sin que el botón se haya desarrollado completamente (dependiendo también de las necesidades de mercado y el cultivar). Los tallos se recolectarán en mallas que protejan a los botones de cualquier daño. Estas mallas tendrán capacidad de contener 50, 75 ó 100 tallos. Es también importante que la porción apical del tallo este bien lignificado de modo de sostener un botón y de absorber el agua necesaria. Las rosas son cosechadas a diferentes niveles de madurez, dependiendo del mercado y el cultivar. Para el transporte a largas distancias o para el almacenamiento, las rosas deberán ser cortadas con algunos sépalos regularmente separados. Las rosas amarillas deberán ser cortadas tempranamente con respecto a las de color rojo y rosa. Si se pretende realizar la venta directamente al mercado se cortará casi en estado recto, sin embargo, la vida en el florero se reducirá a menos que se le de tratamientos de postcosecha, (Tesi R., 1985; Reid M. S. y Lukaszewski, 1988; Iñiguez J. G., 1989).

Los tallos cosechados con botones bien cerrados vienen seleccionados y puestos en frigo a 4 - 5 °C con la base inmersa en agua tibia (38 °C) en la cual se agregan compuestos preservantes. La conservación con este método no puede superar 2 o 3 días, en caso de periodos mayores (20 - 30 días) es necesario recurrir a la atmosfera controlada (O<sub>2</sub> 1%, CO<sub>2</sub> 5%) con refrigeración indirecta a 0 °C. La conservación por largo tiempo sólo es aconsejable para producciones de optima calidad, (Tesi R., 1985; Reid M. S. y

Lukaszewski, 1988).

Otro tratamiento dado a las flores recién cortadas, es la de colocarlas en recipientes con agua, agregando algún preservativo como el el Extend-O-Life, o bien, cloro en solución concentrada uno al millar. Una flor recién cortada no deberá estar más de 5 minutos sin absorber agua y debe permanecer en ella alrededor de 12 horas. Deberán colocarse de 12 a 24 horas en refrigeradores con temperatura de 4.5 °C, dependiendo del tiempo que haya de transcurrir para su embarque, (Anónimo. Rosal, 18)

Entre las formulaciones preservantes eficaces para prolongar de 5 - 7 la duración de las flores de corte están: Floralife, Bloomlife, Super for rose, Surviva 77, Chrisal, etc. Estos productos contienen azúcar, sustancias antibacterianas e inhibidores de la senescencia, (Tesi R., 1985). La aplicación del tiosulfato de plata en cantidad de 1  $\mu\text{mol}$  de  $\text{Ag}^+$  por tallo, protegerá a las rosas de las concentraciones normales de etileno encontradas en el ambiente. Los tallos pueden ser puestos en solución durante 1/2 hora, conteniendo 30 gr. de concentrado por galon de solución (1mM), con resultados efectivos, (Reid M. S. y Lukaszewski, 1988).

Las rosas no reaccionan bien en florero en soluciones conteniendo nitrato de plata o Physan. Sales de 8-hidroxiquinolina, son un excelente germicida como preservativo para la rosa, pero algunos cvs. como la Ilona, pueden ser dañados por éstas. El azúcar es requerido para una mejor abertura de las rosas, sin embargo, con concentraciones por arriba del 2 % pueden causar daños en las hojas. Para rosas un buen preservativo es el que contiene 200 ppm de 8-hidroxiquinolina y 2 % de azúcar, (Reid M. S. y Lukaszewski, 1988).

Una vez que se hidrataron los tallos por espacio de 6 a 12 horas, se sacan y se seleccionan de acuerdo al tamaño. Esta selección se hace en categorías definidas, de acuerdo a incrementos regulares de 8 cm. (3 pulgadas) cada una, tomando como base la longitud comprendida de la punta de la flor al lugar del corte del tallo. Las categorías más usadas son, (Anónimo. Rosal, 18):

- 1a. 24 pulgadas.
- 2a. 21 pulgadas.
- 3a. 18 pulgadas.
- 4a. 15 pulgadas.
- 5a. 12 pulgadas.

Cuando la flor tiene como destino los EEUU, el empaque se realiza con manojos o ramos de 25 tallos. Cuando su destino es nacional, los ramos contarán con 12 tallos. Los tallos se clasifican por tamaño para posteriormente formar los ramos con tallos uniformes de acuerdo a su categoría, efectuando un amarre a 10 cm. de la base de la flor y un amarre cercano a la base del tallo. Hecho el ramo se envuelve con papel encerado o con celofán,

procurando que la envoltura sobrepase unos 5 cm. de la parte superior, protegiendo así a las flores. Los ramos se empaican en cajas de cartón corrugado y encerado, que conservan mejor condiciones frescas en el interior. Las dimensiones de la caja son de 1.0 m. de largo por 50 cm. de ancho y 20 cm. de altura, pudiendo albergar de 10 a 25 ramos (de 25 tallos), o sea, de 250 a 300 tallos. Cada caja llevará un membrete en donde indicará el cultivar o variedad, color, calidad, número de ramos, destinatario y consignante, (Anónimo. Rosal, 18).



#### IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Durante el proceso de revisión bibliográfica se pudo apreciar la escases de material escrito, desarrollado y publicado en México referente a cultivos florícolas, y de éstos, en su mayoría son trabajos realizados sobre el crisantemo, rosa, clavel, gladiolo y gerbera; observándose la importancia de desarrollar información técnica, no tan sólo de estas especies, sino también, de cultivos de reciente desarrollo en México o que tengan posibilidades de desarrollo tanto en lo productivo como en lo comercial.

Por otro lado, sólo se encontraron dos obras publicadas en México que contienen el manejo de cultivo de más de dos especies, los cuales son, el Instructivo técnico sobre la horticultura ornamental elaborado por el FIRA y la Memoria del primer congreso nacional sobre la floricultura en México publicado por la UAEM. Existen otros trabajos con características similares, sin embargo, no han sido publicados, por ser información generada para el uso interno de las empresas, o bien, no han recibido la difusión debida.

La importancia de generar información local y darle su debida difusión, se hace de manifiesto, por ser esencial tanto en los programas de capacitación y actualización a productores, técnicos, funcionarios públicos e investigadores involucrados en el sector, en programas académicos desarrollados en las universidades y en el establecimiento de programas de desarrollo y proyectos florícolas. En éstos últimos es indispensable conocer los requerimientos óptimos ambientales de cualquier cultivo a establecer y compararlos con las condiciones particulares de los lugares en donde se pretendan situar, con la finalidad de darse cuenta de los sistemas y equipo a emplear a fin de poder asegurar la calidad de la producción y posterior a esto realizar un análisis de rentabilidad.

De lo anterior se recomienda lo siguiente:

- Se debe buscar el interes tanto de las diversas instituciones dedicadas a la investigación, así como de las asociaciones de floricultores, en desarrollar programas en donde se investigue lo relativo a:
  - + la adaptibilidad de nuevas especies florícolas que tengan futuro en el mercado bajo diversos sistemas de producción.
  - + Validar en las diversas zonas florícolas diseños de invernadero a fin de seleccionar los más eficientes y operantes.
  - + Sobre problemas específicos de producción y conservación y comercialización de las flores, etc.
- Enriquecer la información propia de cada región en cuanto al comportamiento y desarrollo de los diferentes cultivos y bajo los diversos sistemas de producción.

- Es conveniente promover diversos eventos en donde tanto los productores como los técnicos tengan la oportunidad de intercambiar experiencias, las cuales deben ser publicadas.

- Establecer bancos de información técnica respecto a la problemática de producción, comercialización, organización y de mercado, relativo al sector florícola, contando con folletos, revistas, libros, tesis, películas, transparencias, etc.

Cuadro No. 1

CUADRO QUE MUESTRA LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL CRISANTEMO Y LOS PRODUCTOS QUIMICOS MAS USADOS PARA SU CONTROL.

| <u>Plaga</u>           | <u>control a base de:</u>  |
|------------------------|--|
| Afidos o pulgones      | temik, malathión, pirimor, metasystox, diazinón (la aplicación de diazinón puede ser perjudicial para algunas variedades de crisantemo.                    |
| Minadores              | temik, malathión, metasystox, trigard (juvenoide retrasa el desarrollo de la larva en la hoja permitiendo la acción de los insecticidas), ambush, lannate. |
| Larvas de Lepidopteros | ambush, malathión, sevin, perfección, lannate.   |
| Trips                  | aplicaciones preventivas de malathión y parathión metílico son recomendables. Para su control es conveniente el uso de perfección, lannate, etc.           |
| Acaros                 | akar, morestan, ethión, omite.   |

FUENTE: Romano Tesi, 1985.

