



IV Jornada de transferencia de tecnología de producción de flores de corte



**IV Jornada de
transferencia de
tecnología de producción
de flores de corte**

Memoria

Índice

Lirios asiáticos y orientales.....	7
Crisantemo para maceta.....	21
Tulipán de maceta.....	37
Cultivo del rosal.....	47

LIRIOS ASIÁTICOS Y ORIENTALES

Amando Espinosa Flores¹
María de los Ángeles Rodríguez Elizalde¹
José Merced Mejía Muñoz¹

Origen. El género *Lilium* comprende unas 100 especies distribuidas en las regiones templadas del hemisferio norte; una docena de ellas son originarias de Europa, dos de América del Norte, y de 50 a 60 de Asia. Es una planta herbácea perenne, con bulbos escamosos, llamada comúnmente azucena híbrida o lirio. Ver Figura 1.

Taxonomía y morfología

Familia: *Liliaceae*.

Género: *Lilium*.

Subgéneros: *Cardiocrinum*, *Eulirion* y *Liliocharis*.

Especies: Un gran número de especies de lirios se cultivan para flor cortada o para planta en maceta o de jardín. Los más interesantes son *Lilium longiflorum* (de flores blancas) y los híbridos producidos por cruzamientos entre varias especies (principalmente *Lilium speciosum* y *Lilium auratum*), con llamativos colores (de rojo a amarillo). Estos últimos son los que poseen mayor demanda.

Los lirios son notables por sus bulbos escamosos, de renovación plurianual. Sus flores son grandes, de tres tipos: copa (cáliz), trompeta y turbante. Los tallos de estas plantas son largos, con hojas sésiles².

Sistema de raíces. Está constituido por un bulbo escamoso que posee un disco en su base, donde se insertan las escamas carnosas, que son hojas modificadas para almacenar agua y sustancias de reserva (ver Figura 2). Del disco emergen raíces carnosas que es preciso conservar, ya que tienen una función importante para la nutrición de la planta en su primera fase de desarrollo. En el disco basal existe una yema rodeada de escamas, que al brotar producirá el tallo y, al final de su crecimiento, dará lugar a la inflorescencia. En lo que transcurre este proceso se forma una nueva yema que originará la floración del año siguiente.

¹ Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México.

² Organo o parte de él que carece de pie o soporte. Hojas sin pecíolo.

La mayoría de los lirios posee raíces de tallo, que salen de la parte enterrada e inmediatamente encima del bulbo; estas raíces tienen bastante importancia ya que participan en la absorción de agua y nutrientes hasta el final del ciclo.

Hojas. Son lanceoladas³ u óvalo-lanceoladas, con dimensiones variables, de 10 a 15 centímetros de largo y de 1 a 3 centímetros de ancho. Generalmente, las hojas basales son pubescentes⁴ carecen de pelo. Comúnmente su color es verde intenso. Ver Figura 3.

Flores. Se sitúan en el extremo del tallo, son grandes o muy grandes. Pueden ser erectas o colgantes. En cuanto al color, existe una amplia gama, predominando el blanco, rosa, rojo, amarillo y combinaciones de éstos. ver Figura 4.

Fruto. Es una cápsula trilocular; está provista de numerosas semillas, alrededor de 200. Generalmente, la semilla es aplanada y alada.

Importancia económica y distribución geográfica

Las flores más vendidas en el mundo son las rosas, seguidas de los crisantemos, tulipanes, claveles y, en quinto lugar, los lirios.

El lirio es una flor de calidad, muy apreciada por el consumidor, lo que asegura una buena demanda en el mercado. Es utilizado en ramos, floreros y en jardines.

Holanda tiene el monopolio de la producción de bulbos de lirios (7 mil 500 hectáreas establecidas). Otros países que también poseen una importante producción de bulbos son Japón, Estados Unidos y Francia.

La velocidad de expansión de este cultivo está condicionada por el precio alto de los bulbos. El precio de los lirios asiáticos es de 4 pesos en promedio, mientras que el de los orientales, 8 pesos. A pesar de este inconveniente, la gran aceptación que posee la flor y su buena cotización en los mercados ha llevado a que en los últimos 10 años se haya triplicado su superficie de cultivo.

Material vegetal

A continuación se enlistan las cualidades deseadas de los lirios, según los gustos y exigencias del mercado en cada momento.

1. Posibilidades de cultivo durante todo el año, en invernaderos adecuados con luz artificial.

2. Tallo floral de longitud suficiente y muy fuerte. El capullo floral debe poseer buen color y encontrarse mirando hacia arriba.

3. Que sean poco susceptibles a las quemaduras de las hojas, a la deshidratación del capullo floral y más resistentes a *Fusarium* sp.

4. Que las temperaturas del invernadero sean las más bajas posibles durante el crecimiento.

³ En forma de lanza, con una sección media más ancha y ápice puntiagudo.

⁴ Provisto de pelos muy finos, como una pelusilla: tallo u hoja pubescente.



Figura 1. Lirio oriental (izquierda) y asiático (derecha).



Figura 2. Sistema radicular de lirio.



Figura 3. Hojas de lirio.



Figura 4. Flores de lirio.



Figura 5. Plantación de lirios.

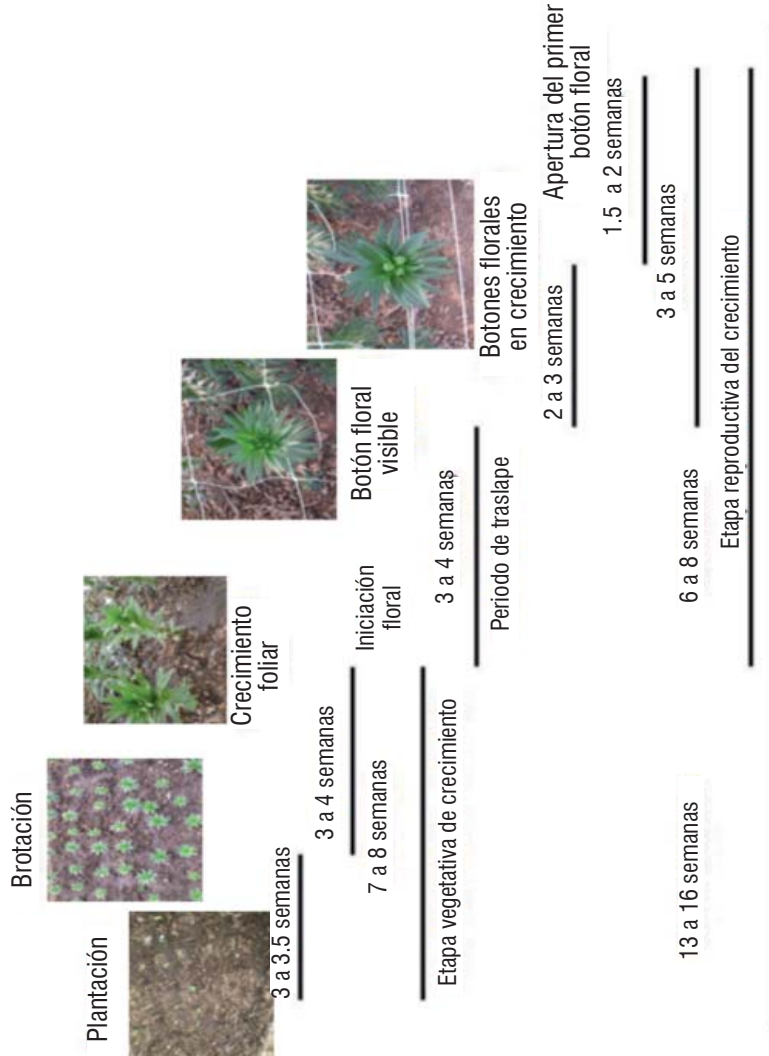


Figura 6. Esquemización del desarrollo del cultivo.

- Facilidad de corte y de clasificado.
- Que posean facilidad de transporte y larga permanencia como flor cortada.
- Porcentaje elevado de flores cortadas bajo cualquier circunstancia.
- Cantidad, tamaño y resistencia a cualquier posible enfermedad.

Al tener en cuenta las exigencias anteriores, los mejoradores vegetales han desarrollado los siguientes grupos de híbridos de lirios.

1. Híbridos asiáticos. Aproximadamente de un metro de altura; son muy robustos y florecen en verano. Existen más de 100 variedades. Los híbridos de semi-pita son los más conocidos, destaca la variedad

Enchantment.

2. Híbridos orientales. Son exóticas azucenas con llamativos colores. Entre las variedades más conocidas están Imperial Crimson, Empress of India, Star Gazer, Le Reve, Yellow Queen, Acapulco y Siberia.

3. Híbridos longiflorum. Actualmente no existe una gran demanda. Al año, se producen una o dos variedades.

- Híbridos longiflorum/asiáticos.
- Híbridos longiflorum/orientales.
- Híbridos orientales/asiáticos.

Multiplicación

Aunque fundamentalmente las variedades de lirios se propagan a partir de bulbillos (obtenidos de esquejado de escamas o de bulbillos de las axilas de las hojas), existen diversos procedimientos para su reproducción.

El cultivo de bulbillos (hasta alcanzar un tamaño comercial) tarda dos años en promedio, normalmente está a cargo de empresas especializadas. La reproducción por semilla se emplea con fines de mejora y en las variedades para jardín *Lilium longiflorum*. Actualmente existe la posibilidad de propagación *in vitro*, mediante el cultivo de embriones.

Requerimientos de clima y suelo

Los elementos climáticos más determinantes para este cultivo son la luz, la temperatura y sus efectos combinados.

Luz

La falta de luz puede provocar dos anomalías en la flor:

1. **Aborto de flores.** Consiste en la decoloración de la base del botón floral, que al final toma un color negro y cesa su desarrollo.

2. **Caída de flores (abscisión).** Se expresa con un blanqueamiento del botón floral, seguido de un estrechamiento del pedúnculo⁵ que lo sustenta; al final, el botón cae.

El momento crítico de falta de luz es cuando comienzan a formarse los botones florales. Una escasa iluminación al final del otoño y principio del invierno puede originar la pérdida de floración en algunas variedades. Por el contrario, cuando se presenta un exceso de luz se palidecen los colores y se generan tallos demasiado cortos en variedades de poco crecimiento.

Existen grandes diferencias en las necesidades de luz entre unas y otras variedades; las más exigentes son las del grupo *speciosum*, mientras que las que demandan menos luz son las del grupo *longiflorum*. Entre los híbridos asiáticos, los que suelen exigir más luz son los de cultivo largo.

⁵ Parte de la flor que, como continuación del receptáculo floral, la une al tallo.

Temperatura

La interrupción de la dormancia⁶ y de la inducción floral son provocadas por las bajas temperaturas. Para evitar esto, se pueden aplicar dos tipos de tratamiento térmico a los bulbos:

1) Temperatura de 2 °C durante 6 u 8 semanas, después de la recolección.

2) Temperatura de -2 °C durante varios meses, para plantar bulbos congelados todo el año.

Para la mayoría de los híbridos se sugieren temperaturas nocturnas entre 12 y 15 °C, y diurnas de 25 °C. Las altas temperaturas, junto a una baja intensidad luminosa producen efectos negativos sobre las plantas.

El lirio también es sensible a temperaturas elevadas del suelo, fundamentalmente en las primeras fases de cultivo, ya que el proceso de formación de la flor se inicia desde la plantación, por lo que si en ese momento existe una temperatura de suelo elevada (25 °C), el número de flores es menor. También se dificulta el desarrollo de las raicillas del tallo, que quedan más propensas al ataque de enfermedades. Para amortiguar estos efectos negativos se recomienda lo siguiente.

1. Iluminación de apoyo para momentos críticos.
2. Para evitar excesos de temperatura en el suelo, éste se debe recubrir con materiales aislantes (como turba o paja).
3. Sombreado del cultivo en épocas muy luminosas, hasta el inicio de la formación de botones florales. Se puede emplear malla de sombreado del 50% de extinción, hasta que el cultivo alcance entre 25 y 40 centímetros.
4. Aspersiones de agua. Se debe procurar mojar perfectamente las plantas.

Suelo

El lirio es sensible a la salinidad, por lo que el suelo debe facilitar la formación de un abundante sistema de raíces; por esto, los suelos más idóneos para el cultivo de lirios son los sueltos, con buen drenaje, ricos en materia orgánica y con suficiente profundidad (40 centímetros), donde el lavado de sales se realice con facilidad.

La mayor parte de los lirios prefiere suelos con pH próximo a la neutralidad, o ligeramente ácido. Por su parte, los híbridos orientales gustan más de un pH entre 6 y 7, mientras que los *Lilium speciosum* y *Lilium auratum* son más calcífugos⁷, se inclinan por valores de 5.5 a 6.5.

⁶ Período en el ciclo biológico de un organismo en el que el crecimiento y desarrollo se suspenden temporalmente.

⁷ Que vegetan mal en suelos calizos.

CULTIVO EN INVERNADERO

Plantación

La plantación debe programarse con antelación, para que a la llegada de los bulbos se proceda inmediatamente a colocarlos en el terreno; de no ser así, los bulbos se pueden conservar hasta 10 días, en cámaras con temperaturas de 0 a 2 °C. Normalmente existen dos épocas de plantación:

1. De septiembre a noviembre, buscando la producción invernal y huyendo de las elevadas temperaturas del verano.

2. De enero a marzo, de cara a la producción de primavera.

Las densidades de plantación dependerán del tipo de lirio a cultivar, del calibre del bulbo y del momento de plantación. En épocas de menor luminosidad se sugieren densidades menores, mientras que en épocas de mayor luminosidad se recomiendan densidades mayores. En general, pueden utilizarse 80 bulbos por metro cuadrado para calibre 10/12, de 60 a 70 bulbos por metro cuadrado para calibres 12/14 y de 50 a 60 bulbos por metro cuadrado para calibres 14/16.

