



Universidad Veracruzana
Fundación Produce Veracruz A.C.

Curso de Capacitación



**PRODUCCIÓN DE: ORQUÍDEA, ANTURIO, GARDENIA
Y AVE DEL PARAÍSO**

Apuntes

DR. JOAQUÍN MURGUÍA GONZÁLEZ

Fortín, Ver.
18-19 de Mayo del 2007

I. CULTIVO DE ORQUÍDEA

1. INTRODUCCIÓN

Las orquídeas, pertenecen a la familia Orchidaceae, la cual es la más grande de todas las plantas que producen flores. El cálculo fluctúa entre 17.000 y 35.000 especies conocidas de monocotiledoneas, herbáceas y perennes. Se estima, que esto representa un 10% de todas las plantas superiores; mismas que se agrupan dentro de 650 a 900 géneros.

Referente al color existe gran diversidad, todos los colores con excepción del negro, se encuentran representados entre estas flores, incluyendo verde, café y lila en varios tonos. Pocas orquídeas tienen flores de un solo color. Casi todas presentan colores distribuidas en una casi indescriptible cantidad de formas, manchas, parches, matizadas, puntos y rayas, etc.

La forma de las flores va desde la casi completa simetría radial, hasta la más extrema simetría bilateral, o bien hasta la asimetría de géneros.

Algunas flores permanecen abiertas solo un día, mientras otras se mantienen frescas durante unos tres meses.

Otro aspecto variable de las orquídeas es el de la fragancia de las flores. Los olores son mezclas complejas de sustancias químicas que se pueden producir en diferentes partes de la flor, y en algunos casos, una misma flor puede producir diferentes aromas en distintas horas del día o la noche. Aparentemente esto ocurre para atraer un mayor número y espectro de polinizadores.

2. LAS ORQUÍDEAS Y SU AMBIENTE

Ecología

Ecológicamente las orquídeas son multifacéticas lo que favorece su amplia distribución. Muchas viven sobre troncos a ramas (epífitas), Otras sobre piedras (litófitas) a directamente en el suelo (terrestre).

Sean epífitas o terrestres, las orquídeas dependen de los hongos al menos durante las etapas de germinación y crecimiento.

La familia Orchidaceae se divide en dos grupos, dependiendo del tipo de crecimiento básico que presenten: simpodial y monopodial. Las orquídeas simpodiales, como los géneros *Cattleya*, *Dendrobium*, *Cymbidium*, *Miltonia*, *Oncidium*, *Lycaste* y *Paphiopedillum*, se caracterizan por tener retoños individuales de crecimiento finito. De los tallos rastreros llamados rizomas, brotan retoños que se desarrollan en otros tallos y hojas, y que al madurar producen flores. Los tallos de muchas orquídeas simpodiales, se convierten a menudo en órganos de almacenamiento llamados pseudobulbos, que varían mucho de tamaño y forma. Las orquídeas monopodiales, en cambio, tienen un tallo central cuyo extremo crece continuamente, produciendo hojas alternadas e inflorescencias entre las hojas. Las plantas de los géneros *Phalaenopsis*, *Vanda* y *Aerides* son de hábito monopodial.

Partes de la planta

Las orquídeas vistas como un grupo, muestran una gran variabilidad morfológica. Esas modificaciones en raíces, tallos y hojas, les permite vivir en los más diversos ambientes.

Raíces

El sistema radical de las orquídeas, tiene notables modificaciones del tipo normal de raíz. Sin embargo, al igual que en el resto de las plantas es un órgano vital para el anclaje de la planta y la absorción de nutrientes. En las orquídeas terrestres, las raíces son estructuras alargadas y ramificantes, cubiertas de pelillos absorbentes. Están cubiertas por hifas (filamentos de los hongos asociados) que las penetran y forman dentro de las raíces unos nódulos.

Las raíces de las epífitas son aún más especializadas que las de las orquídeas terrestres. En ellas, muchos pelillos radicales se han sustituido por una funda de células muertas, esponjosas, que se llama le “velamen”, el cual facilita la absorción de agua y minerales del aire, agua de lluvia o de la superficie de los troncos en que crece.

En las epífitas, las raíces pueden originarse en cualquier punto del tallo, en todas direcciones y no sólo hacia abajo. Su tendencia positiva a hacer contacto, les permite servir de soporte, además, estas raíces pueden fotosintetizar, la cual explica la coloración verdosa de sus puntas.

Tallos

En muchas especies terrestres, los tallos subterráneos se comprimen y abultan a manera de tubérculos. En los tallos aéreos, comunes de las epífitas, también se almacenan agua y nutrientes y por, eso pueden aparecer abultados. Estos pseudo bulbos, pueden estar, formados por un solo entrenudo como el género *Oncidium* o por varios entrenudos como el género *Dendrobium*; pueden ser pequeños o enormes y de formas muy variadas: esféricos, ovalados, comprimidos, lisos o acostillados, etc.

Del extremo apical o de su parte media, en un pseudobulbo se originan una o más hojas. Los pedúnculos de las inflorescencias se originan en la base, parte media o extremo apical del pseudobulbo.

Hojas

En la familia Orchidaceae, las hojas siempre son simples (es decir no están divididas), sus márgenes son enteros (no tienen espinas, ni son aserrados), y por lo general son angostas y alargadas.

En muchas especies terrestres, las hojas son membranosas y delgadas propensas al ataque por insectos. En las epífitas, la regla general es la de tener hojas gruesas, con una cutícula de cierto espesor y encerada, que les permite resistir no sólo la depredación por insectos, sino también los fuertes vientos secos de los trópicos y subtropicos.

Muchas orquídeas (*Brasavola* sp., *Oncidium* sp.), poseen hojas muy gruesas que sirven para almacenar agua. Numerosas especies que habitan lugares muy calientes e insolados, tienen hojas casi cilíndricas, lo que les permite reducir la relación superficial del volumen y evitar así el sobrecalentamiento y la deshidratación.

Flor

La flor es el principal ornamento de las orquídeas y presenta la siguiente estructura básica:

Sépalos

Los sépalos son por lo general órganos desprovistos de clorofila que forman la funda del capullo y que protegen así la flor. Cuando ésta se abre, los sépalos sirven como órganos de atracción junto con los pétalos. El tamaño y forma de éstos es variable según la especie, aunque es normal que, en una misma flor los sépalos sean casi idénticos entre sí.

Pétalos

Dentro de los sépalos está una segunda serie de segmentos, llamados pétalos, dos de ellos laterales y simétricos y uno central llamado labelo o labium, usualmente mayor y más complejo. Su forma y color, cambia de acuerdo al género, por la que es un aspecto muy importante que se toma en cuenta para la creación de nuevos híbridos. Como los sépalos, los pétalos sirven para atraer polinizadores a la planta, especialmente el labelo, que funciona como plataforma para el aterrizaje de los visitantes, por la cual difiere en forma, tamaño, color y fragancia de los otros pétalos. Este pétalo modificado le da al estereotipo de la flor de orquídea su forma y simetría bilateral característica.

Aparato reproductor

La diferencia más significativa entre las orquídeas y otras flores es su aparato reproductivo. Las flores son bisexuales a perfectas, ya que en cada una están presentes los órganos masculinos y femeninos de la reproducción.