Síntomas visuales y causas posibles de problemas en los crisantemos para flor cortada. (Larson R.A. 1988):

| Síntomas   | Causas posibles  |
|--|--|
| Crecimiento atrofiado con hojas pequeñas   | Deficiencia mineral, especialmente de nitrógeno.<br>Exceso de sales solubles en el suelo.<br>Exceso de agua (saturación del suelo).<br>Falta de agua (suelo seco)<br>Baja temperatura durante el período vegetativo, la planta se desarrolla lentamente.<br>Baja intensidad luminosa durante el período vegetativo.<br>Daño por el vapor del suelo.<br>Virus<br>Nemátodos del suelo. |
| Ramificaciones indeseables, como por ejemplo, interrupción del crecimiento vegetativo incluyendo el inicio del botón floral prematuro. | Los meristemas apicales de algunos cvs. son fácilmente destruidos por concentrados emulsionables utilizados en ciertos insecticidas<br>Se inicia el botón floral apical pero no se desarrolla.<br>Falta de calcio.<br>Falta de boro.<br>Las chinches dañan el meristemo apical.  |
| Marchitamiento ocasional de la hoja.   | Riego descuidado.<br>Días soleados que siguen a un período nublado, particularmente en plantas infectadas con <i>Verticillium</i> .<br>Temperatura fría del suelo.   |
| Marchitamiento crónico en una etapa posterior del desarrollo.  | <i>Verticillium</i> en tallos específicos.<br>Sistema radicular lastimado recientemente por una excesiva aplicación de fertilizante.   |
| Clorosis entre las venas de las hojas.   | pH del suelo demasiado alto.<br>Falta de hierro.<br>Falta de manganeso.<br>Sistema radicular débil (muchas causas posibles).<br>Numerosos ácaros rojos en las hojas.<br>Nemátodos del suelo.   |
| Hojas ligeramente verdes (clorosis general)  | Falta de nitrógeno.<br>Falta de azufre (causa rara)<br>Virus.<br>Una combinación de alta intensidad luminosa y altas temperaturas del verano.  |

|   |   |
|---|---|
| Quemaduras en el margen de las hojas (necrosis).                          | Falta de potasio.<br>Exceso de sales solubles en el suelo.<br>Exceso de boro en el agua de riego.<br>Sistema radicular débil que causa absatamiento por deficiente absorción de agua.<br>Verticillium ( causa obstrucción en el suministro de agua.<br>Daño por insecticidas. |
| Bronceado en las hojas  | Falta de fósforo<br>Bajas temperaturas cerca de la madurez.   |
| Coloración café en el envés de la hoja.                                   | Falta de potasio  |
| Hojas quebradizas   | Alto nivel de nitrógeno cerca de la madurez.  |
| Manchas foliares (a parte de las causadas por los patógenos).             | Radiación radiante durante el día.<br>Chapulines, trips, arañas rojas alimentándose.<br>Daños por insecticidas.   |
| Muerte de las hojas inferiores.   | Sombreado causado por una densa población de plantas.   |
| Inflorescencias descoloridas (especialmente en cvs. de color ocre y rosa) | Temperaturas demasiado altas durante el desarrollo de las flores.<br>Virus de enanismo.   |
| Color intenso en las inflorescencias ocre y rosa.                         | Baja temperatura nocturna durante el desarrollo de las flores.  |
| Coloración rosa en las inflorescencias blancas (alguno cvs.)              | Bajas temperaturas nocturnas durante el desarrollo de las flores.<br>Las flores comienzan a envejecer.  |
| Ahucamiento de las flores centrales o exteriores.                         | Temperaturas nocturnas más bajas de la normal.<br>Intensidad luminosa baja durante el desarrollo final de la flor.<br>Bajas temperaturas de almacenamiento, <3 ° C (inflorescencias inmaduras).   |
| Centros verdes en inflorescencias normales.                               | Selección temprana de las flores.<br>Un largo fotoperíodo interrumpiendo las primeras etapas del inicio del botón.  |
| Inflorescencias deformadas.   | Se inicia el crecimiento del botón floral pero no se desarrolla normalmente por los días cortos marginales y/o temperaturas inadecuadas<br>Amarillamiento del aster.  |

Inflorescencia retrazada o inhibida totalmente.

Fotoperiodo desfavorablemente largo, que puede ser causado por luz exterior involuntaria de noche o sistema de apagadores no efectivo.

Energía radiante demasiado baja durante el día al tiempo de la inducción de la inflorescencia.

Etileno en la atmósfera (3 a 4 ppm) en el periodo de la inflorescencia.

Daños por chinches a las plantas durante la etapa de la inducción de la inflorescencia.

---

FUENTE: Larson R. A., 1988.

Cuadro No 3

PROGRAMA DE PLANTACIONES COMERCIALES LLEVADA A CABO POR ALGUNAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE POINSETTIA  
(NOCHE BUENA) EN EL ESTADO DE MICHOACAN.

| Diametro maceta | Epoca producción del esqueje | Epoca enraizamiento     | Epoca trasplante        | Periodo de desarrollo |
|-----------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 4'              | 1ª sem jul                   | 2ª sem jul - 2ª sem ago | 3ª sem ago - 3ª sem sep | 13 semanas            |
| 6'              | 2ª sem may - 4ª sem jun      | 3ª sem may - 4ª sem jul | 4ª sem jun - 1ª sem ago | 20 semanas            |
| 8'              | 4ª sem abr - 1ª sem jun      | 1ª sem may - 2ª sem jul | 1ª sem may - 2ª sem jul | 23 semanas            |
| 9'              | 4ª sem abr - 1ª sem jun      | 1ª sem abr - 2ª sem jul | 1ª sem abr - 2ª sem jul | 23 semanas            |
| 11'             | 2ª sem abr - 1ª sem may      | 3ª sem abr - 2ª sem jun | 3ª sem abr - 2ª sem jun | 25 semanas            |
| 60 lt           | 1ª sem abr - 4ª sem abr      | 2ª sem abr - 1ª sem jun | 2ª sem abr - 1ª sem jun | 27 semanas            |

Nota.- El periodo de enraizamiento dura alrededor de 30 dias. Las plantas trasplantadas en macetas de 6' en adelante se les dará el tratamiento de 2 pinch. Solamente a las plantas en vasos de 4' se les dará un solo pinch. El primer pinchamiento se aplicará después de 1-2 semanas después del trasplante. El segundo despunte se efectuará aproximadamente a la 6ª semana dentro del periodo de desarrollo. El periodo de venta se realizará a partir de la 2ª semana de noviembre a la 1ª semana de diciembre.

## COSTO DE CULTIVO ESTIMADO DE UNA HECTAREA DE GLADIOLA P.V. 92/92

| CONCEPTO                            | DESCRIPCION            | UNIDAD | # DE UNIDADES | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL  |
|-------------------------------------|------------------------|--------|---------------|----------------|--------------|
| <b>MAQUILA DE LABORES AGRICOLAS</b> |                        |        |               |                |              |
| Preparación de suelos               | Barbecho               | Paso   | 1,0           | 180.000,0      | 180.000,0    |
|                                     | Rastras                | Pasos  | 2,0           | 90.000,0       | 180.000,0    |
|                                     | Cruza                  | Paso   | 1,0           | 180.000,0      | 180.000,0    |
|                                     | Surcado                | Paso   | 1,0           | 100.000,0      | 100.000,0    |
| Traslado de insumos                 | Fertilizantes          | Un.    | 1,0           | 60.000,0       | 60.000,0     |
|                                     | Bulbo                  | Un.    | 2,0           | 120.000,0      | 240.000,0    |
| <b>INSUMOS</b>                      |                        |        |               |                |              |
| Semilla                             | Bulbo                  | Bulbo  | 140.000,0     | 120,0          | 16.800.000,0 |
| Fertilizantes                       | Triple 17              | Kg     | 500,0         | 820,0          | 410.000,0    |
|                                     | Nitrato de Amonio      | Kg     | 340,0         | 529,0          | 179.860,0    |
|                                     | S. de Calcio Simple    | Kg     | 50,0          | 405,0          | 20.250,0     |
|                                     | Sulfato de Potasio     | Kg     | 50,0          | 1.200,0        | 60.000,0     |
| Insecticidas                        | Bavistin               | Kg     | 1,0           | 90.380,0       | 90.380,0     |
|                                     | Metacaptán             | Kg     | 4,0           | 22.500,0       | 90.000,0     |
|                                     | BHC                    | Kg     | 35,0          | 3.500,0        | 122.500,0    |
|                                     | Benlate                | Kg     | 1,0           | 88.600,0       | 88.600,0     |
|                                     | Metox                  | Kg     | 2,0           | 110.000,0      | 220.000,0    |
|                                     | Nuvacrón               | Lt.    | 2,0           | 48.000,0       | 96.000,0     |
|                                     | Rotor 40-E             | Kg     | 1,0           | 22.800,0       | 22.800,0     |
| Riego                               | Cuota de agua          | Un.    | 1,0           | 25.000,0       | 25.000,0     |
|                                     | Limpia de canales      | Un.    | 1,0           | 20.000,0       | 20.000,0     |
| <b>MANO DE OBRA</b>                 |                        |        |               |                |              |
|                                     | Limpia de terreno      | Jornal | 4,0           | 25.000,0       | 100.000,0    |
| Siembra                             | Plantación             | Jornal | 40,0          | 25.000,0       | 1.000.000,0  |
|                                     | Desinfección del bulbo | Jornal | 6,0           | 25.000,0       | 150.000,0    |
| Fertilización                       | Acond. de fertilizante | Jornal | 1,0           | 25.000,0       | 25.000,0     |
|                                     | 1a. Fertilización      | Jornal | 2,0           | 25.000,0       | 50.000,0     |
|                                     | 2a. Fertilización      | Jornal | 2,0           | 25.000,0       | 50.000,0     |
|                                     | 3a. Fertilización      | Jornal | 2,0           | 25.000,0       | 50.000,0     |
| Riego                               | Limpia de regaderas    | Jornal | 5,0           | 25.000,0       | 125.000,0    |
|                                     | Aplicación             | Jornal | 12,0          | 25.000,0       | 300.000,0    |
| Aplic. de insecticidas.             | Aplicación             | Jornal | 11,0          | 25.000,0       | 275.000,0    |
| Labores de cultivo                  | Desencontrada          | Jornal | 50,0          | 25.000,0       | 1.250.000,0  |
|                                     | Picada                 | Jornal | 50,0          | 25.000,0       | 1.250.000,0  |
|                                     | Rayada para riego      | Jornal | 10,0          | 25.000,0       | 250.000,0    |
|                                     | Aporque                | Jornal | 20,0          | 25.000,0       | 500.000,0    |
|                                     | Deshierbe manual       | Jornal | 30,0          | 25.000,0       | 750.000,0    |
| Cosecha                             | Cosecha                | Jornal | 79,0          | 25.000,0       | 1.975.000,0  |
|                                     | Acarreo                | Jornal | 30,0          | 25.000,0       | 750.000,0    |
| Labores de postcosecha              | Recolectar bulbo       | Jornal | 150,0         | 25.000,0       | 3.750.000,0  |
|                                     | Despatar bulbo         | Jornal | 30,0          | 25.000,0       | 750.000,0    |
|                                     | Desinfección del bulbo | Jornal | 6,0           | 25.000,0       | 150.000,0    |
| <b>TOTAL</b>                        |                        |        |               |                | 32.685.390,0 |