La profundidad de plantación está muy relacionada con la facultad que poseen algunos híbridos de emitir raíces de tallo. Estas raíces salen de la parte enterrada del tallo, por lo que el bulbo debe ponerse a suficiente profundidad para facilitar el desarrollo de éstas. Para plantaciones invernales, la profundidad adecuada es de 8 centímetros, mientras que para plantaciones de verano, de 10 a 12 centímetros. Ver Figura 5.

Entutorado⁸

A pesar de enterrar bastante el tallo, casi todos los híbridos de lirios pertenecientes a las especies *Lilium speciosum* y *Lilium longiflorum*, así como algunas variedades de gran crecimiento, necesitan entutorado para evitar que se tuerzan o quiebren. Lo más práctico es recurrir a mallas de nylon con cuadros de 12.5 por 12.5 centímetros, o de 15 por 15 centímetros. Se recomienda colocar una sola malla, que se irá elevando a medida que crezca el cultivo.

Necesidades de agua

Durante las tres primeras semanas debe existir una humedad constante en el suelo, evitando los encharcamientos, lo que se logra al efectuar riegos frecuentes y poco caudalosos; esto ayuda a bajar la temperatura del suelo, a disminuir la concentración de sales y a facilitar la emisión de raíces del tallo.

Desde tres semanas antes de la recolección hasta la cosecha existe otro momento crítico de máximo consumo de agua, que debe ser considerado en el cálculo de las necesidades hídricas. El lirio exige agua de

⁸ De entutorar: acción de colocar una guía que mantenga erectas las plantas.

buena calidad, que no sobrepase un gramo de sales totales por litro, ni 400 miligramos de cloruros por litro.

Para regar se deben elegir las primeras horas de la mañana, con lo que se conseguirá que a media tarde las hojas estén secas.

Fertilización

Generalmente, el lirio no destaca por sus exigencias nutritivas; más que su predisposición vegetal, es la naturaleza del soporte del suelo lo que hace necesaria esta práctica. Para abonar suelos pesados, arcillosos o similares se recomienda aportar 1.5 metros cúbicos de estiércol por cada 100 metros cuadrados de suelo. Por su parte, si el suelo es fresco y ligero (con pequeño poder de retención de elementos nutritivos) se añadirán de 1 a 1.5 metros cúbicos de estiércol por cada 100 metros cuadrados de suelo, y posteriormente proporciones de nitrógeno, fósforo y potasio formuladas como sulfatos y superfosfatos.

A partir de la cuarta semana de plantación, la fertilización más recomendable es alternar riegos con nitrato cálcico (0.7 gramos por litro) y otros de un abono equilibrado 3:1:2, a razón de 150 partes por millón. Resulta sumamente importante vigilar el nivel de sales en el sustrato, se debe procurar que la conductividad del extracto 1:2 no sobrepase los 2 milimhos por centímetro.

Maleza

Las hierbas silvestres pueden ser un problema importante, según la modalidad y ciclo del cultivo; en caso de un cultivo en invernadero puede haber una gran proliferación de maleza si se ha utilizado estiércol como abono de fondo o enmienda, ya que es portador de semillas de malas hierbas.

Es común empleo de la escarda⁹ química durante las primeras fases del crecimiento, y cuando el lirio no ha desplegado aún sus hojas; la materia activa más empleada es el cloroxuron (a dosis de 50 gramos por metro cuadrado); preferentemente, su aplicación debe ser en pre-emergencia de la maleza, al atardecer; inmediatamente después de su aplicación se debe regar, con la intención de lavar las plantas de lirio y evitar quemaduras por contacto del producto.

Plagas

Crioceris. Los adultos y larvas de los coleópteros *Crioceris merdigera* o *Lilioceris lillii* provocan daños en hojas y botones florales que son mordidos por la plaga mientras se alimenta. Para su control se vigilarán las primeras poblaciones de adultos que puedan aparecer; éstas se tratarán con insecticidas a base de piretroides, como Deltametrina o Endosulfán.

⁹ Eliminación de maleza.

Pulgones (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii* y *Aphis fabae*). Esta plaga causa daños directos, y es vector¹⁰ de algunos virus. Los ataques se sitúan en la parte apical de la planta, en la brotación más tierna. Los daños que producen los adultos al succionar jugos nutritivos de la planta se observan en hojas inferiores y en botones florales. Ataques importantes pueden provocar deformaciones de hojas y de botones florales.

Los tratamientos fitosanitarios contra pulgones pueden dirigirse al suelo (aplicando Aldicarb cuando la brotación apical posea alrededor de 10 centímetros) y a las hojas (mediante la pulverización foliar de Dieldorvos, Pirimicarb o Metomilo, cuando la planta es adulta).

Ácaro de bulbo (*Rhizoglyphus echinopus-fum*). *Rhizoglyphus echinopus-fum* desarrolla su actividad parasitaria en el interior del bulbo, pero también puede afectar a las raíces. En las zonas de afectación, el ácaro provoca heridas por las que pueden penetrar enfermedades de hongos que aceleran la pudrición del bulbo y la muerte de la planta.

El control de este insecto se basa en un tratamiento preventivo aplicado en los bulbos antes de su plantación; éste consiste en sumergir por media hora los bulbos en una solución que contenga 50 centímetros cúbicos de un insecticida fosforado (Diazinon) por gramo.

Trips (*Liothrips vaneckei* y *Frankliniella occidentalis*). Entre las especies de trips conocidas, destacan dos que afectan a los lirios. El primero de ellos es *Liothrips vaneckei*, que se desarrolla en las escamas de los bulbos, plantados o almacenados; éste provoca el arrugamiento de la epidermis de las escamas, que toman un color pardo.

El segundo trips que afecta a los lirios es *Frankliniella occidentalis*; éste actúa como agente transmisor de virosis, aunque también provoca daños directos (como picaduras, manchado de botones florales, acortamiento de entrenudos y malformaciones florales). Su control se realiza pulverizando la planta y el suelo con Endosulfan o Metiocarb. Se recomiendan tratamientos térmicos de los bulbos, a 43.5 °C.

Enfermedades

***Rhizoctonia solani*.** Produce podredumbre blanda de color marrón en el bulbo. Las raíces se desarrollan poco; si el ataque es débil se secan las hojas inferiores, mientras que si es intenso se secan todas las hojas y los botones florales. Para su control es preciso eliminar los bulbos afectados. Esta enfermedad se puede prevenir al desinfectar los bulbos antes de la plantación, con Captafol al 0.3% más Benomilo al 0.2%. En pulverización al suelo también se puede usar Quintoceno, de 4 a 5 gramos por metro cuadrado.

***Phytophthora parasitica* o *Phytophthora nicotianae*.** Produce una mancha de color oscuro en la base del tallo, que se va extendiendo hacia arriba, provocando amarillamiento en hojas inferiores; también

¹⁰ Organismo que transmite un agente infeccioso o infestante desde los individuos afectados a otros que aún no portan ese agente.

produce manchas marrones en el tallo, que se quiebra con facilidad. La desinfección del bulbo puede disminuir la incidencia de la enfermedad. Otra acción contra esta enfermedad es realizar pulverizaciones con Captafol, Metalaxil y Fosetil en el cuello de la planta.

Pythium ultimum. Provoca la putrefacción de las raíces; se manifiesta con manchas marrones claras. Cuando el ataque es leve se retrasa el crecimiento de la planta, pero cuando es grave toda la planta se ve afectada, inclusive los botones florales, que se secan y caen. Para su tratamiento se pueden realizar pulverizaciones con Captafol, Metalaxil y Fosetil en el cuello de la planta.

Botrytis elliptica* y *Botrytis cinerea. Ataca a toda la planta (hojas, tallos y flores), produce manchas pardas redondeadas. Para su control es necesario moderar la humedad del invernadero, así como emplear productos como Inclozolina, Procimidona o Iprodione.

Virus de las manchas necróticas de la azucena o *Lily symptomless carlavirus* (LSV). Es una de las enfermedades más graves del lirio. Los síntomas foliares se manifiestan con manchas cloróticas, alargadas (paralelamente a las nerviaciones¹¹) y que llegan a ser necróticas. Esta enfermedad procede de una infección mixta de dos virus, uno de los cuales es el LSV, que cuando está solo generalmente es latente.

Cuando la enfermedad se presenta las hojas se enrollan, formando una especie de roseta, mientras que las flores deformadas (de pequeño tamaño) se abren difícilmente.

Dos virus en sinergia con el LSV permiten la exteriorización de los síntomas; uno de ellos es el virus del mosaico del pepino, que ocasiona estrías necróticas foliares; otro es el virus del variegado del tulipán, que produce necrosis en el bulbo.

Jaspeado de la azucena. Con esta denominación se conoce un grupo de afecciones víricas que provocan alteraciones en la pigmentación de las hojas. Las flores también pueden presentar deformaciones y variegados, que son más intensos si las plantas son infectadas también por el LSV.

Control de virosis. Existen tres formas de prevenir la virosis, a continuación se menciona cada una de ellas.

1. Regeneración por cultivo de meristemas¹².
2. Utilización de plantas inmunes al LSV a partir de explantes¹³ infectados, incorporando Virazol al medio de cultivo.
3. Respetar las normas de aislamiento y de aplicación de tratamientos contra los vectores.

Fisiopatías

Quemadura de hojas. También llamada *leaf scorch*. En las hojas o ta-

¹¹ De nerviación: nervio central de la hoja que la divide en dos mitades.

¹² Dentro de los tejidos vegetales, los tejidos meristemáticos son los responsables del crecimiento vegetal.

¹³ Pequeña porción de una planta o tejido vegetal (como yemas, hojas, tallos o raíces) que funciona como generador de nuevas plantas en el cultivo in vitro.

llos se pueden producir alteraciones que se manifiestan en manchas de color blanco-grisáceas que se vuelven marrones. Se pueden presentar en plantas que por distintas causas (como salinidad, textura inadecuada, asfixia o alta temperatura del suelo) no han desarrollado un buen sistema radicular, por lo que existe un desequilibrio entre la parte aérea y la subterránea.

La incidencia de esta alteración depende de la sensibilidad del híbrido cultivado. Los híbridos sensibles son Sterlin Star, Pirate, Lady Killer, Medaillon, Golden Melody y Stargacer.

Para aminorar los efectos de esta alteración se recomienda tomar en cuenta las siguientes sugerencias.

1. Controlar la temperatura del invernadero para evitar el crecimiento demasiado rápido de las plantas.

2. Evitar evaporaciones rápidas mediante sombreo, aspersiones o ventilación.

3. Plantar en terreno fresco y en sazón.

4. Para híbridos sensibles, utilizar los menores calibres de bulbo. Existe mayor propensión a quemadura de hojas con calibres grandes.

5. Lucha contra enfermedades y plagas de las raíces.

2. Acodo¹⁴ de los ápices del tallo. Se produce en plantas jóvenes con altura de 35 a 65 centímetros, en proximidad de la apertura floral; en esta zona, la sección del tallo se debilita (arrugándose y doblándose la inflorescencia). Se produce en cultivos realizados en parajes húmedos, sombríos y con bajas temperaturas.

3. Aborto de flores. Puede deberse a la falta de luz en los estadios jóvenes de crecimiento, así como a estrés hídrico. El abonado con nitrato de calcio ayuda a prevenir la anomalía.

Recolección

El momento óptimo es cuando los dos o tres primeros botones florales empiezan a colorear, y antes de que se produzca su apertura. Se recomienda cortar el tallo floral por su base, a unos 2 centímetros de su cuello.

Una recolección anticipada puede causar que los botones no finalicen su desarrollo completo, con lo que se corre el riesgo de que no abra ninguna flor o la mayoría de ellas. Por el contrario, si se retrasa la recolección se provoca un mayor número de flores abiertas, que desprenden polen y pueden mancharse entre sí; además, al tratarse de una flor grande y delicada sufre bastante durante la manipulación y transporte.

Poscosecha

Después de la recolección se debe seguir una serie de pasos que aseguren la adecuada conservación y comercialización de la flor. Es preci-

¹⁴ Método de reproducción vegetal que permite obtener un nuevo árbol, idéntico al utilizado como patrón.

so realizar una limpieza de las hojas basales del tallo (hasta una altura de 20 centímetros), para mejorar su apariencia y aumentar la facilidad de absorción de agua, con lo que se alarga la vida útil de la flor.

Comercialización

Para la comercialización los calibres ideales de los bulbos oscilan entre 10 y 18 centímetros. Los bulbos son muy sensibles a la desecación, por lo que deben mantenerse a una humedad relativa de 90%, en cámaras de tratamiento; mientras que en embalajes, con tierra húmeda.

Los parámetros de calidad que determinan la correcta comercialización de las plantas de lirios son la longitud del tallo (de 80 a 120 centímetros), número de botones florales (de cinco a ocho flores), longitud del botón floral y la firmeza del tallo. La conservación de los híbridos asiáticos se realiza a una temperatura de 2 a 4 °C, en agua; mientras que los orientales, a 5 °C.

Una vez clasificadas, las flores se colocan en cajas de cartón, que poseen unas aberturas u orificios de ventilación para la evacuación de etileno, y se envían en camiones frigoríficos.

Si es preciso, los ramos se colocan en recipientes con agua limpia, donde se agrega algún conservador (como hiposulfito de plata); inmediatamente después se colocan en una cámara frigorífica, donde se mantendrán durante un periodo máximo de 3 días.