Son notables las excepciones en que las flores son unisexuales, como ejemplos pueden citarse los géneros *Catasetum* y *Cycnoches*.

La columna es un órgano central en el cual se encuentran los elementos para la reproducción. En el extremo inferior de éstos, se localiza la parte receptiva del polen a superficie estigmática, la antera con el polen está cerca del extremo superior, protegido por una capa a cubierta de la antera.

El polen de las orquídeas puede aparecer en polvo o granular, pero la mayoría de las veces se presenta de forma compactada en cuerpos redondos o aplastados llamados polinios.

En algunos géneros, los polinios están pegados a una estructura llamada estípite, en la base de la cual está el viscidio, que tiene viscina (sustancia pegajosa), la cual favorece que el polen quede adherido al insecto polinizador y lo pueda llevar a otra flor. En otros casos, hay caudículas que juegan un papel similar al viscidio. Sólo especies muy primitivas no presentan polinios.

Generalmente, hay un apéndice llamado rostellum, que separa la parte masculina del aerea estigmática (femenina). Hacia la base de la columna está el ovario, el que contiene los ovulos que fertilizados se convierten en semillas y su función, además de proteger la simiente, es la de servir de pedicelo o pie de la flor.

Polinización

Polinización en términos simples se refiere a la transferencia del polen de una flor a otra, del estambre (masculino) al estigma (femenino). Los principales agentes polinizadores de las orquídeas expresado en porcentajes, son los siguientes: abejas 60%, moscas 15%, mariposas nocturnas 8%, mariposas diurnas 3%, aves 3% y misceláneas 11%.

El fundamento de la gran variabilidad del grupo de las orquídeas se encuentra en la complejidad de los mecanismos de polinización. Lo cual constituye uno de los grandes obstáculos para que ocurra la reproducción natural de las orquídeas.

Las flores presentan una arquitectura intrincada que fuerza al insecto a entrar en contacto con el polinio, el cual lo lleva a otra flor y lo deposita involuntariamente sobre el estigma de esa flor.

Las orquídeas han desarrollado interesantes mecanismos para evitar cualquier contacto casual entre los elementos masculinos (polinios) y los femeninos (estigmas) de la misma flor, un ejemplo de ello es el rostelo como antes se mencionó, que evita el problema de la autofecundación casual. Pero también está el problema de la autofecundación causada por insectos; la solución a ello se relaciona con la estructura de la columna y el labelo, el rostelo se dobla hacia abajo para cubrir los estigmas, quedando así doblado el tiempo necesario para que el insecto vuele a otra flor; después que el insecto sale, el rostelo se levanta volviendo a su posición original y la columna queda lista para recibir polinios traídos de otra flor. Otra forma para evitar la autofecundación, es por medio de impedimentos físicos y así los labelos producen abultamientos, pelos, etc., destinados a guiar al insecto deseado, y también a impedir la entrada a insectos indeseables que llevarían el polinio a las flores de otra especie.

Frutos y semillas

Luego de la polinización los granos de polen germinan sobre la superficie estigmática y los tubos de polen se extienden hacia el ovario.

La fertilización del óvulo de la orquídea puede llevarse a cabo en días, semanas o meses.

Si por alguna razón la fertilización no ocurrió, la cápsula o fruto, detiene su desarrollo y muere.

Si por el contrario ocurre la fertilización, se desarrollan los embriones, cada uno rodeado por una cubierta a testa, por eso, necesitan fuentes de nutrición externas hasta que se han desarrollado lo suficiente para sobrevivir fabricando sus propios alimentos.

Bajo condiciones naturales éstas fuentes de alimento las obtienen gracias a la asociación con un hongo muy pequeño (micorriza).

Polinización controlada

1. Observar y estudiar muy bien las características de las plantas madre.
2. De acuerdo a las características morfológicas de la flor se escoge el instrumento con el cual se polinizará. Por ejemplo, con las flores de los géneros *Cattleya* y *Paphiopedilum* funciona bien un palillo de madera largo con un extremo en pico.
3. A la flor de la planta donadora se le quita la capa de la antera en la cual pueden estar presentes 2, 4 o más paquetes amarillos a blancuzcos (polinios). Se necesita solamente un palillo para polinizar una flor, el resto se puede almacenar junto con un desecante (silica gel) dentro de un recipiente con cierre hermético en refrigeración. Bajo estas condiciones el polen puede permanecer viable por un período de 6 meses o más.
4. Las flores receptoras de polen deben estar bien formadas, maduras y sobre todo, localizadas cerca de la base de la inflorescencia. Se localiza la superficie estigmática, se remueve el labelo si es necesario exponer el área de trabajo. Finalmente se colocan las masas de polen en la superficie estigmática. Resulta conveniente no producir más de dos cápsulas por planta, además de eliminar las flores no polinizadas para con ello asegurarse un mejor y mayor suministro de nutrientes para la formación del fruto y las semillas. El mejor momento para que ocurra la polinización, es de dos a tres días luego de la apertura de la flor.
5. Se rotula la flor polinizada con el nombre de las plantas madre y la fecha en que se realizó la polinización.
6. El tiempo que transcurre entre la polinización y la apertura de la cápsula (dehiscencia), va de unas semanas a más de un año. La planta madre (planta receptora de polen), es la responsable principal en la determinación del tiempo de cosecha, por tanto éste no sólo depende del género y el híbrido, sino de la especie y en algunos casos de la planta individual. La cápsula se puede cosechar aún antes que la semilla esté madura, la magnitud del período para que la semilla esté lista para la germinación, es precisamente el momento que requeriría la cápsula para abrirse naturalmente. Para determinar el momento de cosechar la semilla de un cruce del cual no se poseen antecedentes, se debe considerar lo siguiente: Medir el diámetro de la cápsula, justo en la parte central de la misma, y la longitud semanalmente. Se grafican estas mediciones contra tiempo. Cuando la cápsula cesa su incremento en diámetro, significa que las semillas están maduras.

Las características de la cápsula en el momento de la cosecha son las siguientes:

1. La posición de la cápsula es hacia abajo.
2. Al final de la cápsula donde están las partes florales unidas, ocurre un amarillamiento.
3. Incrementa la profundidad de las hendiduras a lo largo de las valvas.
4. Las semillas en las cápsulas de la mayoría de las plantas maduran antes de la siguiente floración.
5. Se puede observar un cambio de color de la cápsula justo antes de la dehiscencia.
6. Una disminución de la humedad atmosférica, es un evento muy importante que favorece la dehiscencia.

A continuación, se describe los días a la maduración de las cápsulas para algunas especies y géneros.

Cuadro 1. Días a la maduración de las cápsulas después de la polinización

Especie	Días a la maduración
<i>Angraecum calceolus</i>	150
<i>Barkeria spectabilis</i>	100
<i>Cymbidium sp.</i>	210 – 270
<i>Dendrobium phalaenopsis</i>	120
<i>Epidendrum pseudoepidendrum</i>	120
<i>Laelia spp.</i>	120 – 170
<i>Miltonia spectabilis</i>	110
<i>Oncidium lanceanum</i>	210
<i>Oncidium papilio</i>	120
<i>Phalaenopsis sp.</i>	120
<i>Rodriguezia decora</i>	125
<i>Sophronitis sp.</i>	100
<i>Vanda teres</i>	180
<i>Cattleya aurantiaca, forbesii, aclandiae</i>	120 - 140

Hibridación

A diferencia de otros grupos de plantas, la hibridación artificial de las orquídeas es un procedimiento relativamente fácil. Muchas de las especies de orquídeas carecen de barreras internas que impidan la hibridación o cruce con otras especies del mismo género o de géneros distintos. En el último caso se habla entonces de híbridos intergenéricos.