## Cuadro No 5

## Comportamiento del Ave de Paraíso a diferentes temperaturas.

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Temperatura mínima letal       | - 2° C |
| Temperatura mínima biológica   | + 5° C |
| Temperatura óptima diurna      | +18° C |
| Temperatura óptima nocturna    | +15° C |
| Temperatura máxima biológica * | +32° C |

NOTA.- \* Esta temperatura se registra como máxima para Italia. Sin embargo, como ya se ha mencionado en su lugar de origen esta planta soporta temperaturas superiores a 40° C.

## Cuadro No 6

## Resultados obtenidos en el Centro Demostrativo Tezoyuca - Banco de México - FIRA, ubicado en el Estado de Morelos:

| AÑO | No de PTAS/HA | FLORES/PTA | PRODUCCION TOTAL |
|-----|---------------|------------|------------------|
| 1   | 2,500         | 0          | 0                |
| 2   | 2,500         | 1.5        | 3,750            |
| 3   | 2,500         | 2.5        | 6,250            |
| 4   | 2,500         | 4.0        | 10,000           |
| 5   | 2,500         | 5.5        | 13,750           |
| 6   | 2,500         | 6.0        | 15,000           |

## Cuadro No 7

## Parámetros de producción del Ave de Paraíso, manejados por personal de la Residencia Nayarit, Banco de México - FIRA.

| AÑO | FLORES/PLANTA | DOCENAS/HA | CALIDADES (DOCENAS) |          |
|-----|---------------|------------|---------------------|----------|
|     |               |            | 1a (70%)            | 2a (30%) |
| 1   | -             | -          | -                   | -        |
| 2   | -             | -          | -                   | -        |
| 3   | -             | -          | -                   | -        |
| 4   | 5             | 688        | 481                 | 207      |
| 5   | 10            | 1,375      | 962                 | 413      |
| 6   | 25            | 3,437      | 2,406               | 1,031    |
| 7   | 35            | 4,812      | 3,368               | 1,444    |
| 8   | 40            | 5,500      | 3,850               | 1,650    |
| 9   | 45            | 6,187      | 4,331               | 1,856    |
| 10  | 50            | 6,875      | 4,812               | 2,063    |

## ESTABILIZACION

NOTA.- La densidad considerada es de 1,650 plantas por Ha.

Cuadro No 8

Strelitzia reginaeAVE DEL PARAISO), PLANTA POR SEMILLA  
(Produccion anual de nuevas yemas, hojas y flores. por V. Pizzo)

| <u>ANOS</u> | <u>HOJAS</u>                               | <u>FLORES</u> |
|-------------|--|---------------|
| <u>1</u>    | <u>LAS PLANTAS ESTAN EN VIVERO</u>         |               |
| <u>2</u>    |  |               |
| <u>3</u>    |  |               |
|             | <u>TRANSPLANTE DE PLANTA CON 6-8 HOJAS</u> |               |
| <u>4</u>    | <u>10-11</u>                               | <u>1</u>      |
| <u>5</u>    | <u>15-16</u>                               | <u>2-3</u>    |
| <u>6</u>    | <u>20-22</u>                               | <u>5-7</u>    |
| <u>7</u>    | <u>25-26</u>                               | <u>7-9</u>    |
| <u>8</u>    | <u>28-30</u>                               | <u>10-12</u>  |
| <u>9</u>    | <u>31-35</u>                               | <u>12-14</u>  |
| <u>10</u>   | <u>36-40</u>                               | <u>15-15</u>  |
| <u>11</u>   | <u>48-52</u>                               | <u>17-19</u>  |
| <u>12</u>   | <u>52-58</u>                               | <u>18-20</u>  |
| <u>13</u>   | <u>55-60</u>                               | <u>22-30</u>  |
| <u>14</u>   | <u>62-66</u>                               | <u>25-27</u>  |
| <u>15</u>   | <u>66-70</u>                               | <u>28-30</u>  |
| <u>16</u>   | <u>70-76</u>                               | <u>31-32</u>  |
| <u>17</u>   | <u>74-78</u>                               | <u>33-34</u>  |
| <u>18</u>   | <u>76-79</u>                               | <u>35-37</u>  |
| <u>19</u>   | <u>78-80</u>                               | <u>38-40</u>  |
| <u>20</u>   | <u>80-81</u>                               | <u>40-42</u>  |

Cuadro No 9

**Strelitzia reginae** (AVE DEL PARAISO), PLANTA POR DIVISION  
 (Producción anual de nuevas yemas, hojas y flores. por V. Pizzo)

| AÑOS | HOJAS   | FLORES |
|------|---------|--------|
| 1    | 3-4     | 0-1    |
| 2    | 6-7     | 2-3    |
| 3    | 10-12   | 5-6    |
| 4    | 16-18   | 8-10   |
| 5    | 24-26   | 12-14  |
| 6    | 28-30   | 14-17  |
| 7    | 35-37   | 18-20  |
| 8    | 40-42   | 20-21  |
| 9    | 46-49   | 22-24  |
| 10   | 52-55   | 25-26  |
| 11   | 64-68   | 28-30  |
| 12   | 69-71   | 31-33  |
| 13   | 73-75   | 35-36  |
| 14   | 78-80   | 38-40  |
| 15   | 81-85   | 41-43  |
| 16   | 86-89   | 44-46  |
| 17   | 90-96   | 47-49  |
| 18   | 98-104  | 50-52  |
| 19   | 106-112 | 52-53  |
| 20   | 110-115 | 54-55  |

## Cuadro no 10

La mezcla de colores para Rosa recomendables para el mercado de EUA es la siguiente:

| <u>Porcentaje</u> | <u>Color</u>  | <u>Variedades recomendadas</u>   |
|-------------------|---|--|
| 50-70             | Rojo  | Royal Delight (AROreroy)<br>Samantha (JACcnth)<br>Showstopper (JACsho)<br>Dallas (KORlimit)<br>Gabriela/Bergme)<br>Salsa (JACstop)<br>Only Love (INTERonly)<br>Avanty (JACsay)...nueva<br>Kardinal (KORingo) |
| 10-20             | Amarillo  | Golden Emblem (JACgold)<br>Emblem (JACblem)<br>Sundance (JACnel, 85-3825)<br>Golden Times (KORTimes)<br>Sun Up (JACgolf, 83-2897)<br>Frisco (KORflapei)  |
| 10-15             | Rosa  | Amorous (JACarina)<br>Lorena (KORenlo)<br>Melody (KORbolak)<br>Improved Haute Pink (83-20076)<br>Bridal Pink (JACbri)<br>Loretta (KORempot)  |
| <u>5</u>          | <u>Blanco</u>   | <u>Moonlight (JACarina)</u><br><u>Bridal White (JACwhy)</u><br><u>Coquette (JACco)</u><br><u>Regatta (JACette)</u><br><u>Crystaline (ARObipy)...nueva</u><br><u>North Star (HACstar)</u>                     |
| 5-10              | Bicolor<br>Marfil<br>Marfil<br>Rojo y Blanco<br>Naranja<br>Morado<br>Morado<br>Morado | Harmonie (KRilani)<br>Osiana (Osiana)<br>Champagne (KORampa)<br>Fire'n Ice (AROfiric)<br>Marina (RinaKOR)<br>Heather (JAClav, 85-289-1)<br>Rendez-Vous (s-376)<br>Jacaranda (JacaKOR)                        |

Nota.- Se recomienda consultar su mayorista en cuanto a lo porcentajes más convenientes, ya que cada región y mercado tiene su preferencias.