Los lirios se venden en manojos de 10; se protegen con papel de celofán perforado. En ocasiones es preferible venderlos en rollos de cinco tallos, por su alto costo.

BIBLIOGRAFÍA

Armitage, A. M. 1991. "Shade affects yield and stem length of field-grown cut-flower species", *HortScience*. 26:1174-1176.

Armitage, A. M. 1993. *Specialty cut flowers*. Varsity Press, Inc./Timber Press, Inc. Portland, Oregon, USA. 288-293 pp.

Beattie, D. J. and J. W. White. 1993. "Lilium-hybrids and species", in *The physiology of flower bulbs*. De Hertogh, A. and M. Le Nard (eds.). Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam, The Netherlands. 423-454 pp.

Centro Internacional de Bulbos de Flor. 1992. *El cultivo del Lilium, flor cortada y en maceta*. Centro Internacional de Bulbos de Flor. Hillegom, Holanda.

Clark, G. E. and J. L. Reyngoud. 1997. "Effects of production methods on Sandersonia cut stem quality and tuber size", *Acta Horti*. 430:731-735.

International Flower Bulb Centre. Sin año de publicación. *Manual for the selection of bulbflower cultivars*. International Flower Bull Centre. Hillegom, The Netherlands. 48-79 pp.

Miller, W. B. 1992. "Easter and hybrid lily production", *Growers Handbook Series*. Vol. 5. Timber Press. Portland, Oregon, USA.

CRISANTEMO PARA MACETA

Origen. El *Chrysanthemum* o crisantemo (ver Figura 7) es una planta nativa del hemisferio norte, principalmente de Europa y Asia (Larson, 2004). Su nombre procede de dos palabras griegas: *Khrysos* y *anthe-mom*, cuyo significado en conjunto es “la flor de oro” (Arbos, 1992).

La mayoría de las especies de donde se han generado las variedades actuales de crisantemo son originarias de China (*Chrysanthemum indicum*, *Chrysanthemum morifolium* y *Chrysanthemum x hortorum*).

El es originario de las colinas de Hu-Pei (China), principal centro de origen de los crisantemos de otoño actualmente en cultivo (Arbos, 1992).

En China, el crisantemo es empleado como planta ornamental desde hace más de 2 mil años; su cultivo se trasladó a Japón, donde se convirtió en una flor santa que recibía una veneración divina. Todavía es utilizado en ceremonias, su flor es símbolo de una vida larga. La bandera japonesa no representa el sol naciente sino el corazón de un crisantemo despojado de sus pétalos.

El crisantemo fue introducido a Europa a través de Francia en el último tercio del siglo 18. En España, los primeros cultivos de crisantemo coinciden con el inicio del siglo 19. El crisantemo que actualmente cultivan los floricultores es un híbrido complejo.

Numerosas variedades de crisantemos se cultivaron en Europa antes del año 1800, como flores de jardín; desde entonces, el crisantemo se ha ido refinando y desarrollando hasta el punto en que hoy en día es un cultivo de todo el año, y la principal planta de maceta cultivada en gran parte del mundo (Larson, 2004).

Clasificación (Arbos, 1992).**Reino:** Plantae**Subreino:** Tracheobionta**División:** Magnoliophyta**Clase:** Dicotiledoneas**Subclase:** Asteridae**Orden:** Asterales**Familia:** Asteraceae**Subfamilia:** Asteroideae**Tribu:** Anthemideae**Subtribu:** Crisanthemidaceas**Género:** *Chrysanthemum***Especie:** *Chrysanthemum morifolium* (*Dendrathera grandiflora*)**Importancia económica**

La producción de crisantemos en maceta es muy importante en toda Europa, particularmente en Holanda, Inglaterra y Francia; en tanto que en América sólo es relevante en Estados Unidos y Canadá, en México es poco popular, principalmente por no contar con las empresas suficientes que vendan material vegetativo, así como por el alto precio del esqueje y por la falta de una difusión más amplia de la planta.

El mejoramiento genético del crisantemo se ha desarrollado por países que pertenecen a la Unión Europea, Japón y Estados Unidos, aunque pueden existir otros como China, Canadá y Tailandia.

En los últimos años se ha observado una mayor producción de crisantemo debido a múltiples siembras que se han registrado durante todo el año, así como también porque se poseen más variedades que se conservan mejor.

La mayoría de las variedades de crisantemos que se cultivan actualmente son aptas para el uso en jardineras de balcón; por lo menos florecen durante tres semanas.

Descripción botánica

Hojas. Pueden ser dentadas, lisas o rugosas, y de color entre verde claro y oscuro (ver Figura 8). Están cubiertas por un polvillo blanco que les da una tonalidad grisácea. Son aromáticas (Arbos, 1992).

Flores: Provocan inflorescencia en capítulo. La lígula¹ correspondiente a la flor femenina es el elemento realmente decorativo (ver Figura 9), las verdaderas flores se encuentran en la zona central. En lo que se refiere al color de la flor, pueden presentarse todos, excepto el azul puro. En un mismo capítulo se pueden combinar dos o más colores (Arbos, 1992).

Tallo: Presenta una coloración que va de verde a café, desprovisto de vello y de consistencia leñosa en la parte basal (ver Figura 10).

¹ Estructuras que se forman donde la lámina de la hoja se une al tallo.

Raíz: Es muy extendida, de amplia penetración; presenta una coloración blanquecina (ver Figura 11).

Estilo: Se trata de una planta ornamental con flores muy vistosas. Existen diferentes especies de interior y de exterior.

Fruto: El fruto que se produce tras la fecundación es un seco y de una sola semilla (Arbos, 1992).

Propagación

La producción de un esqueje de buena calidad es el comienzo hacia el éxito en la producción de crisantemos para maceta. Los esquejes de buena calidad son aquéllos que están libres de insectos y de enfermedades, y que poseen uniformidad en tamaño.

La mayoría de los propagadores que abastecen de esquejes realizan un trabajo excelente, al proporcionar al floricultor esquejes de buena calidad.

Algunos floricultores propagan sus propios esquejes, pero es difícil para éstos abastecer su invernadero con esquejes uniformes y libres de enfermedades (Larson, 2004).

Cultivo de plantas madre

El mantenimiento de plantas madre puede ser muy riesgoso, ya que los problemas por enfermedades o insectos pueden afectar la calidad del cultivo y arruinarlo por completo (Larson, 2004). Los esquejes enraizados generalmente se espacian a 15 por 20 centímetros en camas similares a las que se utilizan para flor de corte. El riego, la fertilización y el control de insectos y enfermedades debe ser similar al de cualquier cultivo de crisantemo.

Las plantas madre deberán cultivarse bajo invernaderos. La duración del día siempre debe ser largo y se debe complementar con 4 horas adicionales de luz por noche, preferentemente de las 22:00 a las 2:00 horas (Larson, 2004).

Generalmente, después de 4 a 5 meses de producción de esquejes las plantas deben retirarse y colocar plantas nuevas en su lugar, ya que después los esquejes cosechados pueden formar botones de corona en forma prematura; además, las probabilidades de mantener plantas libres de enfermedades también disminuyen (Larson, 2004).

Propagación de plantas

Los esquejes deben tomarse de plantas sanas; se obtienen de las plantas madre cortándolas o separándolas justo por encima de un nudo. Es recomendable no emplear tijeras o navajas, sino las manos, con lo que se evita la transmisión de organismos patógenos rápidamente. El esqueje debe tener aproximadamente de 4 a 6 centímetros de largo.

Los esquejes sin enraizar pueden almacenarse a -1 °C hasta por 4 semanas, con la intención de acumularlos para una fecha especial de



Figura 7. Crisantemo en maceta.



Figura 8. En el lado izquierdo de la imagen se observa el envés de la hoja de crisantemo; y del lado derecho, el haz.



Figura 9. Inflorescencia del crisantemo.



Figura 10. Tallo de crisantemo.



Figura 11. Raíz de crisantemo.



Figura 12. Sustrato.



Figura 13. Despunte de crisantemo en maceta.

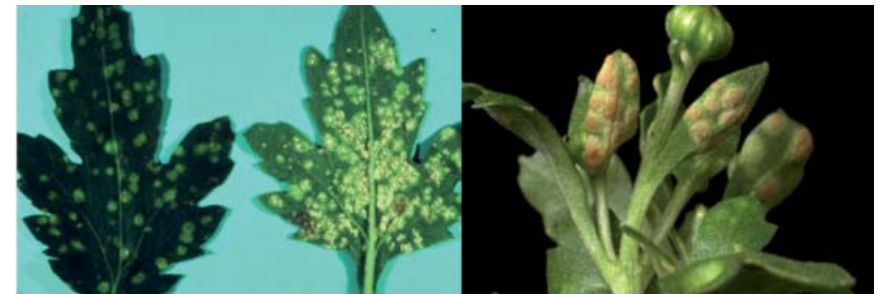


Figura 14. Roya blanca del crisantemo.



Figura 15. Plantas de crisantemo en maceta para venta local.

plantación. Una vez que estos esquejes hayan enraizado no se pueden volver a almacenar; en cambio, si no fueron almacenados (esquejes sin raíz), una vez que presenten raíz se pueden almacenar. Generalmente, los esquejes se almacenan en bolsas de polietileno con perforaciones, para que circule aire (Larson, 2004).

En algunos casos, los esquejes sin enraizar se plantan directamente en la maceta, donde florecerán. Este procedimiento ahorrará tiempo

y trabajo, pero también puede dar como resultado una maceta donde uno o más esquejes no enraízan, por lo se crea desuniformidad en el desarrollo de las plantas (Larson, 2004).

Los propagadores de crisantemo venden dos o tres tipos de esquejes. Se pueden obtener esquejes sin enraizar, con callo o enraizados. Cuando un esqueje enraíza, la mayoría de los propagadores utiliza una hormona de enraizamiento para incrementar el número de raíces, asegurar un enraizamiento más uniforme y acelerar su desarrollo. Generalmente, una gran cantidad de floricultores utiliza enraizadores de polvo, a una concentración de mil 500 partes por millón de auxinas (ácido indol -3- butírico).

Muchos sustratos pueden utilizarse en la propagación (como tezontle, agrolita o tepojal). Es conveniente emplear un medio bien drenado. Los esquejes enraízan mejor cuando el medio de enraizamiento permanece entre 21 y 27 °C; con esta temperatura en la base se acelera el enraizamiento. Humedecer el follaje de los esquejes por 5 segundos (cada 10 minutos) también ayuda al enraizamiento de los esquejes. Los programas de humidificación variarán para cada propagador, debido a condiciones específicas (Larson, 2004).

Los esquejes deben espaciarse aproximadamente a 2.5 por 5 centímetros, lo que da una densidad de 800 esquejes por metro cuadrado. Junto con la aspersión, algunos propagadores aplican nutrientes en poca cantidad para estimular el crecimiento de la planta.

Los esquejes deben retirarse de la cama de propagación cuando las nuevas raíces posean entre 0.6 y 1.2 centímetros de largo. De ser necesario, los esquejes que presenten este enraizamiento pueden almacenarse a 0 °C por una o 2 semanas (Larson, 2004). El tiempo de duración de enraizamiento dura 3 semanas en primavera-verano y 4 semanas en otoño-invierno.

Requerimientos agroecológicos

Etapa vegetativa

En crisantemos para maceta, durante su etapa vegetativa se deben suministrar días largos y noches cortas, con la intención de proporcionarles tiempo para establecerse y crecer lo suficiente antes de que se presenten los botones florales. La etapa vegetativa influye indirectamente en la altura de la planta. En aproximadamente 12 horas de oscuridad, los crisantemos producen botones florales (Larson, 2004).

Fotoperiodo. La iluminación de los esquejes se realiza con el propósito de evitar que los botones florales se formen demasiado temprano. El periodo de oscuridad no debe ser mayor a 7 horas continuas.

Cuando se plantan esquejes sin enraizar, generalmente se requieren 5 días más de iluminación que cuando se plantan esquejes enraizados. Investigaciones han demostrado que las plantas deben tener inicios radiculares antes de responder a los fotoperiodos (Larson, 2004).

Las siguientes recomendaciones deben seguirse para proporcionar una iluminación correcta a los esquejes.

1. Para camas de 1 a 1.2 metros de ancho debe colocarse un foco de 60 watts con reflectores, a un metro de distancia, y de 0.6 a 0.9 metros por encima del extremo de las plantas.

2. Se debe proporcionar aproximadamente 1 1/4 watts de luz por 0.3 metros cuadrados de área de la cama.

3. Las luces no deben encenderse antes de las 22:00 horas; deben dejarse encendidas por 3 ó 4 horas (Larson, 2004).

Temperatura. La temperatura más favorable para el crecimiento de las plantas jóvenes de crisantemos en maceta es más alta que para las plantas más viejas; por esta razón se sugiere que los crisantemos en maceta se cultiven a una temperatura nocturna mínima de 18 °C por las primeras 4 semanas después de su colocación en maceta. La temperatura mínima nocturna durante las siguientes 4 y 5 semanas debe ser de 16 a 17 °C (Larson, 2004).

La temperatura máxima para crisantemos en maceta es de 32 °C, por arriba de ésta la floración se puede retrasar y los pigmentos florales no se desarrollan apropiadamente; mientras que la mínima es de 10 °C, esto sólo después de que las flores se han desarrollado. Las temperaturas más frías intensifican el color en varios cultivares, pero también causan una coloración rosa en los pétalos blancos, lo cual no es conveniente (Larson, 2004).