Esta técnica es un instrumento de gran importancia que ha llevado a la producción de un gran número de híbridos de orquídeas, de gran valor en la industria de las flores de corte y entre los orquideólogos aficionados. Los genetistas han obtenido con éxito, híbridos multigenéricos de cinco géneros, por ejemplo x Rothara = (*Brassavola* x *Cattleya* x *Epidendrum* x *Laelia* x *Sophronitis*), e inclusive hasta de seis géneros como x *Brillandeara*.

La hibridación natural de las orquídeas ocurre cuando el polen de una especie es transferido al estigma de otra especie, ambas estrechamente relacionadas. Este híbrido puede ser algunas veces una nueva especie. Algunos ejemplos de híbridos naturales son: *Oncidium haematochilum* del cruce de *O. lanceanum* con *O. luvidum*, y *Cattleya guatemalensis*, que proviene del cruce de *C. aurantiaca* y *C. skinneri*.

Algunas especies nativas pueden cultivarse comercialmente, sin embargo, la mayoría de las plantas de importancia comercial son híbridos producidos artificialmente. Para 1989 se tenían cerca de 100000 híbridos registrados y la posibilidad de crear nuevos híbridos es ilimitada.

3. EL CULTIVO

Las orquídeas se desarrollan en una gran variedad de climas y condiciones ambientales. Las diferentes especies de orquídeas tienen diferentes requerimientos climáticos. Lo mejor para lograr éxito en el cultivo de estas plantas, es el estudio perseverante de las necesidades en particular. Es necesario conocer el lugar, hábitat y condiciones en que crecen naturalmente, junto con las que prevalecen en el medio en que serán cultivados.

Requerimientos climáticos

Temperatura

La temperatura es un factor muy ligado al lugar de origen de la especie. En algunos casos es determinante en la sobrevivencia de las plantas. Los géneros *Cattleya*, *Dendrobium*, *Vanda* y *Oncidium* pueden llamarse géneros tropicales, porque se desarrollan en zonas calientes, con altitudes desde los 0 hasta los 1000 metros sobre el nivel del mar (msnm). En contraste, el género *Phaphiopedilum*, requiere de temperaturas más frescas (Coscomatepec y Huatusco) que se localizan en altitudes de los 800 hasta los 1500 msnm.

Las orquídeas requieren temperaturas diurnas de 13° C a 32° C y temperaturas nocturnas de 10° C a 21° C, dependiendo como antes se dijo de sus necesidades particulares de cultivo. Las orquídeas en términos generales, se pueden dividir en tres categorías: de clima frío, intermedio y cálido, según donde crecen en su estado natural. Las orquídeas de clima frío, como los cymbidiums, odontoglossums y algunos paphiopedilums se desarrollan en forma óptima con una temperatura nocturna de alrededor de 10° C. Las orquídeas de clima intermedio, como las cattleyas, algunos oncidiums y una gran variedad de otras especies crecen mejor si la temperatura diurna fluctúa entre 18° C y 24° C, y la nocturna se mantiene entre 13° C y 16° C. Las orquídeas de tierras cálidas, como las vandas y phalaenopsis, prosperan mejor a temperaturas de 21° C a 30° C de día y 18° C a 21° C de noche.

Es importante que exista un descenso de temperatura de 10° C a 15° C entre el día y la noche, diferencia a la que están acostumbradas las orquídeas en la naturaleza.

La temperatura es un requerimiento muy importante para que ocurra la floración. Bajo nuestras condiciones las mejores temperaturas para la floración son de 19° C – 21° C, siendo mejor 25° C en el día y 15° C en la noche.

Dado la ausencia de diferencias marcadas de temperatura en el año las plantas no presentan períodos pronunciados de descanso.

Luz

Una orquídea requiere la máxima cantidad de luz sin lesionar la planta. La luz es necesaria para que las orquídeas crezcan y se desarrollen bien. La cantidad de luz que los diferentes géneros de orquídeas pueden tolerar sin lesionarse varía grandemente, siendo importante considerar la etapa de crecimiento en que se encuentra la planta. Así, en el caso de *Phalaenopsis*, cuando son plantas pequeñas, requieren 2500 lux, plantas jóvenes 4000 lux, plantas adultas 8000 lux, próximas a floración de 12000 a 15000 lux. Una *Cattleya*, por ejemplo, prospera con luz intensa, lo cual no toleraría una *Phalaenopsis* y *Cymbidium*, crecerá bien a plena exposición. Es posible determinar la cantidad de luz que la planta necesita, observando lo siguiente: demasiada luz destruye la clorofila (pigmento vende) en las hojas, y éstas se tornan amarillentas. Por el contrario, poca luz, le daría a las hojas un tono verde oscuro; lo que impediría el desarrollo del crecimiento y reduciría o evitaría el florecimiento.

Cuando una planta de orquídea crece bajo condiciones correctas de luz, las hojas presentan una coloración verde claro, usualmente con una superficie brillante en el nuevo crecimiento y además, la planta florece regularmente.

Este factor está ligado a otros tales como: temperatura, humedad y viento. Así, Cuando hay alta humedad relativa y poco viento es mejor una menor cantidad de luz. Cuando se presenta una alta temperatura, es más conveniente disminuir a la mitad o en una tercera parte este factor. Por ello se hace necesario sombrear algunas orquídeas en invernadero, para asegurar que haya disponible la cantidad de luz apropiada para un buen crecimiento.

Otro de los propósitos del sombreado, también es evitar las altas temperaturas. En nuestras condiciones, no existe problema por fotoperíodos y no se hace necesario escoger las flores por estación. En otros países se requiere de un control riguroso de temperatura y luz para obtener colores en determinadas épocas del año.

Aireación

Las orquídeas requieren de un movimiento constante de aire a su alrededor. En la naturaleza, una brisa continua rodea a las orquídeas, lo que contrarresta el calor intenso del sol, reduce la posibilidad de enfermedades fungosas las cuales comienzan por el efecto del aire estancado y húmedo y provee de dióxido de carbono para el proceso de la fotosíntesis. El aire debe ser húmedo y estar a la misma temperatura cuando crecen las orquídeas. Se requiere, proteger las plantas contra vientos calientes y secos.

El aire fresco y vigoroso luego de un aguacero, es lo ideal para la mayoría de las orquídeas.

Por lo anterior, se pueden sugerir varias formas para evitar problemas de mala ventilación:

1. Colocar las plantas de modo que no se toquen unas con otras, en un lugar donde corra libremente el viento, evitando espacios estrechos y sofocantes. Así, la superficie de la planta, se seca con relativa rapidez y no penetran los agentes causantes de las enfermedades.
2. La forma en que se cultivan las orquídeas sea en canastas, vasijas o troncos debe permitir la entrada y salida de aire.