Fuente: Jackson & Perkins Roses

Cuadro No 11

| LLAVE DE INTERPRETACION DE ANALISIS MINERALES PARA CLAVEL |       |               |              |              |
|---|-------|---------------|--------------|--------------|
| ELEMENTO  | UNID. | NIVEL CRITICO | NIVEL NORMAL | NIVEL TOXICO |
| NITROGENO   | %     | 3.0           | 3.3 - 4.8    |              |
| FOSFORO   | %     | 0.15          | 0.2 - 0.4    |              |
| POTASIO   | %     | 1.8           | 2.5 - 3.5    |              |
| CALCIO  | %     | 0.5           | 1.0 - 2.0    |              |
| MAGNESIO  | %     | 0.18          | 0.22 - 0.40  |              |
| AZUFRE O SULFATO  | %     |               |              |              |
| AZUFRE TOTAL  | %     |               |              |              |
| SGDIO   | %     |               |              |              |
| CLORO   | %     |               |              |              |
| COBRE   | ppm   | 2             | 4 - 20       | 100          |
| ZINC  | ppm   | 15            | 25 - 75      | 150          |
| MANGANESO   | ppm   | 20            | 40 - 300     | 500          |
| FIERRO  | ppm   | 30            | 50 - 150     |              |
| BORO  | ppm   | 20            | 30 - 100     | 200          |
| MOLIBDENO †   | ppm   | 0.3           | 1 - 5        |              |

Nota.- Concentraciones basadas sobre tejidos secos.

† Evaluaciones indirectas por medio de la medición del nitrato de amonio, ya que con valores por arriba de 2,500 ppm habrá deficiencias de molibdeno.

Seleccionar 4 o 5 hojas de la base de un tallo del cual no haya brote floral visible. Coleccionar 100 hojas por muestra.

## LLAVE DE INTERPRETACION DE ANALISIS MINERAL PARA EL CRISANTEMO DE CORTE

| ELEMENTO         |     | NIVEL CRITICO | RANGO NORMAL | NIVEL TOXICO |
|------------------|-----|---------------|--------------|--------------|
| NITROGENO        | %   | 3.8           | 4.5 - 5.5    |              |
| FOSFORO          | %   | 0.25          | 0.30 - 0.60  |              |
| POTASIO          | %   | 3.5           | 4.0 - 6.5    |              |
| CALCIO           | %   | 0.5           | 1.0 - 2.0    |              |
| MAGNESIO         | %   | 0.15          | 0.3 - 0.6    |              |
| AZUFRE O SULFATO | %   | 0.12          | 0.25 - 0.6   |              |
| AZUFRE TOTAL     | %   | 0.15          | 0.3 - 0.7    |              |
| SOSEO            | %   |               |              | 0.6          |
| CLORO            | %   |               |              |              |
| COBRE            | ppm | 5             | 8 - 20       |              |
| ZINC             | ppm | 7             | 20 - 80      |              |
| MANGANESO        | ppm | 30            | 80 - 300     | 800          |
| FIERRO           | ppm | 40            | 100 - 500    |              |
| BORO             | ppm | 20            | 35 - 80      | 100          |
| MOLIBDENO        | ppm | 3 000         | 200 - 2 500  |              |

Concentraciones basadas en tejidos secados en horno. Seleccionar 4 o 5 hojas completamente expandidas, hojas por debajo del brote apical o - punta. Coleccionar de 30 a 50 hojas por muestra. Colocar en bolsas de papel, no de polietileno, para su transporte.

## LLAVE DE INTERPRETACION DE ANALISIS MINERALES PARA LA GIPSOFLA

| ELEMENTO         | UNID. | NIVEL CRITICO | NIVEL NORMAL | NIVEL TOXICO |
|------------------|-------|---------------|--------------|--------------|
| NITROGENO        | %     |               | 4.5 - 6.5    |              |
| FOSFORO          | %     |               | 0.25 - 0.45  |              |
| POTASIO          | %     |               | 2.5 - 4.5    |              |
| CALCIO           | %     |               | 3.5 - 5.0    |              |
| MAGNESIO         | %     |               | 0.8 - 1.3    |              |
| AZUFRE O SULFATO | %     |               |              |              |
| AZUFRE TOTAL     | %     |               |              |              |
| SOSEO            | %     |               |              |              |
| CLORO            | %     |               |              |              |
| COBRE            | ppm   |               | 4 - 20       |              |
| ZINC             | ppm   |               | 25 - 100     |              |
| MANGANESO        | ppm   |               | 50 - 250     |              |
| FIERRO           | ppm   |               | 100 - 300    |              |
| BORO             | ppm   |               | 30 - 100     |              |
| MOLIBDENO        | ppm   |               |              |              |

Nota.- Concentraciones basadas sobre tejidos secos. Para la muestra seleccionar 40 a 50 hojas jóvenes pero maduras en estado de desarrollo vegetativo.

Cuadro No 14

LLAVE DE INTERPRETACION DE ANALISIS MINERALES PARA EL STATICE (*Limonium sinuatum*)

| ELEMENTO         | UNID. | NIVEL CRITICO | NIVEL NORMAL | NIVEL TOXICO |
|------------------|-------|---------------|--------------|--------------|
| NITROGENO        | %     |               | 3.5 - 6.0    |              |
| FOSFORO          | %     |               | 0.3 - 0.7    |              |
| POTASIO          | %     |               | 3.5 - 5.0    |              |
| CALCIO           | %     |               | 0.8 - 1.5    |              |
| MAGNESIO         | %     |               | 0.7 - 1.8    |              |
| AZUFRE O SULFATO | %     |               |              |              |
| AZUFRE TOTAL     | %     |               |              |              |
| SODIO            | %     |               |              |              |
| CLORO            | %     |               |              |              |
| COBRE            | ppm   |               | 10 - 30      |              |
| ZINC             | ppm   |               | 100 - 200    |              |
| MANGANESO        | ppm   |               | 100 - 500    |              |
| FIERRO           | ppm   |               | 100 - 400    |              |
| BORO             | ppm   |               | 30 - 80      |              |
| MOLIBDENO        | ppm   |               |              |              |

Nota.- Concentraciones basadas sobre tejidos secos. Para la muestra seleccionar 20 o más hojas jóvenes pero maduras.

Cuadro No 15

LLAVE DE INTERPRETACION DE ANALISIS MINERALES PARA ROSA

| ELEMENTO         | UNID. | NIVEL CRITICO | NIVEL NORMAL | NIVEL TOXICO |
|------------------|-------|---------------|--------------|--------------|
| NITROGENO        | %     | 2.0           | 2.8 - 4.4    |              |
| FOSFORO          | %     | 0.15          | 0.2 - 0.3    | 0.38         |
| POTASIO          | %     | 1.0           | 1.8 - 2.6    | 3.5          |
| CALCIO           | %     | 0.6           | 0.8 - 1.5    |              |
| MAGNESIO         | %     | 0.18          | 0.20 - 0.35  |              |
| AZUFRE O SULFATO | %     |               |              |              |
| AZUFRE TOTAL     | %     |               |              |              |
| SODIO            | %     |               |              | 0.4          |
| CLORO            | %     |               |              | 1.0          |
| COBRE            | ppm   | 2             | 5 - 15       | 100          |
| ZINC             | ppm   | 10            | 15 - 20      | 150          |
| MANGANESO        | ppm   | 25            | 30 - 250     | 500          |
| FIERRO           | ppm   | 50            | 75 - 150     |              |
| BORO             | ppm   | 25            | 30 - 60      | 200          |
| MOLIBDENO        | ppm   |               |              |              |

Nota.- Para la muestra, seleccionar mínimo de 30 hojas, por arriba de la 5ª hoja compuesta o verdadera, sobre un tallo con botón floral en el momento justo de la diferenciación de color.

Comentario: El rango más alto para Nitrógeno desirable para los cv. Carolina y Baccará.

Cuadro No 16

ALGUNOS INSECTICIDAS USADOS EN EL CONTROL DE PLAGAS DE ORNAMENTALES EN DIVERSOS CULTIVOS DE INVERNADERO.

| PLAGAS      | INSECTICIDAS  |
|-------------|---|
| Trips       | Aldicarb, Lindano, Diazinón, Monocotrofos.  |
| Aleuredides | Metomil, Endosulfan, Parathión, Malathión, Mevinfos, Azinfos Etil, Piretrinas, Dimetoato Triclorfon.                            |
| Afidos      | Parathión, Diclorvos, Vamidothión, Dicotrofos Mevinfos, Pirimicarb, Ometoato.   |
| Acaros      | Clorfenamidina, Tetradifon, Dicofol, Benzomate, Dienoclor, Triciclohexil hidróxido de estaño, Aldicarb, Monocotrofos, Ometoato. |
| Minadores   | Carbaryl, Mevinfos, Parathión, Azinfos Metil, Triclorfan, Diazinón, Dimetoato, Diclorvos.                                       |
| Noctuidos   | Mevinfos, Carbaryl, Metomil.  |

FUENTE: ROMANO TESI, 1985.