Intensidad luminosa. El crecimiento vegetativo, la calidad y la producción de los crisantemos en maceta mejoran bajo luz fuerte. En ocasiones, a mediados del verano los floricultores (especialmente en el sur de Estados Unidos) colocan una malla en sus invernaderos para reducir el calor y para evitar que las flores recién abiertas se quemen por el sol. Esta malla casi siempre proporciona de 20 a 35% de sombra, nunca más del 50%.

El sombreado ayuda a enfriar el invernadero y reduce el riego. La sombra excesiva reduce la producción en más del 55% en ciertas variedades (Larson, 2004).

Etapa floral

Fotoperiodo. El *Chrysanthemum morifolium* está clasificado como una planta de día corto, aunque la floración es controlada por la duración del periodo oscuro. La planta permanece en estado vegetativo y sigue creciendo sin producir flores en los días largos (la longitud del día es de 14.5 horas o más). Cuando los días son menores de 14.5 horas los botones florales se inician, pero no se desarrollan hasta que la duración del día es menor de 13.5 horas. Algunas variedades varían ligeramente de este fotoperiodo crítico, pero estos tiempos funcionan para la mayoría de las variedades comerciales (Larson, 2004).

Temperatura. La temperatura puede afectar realmente el programa

de crecimiento de un cultivo de crisantemo en maceta. Cuando la temperatura nocturna excede los 27 ó 29 °C muchas variedades no florecen en el tiempo previsto. Existen tres maneras posibles de combatir el retardo por calor.

El primer método es contar con variedades que posean menos tendencia al retardo por calor. El segundo es cubrir las plantas más tarde, por la noche; y el tercero, descubrirlas más tarde, por la mañana (Larson, 2004).

Una temperatura mínima nocturna de 17 °C debe mantenerse para asegurar el desarrollo apropiado de la flor. Las temperaturas menores resultarán en un florecimiento disperejo, si es que se lleva a cabo el inicio y desarrollo floral (Larson, 2004).

Una temperatura nocturna baja de 13 a 15 °C, proporcionada durante las 2 ó 3 semanas finales, da como resultado manchas rosadas para diversas variedades de flores blancas. Sin embargo, una temperatura baja para terminar el ciclo intensifica el color floral (Larson, 2004).

Manejo agronómico del crisantemo

Sustrato. Es difícil sugerir un medio de crecimiento que sea aceptable para todos los floricultores o para todas las condiciones. El agua, los nutrientes y el suelo se interrelacionan y no hay una mezcla absoluta que sea la apropiada a todas las situaciones del floricultor. Un buen medio de crecimiento será poroso y bien drenado (ver Figura 12).

La mayoría de los suelos superficiales no poseen las cualidades requeridas para producir un óptimo crecimiento radicular y de la planta; sin un buen crecimiento radicular la planta no puede absorber una cantidad adecuada de agua ni de fertilizantes, por lo que su desarrollo será insipiente (Larson, 2004).

Vidalie (2001) propone tres mezclas de sustrato para el cultivo de crisantemo en maceta, procurando obtener un pH de 6.5 a 7.3.

1. Dos partes de tierra de jardín más un tercio de estiércol bien composteado.

2. Media parte de tierra fresca más media de mantillo.

3. Un tercio de tierra franca más un tercio de turba más un tercio de arena.

Otro sustrato que se recomienda es 60% de agrolita, 32% de aserrín y 20% de paja (Escalante, 1979). Muchos productores mexicanos usan tierra de hoja molida, combinándola con algo de tezontle o tepojal, la cual ha resultado ideal y de un menor costo.

El pH debe ajustarse y corregirse antes de que se planten los esquejes. El pH óptimo del suelo para los crisantemos en maceta es de entre 6.2 y 6.7. Se debe realizar un análisis del suelo para determinar los ajustes que se deberán hacer al medio de crecimiento.

Para aumentar el pH en 0.1 se deben incorporar 354 gramos de cal agrícola dolomítica por metro cúbico de mezcla de suelo para las ma-

quetas. Para reducir el pH en 0.2 se necesitan 354 gramos de sulfato de aluminio o hierro por metro cúbico. El azufre elemental humectable a 354 gramos por metro cúbico disminuirá el pH una unidad completa (Larson, 2004).

En general, puede decirse que los suelos de consistencia media, con un buen drenaje, rico en humus y con un pH entre 6 y 7 son los más adecuados para el cultivo de crisantemo (Arbos, 1992).

Colocación de esquejes en maceta. Los esquejes deben plantarse en forma superficial; es decir, que las raíces apenas estén cubiertas por la mezcla. Cuando el esqueje se planta demasiado profundo es más probable que se vea afectado por pudrición de la raíz o el tallo. Si los esquejes se plantan a un ángulo de 45°, de modo que se inclinen sobre la orilla de la maceta en lugar de permanecer derechos, se tendrá como resultado una planta mejor formada. Generalmente se obtendrán más brotes y mejores flores porque puede llegar más luz al centro de la planta, cuando generalmente no es así (Larson, 2004).

Espaciamiento. El manejo del espacio debe de ir de la mano del precio que alcanzará el crisantemo en maceta. El espaciamiento demasiado cercano durante las primeras etapas de crecimiento debe evitarse para asegurar el desarrollo máximo de los brotes (Larson, 2004).

Cuando los esquejes se plantan, las macetas no se espacian sino que se colocan una junto a otra. El espaciamiento final de las macetas puede empezar a realizarse después del despunte; esta práctica resulta de suma importancia para asegurar que las plantas no estén sombreadas entre sí, y que reciban la mayor cantidad posible de luz del sol. El espaciamiento final de macetas es como se propone en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Espaciamiento inicial y final en diferentes contenedores para crisantemo.

Presentación de macetas (en pulgadas)	Macetas por metro cuadrado al trasplante	Macetas por metro cuadrado al final	Plantas por maceta (esquejes)
5	63	30	4
6	48	24	4 a 5
7	24	20	6

Número de esquejes por maceta. Para apresurar el tiempo en que la maceta quede lista para su venta es necesario colocar varios esquejes en cada una. Aunque en México sólo se usa la maceta de 6 pulgadas se recomienda el uso de otros tamaños (ver Cuadro 1).

Fertilización. Los crisantemos en maceta utilizan grandes cantidades de nitrógeno y potasio durante la etapa de crecimiento vegetativo. En el último tercio del ciclo de crecimiento la cantidad de nitrógeno debe reducirse a la mitad (Larson, 2004).

Es muy importante que el crisantemo en maceta sea fertilizado inmediatamente después de su plantación. Investigaciones han mos-

trado que los requerimientos de este cultivo por fertilizantes son más críticos durante la primera mitad del ciclo de crecimiento. Los nutrientes se deben agregar cuando los esquejes se riegan por primera vez (Larson, 2004).

Después de la fertilización inicial (28 gramos de nitrógeno y potasio por cada 11.4 litros de agua) se debe fertilizar utilizando un inyector con 200 partes por millón de nitrógeno y 200 partes por millón de potasio cada vez que las plantas se riegan; se puede emplear una concentración mayor si el fertilizante se aplica semanalmente (Larson, 2004).

Woltz (1956), citado por Escalante (1979), encontró mediante un trabajo experimental sobre nutrición (realizando análisis foliares) que los niveles de elementos necesarios para la máxima producción son los que se indican en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Nutrición de acuerdo con análisis foliares para máxima producción.

Elemento	Solución nutritiva (en partes por millón)
Nitrógeno	De 100 a 200
Fósforo	40
Potasio	De 100 a 200
Magnesio	De 25 a 50
Boro	0.25
Cobre	0.25
Fierro	4

Fuente: Woltz, 1956; citado por Escalante, 1979.

Riego. Cuando los crisantemos se riegan en maceta siempre se debe aplicar suficiente agua. Un riego insuficiente puede generar dos problemas: sales solubles excesivas y estrés de agua. Desde luego, ambos problemas dan como resultado una calidad pobre del cultivo. La cantidad ideal de agua es de 300 mililitros por maceta de 15 centímetros (6 pulgadas) en cada riego (Larson, 2004).

Despunte. Para producir plantas con muchos tallos es necesario despuntar los crisantemos en maceta. El despunte es la eliminación del punto central de crecimiento para que broten ramificaciones laterales. Antes de que la planta sea despuntada debe haber crecido lo suficiente como para dejar de 4 a 5 hojas por tallo, con lo que se obtienen de 4 a 5 ramificaciones por tallo. Algunos floricultores dejan crecer los esquejes para ganar otro, que ellos mismos enraízan.

Por norma, cuando se tienen plantas sanas y vigorosas los esquejes se pueden despuntar entre 2 y 3 semanas. Es conveniente realizar el segundo despunte para obtener entre 10 y 16 flores por planta, lo que significa de 40 a 64 flores por maceta de 6 pulgadas (ver Figura 13).

Desbotonado. Anteriormente se necesitaba realizar el desbotonado, con el fin de obtener plantas con una mayor cantidad de flores pequeñas. Ocasionalmente se debe hacer, cuando se tienen plantas disparramadas, pero lo más recomendado es usar reguladores de crecimiento.

Actualmente, las variedades modernas no necesitan ser desbotonadas.

Aplicación de reguladores de crecimiento. Los reguladores de crecimiento usados en el cultivo de crisantemo en maceta son retardantes (enanizantes); permiten limitar el crecimiento excesivo de algunas variedades, además de provocar una mejor ramificación (Vidalie, 2001).

Los retardantes químicos del crecimiento no sólo retardan el alargamiento del tallo, sino que también ayudan a aumentar la intensidad del color del follaje y a endurecer los tallos, haciéndolos más fuertes (Larson, 2004).

Existen tres reguladores del crecimiento principales usados en el cultivo de crisantemo en maceta: B-nueve, A-REST (ancimidol) y Fosfon (Larson, 2004). Éstos se pueden aplicar al follaje o sustrato, cuando los brotes posean alrededor de 5 centímetros de largo. Si no se tiene experiencia es necesario realizar varias pruebas, porque la planta puede presentar quemaduras del follaje o deformación de flores.

Enfermedades

A continuación se enlistan los procedimientos que pueden evitar o controlar las enfermedades, junto al uso de productos químicos (Larson, 2004).

1. Mantener el follaje seco, porque la mayoría de los hongos y bacterias requieren varias horas de humedad para que sus esporas germinen.
2. Proporcionar buena circulación de aire. Esto reducirá la humedad en el follaje.
3. Eliminar las malezas alrededor del invernadero.
4. Eliminar y destruir plantas afectadas severamente, o al menos moverlas a un área donde no infesten a otras.
5. Seleccionar variedades que tengan mayor resistencia a las enfermedades.
6. Proporcionar un buen drenaje y no mantener el medio de crecimiento demasiado mojado.
7. Asegurarse de que el sustrato de crecimiento ha sido esterilizado en forma adecuada.
8. Evitar la contaminación, limpiando todo el equipo, recipientes y materiales llevados al área de crecimiento. Se pueden utilizar desinfectantes, como el hipoclorito de sodio.
9. Evitar el exceso de riego. Esperar hasta que el medio esté seco antes de volver a regar la planta.
10. Limpiar completamente el área de crecimiento cuando se retira una cosecha, y antes de que se traiga otra cosecha a esta área.
11. Comprar esquejes libres de enfermedades de un cultivo de plantas madre.

A continuación se enlistan las enfermedades más frecuentes en cri-

santemos, así como su control.

Ascochyta chrysanthemi. Sus síntomas aparecen más frecuentemente en las florecillas radicales de una flor en desarrollo, causando que la flor se deforme. En casos severos, esta enfermedad puede progresar hacia abajo, en el tallo floral, y llegar hasta las hojas. El síntoma de la hoja puede parecerse a las manchas producidas por septoria en la hoja. El daño en el tallo será similar al causado por la chinche manchada de la planta.

Control. Destrucción de los restos de cultivos anteriores, y de las plantas afectadas. Multiplicación de las plantas sanas. El producto Benomilo resulta eficaz, aunque en algunas ocasiones donde se aplica regularmente suelen aparecer cepas resistentes. También se puede optar por aplicar tratamientos preventivos de Mancozeb (a 16 gramos por litro), Triforine (a 3 gramos por litro), Zineb, Captán y Daconil (a un gramo por litro de agua). Siempre se debe alternar las materias activas utilizadas (Arbos, 1992).

***Botrytis cinerea* (moho gris o podredumbre gris)**. Esta enfermedad provoca que los pétalos florales se vuelvan café y aparezcan áreas blandas. También se encuentran en el follaje. Es más problemático cuando el aire es muy húmedo. El aire seco, un espaciado adecuado y la eliminación de las partes infectadas de la planta pueden reducir la severidad (Larson, 2004).

Control. Pulverizar con fungicidas de síntesis: Folpel, Rovral y Benomilo, a un gramo por litro de agua (Arbos, 1992).

Fusarium. Se presenta bajo condiciones cálidas de temperatura. Afecta a los tallos (que generalmente decaen) con bandas café que se extienden hacia arriba. Las plantas se marchitan en el momento de la floración (Larson, 2004).

Control. Eliminar y quemar las plantas afectadas, desinfectar el suelo con vapor o metam-sodio, utilizar fungicidas órgano-mercurios y fungicidas sistémicos de síntesis, como el Methylthiophanato (Arbos, 1992).

Cenicilla (Sphaerotheca pannosa). Se presenta en condiciones de alta humedad relativa, especialmente en clima oscuro. El hongo blanco polvoso en las hojas es desagradable; en casos severos puede afectar al tallo (Larson, 2004).