Es muy importante que las corrientes de aire no lleguen directamente a las plantas, ya que esto daña sus tejidos y la flor, de aquí la importancia de protegerlas.

Requerimientos de sustrato

Antes de decidir sobre que sustrato colocar la orquídeas, se deberá tener presente lo siguiente: exigencias de la planta, si es epífita o terrestre, si se trata de un híbrido, la procedencia de sus progenitores, la humedad relativa, la luz, cantidad de agua y el tipo de recipiente.

Características generales de los sustratos

- Deben ser materiales simples y no liberar sustancias que afecten el crecimiento de la planta.
- Deben proporcionar, buen drenaje y adecuada aireación.
- pH entre 5 y 6.
- Deben servir, como un sistema de apoyo o sustento para la planta.

Las raíces de la planta son la mejor guía para seleccionar el tipo, cantidad y tamaño del material a utilizar. Una regla general, es que para las raíces gruesas, el tamaño de las partículas del medio, debe ser grande. Así, se ha recomendado para plantas jóvenes que presenten un sistema radical frágil, o para orquídeas con raíces muy delgadas utilizar partículas con un tamaño de ¼ " (grado para plántula o grado fino). Para plantas de tamaño mediano se recomienda un tamaño de partícula de ½ " (grado medio). Para orquídeas grandes (Cattleyas maduras) se utiliza el tamaño de ¾ " (grado grueso o grande).

Tipos de sustratos

Se puede mencionar dos tipos básicos de sustratos, los materiales orgánicos y los materiales inorgánicos. Los materiales orgánicos son aquellos que se han originado de alguna forma viva, por ejemplo la corteza de árbol, la raíz de helecho, musgo, fibra de coco, corcho, caga de azúcar, coquito de palma aceitera, carbón, musgo blanco, cáscara de coco, granza de arroz, hueso seco picado, mantillo de hojas, espuma de poli estireno, etc.

Entre los materiales inorgánicos se pueden citar: oasis, piedra volcánica, lana mineral, vermiculita, perlita, trozos de ladrillo o de barro cocido, piedra pómez, arena de río, tabique usado en construcción, etc.

Los materiales orgánicos a diferencia de los inorgánicos se deterioran y descomponen, en este proceso liberan nutrimentos a la planta. En algunos casos no necesitan de una fertilización adicional. Sin embargo, presentan el gran inconveniente que el tamaño de la partícula cada vez es más reducido,

lo que conlleva a problemas de aireación y drenaje. Los materiales inorgánicos no se descomponen, ni liberan nutrientes a la planta; el inconveniente que presentan es en su fabricación, dado el problema de contaminación ambiental. Además, que se requiere de la aplicación de fertilizantes.

Por lo anterior, generalmente se utilizan mezclas de los mismos, las cuales varían dependiendo del tipo de material, disponibilidad, costo y sobre todo requerimiento de la planta.

Principales sustratos

1. **Rizoma de helecho arborescente**: Es orgánico, la raíz de helecho se puede usar en tres tamaños diferentes: grueso, picado finamente o en planchas, esta última forma muy empleada para *Phalaenopsis*. Lamentablemente, por no ser cultivado este helecho es muy escaso, lo que implica que en grandes cantidades sea caro y no siempre disponible. La raíz de helecho de mejor calidad para orquídeas es la dura, pues la suave o café, guarda demasiada humedad y dura muy poco tiempo.

2. **Concha quebrada de coco**: Es orgánico, proporciona excelente drenaje, se consigue fácilmente. Antes de emplearlo, es recomendable dejarlo durante dos meses mínimo expuesto al sol y la lluvia para su lavado y eliminación de sustancias que podrían dañar a la planta.

3. **Estereofón (espuma de poliestireno)**: Es inorgánico, es de plástico, espumoso, no absorbe agua; puede ser utilizado en las mezclas para mejorar la aireación y permite un excelente drenaje. No es biodegradable. El estereofón es muy empleado en Taiwán, sobre todo en forma de pequeñas bolitas, por sus características, las raíces no se adhieren a éste y la planta crece muy bien. Se puede utilizar como una alternativa de la perlita.

4. **Fibra de coco**: Es orgánico, en Costa Rica se emplea en forma de fibra. Sin embargo, en Taiwán se utiliza toda la cubierta del fruto picada en trozos de 1 a 2 cm, 1 cm y menos, especialmente para plantas muy pequeñas.

5. **Corteza de madera**: Es orgánico, se descomponen en uno o dos años, por lo que deben ser cambiados, de preferencia deben de utilizar de los árboles mas viejos y que presenten mas corchosisidad en su corteza. Cuando se usan las cortezas, deben de incrementarse las aplicaciones de fertilizante nitrogenado porque para la descomposición de la corteza los microorganismos son capaces de utilizar este elemento de la planta.

6. **Tezontle**: Es inorgánico, este material es muy utilizado para las orquídeas epifitas, ya que es inerte y capaz de retener agua. No se descompone y dura muchos años. Se forma naturalmente al solidificar la lava volcánica, está formado mayormente por material igneo de sílice y óxidos metálicos. Es conveniente, al menos cada año lavarlo para eliminar los carbonatos y bicarbonatos que retiene.

7. **Perlita**: Es inorgánico, es una forma de ceniza mineral volcánica. No es plástico, es inerte, ligero y no retiene agua. Ayuda a crear una mejor condición de aireación en la mezcla.

8. **Vermiculita**: Es inorgánico, es una forma de mica mineral, ligera y porosa, que absorbe mucho mas agua que la perlita. Además, absorbe los nutrientes de los fertilizantes y los libera gradualmente. Puede tener fibra de asbesto y contener excesivas cantidades de elementos como el potasio. Se recomienda usar el tamaño de partícula empleado en horticultura.

9. **Carbón**: Es orgánico, usualmente se produce cuando la madera se quema. Es el segundo material más popular que se adiciona a las mezclas. No absorbe agua, sin embargo, sí absorbe impurezas y residuos de fertilizantes, no se descompone.

Todos los anteriores materiales mencionados son muy utilizados en diferentes mezclas para el cultivo de orquídeas epifitas. Las orquídeas terrestres (*Cymbidium*, *Phaius* y otras) crecen en suelos ricos de materia orgánica, cualquier mezcla de sustrato con buen drenaje que contenga un 50% o más de materia orgánica puede ser, utilizado. Resulta de gran beneficio lavar lo más posible el sustrato con agua limpia, por lo menos una vez al mes, lo que ayudará a prevenir la acumulación de sales.

Desinfestación del sustrato

La desinfestación es fundamental para eliminar los organismos perjudiciales del medio, así como para mejorarlo. Para comenzar, el cultivo de una orquídea resulta fundamental desinfectar tanto la maceta, como el sustrato o la mezcla que se utilizará.

El sustrato se puede desinfectar mediante la exposición a 20 minutos de vapor y las macetas con una aspersión de una solución de cloro al 10 %.