Cuadro No 17

PESTICIDAS CON POSIBLE ACCION FITOTOXICA EN CULTIVOS FLORICOLAS BAJO INVERNADERO.

| ESPECIE    | PESTICIDA  |
|------------|--|
| Anthurium  | Aceites minerales, Parathión, Diazinón, Oxidemetón metil, Malathión.   |
| Ciclamen   | Mancozeb, Maneb, Parathión, Cupricos   |
| Crisantemo | DDVP, Demetón, Metomil, Pentac, Pirimicarb, Plictran (sobre flores), - Methoxyclor.                                  |
| Orquideas  | Aceites minerales, Parathión, Mevinfos, Malathión, Nicotina (sobre flores).  |
| Poinsettia | Azinfos, Dimetón, Lindano, Parathión Malathión, Metomil, Mevinfos, Ometoato, Propargil, Plictran (sobre las flores). |

FUENTE: ROMANO TESI, 1985.



AGROQUIMICOS ADOPTADOS PARA EL CONTROL DE LAS MAS IMPORTANTES ENFERMEDADES EN DIVERSOS CULTIVOS DE ORNAMENTALES BAJO INVERNADERO.

| ENFERMEDAD DE LA PARTE HIPOGEEA                      | PESTICIDA   |
|--|---|
| Pythium y Phytophthora (pudrición del cuello y base) | Etridiazol - 60-110 gr/m <sup>3</sup> de tierra o 20 - 60 gr/100 lt.  |
| Rhizoctonia solani (pudrición basal y del cuello)    | Captafol- 200 gr/100 lt.<br>Vinclozolin- 2-3 gr/m <sup>2</sup> , 150-200 gr/100 lt.<br>Benzimidazolicos- 3-4 gr.m <sup>2</sup> (Benomil, Carbendazim)   |
| Sclerotinia  | Captafol- 200 gr/100 lt.<br>Benzimidazolicos- 50-100 gr/100 lt.   |
| Phialophora, Verticillium y Fusarium                 | Benzimidazolicos- 4-6 gr/m <sup>2</sup> .   |
| Bacteriosis  | Productos cupricos- (Oxicloruro y sulfato de cobre) controla la difusión.<br>Antibióticos- 20-30 gr/100 lt con tiene la difusión.<br>Formol- 1% por 30 min, desinfección los instrumentos.<br>Cloruro mercurico- 1 por mil, desinfección de la semilla.<br>Hipoclorito- 2.5% de i.a., desinfección de instrumentos. |
| ENFERMEDAD DE LA PARTE AEREA                         | PESTICIDA   |
| Oidium   | Azufre-<br>Dinocap-   |
| Peronospora y Alternaria                             | Oftalimidicos (Captan, Captafol)- (250 - 300 gr/100 lt)<br>Ditiocarbamatos (Maneb, Metiram, Tiram, Zineb, etc.)- 250-300 gr/100 lt  |
| Cladosporium fulvum                                  | Maneb, Mancozeb, Oxicloruro de cobre y Sulfato de cobre.  |
| Ascochyta hortorum                                   | Ditiocarbamatos (Maneb y Metiram sobre todo)- 250 - 300 gr/100 lt.<br>Benzimidazolicos- 50-100 gr/100 lt<br>Benomil, Carbendazim  |
| Roya   | Ditiocarbamatos (Maneb, Metiram, Tiram, Zineb, etc.)- 200-300 gr/100 lt<br>Oftalimidicos (Captan, Captafol)- (200 - 300 gr/100 lt)<br>Oxicarbosina- 200-300 cc/100 lt.  |
| Botrytis   | Diclofluanide- 2 Kg/Ha; 150-200/100 lt.<br>Oftalimidicos (Captan, Captafol)- (200 - 300 gr/100 lt)<br>Benzimidazolicos- 50-100 gr/100 lt<br>Benomil, Carbendazim  |

FUENTE: ROMANO TESI, 1985.

Cuadro No 19

CONDICIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA FAVORABLES PARA LOS ATAQUES DE ALGUNAS DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES. (MATTÁ-GARIBALDI 1969).

| ENFERMEDAD                | HUESPED                                   | TEMPERATURA °C |            |        | HUMEDAD RELATIVA                   |
|---------------------------|---|----------------|------------|--------|------------------------------------|
|                           |   | OPTIMO         | LIMITANTES |        |                                    |
|                           |   |                | MINIMO     | MAXIMO |                                    |
| a) Parte Aérea            |   |                |            |        |                                    |
| - Botrytis cinerea        | Rosa, Crisantemo, Clavel, Gladiolo        | 20             | 10         | 35     | 80 - 95 %                          |
| - Didium                  | Rosa                                      | 22-26          | 6          | 33     | baja en el día y en la noche alta. |
| - Roya                    | Clavel, Rosa                              | 24             | 5          | 28     | H.R. elevada y película de agua.   |
| - Pythium                 | Muchas especies                           | 12-20          | -          | -      | elevada humedad en el terreno      |
| -Phytophthora cryptogea   | Gerbera                                   | 20-25          | 4          | 30     | elevada humedad en el terreno      |
| - Phialophora cinerens.   | Clavel                                    | 15-23          | 10         | 30     | indiferente                        |
| - Fusarium Oxysporium     | Muchas especies en formas especializadas. | 26-27          | 20         | 35     | indiferente                        |
| - Verticillium dahliae    | Muchas especies                           | 20-40          |            | >30    | indiferente                        |
| - Pseudomonas caryophylli | Clavel                                    | 25-30          | <20        |        | indiferente                        |

FUENTE: ROMANO TESI, 1985.

Cuadro No 20

GUIA GENERAL PARA LA CLASIFICACION DE LA FLOR CORTADA, Y NORMAS DE CALIDAD PARA PRODUCTOS PRINCIPALES:

| PRODUCTO     | CLASE   | DIAMETRO<br>DE FLOR<br>MINIMO | (CM)                  |                         | MANOJOS<br>POR<br>CAJA |
|--------------|---------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
|              |         |                               | LARGO<br>DEL<br>TALLO | TALLOS<br>POR<br>MANOJO |                        |
| AGAPANDO     | N/A     | 5 FLS<br>VIABLES              | 60                    | 5                       | 10 MC                  |
| ALSTROEMARIA | EXTRA   | >-4 FLS                       | 90                    | 10                      | 30 PB/15 MC            |
|              | SELECT  | 3 FLS                         | 90                    | 10                      | 40 PB/20 MC            |
|              | FANCY   | <-3 FLS                       | 75                    | 10                      | 40 PB/20 MC            |
| ALCATRAZ     | EXTRA   |                               | 60                    |                         |                        |
|              | SELECT  |                               | 52                    |                         |                        |
| FREESIA      | EXTRA   | -                             | 45                    | 10                      | 20 MC                  |
|              | SELECT  | -                             | 37                    | 10                      | 25 MC                  |
|              | FANCY   | -                             | 30                    | 10                      | 30 MC                  |
| GERBERA      | STANDAR | 8.5                           | 30                    |                         |                        |
|              | FANCY   | < 8.5                         | 30                    |                         |                        |
| GYPHOPHILA   | N/A     |                               | 60                    | 320 GMOS                | 15 MC                  |
| LIATRIS      | EXTRA   | -                             | >75                   | 10                      | 20 MC                  |
|              | SELECT  | -                             | 65                    | 10                      | 25 MC                  |
|              | FANCY   | -                             | 55                    | 10                      | 30 MC                  |
| MINI-CLAVEL  | N/A     | 2 - 5                         | 50                    | 10                      | 25 MC                  |
| ORNITHOGALUM | N/A     | 7                             | 45                    | 10                      | 20 SU                  |
| PAPYRUS      | N/A     | -                             | 75                    |                         |                        |
| ROSAS        | SUPER   | -                             | 77                    | 25                      | 10 PB/4 MC             |
|              | EXTRA   | -                             | 62                    | 25                      | 10 PB/4 MC             |
|              | SELECT  | -                             | 47                    | 25                      | 14 PB/8 MC             |
|              | FANCY   | -                             | 37                    | 25                      | 20 PB/8 MC             |
|              | SHORT   | -                             | 30                    | 25                      | 24 PB/12 MC            |
| STATICE      | EXTRA   | -                             | 60                    | 400 GMOS                | 30 PB                  |

\* NOTA: MC = 1/2 caja; SU = 1/4 caja; PB = caja completa

FUENTE: FLOREVER S.A. de C.V. y Comercializaciones SUNMEX-MEXICANA, S.A. de C.V.