Control. Deben ventilarse los invernaderos; cuando se presenta la enfermedad se recomienda aplicar Previcur y Bayleton (fungicida agrícola perteneciente al grupo de los triazoles, cuyo ingrediente activo es el triadimefón). También se sugiere el empleo de Flint (fungicida perteneciente a la clase de los oximinoacetatos y al grupo de las estrobilurinas, cuyo ingrediente activo es tryfloxistrobin), a dosis de un gramo por litro de agua.

Phythium ultimum. Es un hongo que provoca una pudrición de la raíz. Los tallos de las plantas o esquejes afectados adquieren una colo-

ración negruzca que estrangula los cuellos de la planta, descendiendo hasta las raíces; forma un micelio incoloro (Arbos, 1992).

En casos severos destruye el sistema radicular, causando un retardo en el crecimiento y, finalmente, matando la planta. Un buen drenaje en un medio esterilizado puede reducir las pérdidas (Larson, 2004).

Control. Desinfección del suelo y herramientas utilizadas, con una solución de Thiram, Corthocide, TMTD o Captán. Antes de la plantación se aconseja sumergir las plantas en una solución a base de Furalaxyl, Etridiazole o Prothiocarbe, durante un cuarto de hora; después de la plantación pueden aplicarse tratamientos similares en el agua de riego (Arbos, 1992).

Rhizoctonia solani. Pudrición en el tallo cuando los esquejes se plantan demasiado profundo o se riegan en exceso. Se distingue de *Phythium* porque el deterioro se origina cerca de la superficie del suelo, y puede pudrir las plantas hacia arriba, a partir de esta infección en la línea límite del suelo (Larson, 2004).

Control. Desinfección del suelo, tratamientos preventivos antes de la plantación con Iprodione, a dosis de 0.1 gramos por litro (Arbos, 1992).

Nematodos. Causan agallas en las raíces, que generalmente atrófian la planta severamente. Un patrón limpio y un medio esterilizado son las mejores medidas preventivas para los nematodos agalladores de la raíz (Larson, 2004).

Roya blanca del crisantemo (*Puccinia horiana*). Los primeros síntomas son manchas amarillas en la superficie superior de las hojas, que pueden medir hasta 4 milímetros de diámetro (Larson, 2004).

Pústulas prominentes se desarrollan subsiguientemente en la parte inferior de las hojas (ver Figura 14) (Larson, 2004).

Control. Pulverizaciones preventivas cada 15 días con productos como Amistar, Maneb y Zineb, a razón de un gramo por litro (Arbos, 1992).

***Sclerotinia sclerotium* (podredumbre blanca)**. Se reconocen fácilmente por el crecimiento de masa densa, blanca, con apariencia mojada y de algodón, en donde se encuentran partículas como semillas negras y duras. Rara vez se encuentra en crisantemos para maceta, a menos que en el interior del invernadero esté fresco y muy húmedo (Larson, 2004).

Control. Evitar excesos de humedad, aplicar rotación de cultivos y desinfectar el suelo con vapor o fungicidas antes de la plantación. Cada 15 días se recomienda el uso de Pentacloronitrobenzeno, aplicado directamente sobre el sustrato (Arbos, 1992).

Septoria chrysanthemi. Mancha de la hoja que se presenta como punto negro; es causado por un hongo que induce manchas negras irregulares en el follaje, estas manchas generalmente se vuelven quebradizas en el centro, en ocasiones se caen. Las hojas afectadas pue-

den volverse amarillas y morir (Larson, 2004).

Control. Quemar los restos de cultivos anteriores, aireación de los invernaderos, pulverizaciones preventivas regulares con fungicidas de síntesis, como Maneb y Zineb, a dosis de 1.6 y 2 gramos por litro (Arbos, 1992).

La mayoría de los fungicidas (como Maneb, Zineb, Difolatan y Manzate) actúan como protectivos, quedándose sobre la superficie de la hoja para prevenir las enfermedades, como alternaria o antracnosis.

Acaparamiento. Es una enfermedad causada por un virus de lento movimiento, que impide fuertemente el crecimiento de las plantas y causa la decoloración de las variedades de flores rosadas, rojas y de color bronce (Larson, 2004).

Marchitamiento por *Verticillium albo-atrum*. Es un hongo vascular que afecta a la mayoría de las variedades. Los márgenes de las hojas se vuelven amarillos y finalmente se marchitan. Estas condiciones comienzan en la base de las plantas y suben por el tallo. El marchitamiento puede afectar un lado de la planta más que el otro (Larson, 2004).

Control. Se recomienda la rotación de cultivos, desinfección del suelo con vapor y bromuro de metilo, así como evitar el exceso de abonos nitrogenados. Durante el cultivo pueden utilizarse fungicidas sistémicos a base de Benomilo, Metil-thiophanato y Polsyn (Arbos, 1992).

Aster yellows. Es un virus que afecta a la flor. Una porción de la flor se vuelve amarilla-verdosa; generalmente su tamaño es mucho menor que el normal. Se disemina por pulgones y chapulines que se alimentan de plantas infectadas (Larson, 2004).

PLAGAS

A continuación se enlistan las plagas que presentan los crisantemos en maceta.

Pulgones. Los pulgones son insectos succionadores de menos de 3.2 milímetros de largo. Existen varias clases y colores. Los pulgones alteran el crecimiento joven y pueden ser difíciles de eliminar. Los gusanos eloteros se alimentan del botón floral y de los pétalos de la flor abierta; también consumen grandes cantidades de follaje tierno y joven (Larson, 2004).

Gusano trozador. Generalmente cortan a las plantas en la línea del suelo; sin embargo, algunas especies se alimentan del follaje o de las flores (Larson, 2004).

Ciclaminas. Generalmente se encuentran en la punta del tallo, pero son demasiado pequeñas para observarse a simple vista. Estas plagas generalmente se reconocen por el daño que causan. Provocan deformaciones de nuevos crecimientos, en ocasiones causan un color café en el follaje joven (Larson, 2004).

Nematodo foliar. Es un gusano alargado microscópico, que debe

tener una capa de humedad en la hoja para moverse de una planta a otra. Entra a la hoja a través de áreas dañadas y por los estomas². Después de que entra a la hoja el follaje muere, dejando un área café en forma de cuña entre las venas de las hojas. Mantener el follaje seco evita que el nematodo foliar se disemine.

Saltamontes. Se comen las hojas, tallos y flores. Provocan mucho daño en un corto periodo de tiempo (Larson, 2004).

Larvas de los minadores de las hojas. Fabrican túneles a través del follaje, entre las epidermis superior e inferior, generando manchas irregulares de color claro en la hoja. El daño al follaje es desagradable a la vista y disminuye el valor de la planta en el mercado. Con una infestación seria puede generar caída de las hojas (Larson, 2004).

Enrolladores. Son gusanos pequeños que se alimentan del envés del follaje y dejan la parte superior de la epidermis, la cual se seca causando apariencia de parches. Hacen que las hojas se enrollen, luego que formen una red y después emergen como polillas (Larson, 2004).

Orugas medidoras. Se conocen comúnmente como orugas medidoras de la col, dañan los crisantemos en maceta. Se comen las hojas jóvenes y afectan el punto tierno de crecimiento (Larson, 2004).

Piojos harinosos. Son insectos succionadores de cuerpo suave, con masas de algodón blanco. Generalmente se encuentran en las axilas de las hojas. Se alimentan de la savia de las hojas y tallo (Larson, 2004).

Jején de crisantemo. Forma agallas en el follaje y los tallos. Dentro de las agallas existen larvas que se alimentan por 28 días antes de salir a aparearse (Larson, 2004).

Babosas y caracoles. Se comen el follaje, sólo dejan agujeros rasgados; ocasionalmente atacan a las flores. Su actividad la realizan por la noche (Larson, 2004).

Cochinillas de la humedad. Son plagas comunes de invernadero que generalmente se alimentan de materia orgánica en descomposición. Frecuentemente se vuelven tan abundantes que se comen la base de los tallos en los esquejes recién plantados (Larson, 2004).

Araña roja (*Tetranychus urticae*). Es una plaga de importancia para los crisantemos en maceta porque succionan los jugos de las hojas y causan un ligero moteado de las hojas. Los ácaros son muy pequeños, generalmente no se ven a simple vista. En un mes, una sola hembra puede tener más de un millón de descendientes, a una temperatura de más de 21 °C. Adquieren resistencia a los insecticidas de fosfato orgánico (Arbos, 1992).

Chinche manchada. Daña a la planta con agujeros en el tallo; lo que puede causar ramificaciones excesivas y ceguera en el tallo. También se alimenta del follaje, causando pequeñas áreas grises en las hojas, así como marchitamiento frecuente de las puntas de las hojas (Larson,

² Poros situados generalmente en el envés de las hojas. Se abren para permitir que el aire entre y salga de ellas, y se cierran para evitar la pérdida de un exceso de vapor de agua.

2004).

Trips (*Frankliniella occidentalis*). Son insectos succionadores, apenas visibles a simple vista; infestan el follaje, los botones en desarrollo y las flores abiertas, principalmente durante la primavera, aunque en ocasiones a mediados del verano. Alteran mecánicamente el follaje y las flores, donde causan líneas de color claro cafés claras (Larson, 2004).

Cosecha y comercialización

Los crisantemos en maceta están listos para ir al mercado cuando las flores están a medio abrir. Una gran cantidad de floricultores envía crisantemos en maceta al mercado tan pronto como los pétalos florales comienzan a desenvolverse, pero antes de que las flores estén completamente abiertas. Ver Figura 15 (Larson, 2004; Espinosa, 2010).

No existe una clasificación estándar para los crisantemos en maceta. Generalmente se piensa que la planta debe ser de 2 a 2 y medio veces más alta que su maceta, con mucho follaje verde oscuro y sin insectos ni enfermedades, con un sistema radicular completo, blanco y creciendo activamente.

Para su venta, los crisantemos deben tener un mínimo de 20 flores, aunque variedades tipo margarita poseen al menos 15 flores por planta (Larson, 2004; Espinosa Flores, 2010).

Empaque

Los crisantemos en maceta se empaquetan insertándolos en papel u hojas de polietileno para protegerlos durante el envío. Después, las macetas se colocan paradas en cajas de cartón, en grupos de seis. Las plantas se venden individualmente. Para ventas al menudeo, las macetas se pueden envolver en hojas de papel decorado (Larson 2004).

BIBLIOGRAFÍA

Arbos Lavila, Ana M. 1992. *El crisantemo: Cultivo, multiplicación y enfermedades*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 123-159 pp.

Espinosa Flores, A. 2010. *Experiencias profesionales. Apuntes del curso: Producción de plantas en maceta*.

Larson, Roy A. 2004. *Introducción a la floricultura*. Westrop Buchanan, Linda Stella (traductor). AGT EDITORS, S. A. México. 235–258 pp.

Martínez, D. R. A. 2007. *Proceso de producción y rentabilidad de coleo, crisantemo, petunia y tradescantia, en el vivero hacienda de la flor*. Cuernavaca, Morelos. Tesis de licenciatura. Departamento de Fito-tecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Vidalie, H. 2001. *Producción de flores y plantas ornamentales*. Ediciones Mundi Prensa, Madrid, España.

Woltz, S. S. 1956. "Studies on the nutritional requirements of chrysanthemums", *Proc. Fla. Sta. Hort. Soc.*

TULIPÁN DE MACETA

Origen. El origen del tulipán se localiza principalmente en el área mediterránea y nordeste asiático, aunque la mayoría de las variedades cultivadas actualmente proceden de las regiones montañosas de Asia Menor, Persia, el Cáucaso y Turkestán. Las primeras semillas de tulipán llegaron a Europa a finales del siglo 16 procedentes de Turquía.

La palabra *tulipán* es una modificación del vocablo turco otomano *tülband* que, a su vez, proviene del término persa *dulband*. Ambas palabras significan "turbante"; hacen referencia a la forma que adopta la flor cuando está cerrada (Figura 16).

En 1593, el botánico Carolus Clusius inició el cultivo del tulipán en el jardín botánico de Leiden (Holanda), a partir de semillas y de bulbos enviados desde Turquía. Carolus Clusius dejó su trabajo en los Jardines Imperiales para tomar un cargo de profesor de botánica en Leiden, Holanda. Clusius llevó con él a Holanda una colección de bulbos de tulipanes que crearon un gran interés y entusiasmo.

En Francia (entre 1610 y 1620) y en Holanda (1634), el entusiasmo por cultivar estas plantas bulbosas se transformó en una verdadera fiebre conocida como "tulipomanía".

Importancia económica y distribución geográfica

Debido a las particulares exigencias agroecológicas del tulipán, la producción de sus bulbos está limitada e escasas regiones del mundo.

Holanda es el líder absoluto de esta actividad, debido a sus condiciones climáticas y a un excelente perfil comercial. No sólo cuenta con más del 55% del área cultivada en el mundo (más de 10 mil hectáreas), sino que es el moderador del intercambio comercial.

Se trata del único país capaz de crear una organización basada principalmente en tres aspectos:

1) Control del material vegetal, como consecuencia de la especialización, investigación y el desarrollo tecnológico.

2) Establecimiento de grandes superficies dedicadas a la producción de bulbos.

3) Consolidación de una estructura comercial que distribuye el producto a través de subastas y un entramado de numerosos exportadores.

Los competidores de Holanda en el cultivo del tulipán son Gran Bretaña, Estados Unidos, Japón, Polonia y Francia.

Australia y Chile son los principales productores de tulipán dentro del hemisferio sur, muchos de los cuales han sido creados por los propios productores y empresarios holandeses.

Clasificación

Familia: Liliáceas

Especies: *Tulipa gesneriana* (de origen oriental) y *Tulipa suaveolens* (originaria del sur de Europa).