Características del invernadero

Son varios los modelos, tipos, tamaños y formas de invernaderos. Sin embargo, un ejemplo práctico de invernadero de alta tecnología y de alta producción de orquídeas comerciales es el siguiente:

Invernadero de 180 m², 30 X 6 m, largo X ancho, 2 m de altura en laterales y 2.80 m de altura cenital, techo semicircular o dos aguas, ventila cenital con malla antiáfido sujeta con perfil poly-styl y cortina enrollable, laterales con malla antiáfido y cortinas enrollables verticales con plástico tratado Nal. UVII calibre 720. Se utilizan postes de 2" X 2" Cal. 14 con una altura promedio de 2.80 m desde el nivel del piso, los cuales se colocan a cada 3.00 m de distancia en el sentido longitudinal del invernadero. Estos postes se fijan al piso en dados de concreto simple de 30 X 30 cm con una profundidad promedio de 80 cm. Para fabricar los arcos se utiliza perfil de 1½" X 1½" en cal 14 galvanizado ; estos arcos tienen una ventila cenital de 70 cm de ancho. Se utiliza en los frentes del invernadero perfil de 1¼" X 1¼" cal 14 fijo al invernadero con abrazaderas omega de lámina en cal 18 y perfil de 1¼" en los extremos; para crear las ventilas cenitales se utiliza perfil de 1¼" X 1¼" en cal 14, para fijar el plástico y malla se utiliza perfil sujetador y alambre zigzag galvanizado tipo greca. Se instala además malla negra tipo ligera al 70 %, la cual está colocada de forma horizontal dentro del invernadero y esta fija sobre las estructuras, se coloca malla antiáfido 40/25 en todas las cortinas perimetrales, así como en todas las ventilas cenitales del tipo 25/25. El plástico a utilizar es transparente nacional UVII cal 720 con dos años de vida y se coloca a capa sencilla. Se colocan cortinas enrollables en dos extremos del invernadero y en la ventila cenital para sellar el invernadero por las noches y sobre todo en la época de invierno para evitar la pérdida de calor. Las ventilas se accionan de manera manual por medio de malacates y cables de acero. Se coloca una antecámara de acceso en el módulo de invernadero, con dos puertas abatibles de 2.00 X 1.10 m y charola de concreto.

Se coloca un sistema de nebulización de cultivo de orquídea sobre mesas de ACRO inoxidable por medio del cual se aumenta la humedad relativa del invernadero para un desarrollo óptimo de las plantas. Este sistema es a base de nebulizadores tipo rondo de plástico colocados en polietileno de 16 mm, longitudes de 30 m con un espaciamiento de 1.00 entre nebulizador y nebulizador. La línea de alimentación general es de 1½" en tubería PVC, cuadros de seccionamiento o estratificación de las zonas de riego o nebulización con válvula solenoide de 1" de las cuales se utilizan 4 de 6 m; líneas secundarias de tubería de PVC de 1½", controlador de riego, bomba centrífuga de 1 HP, filtro de mallas, tanque hidroneumático, arrancador de presión, manómetro, tinaco de 1,100 l.

Se instala un sistema de calefacción con un calentador tipo cañón de 250000 BTU los cuales están suspendidos en el centro del invernadero, con este sistema se puede aumentar la temperatura interior hasta en 15 ° C con respecto a la exterior con una temperatura extrema exterior de 0°C. Para el funcionamiento automático de los equipos se utilizan termostatos de control para el invernadero. Se utiliza tubería de cobre de 1" a 1½, un tanque de gas de 500 l, conexiones, válvulas de control, así como todo lo necesario para el correcto funcionamiento.

Se colocan dos recirculadores de aire con 20" de diámetro, cada uno se coloca estratégicamente para una eficiente circulación, se incluye sistema eléctrico, así como un centro de carga y su interruptor termomagnético, su automatización esta controlada por medio de un humidistato.

Se fabrican y ubican 15 mesas para cultivo de orquídeas con dimensiones de 6.00 X 1.20 m largo X ancho; las mesas consistirán de bastidores, marcos y patas, fabricados con perfil tubular

galvanizado o acero inoxidable, en cal 18 y 14, el soporte de las macetas es con malla de acero inoxidable cal 16.

Se instala un data logger o almacenador de datos climáticos con sensores de temperatura, humedad relativa, luz, y humedad de sustrato para monitorear el ambiente climático del invernadero, dicho equipo registra la información cada hora, la concentra en el data logger y mediante un software especial se envían los datos a la computadora para graficar y correlacionar con el desarrollo fenológico de las plantas.

Propagación en el vivero

La propagación de las orquídeas se puede dividir en dos grupos básicos que son macro propagación y micro propagación.

En la propagación a nivel macro de las orquídeas están involucrados una serie de métodos tradicionales o convencionales para multiplicar plantas; entre ellos los más frecuentes son: esquejes de tallo vegetativo y del escape (tallo o eje de las inflorescencias) floral, keikis y división. Dependiendo del tipo de crecimiento que presente la planta sea monopodial o simpodial, y en general de las características propias de ésta, resulta más apropiado un método que otro.

Esquejes de tallo vegetativo

La mayoría de las orquídeas monopodiales (*Vanda* y *Arachnis*) pueden propagarse con esquejes de punta. Generalmente los esquejes son de 7.5 a 10 cm. Los esquejes de punta de *Vanda* miden comúnmente de 30 a 37 cm de alto, presentan hasta 12 hojas y tienen pocas raíces aéreas. Los esquejes pueden ser plantados en macetas.

Esquejes del escape

Los géneros *Phaius* y *Phalaenopsis* pueden multiplicarse por esquejes del escape. Un escape típico de *Phaius* tendrá siete o más nudos entre la flor inferior y la base del tallo. Cada uno de estos nudos, está cubierto con una bráctea laminada que protege un pequeño botón. Luego que desaparece la última flor, la inflorescencia está lista para ser cosechada. El escape se corta tan cerca del pseudobulbo como sea posible. La porción superior se corta entonces justo abajo de donde estaba la primera flor dejando una vara de 37 a 45 cm de largo. Las varas se ponen sobre sus lados en musgo húmedo. Los extremos se cubren con musgo para evitar que se sequen.

Luego de 2 a 3 meses se levantará una pequeña planta en cada nudo. Cuando las plantas tienen tres o cuatro raíces pueden ser cortadas y plantadas en macetas y en dos o tres años llegarán a la maduración y floración.

Los tallos florales de *Phalaenopsis* pueden ser propagados asépticamente, como ocurre con las semillas.

Keikis

Algunas orquídeas monopodiales y simpodiales producen keikis, éstos se enraizan mientras están unidos todavía a la planta. Una vez que se han formado cuatro o más raíces el keiki puede ser cortado, retirado y colocado en maceta. Muchos keikis tipo junco de *Epidendrum* frecuentemente están en flor cuando se cortan y si se manejan apropiadamente no perderán ninguna flor.

División de plantas

Las cattleyas y otras orquídeas simpodiales se propagan por división de plantas madres. Esto generalmente, se logra en las plantas que tienen seis o más pseudobulbos. El rizoma se corta entre el tercer y cuarto pseudobulbo y ambas secciones se siembran en macetas como plantas individuales. Ya que la mayoría de las plantas se dividen cada tres años. Los géneros tales como *Paphiopedilum* y

Cymbidium pueden ser divididos más frecuentemente, ya que sólo es necesario un abanico de hojas o un pseudobulbo para multiplicar la planta.