Cuadro No 21

| TRATAMIENTOS PRESERVATIVOS EN ALMACENAMIENTO PARA FLOR CORTADA |                      |   |                               |                                    |
|--|----------------------|---|-------------------------------|------------------------------------|
| CULTIVO  | PREENFRIAMIENTO      | HIDRATACION (CON SOLUCION PRESERVATIVA EN AGUA DESTILADA)                                     | ALMACENAMIENTO                | REHIDRATACION                      |
| Clavel   | a 2 °C por 30 - 40'  | Acido cítrico 150 ppm + tiosulfato de plata 25 ppm + sacarosa 2 - 5 %.                        | 0-2 °C por 12-24 hrs. en seco | En agua tibia por 37 °C.           |
|  | a 2 °C por 30 - 40'  | Nitrato de plata 25 ppm + sacarosa 2 - 5 %, en agua tibia a 37 °C por 2 - 4 hrs.              | 0-2 °C por 12-24 hrs. en seco | En agua tibia por 37 °C.           |
| Crisanteo  | a 2 °C por 30 - 40'  | Nitrato de plata 25 ppm por 10'.<br>b   | 0-5 °C por 6-8 semanas        | En agua tibia a 37 °C.             |
|  |                      | Nitrato de plata 25 ppm por 10'.<br>b   | 2-3 °C por 15 días.           |                                    |
|  |                      | Citrato de 8-hidroxiquinolina - 200 ppm + ácido cítrico 75 ppm + sacarosa 2.5 % por 2-4 hrs.  |                               |                                    |
| Rosa   | 1-2 °C por 40 - 120' | Citrato de 8-hidroxiquinolina - 200 ppm + ácido cítrico 150 ppm + sacarosa 1-3 % por 3-4 hrs. | 1-2 °C por 2 semanas.         | En agua tibia a 37 °C. por 30 min. |

Cuadro No 22

## ALGUNAS FLORES Y CONDICIONES DE CONSERVACION

| ESPECIE               | TEMPERATURA °C | TEMPERATURA DE CONGELACION °C | GRADO DE MADUREZ | SUSTRATO  | PERIODO DE ALMACENAMIENTO |
|-----------------------|----------------|-------------------------------|------------------|-----------|---------------------------|
| Anthurium             | 13.3           |                               | 3/4              | Agua      | 3-4 semanas               |
| Clavel                | 1.6 - 2.2      | (-0.9)                        | 3/4              | Seco      | 3-4 semanas               |
| Crisantemo            | 0 - 1.66       | (-0.66)                       | 3/4              | Seco+Luz  | 3-6 semanas               |
| Gladiola              | 1.66 - 4.4     | (-0.6)                        | 1/10             | Agua      | 6-8 días                  |
| Lilium                | - 0.55         |                               | Botón            | Seco      | 2-4 semanas               |
| Rosa                  | 0              | (-0.44)                       | Botón            | Seco      | 2 semanas                 |
| Rosa (preservativos). |                | (1.7 -4.4)                    |                  | Agua      | 4-5 días                  |
| Tulipán               | -0.6 - 0.6     |                               | Botón            | Seco+Agua | 4-8 semanas               |

Cuadro No 23

## VIDA DE FLORES DE CLAVEL EXPUESTAS A ETILENO 10 PPM

| TIEMPO DE EXPOSICION (HORAS) | VIDA DE LA FLOR |                             |
|------------------------------|-----------------|-----------------------------|
|                              | EN AGUA PURA    | USANDO THIOSULFATO DE PLATA |
| 0                            | 6.6             | 17.4                        |
| 1                            | 6.8             | 17.2                        |
| 2                            | 7.6             | 17.3                        |
| 4                            | 6.5             | 14.5                        |
| 8                            | 4.8             | 16.3                        |
| 24                           | 1.6             | 10.3                        |

FLORIST REVIEW. DICIEMBRE DE 1980  
VOL.167, No 4332

Cuadro No 24

| SOLUCIONES PRESERVATIVAS PARA FLORES CORTADAS                       |                                      |
|---|--------------------------------------|
| SOLUCION  | USO                                  |
| 1.5 % sacarosa, 320 ppm ácido cítrico.                              | Solución florero, rosa.              |
| 1.5 % sacarosa, 320 ppm ácido cítrico y 25 ppm de nitrato de plata. | Solución florero, Excepto rosas.     |
| 1.5 % sacarosa, 250 ppm citrato de 8-hidroxiquinolina.              | Solución general.                    |
| 20 % sacarosa, 250 ppm citrato de 8-hidroxiquinolina.               | Tratamiento de 24 horas en gladiola. |
| 10 % sacarosa, 200 ppm Physan.                                      | Apertura de clavel.                  |
| 2 % sacarosa, 200 ppm Physan.                                       | Apertura de crisantemo.              |

Reid. 1985. Postharvest handling systems: ornamentals.

Cuadro No 25

CANTIDADES RELATIVAS DE ETILENO PRODUCIDO POR FLORES Y FOLLAJES  
INFECTADAS CON VARIAS ENFERMEDADES (WILLIAMSON 1963)

| TEJIDO                | PATOGENO                         | NOMBRE<br>COMUN  | NIVEL RELATIVO<br>DE ETILENO<br>PRODUCIDO |
|-----------------------|----------------------------------|------------------|---|
| Planta Normal         |                                  |                  | 1   |
| Hojas de Rosa         | <i>Sphacerotheca pannosa</i>     | Mildew           | 1   |
| Hojas de Rosa         | <i>Phragmidium mucronatum</i>    | Roya             | 2   |
| Hojas de Crisantemo   | <i>Puccinia chrysanthemi</i>     | Roya             | 2   |
| Hojas de Crisantemo   | <i>Septoria obesa</i>            | Septoria         | 2   |
| Hojas de Clavel       | <i>Alternaria dianthi</i>        | Alternaria       | 3   |
| Pétalos de Crisantemo | <i>Botrytis cineria</i>          | Botrytis         | 4   |
| Pétalos de Crisantemo | <i>Mycosphaerella ligulicola</i> | Mancha brillante | 5   |

Participación porcentual de los principales países  
proveedores de flores frescas cortadas al  
mercado de E U A durante 1985.

| <u>Especies</u>    | <u>Colombia</u> | <u>Holanda</u> | <u>México</u> | <u>Costa Rica</u> | <u>Israel</u> |
|--------------------|-----------------|----------------|---------------|-------------------|---------------|
| Alatromeria        | 68.2            | 27.0           |               |                   |               |
| Clavel             | 92.2            | 1.7            | 2.8           | 0.7               | 0.3           |
| Clavel (miniatura) | 48.8            | 3.0            |               |                   | 16.1          |
| Crisantemo         | 65.4            | 29.0           | 1.2           |                   | 1.3           |
| Pompón             | 91.7            |                | 1.4           | 4.8               |               |
| Margarita          | 67.2            | 0.5            | 26.7          |                   |               |
| Freesia            | 3.7             | 95.6           |               |                   |               |
| Gerbera            | 19.5            | 66.3           |               |                   | 10.5          |
| Gladiola           |                 | 77.1           | 8.5           |                   |               |
| Gypsophila         | 48.0            |                | 2.3           |                   |               |
| Lirio              |                 | 98.6           |               |                   |               |
| Lila               |                 | 99.9           |               |                   |               |
| Azucena            | 5.4             | 9.9            |               |                   |               |
| O. Cymbidium       |                 | 67.2           |               |                   |               |
| Rosas              | 72.6            | 8.6            | 4.7           |                   |               |
| Estátice           | 46.35           |                | 30.0          |                   | 3.6           |
| Tulipán            |                 | 98.3           |               |                   |               |

FUENTE: USDA. 1986. Ornamental Crops Report. National Market Trends. E U A.

(Tomado de: Flores V.,C. y Cabrera L, J. 1988. Diagnóstico de la producción de flor cortada en México. Cuadernos de Investigación 1. Departamento de Economía Agrícola. Universidad Autónoma.



PRINCIPALES PAISES PROVEEDORES  
DE ORNAMENTALES EN EL MERCADO  
DE E U A

| PAIS                 | FLORES FRESCAS CORTADAS |               |
|----------------------|-------------------------|---------------|
|                      | TALLOS/MILES            | %             |
| Colombia             | 1'228,836               | 78.00         |
| Holanda              | 220,556                 | 14.00         |
| <b>México</b>        | <b>39,238</b>           | <b>2.50</b>   |
| Costa Rica           | 28,553                  | 1.80          |
| Israel               | 10,199                  | 0.60          |
| Ecuador              | 7,988                   | 0.51          |
| Guatemala            | 7,777                   | 0.49          |
| Chile                | 7,602                   | 0.48          |
| Perú                 | 3,595                   | 0.23          |
| República Dominicana | 2,868                   | 0.18          |
| Kenia                | 2,204                   | 0.14          |
| España               | 1,196                   | 0.07          |
| Otros                | 15,126                  | 1.00          |
| <b>Total</b>         | <b>1'575,126</b>        | <b>100.00</b> |

Fuente: USDA. 1986. Ornamental Crops Report. National Market Trends. E U A.

(Tomado de: Flores V,C. y Cabrera L,j.1988. Diagnóstico de l producción de flor cortada en México. Cuadernos de Investgación 1. Departamento de Economía Agrícola. Universidad Autónom Chapingo, México).

Cuadro No 28

| AZUCENA      |                 |                    |
|--------------|-----------------|--------------------|
| PAIS         | MILES DE TALLOS | % DE PARTICIPACION |
| Holanda      | 33.667          | 88,71              |
| Colombia     | 2.395           | 6,31               |
| Costa Rica   | 944             | 2,49               |
| Otros Países | 925             | 2,44               |
| Zimbabwe     | 22              | 0,06               |
| Total        | 37.953          | 100,00             |

En este rengión México participó con un volumen muy reducido.