Planta: Planta bulbosa de constitución herbácea y vivaz (ver Figura 17), con un corto periodo de floración (normalmente en primavera) y de bulbos en forma de túnica.

Bulbo. Es el órgano de reserva y multiplicación; formado por un tallo corto y carnoso. Una de las principales características del bulbo son las escamas exteriores secas, llamadas túnicas, cuya función es la defensa contra lesiones mecánicas y la desecación. Las escamas interiores son carnosas, se denominan láminas, tienen la función de almacenar las sustancias de reserva. Ver Figura 18.

Hojas. Son escasas, de color verde a verde grisáceo y carnosas; nacen de la parte baja de la planta, decreciendo en tamaño hacia la parte superior del tallo. La lámina foliar es sencilla y entera. Ver Figura 19.

Flores. Generalmente son solitarias, orientadas hacia arriba, acampanadas; tienen una amplia gama de colores.

Fruto. Es una cápsula esférica que contiene numerosas semillas planas.

El ciclo del tulipán se divide en dos fases.

1. Fase vegetativa. Etapa de crecimiento de los bulbos hasta llegar al tamaño adecuado para florecer.

2. Fase reproductiva. Etapa que comprende la inducción floral, diferenciación de las partes florales, alargamiento del tallo floral y la floración.

Requerimientos de clima y suelo

Luz. No se considera un factor restrictivo, ya que para su óptimo desarrollo requiere un bajo nivel de iluminación.



Figura 16. Variedades de tulipán.



Figura 17. Tulipán en maceta.



Figura 18. Bulbos de tulipán.



Figura 19. Hojas de tulipán emergiendo del sustrato.

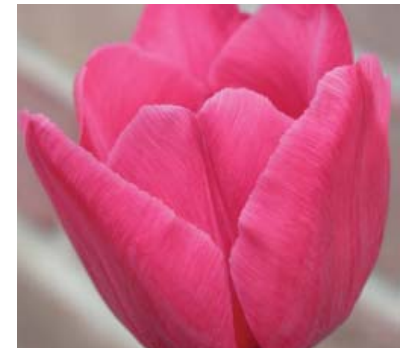


Figura 20. Inflorescencia.

El componente de color azul en las lámparas fluorescentes de luz blanca es indispensable para lograr una buena formación de la flor. En zonas con alta incidencia lumínica y temperaturas altas se produce un adelantamiento de la floración.

Temperatura. Es una especie que resiste las bajas temperaturas; es sensible a condiciones de calor. Periodos con altas temperaturas producen una floración rápida con una altura deficiente. La temperatura del suelo tiene incidencia directa sobre la duración del cultivo; se ha estimado que temperaturas entre 13 u 16 °C son óptimas para el

desarrollo del tulipán. Con temperaturas más elevadas se incrementa la posibilidad de ataque de *Fusarium oxysporum*.

Humedad relativa. Requiere un nivel elevado de humedad (que supere el 85%) para evitar la incidencia de ataques fúngicos, como *Botrytis tulipae*. Ambientes con baja humedad provocan quemaduras en las hojas y pérdidas excesivas de agua en la planta, lo que trae como resultados tallos marchitos y poco rígidos que disminuyen la calidad de la flor.

Se recomienda la colocación de una cubierta vegetal sobre el sustrato (como paja) para mantener la humedad y disminuir las oscilaciones térmicas del suelo. Con este fin, también se puede adicionar una capa superficial de arena sobre las bancadas del cultivo.

Sustrato. Los floricultores de tulipanes en maceta usan varios tipos de sustratos. En la delegación de Xochimilco, Distrito Federal, muchos productores usan tierra de hoja molida; mientras que otros agregan un poco de tezontle cernido. En Morelos se emplea tierra de hoja con algo de tepojal. También se puede usar Peat Moss mezclado con un poco de agrolita. El pH ideal se sitúa entre 6.5 y 7.5. Es importante tener en cuenta que los tulipanes son muy sensibles a concentraciones demasiado elevadas de sal en el sustrato.

Clasificación hortícola

Ha sido realizada a partir de la clasificación propuesta por la Asociación Real de Cultivadores de Bulbos Holandeses.

Tulipanes botánicos (especies aún cultivadas)

• ***Tulipa kaufmanniana*.** Mide 20 centímetros; es de colores muy vivos (rojo, amarillo o blanco); en ocasiones, presenta hojas con manchas oscuras. Por ejemplo, la variedad Shakespeare.

• ***Tulipa fosteriana*.** Mide 30 centímetros. Posee hojas grandes; es de floración temprana; presenta flor muy grande, de colores muy vivos. Por ejemplo, la variedad Mme Lefeber.

• ***Tulipa greigii*.** Mide 30 centímetros. Es de floración temprana; presenta flor muy grande. Las hojas poseen manchas oscuras. Por ejemplo, la variedad Petit Chaperon Rouge.

Tulipanes hortícolas (originados por hibridación)

Tempranos. Presentan floración a mediados de marzo o mediados de abril.

• **Simples tempranas.** Miden de 20 a 40 centímetros. Por ejemplo, la variedad Ibis.

• **Dobles tempranas.** Miden de 20 a 40 centímetros. Por ejemplo, la variedad Mr. Van der Hoef.

Semitempranos. Presentan floración a mediados de abril y mediados de mayo.

• **Híbridos de Darwin.** Miden de 50 a 70 centímetros; con floración a mediados de abril. Por ejemplo, las variedades Apeldoorn y Golden Apeldoorn.

• **Simples tardías.** Miden de 50 a 80 centímetros; con floración en mayo. Por ejemplo, las variedades Cantor, Renown, Daycom y Scheepers.

• **Flor de lis.** Mide 50 centímetros; con floración en mayo; sus piezas florales son puntiagudas y anchas. Por ejemplo, la variedad Aladín.

Tardíos. Presentan floración en mayo.

• **Perroquet.** Miden de 50 a 60 centímetros; con flores grandes cortadas a franjas. Por ejemplo, la variedad Texas Gold.

Dobles tardíos. Miden entre 40 y 50 centímetros; con flor muy voluminosa. Por ejemplo, la variedad Symphonie.

Tipos de cultivo

A continuación se enlistan dos tipos de cultivo para tulipán.

1. A partir de bulbillos²⁴. Para la producción de bulbos (bulbo-cultivo o cultivo de crecimiento).

2. A partir del bulbo del comercio. Para flor cortada al aire libre, para el forzado, producción mixta de Midi y para la decoración de macizos florales.

Producción de bulbos

Para producir bulbos de tulipán se requiere un suelo bien drenado y exento de piedras. El pH debe estar entre los 6 y 7.5, con un nivel de agua cerca de la superficie del suelo (de 40 a 60 centímetros). Las áreas húmedas y los suelos de aluvión arenosos son favorables a este tipo de cultivo.

Plan general de cultivo a partir de bulbillos

1. Primer año. La plantación de bulbillos tiene lugar en suelos arenosos con 30 centímetros entre las líneas, y de 1 a 2 centímetros de distancia en la línea o en caballones con dos líneas paralelas. En ocasiones, la plantación se realiza en mallas que facilitan la recogida de los bulbos. Para plantar se prefiere el otoño, cuando la temperatura del suelo es inferior a 12 °C; la recolección tiene lugar en junio-julio. El calibre de los bulbos recolectados oscila entre 6-8, 8-10.

2. Segundo año. En este año se plantan los bulbos recolectados durante el primer año, a una distancia entre sí de 3 a 5 centímetros. Se recomiendan riegos regulares y eliminación de maleza con ayuda de herbicidas (como Trifluraline, a 1.5 kilogramos por hectárea; y Trifluraline más Linuron, a 5 litros por hectárea). Cuando los bulbos alcanzan un calibre de 11-12 o mayor (cuando inicia la coloración de la túnica externa del bulbo) se efectúa la recolección.

²⁴ Pequeños bulbos que se desarrollan en la base del viejo bulbo.

Cuadro 3. Espaciamiento inicial y final en diferentes contenedores para tulipán

Presentación de la maceta (en pulgadas)	Macetas por metro cuadrado al trasplante	Macetas por metro cuadrado al final	Bulbos por maceta
5	63	30	1
6	48	24	1 a 3

Producción de bulbos mixta del Midi

Este tipo de cultivo se practica en el Mediterráneo. A continuación se presenta el esquema general de cultivo.

1. Primer año. Los bulbos de origen holandés se cultivan en tierra; posteriormente, tiene lugar la recolección de la flor y, por último, el bulbo se deja enterrado para su crecimiento o engorde.

2. Segundo año. Los bulbos de mayor calibre obtenidos el primer año se cultivan en invernadero, después de un tratamiento térmico a 5 °C; posteriormente se recolecta la flor, al final, los bulbos más pequeños se venden a un bulbicultor para engordarlos.

3. Tercer año. Los bulbos engordados el segundo año se cultivan en invernadero después del tratamiento térmico. Finalmente tiene lugar la recolección de flores.

Particularidades del cultivo

Plantación. Primero, se recomienda desinfectar los bulbos en una solución de Benomilo y Captán, para prevenir el ataque de *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Botrytis tulipae* y *Phytophthora* sp. También se debe realizar una esterilización de sustrato.

El cultivo debe iniciar con la importación de bulbos, normalmente con un tamaño 10/12, con una combinación de colores y precocidad.

En el Cuadro 3 se simula que se tienen colocadas seis macetas de 6 pulgadas lineales por 8 transversales al trasplante, en camas de invernaderos de 120 por 90 centímetros, lo que equivale a 10 mil 800 centímetros cuadrados; entonces, al final del ciclo del cultivo se tendrían colocadas las macetas en 4 por 6 en la misma superficie (10 mil 800 centímetros cuadrados).

Para macetas de 5 pulgadas tendremos al inicio 7 macetas transversales por 9 longitudinales, o sea 63 macetas y al final del ciclo se tendrán 30.

Riego. Las macetas se riegan frecuentemente hasta la aparición de color en el botón; por cada maceta de 6 pulgadas se riega de 200 a 300 mililitros; para cerciorarse cuánta agua necesitará una maceta debe realizarse una prueba de riego, se debe ir midiendo el agua hasta que ésta empiece a escurrir.

Abonado. El nitrógeno provoca un excesivo desarrollo de las hojas, en detrimento de la rigidez del tallo, la que es favorecida por potasio; también perjudica las flores, en el caso de la producción de flor corta-

da.

El tulipán es exigente en potasio, elemento que mejora la coloración de las flores. Por su parte, el fósforo favorece el crecimiento y evita los inconvenientes de un exceso de nitrógeno. Para el cultivo de bulbos normalmente se aplica el siguiente equilibrio: 1-0,5-2.

En caso de aplicar estiércol, se debe evitar que esté fresco, ya que se incrementa el riesgo de contaminación de diversos hongos, especialmente *Fusarium*.

Multiplicación. El tulipán se renueva anualmente por bulbillos, uno de los bulbillos toma mayor importancia, y el viejo bulbo se seca, siendo reemplazado por el nuevo. La multiplicación se efectúa por separación de los bulbillos en el momento de la recolección (de 2 a 5 o más por bulbo). La multiplicación por semillas sólo se efectúa para obtener nuevas variedades, que florecerán en 5 ó 6 años.

Plagas

Pulgones (*Dysaphis tulipae*, *Myzus persicae*, *Aphis fabae*). Aparecen en las plantas durante su vegetación, y en los bulbos durante su conservación. Los pulgones deforman el brote de la planta. Los ataques de pulgones son más frecuentes durante la primavera (tanto en cultivo al aire libre como en invernadero). El daño más importante de los pulgones es indirecto, pues son transmisores de virus.

Control. Se recomienda pulverizar con Lindano o Paratión, después de la aparición de los primeros síntomas de la invasión, antes de que la planta sufra daños importantes.

Nematodos de los tallos y de los bulbos (*Ditylenchus dipsaci*). Este nematodo causa necrosis del tallo y abultamientos y/o retorcimientos de las hojas y de las yemas; sobrevive en el suelo y en maleza. También ataca a los bulbos y brotes jóvenes.

Ditylenchus dipsaci se mueve intercelularmente en los tejidos jóvenes. Los brotes se abultan típicamente, se deforman y se acortan. Se trata de un organismo largo y delgado (de 0.8 a 1.4 milímetros), posee estilete y cola ligeramente puntiaguda.

Ditylenchus dipsaci es bisexual. Pone de 200 a 500 huevos durante el ciclo de vida de un adulto, que es de 45 a 75 días. La temperatura óptima para su desarrollo es de 15 a 20 °C, tiene poca actividad por debajo de 10 °C o por encima de 22 °C.

Control. Para su control se requiere realizar una rotación de tres años sin cultivar tulipanes; destruir las plantas afectadas; remojar los bulbos en agua caliente durante 3 horas y 30 minutos, a 43.5 °C (de 15 a 20 días después de la recogida); pasteurizar con vapor es el tratamiento más seguro y efectivo.

Enfermedades

Fuego del tulipán (*Botrytis tulipae*). Es una enfermedad muy frecuente,

la de mayor gravedad, pues ataca a todos los órganos de la planta. Este hongo se puede diseminar a través de bulbos infectados, acolchados, viento y lluvia. Su desarrollo se ve favorecido por humedades relativas altas. Los síntomas se manifiestan como hojas curvas y deformadas, detención de la emergencia de brotes y manchas circulares grisáceas en hojas y flores, que avanzan rápidamente bajo condiciones de elevada humedad relativa y temperatura.

Control. Rotaciones de 4 a 5 años sin tulipanes, no reutilizar los acolchados vegetales, tratar a los bulbos con pulverización de Tiram o con pulverizaciones preventivas con Captán o Diclofluanida (desde que se produce la brotación hasta la floración) al menos dos o tres veces.