El momento más apropiado para ejecutar la división, es cuando se inicia la brotación de nuevos hijos, la cual ocurre generalmente, después de la floración. Al momento de cortar se debe usar una cuchilla o tijera desinfectada o esterilizada, en el primer caso se puede utilizar una solución de algún fungicida y en el segundo es posible flamear empleando un mechero y alcohol de 95%. Es importante considerar que la parte que se siembra, debe tener, la parte más joven hacia el centro de la vasija y la parte más vieja hacia los bordes.

Los métodos antes descritos, son igualmente lentos y poco efectivos para la propagación a gran escala de orquídeas con importancia comercial. Sin embargo, la aplicación de la técnica de cultivo de tejidos vegetales (propagación micro), en orquídeas, ha derivado en una serie de beneficios tales como, la producción en cantidades comerciales de plantas de alta calidad por multiplicación clonal, establecimiento de híbridos y el mejoramiento de la industria y comercio de las orquídeas.

Propagación en el laboratorio

La micropropagación de las orquídeas se puede dividir en dos grupos importantes, basados principalmente en el objetivo de trabajo y la fuente del explante. Estos grupos son: micropropagación sexual y micropropagación asexual.

Micropropagación por semilla

Esta consiste básicamente en la propagación de las orquídeas por medio de la semilla, con lo cual aseguramos la variabilidad del material genético. Su aplicación se justifica totalmente cuando se producen híbridos de gran valor, pero que su semilla de otra forma no germinaría, además se sabe que bajo condiciones naturales la germinación de las diminutas semillas de orquídeas es muy baja, alrededor de un 5%, comparado con el gran número de éstas que se producen por cápsula. Lo cual, implica que de una sola cápsula es posible obtener de 50000 a más de un millón de plantas, dependiendo del género a especie que se trate, lo anterior, puede ayudar a fortificar los esfuerzos de la conservación de los recursos naturales al ofrecer una mayor cantidad de plantas a un menor precio, con ella evitar el saqueo de las pocas plantas que quedan aún en los bosques. Además, es un importante instrumento que junto con la polinización controlada ayudan en la investigación genética.

El procedimiento general que se recomienda para germinar semillas de orquídeas bajo condiciones asépticas es el siguiente:

Las semillas pueden extraerse de una vaina verde antes que se abra naturalmente (alrededor de un 60% de maduración), sin esterilización de las semillas, excepto la *limpieza* de la vaina. Es muy importante, efectuar una inspección al microscopio de las semillas, para observar si efectivamente ocurrió la fertilización y están formadas las semillas con sus embriones.

En caso que la cápsula se abra en el campo y las semillas queden expuestas, éstas deben ser, removidas y ser tratadas con un desinfectante. Las semillas son colocadas en un tubo o frasco pequeño y se cubren con cinco a diez veces su volúmen con una solución de hipoclorito de calcio o de sodio más la adición de una o dos gotas de un agente humectante. Las semillas se dejan en remojo durante cinco minutos (a veces más) agitándolas periódicamente. Al final de ese tiempo, éstas se habrán ido al fondo del recipiente. Se vacía con cuidado el desinfectante y se agrega agua estéril hasta la mitad del frasco. Luego de agitar unas cuantas veces, se vacía el agua que contiene las semillas con una gaza de alambre, o con una espátula. Los medios de cultivo que más se emplean para las orquídeas son el Knudson C con 1.0 a 1.5% de agar y también el medio básico de Murashige y Skoog.

La siembra debe efectuarse bajo condiciones asépticas, como ya antes se mencionó. Dependiendo del género sembrado, las semillas se volverán verdes después de unos días o de unos meses. El número de trasplantes y el intervalo entre ellos varía principalmente con la densidad de siembra inicial y el tipo de planta, generalmente el primer trasplante se realiza para cambiar a un medio de crecimiento y puede ser aproximadamente al mes y medio.

Los cultivos de semilla se deben mantener a una temperatura mínima de 21 a 22° C con una intensidad máxima de 1.6 klux en un invernadero. En el laboratorio 16 horas a 1.0 klux, a 21° C serán suficientes.

Alrededor de un año después de la siembra las plantas jóvenes se pasan a macetas o recipientes.

Micropropagación por partes de la planta

La micropropagación asexual de las orquídeas, se realiza partiendo de diferentes tipos de explantes según sea el tipo de crecimiento de la orquídea; debiendo considerarse además otros factores fundamentales como son, la facilidad que presenta para ser cultivable, tanto desde el punto de vista de comportamiento celular como aséptico.

Es importante recalcar, que los objetivos principales con la micropropagación asexual en orquídeas es: limpieza del material vegetal de cualquier, tipo de virus (meristemo) y la propagación masiva de las plantas.

Este método requiere de personal especializado que domine las técnicas del cultivo de tejidos; además se requiere de un laboratorio formal con equipo y espacios adecuados. Esencialmente se trata de extraer y los ápices o yemas laterales para ser sembrados bajo condición aséptica en un medio de cultivo esterilizado. Después se incuban las siembras, se seccionan tantas veces como se quiera y se transplantan a charolas o contenedores para que vayan adaptándose gradualmente.

Transplante

Cuando una planta sana, y que se desarrolla bien ha adquirido una envergadura excesiva para su maceta, debe ser transplantada sin causarle inconveniente alguno, colocando todo el contenido de aquella en otra maceta de mayor tamaño.

El momento más indicado para efectuarlo, es cuando se están formando las raíces nuevas y apenas tienen uno o dos centímetros de largo, luego de la floración sobre todo cuando se trata de orquídeas simpodiales. Las orquídeas monopodiales, tales como *Vanda* y *Phalaenopsis* pueden transplantarse aún en crecimiento activo.

La selección del recipiente y el tamaño adecuado influye marcadamente en que no se realice el transplante a intervalos menores de dos años. Las orquídeas monopodiales pueden transplantarse a intervalos mayores de dos años, lo que no se recomienda para las simpodiales.

La operación del transplante requiere un poco más de atención que la siembra. Cuando se hace cambio de macetas, debe colocarse la planta un día antes en una cubeta con agua de modo que se humedezca todo el sistema radical, con lo que se favorece la extracción dañando en menor grado las raíces. Algunas especies aunque se les haga este tratamiento no se desprenden con facilidad, pues hay una adhesión muy fuerte a las paredes de la maceta cuando es de barro, en estos casos es preferible quebrar la vasija para no dejar el sistema radical. Luego se les eliminan las raíces viejas y se deshija si es necesario, antes de ubicarlas en el nuevo recipiente. En aquellas plantas que no tienen pseudobulbos, se cortan los hijos del tallo principal cuando tengan algunas raíces y se plantan en las nuevas vasijas.

Cuando el cultivo se hace sobre árboles vivos o pedazos de rama, el hijo nuevo siempre debe ir, en contacto con el tronco para que las nuevas raíces se adhieran a la corteza.

Durante las primeras dos semanas, después del transplante, debe darse a la planta una buena humedad y evitar la exposición directa al sol.

Un buen crecimiento ocurre cuando las nuevas raíces penetran fácilmente el medio, con un mínimo de daño mecánico y no están expuestas al daño por insectos.