Cuadro No 29

| CLAVEL       |                 |                    |
|--------------|-----------------|--------------------|
| PAIS         | MILES DE TALLOS | % DE PARTICIPACION |
| Colombia     | 1.015.760       | 95,88              |
| Ecuador      | 14.047          | 1,33               |
| México       | 13.784          | 1,30               |
| Guatemala    | 5.904           | 0,56               |
| Perú         | 3.481           | 0,33               |
| Otros Países | 2.793           | 0,26               |
| Holanda      | 2.216           | 0,21               |
| Chile        | 1.269           | 0,12               |
| Bolivia      | 200             | 0,02               |
| Total        | 1.059.454       | 100,00             |

En este tipo de flor México ocupó el tercer lugar durante 1990, sin embargo su participación solamente alcanzó un 1.3 % de las importaciones de los EELU.

PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES MEXICANAS HACIA EL MERCADO DE LOS  
 EEUU, DURANTE 1990.

Cuadro No 30

| CRISANTEMO POMPON    |                     |                       |
|----------------------|---------------------|-----------------------|
| PAIS                 | MILES DE<br>MANOJOS | % DE<br>PARTICIPACION |
| Colombia             | 75.854              | 86,86                 |
| Costa Rica           | 8.612               | 9,86                  |
| Ecuador              | 1.701               | 1,95                  |
| Republica Dominicana | 654                 | 0,75                  |
| México               | 283                 | 0,32                  |
| Otros países         | 234                 | 0,27                  |
| <b>Total</b>         | <b>87.338</b>       | <b>100,01</b>         |

Crisantemo pompom: Es el tercer tipo de flor más importante por su valor económico en los EEUU; las adquisiciones de esta flor fueron de 87 millones de manojos, siendo el principal proveedor Colombia, quien envió casi 76 millones de manojos, esto significa el 86.86% de las importaciones totales. Por su parte, México sólo envió 283 mil manojos, que representan el 0.32% de las importaciones.

Cuadro No 31

| CRISANTEMO ESTANDAR |                 |                    |
|---------------------|-----------------|--------------------|
| PAIS                | MILES DE TALLOS | % DE PARTICIPACION |
| Colombia            | 25.493          | 79,02              |
| Holanda             | 3.350           | 10,38              |
| Ecuador             | 2.042           | 6,33               |
| Rep. Dominicana     | 806             | 2,50               |
| México              | 380             | 1,18               |
| Otros Países        | 191             | 0,59               |
| Total               | 32.262          | 100,00             |

Como se aprecia nuestro país participa en pequeñas cantidades.

Cuadro No 32

| ALSTROEMERIA |                 |                    |
|--------------|-----------------|--------------------|
| PAIS         | MILES DE TALLOS | % DE PARTICIPACION |
| Colombia     | 75.726          | 94,02              |
| Holanda      | 3.126           | 3,88               |
| Perú         | 559             | 0,69               |
| Ecuador      | 495             | 0,61               |
| Guatemala    | 355             | 0,44               |
| Otros Países | 280             | 0,35               |
| Total        | 80.541          | 100,00             |

México aun no participa en el mercado internacional, siendo una especie con buenas posibilidades de adaptación. Aunque es un mercado controlado practicamente por Colombia.

BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRICULTURA

Cuadro No 33

| ROSAS                |                  |                    |
|----------------------|------------------|--------------------|
| PAIS                 | MILES DE MANOJOS | % DE PARTICIPACION |
| Colombia             | 293.171          | 68,66              |
| México               | 47.880           | 11,21              |
| Ecuador              | 42.144           | 9,87               |
| Guatemala            | 16.528           | 3,87               |
| Holanda              | 12.812           | 3,00               |
| Costa Rica           | 5.447            | 1,28               |
| República Dominicana | 3.383            | 0,80               |
| Bolivia              | 2.362            | 0,55               |
| Dtros países         | 1.901            | 0,45               |
| Venezuela            | 1.003            | 0,23               |
| Jamaica              | 290              | 0,07               |
| Chile                | 81               | 0,02               |
| Total                | 427.002          | 100                |

Rosas: En este renglón el predominio de Colombia, país que logró colocar más de 293 millones de tallos, que significan el 68.66% de las importaciones norteamericanas. Por su parte, México se conforma con el 11.21%, esto equivale a un envío de más de 47 millones de tallos de rosas, no obstante el bajo volumen, somos el segundo proveedor de rosas de los Estados Unidos.

| CARTERA DE PROYECTOS FLORICOLAS IDENTIFICADOS EN EL PAIS |           |         |                                       |           |            |
|--|-----------|---------|---------------------------------------|-----------|------------|
| PROYECTO   | HECTAREAS |         | PROYECTO                              | HECTAREAS |            |
|  | ACTUALES  | EN 1994 |                                       | ACTUALES  | EN 1994    |
| Grupo Megaflor   | 16        | 25      | Ornamex (Ruiz Galindo)                | 2         | 5          |
| Grupo Visaflor   | 70        | 120     | Promoflor                             | 5         | 10         |
| Florex-La Joya   | 53        | 100     | Flores La Cruz                        | 2         | 8          |
| Grupo Purepecha  | 12        | 15      | Flor Azteca                           | 1         | 2          |
| Viveros El Morro   | 10        | 15      | Santo Domingo                         | 3         | 6          |
| Flores Tropicales de Colima                              | 28        | 40      | Flores Selectas de Mexico             | 5         | 10         |
| Pelfí  | 18        | 25      | Mexicana de Orna mentales, S.A de C.V | 0         | 50         |
| Ambientes Agrícolas Controlados                          | 4         | 5       | Cosmo Flor                            | 0         | 50         |
| Gala flor  | 1         | 5       | Rancho El Jaral                       | 30        | 60         |
| MexPlant   | 1         | 5       | Tehuacán (Romero)                     | 0         | 5          |
| Flores de Atlixco  | 25        | 30      | Otros de Morelos                      | 10        | 20         |
| San Gabriel  | 1         | 5       | Otros de Puebla                       | 5         | 10         |
| Fiesta Mor   | 20        | 40      | Otros de Michoacán                    | 5         | 10         |
| Grupo Campus   | 0         | 25      | Otros del bajío                       | 5         | 10         |
| Grupo Xafra  | 0         | 150     | Otros de Veracruz                     | 5         | 10         |
| Grupo Ica  | 0         | 60      |                                       |           |            |
| Grupo Baja California                                    | 60        | 100     |                                       |           |            |
| Exportadores de flores naturales                         | 10        | 15      | <b>Total hectáreas nuevas.</b>        |           | <b>639</b> |

Fuente: Comisión Mixta Para la Promoción de las Exportaciones. 1990.

## VI BIBLIOGRAFIA

### A

- 1.- Accati Garibaldi E. (1977). Poinsettia, la stella di natale. Edagricole. Bologna, Italia.
- 2.-Accati Garibaldi E. e Lodovica G.M. (1988). La lotta integrata contro le malattie fungine delle piante ortensi in coltura protetta. Informatore fitopatologico No 11. Edagricole. Bologna, Italia.
- 3.-Agriculture Handbook 66, USDA. Algunas flores y condiciones de conservación.
- 4.- Anónimo. Classificazione commerciale del crisantemo.
- 5.- Anónimo. Classificazione fisiologica del crisantemo.
- 6.- Anónimo. Cultural directions alstroemeria.
- 7.- Anónimo. El cultivo de bulbos de flores en Holanda. Consejo Agrícola, Embajada de Holanda en México.
- 8.-Anónimo. La classificazione morfologica dei fiori di crisantemo.
- 9.- Anónimo. Il crisantemo, cenni di Botanica e di Morfologia.
- 10.-Anónimo. (1988). Olanda, il crisantemo in un mercato esitante. Il floriculture No 1, anno 25º. Agrital Editrice. Milano Italia.
- 11.-Anónimo. (1989). Cultivo de la gerbera. Invernamex. Edo. de México, México.
- 12.- Anónimo. (1989). Cultivo de la Gypsophilla. Invernamex. Edo. de México.
- 13.- Anónimo. (1991). Floricultura intensiva, conexión entre la asistencia técnica, tecnología y la comercialización internacional. Floricultura intensiva, Año 1, No 1. Floricultura intensiva. México.
- 14.- Anónimo. Gerbera. Terra Nigra B.V. Aalsmeer, Holland.
- 15.- Anónimo. Instructions for the culture of Tuberfreesias. Van Staaveren. Aalsmeer, Holland.
- 16.- Anónimo. Lista de variedades de gerbera. Terra Nigra BV and Select Roses BV. Holland.
- 17.- Anónimo. Problemas y soluciones en cultivos ornamentales. BASF Aktiengesellschaft. República Federal Alemana.



18.- Anónimo. Rosal (Consideraciones para la cosecha, selección y empaque).

19.- Anónimo. The cultivation of Liliium, Mid-Century hybrids Van Staaveren. Aalsmeer, Holland.

20.- Anónimo. The culture of Carnations. Van Staaveren. Aalsmeer, Holland.

21.-Anónimo. Vasa alstroemeria. Van Staaveren. Aalsmeer, Holanda.