Fusariosis (*Fusarium oxysporum* f. sp. *tulipae*). Se trata de una enfermedad bastante frecuente y grave. La infección se produce con mayor incidencia a finales del periodo vegetativo, a consecuencia de los ataques de los hongos que proceden de los restos del viejo bulbo. Los síntomas se manifiestan en los bulbos (como podredumbre seca en la base o momificación al final del almacenamiento).

Control. Se recomienda realizar rotaciones, clasificación y secado de los bulbos, almacenarlos en lugares ventilados, evitar provocarles heridas durante la conservación y tratarlos con Benomilo o Prochloraz.

Mal del esclerocio (*Sclerotium tulipae*). Este hongo se propaga a través del material vegetal y de la tierra de cultivo. En el tulipán puede penetrar por el ápice del bulbo o por el brote recién emergido.

Si no se produce la brotación, el desarrollo del micelio del hongo (de color blanco) tiene lugar en el cuello del bulbo. El interior del bulbo se vuelve gris-rojizo y se pudre en seco, pero mantiene las raíces sanas.

Control. Desinfección de los bulbos y del suelo. Se recomienda no cultivar en el mismo terreno después de una bulbosa.

Virosis. Las enfermedades causadas por virus están asociadas al cultivo del tulipán, esto por el efecto decorativo que provocan sobre diversas variedades. Los horticultores holandeses lo han explotado ampliamente, transmitiendo el variegado floral a los bulbos sanos. Finalmente, los indeseables efectos de los virus (que conducen a largo plazo a la degeneración de las plantas enfermas) han mermado el interés por los tulipanes virosados, justificando su eliminación de los cultivos.

Potyvirus. La familia de los Potyviridae comprende varios géneros, aunque el género más importante es el de los Potyvirus; este género comprende más de 200 virus. La sintomatología del variegado del tulipán ocasionado por los Potyvirus se muestra a continuación.

En las flores, los síntomas son perceptibles desde la nacencia de las plantas en primavera. Las yemas florales se decoloran y el tallo floral puede manifestar estrías anormalmente pigmentadas. Las alteraciones de pigmentación modifican el color específico de la variedad; los lotes

contaminados pierden su valor comercial.

En las hojas, los síntomas son generalmente moderados. Las plantas infectadas presentan jaspeados más o menos discretos o estrías longitudinales decoloradas. Estas manifestaciones varían en función de la variedad, de las condiciones culturales y del estadio de desarrollo de la planta.

Las plantas virosas del tulipán son de un tamaño más reducido (los tallos y flores son más cortos). Esta disminución de vigor se traduce también sobre el engrosamiento de los bulbos, por una reducción del peso, que puede alcanzar el 50%.

Enfermedad de Augusta. Llamada así debido a que fue en la variedad Augusta, en la que esta enfermedad se manifestó por primera vez en Holanda; su agente causante es el virus de la necrosis del tabaco o *Tobacco Necrosis Necrovirus*.

Los ataques pueden ser visibles desde el comienzo de la vegetación. Las plantas nacen difícilmente, algunas permanecen enanas y mueren prematuramente. Las hojas infectadas presentan manchas y estrías oscuras de forma redondeada u oval, dando lugar a un enrollamiento del borde de la hoja. También aparecen largas estrías de color pardo en la base de las hojas y a lo largo de los tallos. En las flores deformadas se presentan pequeñas manchas oscuras en forma de estrías. En los bulbos, las manchas se vuelven oscuras, dando lugar a la completa desecación de las escamas.

Las contaminaciones por el *Tobacco Necrosis Necrovirus* tienen lugar en el suelo, siendo el hongo *Olpidium brassicae* el que disemina el virus al nivel de las raíces.

Control. Las medidas que se recomiendan son producción de bulbos clasificados, eliminación del material infectado y desinfección del suelo para eliminar el hongo vector del virus. Se sugiere no cultivar en aquellos suelos en donde hubo un cultivo hospedante (tabaco, papa, judías y maleza) ni donde hubo tulipanes atacados por este virus.

Alteraciones

Vuelco. Al formarse la flor, su pezón se dobla a la altura del cuello de la planta; Puede deberse a un déficit de calcio, originado por las temperaturas durante el almacenamiento, oscilaciones térmicas durante el cultivo o por una elevada humedad ambiental. Esta alteración se presenta especialmente en terrenos arcillosos.

Aborto de la flor. El botón floral se atrofia, decolora y toma una textura parecida al cuero; lo que se debe a una falta de maduración de los bulbos, bajas temperaturas durante el almacenamiento, recalentamiento de los bulbos durante la conservación y déficit hídrico.

Petrificación de los bulbos. Las escamas carnosas externas de los bulbos almacenados toman un color blanquecino; esta zona se endurece y aumenta de tamaño hasta alcanzar todo el bulbo. Esta altera-

ción, normalmente tiene lugar sobre bulbos dañados o cosechados tardíamente.

Puntas blancas de los pétalos. Se presenta durante la brotación, cuando se produce una falta de humedad en el suelo y exceso de calor.

Rotura de la epidermis. La epidermis del envés de las hojas se rompe transversalmente en diferentes puntos; se enrolla hacia afuera, quedando el tejido expuesto. Normalmente, en estas heridas se establecen microorganismos que provocan pudriciones.

Cosecha y comercialización

El momento óptimo para la recolección es cuando el capullo de la planta se ve coloreado; aunque cuando la distancia de transporte supere los 1000 kilómetros es preferible optar por plantas que presenten botón visible. Deben evitarse las altas temperaturas durante el traslado, en estado de botón sin colorear éste puede deformarse.

El mercado mexicano acepta los tulipanes en maceta, principalmente para el día del amor y amistad. Desafortunadamente solo se encuentran de enero a abril, ya que aún no existen producciones programadas de tulipán para tenerlo durante todo el año. El precio varía de 25 a 50 pesos.

Cuidados poscosecha

Los bulbos en la maceta puede conservarse en ésta hasta que el follaje amarillee, después deben ponerse en el refrigerador (puede ser uno de casa), en la parte donde se colocan las hortalizas, y esperar hasta que empiecen nuevamente a brotar, lo que indica que ya están listos para volverlos a plantar. Es recomendable colocarlos en bolsas con aserrín húmedo.

CULTIVO DEL ROSAL

Origen. La rosa era considerada como símbolo de belleza por los babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos. Aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte, aunque no se conoce la cantidad real debido a la existencia de poblaciones híbridas en estado silvestre.

Las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejora realizados en Medio Oriente sobre algunas especies (fundamentalmente *Rosa gigantea* y *Rosa chinensis*) dieron como resultado la rosa de té, de carácter refrlorescente. Esta rosa fue introducida en Occidente en el año 1793, sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha.

Importancia económica y distribución geográfica

Las flores más vendidas en el mundo son las rosas. Ninguna flor ornamental ha sido tan estimada como ésta (ver Figura 21). A partir de la década de los 90 su liderazgo se ha consolidado, principalmente por una mejora de las variedades, ampliación de la oferta durante todo el año y por su creciente demanda. Sus principales mercados de consumo son Europa, donde Alemania está a la cabeza.

La rosa es un cultivo muy especializado: Italia ocupa mil hectáreas en invernadero; Holanda, 920; Francia, 540; España, 250; Israel, 220; y Alemania, 200. Los países Sudamericanos han incrementado en los últimos años su producción, México destaca con 400 hectáreas.

Clasificación

La rosa pertenece a la familia Rosaceae; su nombre científico es *Rosa* sp. Actualmente, las variedades comerciales de este cultivo son híbridos de especies de rosa desaparecidas. Para flor cortada se utilizan los tipos de té híbrida y en menor medida los de floribunda.

Los rosales de té híbrida presentan largos tallos y atractivas flores, dispuestas individualmente o con algunos capullos laterales, de tamaño mediano o grande, y numerosos pétalos que forman un cono central visible.

Por su parte, los rosales floribunda presentan flores en racimos, de las que algunas pueden abrirse simultáneamente.

Las flores de la rosa se presentan en una amplia gama de colores (como rojo, blanco, rosa, amarillo o lavanda), con diversos matices y sombras. Nacen en tallos espinosos y verticales.

Características botánicas

Los rosales son arbustos o trepadores (a veces colgantes), generalmente espinosos, que alcanzan entre 2 y 5 metros de alto, aunque rara vez se pueden elevar hasta 20 metros, trepando sobre árboles. La distribución geográfica general de muchas especies es incierta o incompleta.

Tallo. La rosa es un arbusto de tallos semileñosos, casi siempre erectos (en ocasiones rastreros), algunos son de textura rugosa y escamosa, con notables aguijones. Ver Figura 22.

Hojas. Son perennes o caducas y compuestas; su borde es aserrado. Ver Figura 22.

Flor. Generalmente son aromáticas, completas y hermafroditas; su receptáculo floral es prominente, en forma de urna.

Fruto. El producto fecundo de la flor es un fruto compuesto por múltiples frutos secos pequeños, separados y encerrados en un receptáculo carnoso y de color vistoso cuando madura.

Multiplicación

La propagación se puede realizar por semillas, estacas, injertos de varetas e injertos de yema, aunque es este último el método más empleado a nivel comercial. La reproducción por semillas está limitada a la obtención de nuevas variedades.

Las estacas se seleccionan a partir de vástagos florales a los que se les ha permitido el desarrollo completo de la flor, con la intención de asegurar que el brote productor de flores es del tipo verdadero. Los brotes sin flor son menos vigorosos, por lo que poseen menos reservas para el enraizamiento.

Pueden utilizarse estacas con una, dos o tres yemas, lo que dependerá de la disponibilidad de material vegetal, aunque se prefieren las de tres yemas, ya que presentan mayor longitud y más tejido nodal en la base, con lo que disminuyen las pérdidas por enfermedades.

Antes de colocar las estacas en un banco de propagación con sustrato de vermiculita, su base se sumerge en un compuesto a base de hormonas enraizantes. Las estacas se colocan en el sustrato a una separación de 2, 4 ó 5 centímetros entre plantas y a 7.5 centímetros entre hileras. Se deben mantener a una humedad adecuada y una temperatura en el medio de 18 a 21 °C. Bajo estas condiciones, el enraizamiento se logra a las 5 ó 6 semanas, lo que dependerá de la época del año y de la naturaleza del vástago. Después de este lapso se procede al trasplante en macetas de 7.5 centímetros o directamente al invernadero.

En México, después del enraizador, a las estacas se les coloca sobre la falda del surco, a distancias de 5 ó 10 centímetros, e inmediatamente se riega, la frecuencia de riego rodado en esos casos es cada 7 días. Después de 3 meses se empieza a injertar; para la producción comercial de flor de corte se usa el injerto de yema. Para el injerto de yema, el patrón más común es *Rosa manetti* y el jarambullo (*Rosa montezumae*). Una vez que han transcurrido 3 ó 4 semanas se corta aproximadamente un tercio del patrón, por encima del injerto, y se rompen las puntas, las cuales serán eliminadas 3 semanas después, cuando se extraen los patrones del suelo. Las plantas se limpian y se clasifican según su calidad (como desarrollo del sistema radicular y crecimiento de la planta), se empaquetan y se almacenan en frío (entre 0 y 2 °C), hasta que se transportan al floricultor.

Requerimientos de clima y suelo

Temperatura. Para la mayoría de las variedades de rosa, las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17 a 25 °C, con una mínima de 15 °C durante la noche y una máxima de 28 °C durante el día. Pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores durante periodos relativamente cortos sin que se produzcan serios daños, pero una temperatura nocturna continuamente por debajo de 15 °C retrasa el crecimiento de la planta, produce flores (en caso de que abran los botones) con gran número de pétalos y deformes.

Temperaturas excesivamente elevadas también dañan la producción: aparecen flores más pequeñas de lo normal, con escasos pétalos y de color más cálido.

Luz. En los meses de verano, cuando prevalecen elevadas intensidades luminosas y larga duración del día, la producción de flores es más alta que durante los meses de invierno.

No obstante, a pesar de tratarse de una planta de día largo, es necesario el sombreado u oscurecimiento durante el verano, e incluso la primavera y el otoño, dependiendo de la climatología del lugar, ya que elevadas intensidades luminosas van acompañadas de un calor intenso. La primera aplicación del oscurecimiento deberá ser ligera.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que las rosas requieren una humedad ambiental relativamente elevada, que se regula mediante la

ventilación o el humedecimiento de los pasillos durante las horas más cálidas del día. Se pueden programar riegos en las horas donde hace más calor. La aireación debe regularse de forma manual o automática, abriendo los laterales, apoyándose con ventiladores interiores o extractores.

Cultivo de rosa en invernadero

Al cultivar rosa bajo invernadero se produce flor en épocas y lugares en los que de otra forma no sería posible, con lo que se consiguen mejores precios de venta.

Los invernaderos deben cumplir con condiciones mínimas, como tener grandes dimensiones (de 50 por 20 a más), contar con una transmisión de luz adecuada, poseer una altura considerable y con una ventilación buena en los meses calurosos. Ver Figura 23.

Preparación del suelo

Para el cultivo de rosas el suelo debe estar bien drenado y aireado, esto con la finalidad de evitar encharcamientos; los suelos que no cumplan con estas condiciones deberán ajustarse a ellas, para lo que se pueden emplear diversos materiales orgánicos.

Las rosas toleran un suelo ácido, aunque el pH debe mantenerse alrededor de 6. No toleran elevados niveles de calcio; cuando se presenta exceso de este elemento se desarrolla rápidamente amarillamiento de las partes verdes. Tampoco soportan elevados niveles de sales solubles, los cuales no deben superar el 0.15%.