Recipientes

Son muy utilizados diferentes tipos de recipientes, los más comunes son: macetas de barro, plástico, cerámica, polipropileno, bloques de raíz de helecho, canastas de alambre galvanizado y trozos de madera. El recipiente más recomendable para el cultivo comercial de orquídeas es el de macetas de propileno, porque son más ligeras que las de plástico, no se quiebran por tener un aditivo químico contra la luz ultravioleta, no permiten la acumulación de sales sobre la superficie interna y las raíces están menos expuestas a las fluctuaciones de temperatura como ocurre en los envases de barro.

La preparación de la maceta para orquídeas epífitas se hace de la siguiente forma: al fondo se colocan piedras a pedazos de vasija quebrada hasta llegar a un tercio del volumen disponible. Luego se le agrega raíz de helecho o corteza mezclada o carbón vegetal y el tercio superior se rellena con raíz de helecho picado o corteza en pedazos pequeños o tezontle. Otra opción es la mezcla de estos en los últimos dos tercios. También se pueden usar trocitos de unicel. Si se trata de orquídeas terrestres también se llena el tercio inferior de piedras a pedazos de vasijas y el resto de una mezcla, de suelo con raíz de helecho o corteza, más carbón. En todos los casos siempre debe haber un buen drenaje.

Fertilización

Las orquídeas necesitan al igual que otras plantas cantidades adecuadas de nutrientes para un óptimo crecimiento.

En la elaboración de un buen programa de fertilización, se debe tomar en cuenta: tipo de planta, la forma de cultivo, medio de siembra, condiciones de luz, humedad, etc.

Comparadas con otras plantas, las orquídeas tienen un lento crecimiento. Además, presentan períodos de descanso algunas veces prolongados, otros cortos, dependiendo de factores genéticos. Sin embargo, durante estos períodos, ocurre absorción de nutrientes aunque en pequeñas cantidades, que son almacenados en los pseudobulbos.

Plantas cultivadas en materia orgánica, o conteniendo estiércol y hojas secas, requieren de una menor cantidad de fertilizante, que aquellas que crezcan en materiales, como corteza, arena y otros.

Los siguientes aspectos son importantes de considerar al aplicar, un fertilizante:

1. Nunca abonar, una planta enferma.
2. Nunca aplicar fertilizante a raíces resacas en un medio seco.
3. Nunca exceder la concentración recomendada para el fertilizante.
4. Nunca aplicar fertilizante sin haber dado antes un riego a fondo.
5. Nunca abonar una planta en descanso.
6. Es mejor dos aplicaciones de fertilizante, que una sola al mes (con una gran cantidad), ya que las orquídeas requieren de un suplemento constante de nutrientes para asegurar un buen desarrollo de raíces.

Contenidos de los fertilizantes

La mayoría de los fertilizantes químicos contienen tres elementos básicos nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), sin embargo se pueden incorporar en su fabricación elementos menores, los cuales

no son esenciales en la fertilización de las orquídeas, ya que frecuentemente están en cantidades suficientes en el agua o en las impurezas de los fertilizantes.

El nitrógeno resulta esencial para el crecimiento vegetativo, sin embargo, el exceso ocasiona un crecimiento exuberante por lo que la planta tiende a doblarse y se torna de color muy verde y brillante, además que se retrasa el desarrollo de las flores.

Por otro lado la deficiencia de N, puede retrasar e impedir el proceso de desarrollo de la planta, y se nota en las hojas más viejas, las que se ponen amarillas inclusive, algunas veces se observan bronceadas o rojizas, los nuevos brotes se desarrollan lentamente y emergen muy pequeños. Con la fertilización foliar se puede corregir este problema y se recomiendan fórmulas con alto porcentaje de N, por ejemplo 20-10-20.

El fósforo es el segundo elemento en la fórmula de fertilizante, necesario para la iniciación de las yemas y la estimulación de la floración, puede ayudar también en la maduración de la planta.

La inducción de yemas, se puede hacer, empleando fertilizantes en los cuales haya más fósforo y potasio por ejemplo 10-30-20.

La deficiencia de fósforo ocasiona la presencia de una pigmentación rojiza en las hojas afectándose también la coloración de las flores. Cuando el problema es severo, los brotes no desarrollan, el tamaño normal, y las plantas nunca florecen. Sin embargo, la deficiencia de fósforo raramente se presenta. Un factor que la induce, es la aplicación continua de N por largo tiempo.

El potasio juega un papel muy importante en la formación de raíces, el malque, corteza de árboles y la mayoría de las mezclas para orquídeas, parecen contener suficiente K y elementos traza, además que el agua provee suficiente K y la deficiencia de este elemento no se ha encontrado en las orquídeas cultivadas. Cuando el color de las flores disminuye cada año y el número de yemas florales disminuye también, se podría atribuir a la deficiencia de K.

Demasiado fósforo y potasio da pseudobulbos pequeños, numerosos y espátulas mal formadas.

Fertilizantes solubles

Los fertilizantes para orquídeas generalmente vienen en forma de sales solubles en agua o en forma líquida.

Los fertilizantes líquidos son obviamente solubles en agua y pueden ser orgánicos o inorgánicos. De ellos, algunas fórmulas son por ejemplo 30-10-10 altos en N, son ideales para plantas que crecen en recipientes o en corteza.

Fórmulas de Fertilizantes comúnmente empleadas con éxito son:

- a. La fórmula general 10-10-10, 20-20-20 y 18-18-18 que se utilizan en cualquier época del año.
- b. 30-10-10 llamada fórmula de crecimiento. Su aplicación se circunscribe al período en que salen los nuevos brotes.
- c. 10-30-20 o fórmula de floración se recomienda su aplicación cerca de la floración.

La fertilización foliar implica la utilización de soluciones diluidas de fertilizantes solubles en agua, con concentraciones sugeridas por los fabricantes, estos son aplicados al follaje de la planta, con aspersores.

Esta forma de fertilizar, constituye una excelente alternativa para plantas recién cultivadas en recipientes y plántulas de semilla, las cuales no presentan un sistema radical bien desarrollado.

Es un hecho que las plantas absorben más rápidamente a través de sus hojas que si lo hicieran por sus raíces.

Estudios con fertilizante aplicado a las hojas y el tallo, conteniendo radioisótopos, han revelado que cerca del 90% del fertilizante aplicado directamente en el medio de siembra, se pierde por lavado y solamente un 10% es absorbido por la planta. En contraste con la fertilización foliar, el 90% es absorbido y sólo un 10% se pierde por lavado.

Fertilizantes sólidos

Como regla general, la aplicación de los fertilizantes sólidos sea orgánicos o inorgánicos, no se considera segura para las orquídeas. Se deben aplicar a la orilla del recipiente, lejos de las raíces superficiales. Así, la planta no debe ser fertilizada hasta tres meses después de haberse hecho una aplicación. Estos pueden emplearse solamente, con plantas que presenten un crecimiento vigoroso y que estén cultivadas en material que contenga suelo suelto.

Existen actualmente en el mercado los fertilizantes de lenta liberación, cuyos gránulos se encuentran recubiertos por una resina permeable, con estos como su nombre lo indica, ocurre una lenta liberación de los nutrimentos, lo que resulta de gran beneficio para las plantas y el que las cultiva.

Varios de estos fertilizantes, comercialmente son del tipo Multicote que puede tener diferentes formulaciones similares en formulación a las recomendadas de forma soluble que suministran de nutrientes por períodos mayores de cuatro meses.