22.- Associazione florovivavistica RUDIAE, Società orticola italiana Sez. Floricoltura, Regione Puglia Comune di Leverano. (1987). Convegno su: moltiplicazione, conservazione e preparazione dei bulbi di gladiolo. Associazione florovivaistica RUDIAE. Leverano, Italia.

## B

23.- Baldi, Coscia, Croci, etal. (1982). Crisantemo, tecnica cultura. Agrital Editrice. Milano, Italia.

24.- Becarios del curso de capacitación en Horticultura ornamental, Fira - Banco de México. (1987). Apuntes sobre los cultivos del clavel y rosa, bajo condiciones de invernadero. Moredia, México.

25.- Bianchedi Massimo. (1979). La coltivazione della *Strelitzia reginae* Banks in Italia. Edagricole. Bologna, Italia.

26.-Buschman J.C.M. Il gladiolo come fiore reciso nelle zone subtropicali. Centro internazionale per i bulbi da fiore. Hillegom, Olanda.

27.-Buschman J.C.M. y Groen N.P.A. El cultivo de flores cortadas de gladiolos enanos. International Bloembollencentrum. Hillegom, Holland.

28.- Buschman J.C.M. etal. Il giglio come fiore reciso nelle zone sub-tropicale. Internationaal Bloembollencentrum. Hillegom, Holland.

## C

29.- Carlo Clara. (1988). Il metribuzin nel diserbo chimico del gladiolo in Liguria. Il Floriculture No 18 anno 25º. Agrital Editrice. Milano, Italia.

30.- Curir P., C. Damiano e T. Cosmi. (1985). Propagazione in vitro di alcuni cultivar di rosa. Estratto da Annali Istituto Sperimentale per la Floricoltura, Vol XVI No 1. Sanremo, Italia.

## D

31.-Dalla Guda C. (1986). Esperienze di lotta biologica contro la fusariosi vascolare del garofano. Istituto Sperimentale per la Floricoltura. Sanremo, Italia.

32.- División de Agricultura. (1985). Instructivos técnicos apara la formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica, Serie Agricultura, Horticultura Ornamental. FIRA - Banco de México. México D.F.

33.- División de divulgación y publicaciones. (1989). Boletín informativo, Cultivo del crisantemo. FIRA - Banco de México. México, D.F.

34.- División de divulgación y publicaciones. (1989). Boletín informativo, La floricultura en México y la comercialización internacional. FIRA- Banco de México. México, D.F.

35.- Division of Agricultural Scieces. (1975). Carnation disease control guide.

## F

36.- Farina Enrico e Paterniani T. (1988). Il controllo dell illuminazione e del regime fotoperiodico su colture floreali, Aspetti tecnici e risultati applicativi. Colture protette anno XVII No 11. Edagricole. Bologna, Italia.

37.- Farina E., Volpi L. e Paterniani T. (1986). Concetti essenziali relativi alla programmazione della fioritura della Gypsophilla paniculata in condizioni di fotoperiodo naturale, risultati di un biennio di prove. Istituto sperimentale per la Floricoltura. Sanremo, Italia.

38.- Farina E., Volpi L. e Paterniani T. (1986). Esperienze su densità e sistemi di allevamento del crisantemo a fiore unico. Istituto sperimentale per la Floricoltura. Sanremo, Italia.

39.- Farina E., Volpi L. e Paterniani T. (1986). Risultati di esperienze biennali di coltivazione di Gypsophilla paniculata in serra fredda in condizioni di fotoperiodo naturale o di prolungamento del giorno e confronto con la coltura in pienaria. Istituto Sperimentale per la Floricoltura. Sanremo, Italia.

40.- Flora Enciclopedia Salvat de la Jardinería. (1977). Tomo 12, pag. 223. Salvat editores, S.A. Barcelona, España.

## G

41.- Gilbertson Terry and Wilkins H.F. Freesias. Manual Ball Seed Company. Ball Seed Company. Chicago Il. EEUU.

42.- García Ruíz Juan e'tal. (1991). Memoria de la Reunión de evaluación y seguimiento de proyectos de financiamiento

floricola. División de Agricultura, Banco de México - FIRA, Morelia, Mich.

## H

43.- Holley W.D. y Baker Ralph. (1963). Carnation Production. W.C. Brown, Dubuque, Iowa.

## J

44.- Jiménez Mejías Rafael y Caballero Ruano Manuel, (1990). El cultivo industrial de plantas en macetas. Ediciones de Horticultura, S.L. España.

## K

45.- Kofranek Anton M. Cultura della Gypsophilla in California. Università di California.

46.- Kofranek Anton M. Cultura di Statice nella contea di San Diego. Università di California.

## L

47.-Larson R.A. (1988). Introducción a la Floricultura, Trad. por Westrop. B. Lindas. AGT Editor, S.A. México.

48.- Lazzeri C., Graifenberg A., Perrucchietti A. e tal. (1982). Crisantemo tecnica cultural. Agrital Editrice. Milano, Italia.

49.- López R. Enrique. Descripción del cultivo de la gerbera Terra Nigra BV and Select Roses BV. Holand.

## M

50.- Ministero da Agricoltura e Foreste, Consiglio regionale della Liguria, Istituto sperimentale per la Floricoltura Sanremo (1986). Atti della giornata sulla ricerca scientifica nella floricultura europea. Editore CAV. Liguria, Italia.

51.- Morales R. Armando. (1987). Apuntes de su asesoria técnica en la empresa Florex en Ocampo, Michoacán.

## O

52.- Oszkinis K. y Lisiecka A. (1990). Gerbera. Edamex. México.

## P

53.- Pandolfo F.M. (1989). Shede fitosanitarie del garofano (Dianthus caryophyllus L.). Colture protette, anno XVIII No 1. Edagricole. Bologna, Italia.

54.- Paul Ecke Jr., Matkin O. A. and Hartley D. E., (1990). The Poinsettia Manual (Third Edition). Paul Ecke Poinsettias. Encinitas, California, USA.

55.- Pergola G. (1978). Il diserbo delle colture floricole. Istituto sperimentale per la Floricoltura di Sanremo. Sanremo, Italia.

## R

56.- Reid S. Michael and Lukaszewski Tim A. 1988. Postharvest care and handling of cut flowers. Department of Environmental Horticulture, University of California. California, USA.

57.-Reséndiz García Benito. (1992). Acaros, voraces plagas de la Horticultura ornamental. Floricultura intensiva, año 2 No 11. México.

58.- Rumine P. (1986). Influenza della geodisinfezione sulla diffusione di *Phialophora cinerescens* (Wr.), Van Beyna del garofano. Istituto sperimentale per la Floricoltura. Sanremo, Italia.

## S

59.- Selection Meilland. (1987). Selection Meilland. Meilland Worldwide. Editions Rouland. Capt. d' Antibes, France.

60.- Sérbulo Sosa J.C. (1989). Tesis profesional, Respuesta del crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*, Ramat) cv. Indianapolis white, a las aplicaciones de ácido giberélico (AG3) y fertilizante foliar. Chapingo, México.

61.- Società orticola italiana sezione Floricoltura, Regione Campania assessorato Agricoltura. (1982). Atti del Convegno su Dianticoltura campana, 1ª sezione: situazione produttiva e prospettive di miglioramento. Società orticola italiana sezione Floricoltura. Napoli, Italia.

62.- Società orticola italiana sezione Floricoltura, Regione Campania assessorato Agricoltura. (1983). Atti del Convegno su la Dianticoltura campana, 2ª sezione: aspetti fitosanitari. Società orticola italiana. Salerno, Italia.

63.- Società Orticola Italiana Sez. Floricoltura e Istituto sperimentale Floricoltura sez. Pescia. (1986). Convegno internazionale su il crisantemo. Società orticola italiana. Pescia, Italia.

64- Società orticola italiana sezione Floricoltura, Istituto sperimentale per la Floricoltura sezione Pescia. (1982). Convegno su Gypsophila e Statice. Società orticola italiana. Pescia, Italia.

65.- Società orticola italiana sezione Floricoltura, Istituto sperimentale Floricoltura sezione di Pescia. (1984). Liliium. Società orticola italiana. Viareggio, Italia.

66.-Sogni Stefano. (1987). Concimi alenta cessione nell' ortoflorovivaismo. Colture protette, anno XVI No. 5. Edagricole. Bologna, Italia.

#### R

67.- Tesi Romano. (1985). Colture protette, ortoflorovivaismo. Edagricole. Bologna, Italia.

68.- Tesi Romano. (1977). Esigenze climatiche e condizionamento della serra nella coltura della rosa. Giornate di Floricoltura sulla rosa. Sanremo, Italia.

69.- Tesi Romano. (1983). Moderne tecniche di protezione in Orticoltura, Floricoltura e Fruticoltura. Edagricole, 3ª Edizione. Bologna, Italia.

#### U

70.- Universidad Autonoma del Estado de México. (1989). Memoria del primer Congreso nacional sobre Floricoltura en México. Departamento de diseño gráfico UAEM. Toluca, México.

#### V

71.- Volgemann Arberti. (1973). Il crisantemo. Trad. al italiano per Graifemberg Alberto. Edagricole. Bologna, Italia.

72.- Verzeletti Maria. Una pianta di moda, la Poinsettia. Edagricole. Bologna, Italia.