La desinfección del suelo puede realizarse con calor u otro tratamiento que satisfaga las exigencias del cultivo. En caso de realizarse fertilización de fondo, es necesario un análisis de suelo previo.

Plantación

La época de plantación va de marzo a julio. Previo a esta actividad, las plantas se deben recortar 20 centímetros. Una vez que se haya plantado se darán riegos abundantes, manteniendo el punto de injerto a 5 centímetros por encima del suelo.

En cuanto a la distancia de plantación, la tendencia es de dos (30 por 30 por 15 centímetros) o una fila (60 por 15 centímetros), con pasillos de al menos un metro de ancho; con estas distancias se consigue una densidad de seis por ocho plantas por metro cuadrado cubierto. Con este modelo de plantación se tiene un mantenimiento más sencillo y menores inversiones.

Fertirrigación

Actualmente, la fertilización se realiza a través de riego. Es conveniente controlar los parámetros de pH y conductividad eléctrica de la solución del suelo. El pH puede regularse con la adición de ácido, y al considerar

la naturaleza de los fertilizantes; por ejemplo, las fuentes de nitrógeno (como nitrato de amonio y sulfato de amonio) son altamente ácidas, mientras que el nitrato cálcico y el nitrato potásico son abonos de reacción alcalina. Si el pH del suelo tiende a aumentar, la aplicación de sulfato de hierro da buenos resultados. El potasio suele aplicarse como nitrato de potasio, el fósforo como ácido fosfórico o fosfato monopotásico, y el magnesio como sulfato de magnesio.

Formación de la planta y poda posterior

Los arbustos de 2 años ya tienen formada la estructura principal de las ramas; su plantación debe realizarse de forma que el injerto de yema quede un poco arriba del nivel del suelo.

Las primeras floraciones tenderán a producirse sobre brotes relativamente cortos; lo que se debe buscar es la producción de ramas y follaje antes de que se establezca la floración, para esto se separan las primeras yemas florales tan pronto como son visibles. Las ramas principales se cortan cuatro o seis yemas desde su base; por su parte, los vástagos débiles se eliminan por completo. Es recomendable dejar florecer un vástago para confirmar la autenticidad de la variedad.

Se debe tener en cuenta que los botones puntiagudos producirán flores de tallo corto. En la mitad inferior del tallo las yemas son bastante planas y son las que darán lugar a flores con tallo largo.

Plagas

Araña roja (*Tetranychus urticae*). Es la plaga más grave en el cultivo del rosal, ya que la infestación se produce muy rápidamente. Se desarrolla principalmente cuando las temperaturas son elevadas y la humedad ambiente es baja.

Cuando se presenta la araña roja, inicialmente en las hojas de las plantas se observa un punteado o manchas finas blanco-amarillentas, posteriormente aparecen telarañas en el envés de las hojas, y finalmente caen.

Para prevenir la presencia de esta plaga se deben evitar las bajas humedades relativas, y las temperaturas muy elevadas (más de 20 °C).

La araña roja se controla con la liberación de *Phytoseiulus* en los primeros estadios de infestación. También se puede optar por el uso de acaricidas, que debido al elevado número de generaciones de la plaga, los productos deberán poseer acción ovicida y adulticida. Los tratamientos con acaricidas (como Dicofol o Propargita) dan buenos resultados. La materia activa más empleada es la abamectina.

Pulgón verde (*Macrosiphum rosae*). Es un pulgón de 3 milímetros de longitud, de color verdoso que ataca a los vástagos jóvenes o a las yemas florales; una vez infestados, los vástagos y yemas florales muestran manchas descoloridas, hundidas en los pétalos posteriores. Un ambiente seco y no excesivamente caluroso favorece el desarrollo



Figura 21. Representación de flores del cultivo de rosa.



Figura 22. Flor de rosa donde se representan las hojas, tallo y flor.



Figura 23. Plantación comercial de rosa.



Figura 24. Recolección de botones florales.

de la plaga. Para su control pueden emplearse piretroides.

Nematodos (*Meloidogyne*, *Pratylenchus* y *Xiphinema*). Atacan la parte subterránea; frecuentemente provocan agallas sobre las raíces,

que posteriormente se pudren. Para prevenir su presencia se recomienda la desinfección del suelo, así como la introducción de raíces en un nematocida.

Trips (*Frankliniella occidentalis*). Los trips se introducen en los botones florales cerrados, para desarrollarse entre los pétalos y en los ápices de los vástagos, lo que da lugar a deformaciones en las flores, que muestran listas de blancas.

Contra esta plaga se recomiendan tratamientos preventivos, desde el inicio de la brotación hasta que comiencen a abrir los botones florales. Para el control químico son convenientes las pulverizaciones, de forma que el ingrediente activo penetre en las yemas; se pueden utilizar acrinatrin y formetanato.

Enfermedades

Mildiu vellosa o tizón (*Peronospora sparsa*). Es la enfermedad más peligrosa del rosal, ya que ocasiona una rápida defoliación; si no se actúa a tiempo puede resultar muy difícil recuperar la planta.

Esta enfermedad se desarrolla favorablemente bajo condiciones de elevada humedad y temperatura. Sus síntomas característicos son manchas irregulares de color marrón o púrpura sobre el haz de las hojas y tallos, en las zonas de crecimiento activo. En el envés de las hojas pueden observarse los cuerpos fructíferos del hongo (pequeñas áreas grisáceas).

Para prevenir la presencia de mildiu o tizón se debe mantener una adecuada ventilación en el invernadero, además de evitarse películas de agua sobre la planta. Se recomiendan tratamientos preventivos con Metalaxil más Mancozeb; así como curativos, con Oxaditil más Folpet.

Oídio (*Sphaerotheca pannosa*). Los síntomas de esta enfermedad son manchas blancas que se manifiestan sobre tejidos tiernos, como brotes, hojas, botón floral y base de las espinas. Las hojas se observan retorcidas o curvadas.

Para su control preventivo se recomienda utilizar sublimadores de azufre, controlar la temperatura y la humedad en el invernadero, así como eliminar los tejidos infectados. Para tratamientos curativos se puede emplear propiconazol, bupirinato y diclofluanida.

Roya (*Phragmidium disciflorum*). Se caracteriza por la aparición de ampollas de color naranja en el envés de las hojas; suele presentarse en zonas húmedas. Una fertilización nitrogenada excesiva favorece su aparición, mientras que la sequía estival y la fertilización potásica frenan su desarrollo.

Para prevenir la presencia de roya conviene controlar las condiciones ambientales, así como realizar pulverizaciones con Triforina, Benadonil, Captán o Zineb.

Moho gris o botrytis (*Botrytis cinerea*). Su desarrollo se ve favorecido por las bajas temperaturas y elevada humedad relativa, dando

lugar a la aparición de un crecimiento fúngico gris sobre cualquier zona de crecimiento, como flores. Asimismo, es conveniente cuidar las posibles heridas originadas en las operaciones de poda, ya que son fácilmente conquistadas por el hongo.

Para el control de la enfermedad resultan de gran importancia las prácticas preventivas, como limpieza del invernadero, ventilación, eliminación de plantas enfermas y utilización de tratamientos fungicidas a base de iprodiona y procimidona.

Agallas o tumores (*Agrobacterium tumefaciens*). Las agallas o tumores producidos por *Agrobacterium tumefaciens* se forman en raíces o el tallo, hasta una altura de 50 centímetros sobre el suelo.

Para prevenir la presencia de esta enfermedad es necesario esterilizar el suelo (preferentemente con vapor) antes de la siembra. Las plantas con síntomas se deben desechar. El control biológico de la agalla es posible con *Agrobacterium radiobacter*, cepa K84.

Mosaicos foliares. Esta denominación agrupa a diversas manifestaciones virales que afectan al follaje del rosal. El síntoma más común consiste en líneas amarillentas en zigzag. En una misma plantación, el grado de exteriorización y la severidad de los síntomas varía de un año a otro; nunca se manifiesta sobre el total del follaje.

Aunque la incidencia viral sobre el crecimiento de las plantas enfermas no siempre sea evidente en el cultivo, algunos estudios han citado retrasos en la floración y reducción de la longevidad de las plantas.

A continuación se enlistan las medidas preventivas que se deben considerar para evitar las enfermedades virales en el cultivo de las rosas.

1. Eliminación de plantas enfermas y de aquellas que se sospeche que posean infestación.

2. Las herramientas empleadas en la multiplicación, recolección de flores y cortes de hojas deberán esterilizarse en una solución al 2% de formaldehído y 2% de hidróxido sódico, durante 6 segundos; también se puede emplear fosfato trisódico (a 377 gramos por litro de agua); o colocarse en calor, a 200 °C durante dos horas.

3. Utilizar dos juegos de herramientas de corte y de guantes, para que mientras se utilice uno, el otro permanezca sumergido en la solución sugerida en el punto 2, para esterilizarlo de cualquier virus que puedan presentar.

4. No emplear sustratos contaminados de raíces infectadas, ni aguas de drenaje de plantas viróticas.

5. No reutilizar los tutores de bambú, aunque sí los de aluminio, pues estos últimos se pueden esterilizar.

6. Analizar cada dos o tres años la introducción de nuevas variedades.

Fisopatías

La caída de las hojas puede tener su origen en diversas causas, como cualquier cambio brusco en el nivel de crecimiento puede determinar cierto grado de defoliación.

Las enfermedades que dan lugar a la producción de etileno también pueden causar defoliación; el mismo efecto tiene lugar en presencia de gases, como el dióxido de azufre y amoníaco.

También son frecuentes los envenenamientos causados por herbicidas; se pueden producir síntomas severos de distorsión y enroscamiento de hojas y tallos jóvenes.

Por otro lado, en ocasiones aparecen pétalos más cortos de lo normal, en número excesivo. Esta alteración se ha adjudicado a la presencia de trips, aunque también se manifiesta en ausencia de esta plaga.

Recolección

Generalmente, el corte de las flores se realiza en distintos estadios, dependiendo de la época de recolección (ver Figura 24). Así, en condiciones de alta luminosidad durante el verano, la mayor parte de las variedades se cortan cuando los pétalos aún no se han desplegado. Por su parte, en invierno, las flores se cortan cuando están más abiertas, aunque con los dos pétalos exteriores sin desplegarse. Si se cortan demasiado inmaduras las cabezas pueden marchitarse y la flor no se endurece.

En todo caso, después del corte siempre se debe dejar un tallo con 2 ó 3 yemas que correspondan a hojas completas. Si se corta demasiado pronto, pueden aparecer problemas de cuello doblado.

Poscosecha

En la poscosecha intervienen diversos factores; en primer lugar, se debe tener en cuenta que cada variedad tiene un punto de corte distinto, por lo que el nivel de madurez del botón y del pedúnculo será decisivo para la posterior evolución de la flor, una vez cortada.

Una vez cortadas las flores, los factores que pueden actuar en su marchitez son dificultad de absorción, desplazamiento del agua por los vasos conductores y incapacidad del tejido floral para retener agua.

Antes de formar ramos, las flores se colocan en agua o en una solución nutritiva con 200 partes por millón de sulfato de aluminio o ácido nítrico y azúcar al 1.5 ó 2%, en una cámara frigorífica a 2 ó 4 °C, con lo que se evita la proliferación de bacterias. En el caso de utilizar sólo agua, debe cambiarse diariamente.

Una vez que las flores se sacan del almacén se arrancan las hojas y espinas de la parte inferior del tallo. Posteriormente, los tallos se clasifican según su longitud, se desechar aquéllos curvados o deformados y las flores dañadas.

La clasificación por longitud de tallo puede realizarse de forma

manual o mecanizada. Actualmente existen numerosas procesadoras de rosas que realizan el calibrado. Estas máquinas cuentan con varias seleccionadoras para los distintos largos. Su empleo permite reducir la mano de obra. La calidad de la flor sólo es posible determinarla manualmente.

Finalmente se procede a la formación de ramos por decenas de rosas. Antes de su empaquetado, como la rosa cortada necesita unas horas de frío antes de ser comercializada, los ramos se enfundan en un plástico y se devuelven a su almacén para un enfriamiento adicional (a 4 ó 5 °C).

BIBLIOGRAFÍA

Herrera, H. J. C. 2001. *Producción del cultivo de rosa a raíz desnuda, en la región de Silao, Guanajuato*. Tesis de licenciatura. Departamento de fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

InfoAgro. *El cultivo de las rosas para corte*. <http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm>.

Manual del participante del cultivo del rosal. <http://www.sra.gob.mx/internet/informacion_general/programas/fondo_tierras/manuales/Cultivo_rosal.pdf>.

Preesman B. V. The Netherlands. *Guía del cultivo de la rosa*. <http://www.roskamhorticultura.com/filesroskam/file/rose_grow_esp.pdf>.

Wikipedia. *Rosa*. <<http://es.wikipedia.org/wiki/Rosa#Caracter.C3.ADsticas>>.

Infojardín. *Acodo de rosales*. <http://articulos.infojardin.com/rosales/Multiplicacion_por_acodo.htm>.



FUNDACIÓN PRODUCE SINALOA, A. C.

CONSEJO CONSULTIVO ZONA SUR
Carretera a Chametla km 5.6
Tel. (694) 955-00-74
Rosario, Sinaloa, México.

OFICINAS CENTRALES
Gral. Juan Carrasco No. 787 Nte.
Culiacán, Sinaloa, México.
Tel./Fax (667) 712-02-16 y 46
Correos electrónicos:
direcciongeneral@fps.org.mx
divulgacion@fps.org.mx
En Internet:
www.fps.org.mx