Fertilización de orquídeas de interior

Las orquídeas que se desarrollan como plantas de interior, requieren de menor cantidad de fertilizante y en menor frecuencia, que las que crecen en invernaderos, ya que crecen en sitios donde no reciben mucha luz. Es recomendable aplicar de un cuarto a la mitad de lo especificado por el fabricante. Durante los períodos nublados y muy húmedos, el requerimiento nutricional es aún menor. Bajo estas condiciones el exceso de sales del fertilizante, tiende a acumularse en el recipiente.

Riego

Entre las sustancias necesarias para el crecimiento de las plantas, el agua es, sin lugar a dudas, la que se utiliza en mayor cantidad.

El éxito o el fracaso en el cultivo de orquídeas, depende en gran medida, del momento óptimo para la aplicación del agua y de la cantidad que se suministra en cada riego. Este factor resulta difícil de generalizar para todas las especies.

Para regar las orquídeas, se deben tomar en cuenta factores tales como los siguientes: la especie, etapa de desarrollo en que se encuentra la planta, condiciones de luz (en invernadero, sombreadero, interiores de edificación, etc), aireación existente, el medio de siembra, edad del mismo, época del año y el clima del lugar.

Las orquídeas terrestres necesitan más riego que las epífitas. Se ha observado que el exceso de agua es una causa importante de la pudrición del sistema radical. Por lo cual resulta de gran importancia contar con un adecuado programa de riego.

Se puede aplicar el riego utilizando diferentes sistemas a saber:

1. Regadera manual
2. Manguera
3. Aspersión
4. Goteo
5. Nebulización

Los sistemas 1 y 2 son llamados básicos y el resto son sistemas automáticos. Los sistemas por tubería, resultan más confiables para crear una alta humedad en el invernadero.

La selección de uno u otro sistema, está determinado por la cantidad de plantas y el factor económico.

En general, se debe procurar mojar frecuentemente y a intervalos regulares. El medio de siembra debe mantener-se húmedo siempre, pero nunca sobresaturado.

La calidad del agua es tan importante como la cantidad aplicada. Las cattleyas pueden ser regadas con agua que esté en un ámbito de pH de 4 a 9. El agua dura o suave, parece tener poco efecto en el crecimiento de las orquídeas. Sin embargo, el agua dura no se deberá utilizar en un sistema de riego elevado de aspersión, ya que las hojas de las orquídeas pronto estarían cubiertas con una película fina de cristales de calcio, lo cual repercutirá en forma negativa sobre la fotosíntesis, además que deteriora el sistema de riego.

Durante el período de actividad vegetativa, las orquídeas se regarán periódicamente (alrededor, entre las plantas y sobre el piso). En el período de reposo, por el contrario se harán riegos muy espaciados. Es importante que la planta quede bien mojada y se permita que se seque entre riegos. Algunas orquídeas necesitan de una temporada seca para producir flores.

Existen buenas técnicas de diagnóstico para determinar la cantidad de agua que permanece en un recipiente cualquiera. Cuando se necesita agua, el recipiente pesa menos. Si al introducir un lápiz recién afilado en el recipiente bajo estudio, la punta sale seca, la planta necesita agua. Un círculo de humedad al levantarse el recipiente, es un indicativo que la planta está húmeda y por el momento no requiere riego.

Debe procurarse la aplicación uniforme del riego del agua con cualquiera de los sistemas con que se cuente. Cuando se utiliza el sistema por aspersión, es recomendable revisar los recipientes tanto de los bordes como del centro, ya que el viento y el sol afectan la cantidad de agua que reciban las plantas, por lo que muchas veces es necesario pasar en estos sitios utilizando regadera.

El mejor momento para la aplicación del riego es en las horas frescas de la mañana, o muy temprano por la tarde de manera que no haya humedad en las hojas cuando llegue la noche, ya que el exceso de humedad en ellas, presentaría problemas por quema y en general problemas fitosanitarios, cuando los rayos de sol les incidiera directamente a la mañana siguiente.

Durante el riego no se deben mojar las flores, pues éstas se manchan y su duración es menor, ya que se pudren rápidamente.

El sistema de riego por nebulización, se emplea no sólo para suministrar agua a la planta en gotas muy pequeñas, sino que aumenta también la humedad relativa del ambiente.

Plagas

Pulgones o áfidos

Son insectos diminutos de color verde claro que atacan en el período de lluvias en las hojas, brotes tiernos y botones florales succionando la savia e inyectando toxinas. Los brotes y botones se deforman y en el caso de estos últimos, la apertura de la flor se dificulta y no abre bien. También pueden ser transmisores de enfermedades, especialmente virus. Atacan preferentemente en periodos lluviosos; un té de tabaco los puede controlar.

Trips

Se trata de pequeños insectos de 0.5-5 mm. que atacan las hojas, yemas y flores de las orquídeas, sobre las cuales producen deformaciones. Estos raspan los tejidos y succionan la savia. Las hojas y las flores se decoloran y se manchan. Cuando atacan los botones florales, éstos pueden caer o la flor sale deformada. Además pueden favorecer el ataque de bacterias y hongos y ser vectores de virus.

Acaros

Son pequeñas arañitas que habitan en colonias en las hojas de las orquídeas, raspándolas y alimentándose de la savia. Las hojas se tornan cloróticas y a continuación blanquecinas. En los períodos de sequía suelen desarrollarse con gran rapidez formando telas en el envés. Atacan períodos secos, se controlan fácilmente dando riegos directos al follaje.

Cochinillas

Son insectos poco móviles que presentan filamentos blanquecinos parecidos a un algodoncillo sobre el dorso. Son también llamados "piojo harinoso". Estos son chupadores de savia y suelen atacar más en ambientes cálidos y algo secos. Una solución de agua jabonosa, las elimina de las orquídeas.

Caracoles y babosas

Esta plaga es de hábitos nocturnos y se presenta en períodos lluviosos y cerca de un jardín. Los daños que causan son raspaduras y mordeduras sobre hojas y flores; pueden ser muy voraces si no se controlan a tiempo, una forma de control práctico, es revisar las plantas por la noche para identificar el instante del ataque y eliminarlas manualmente.

Enfermedades

Virus mosaico del Cymbidium

Los síntomas que produce este virus sobre cada uno de los géneros son:

En el género *Cymbidium*: al principio aparece un mosaico difuso y pequeñas manchas decoloradas internerviales sobre las hojas jóvenes. A continuación se extienden estrías de forma regular sobre la superficie del limbo en bandas de color anaranjado, sobre las dos caras de la hoja. Sobre las flores producen estrías necróticas sobre los pétalos o los sépalos.

En el género *Cattleya*: en hojas completamente desarrolladas, se presentan manchas irregulares, con amarillamiento y caída de en las hojas más viejas.

En el género *Phalaenopsis*: primero se producen decoloraciones en el envés de las hojas en vías de crecimiento, llegando a ser necróticos los tejidos. Las hojas acaban tomando una coloración amarilla y terminan por caer. Sobre las flores provoca a veces pequeñas manchas como si fueran puntos de color negro.

Virus de la mancha del odontoglossum

Este virus produce anomalías en la pigmentación de flores, variando de intensidad, incluso entre flores de una misma planta infectada. En otros casos, el color uniforme de los pétalos y de los sépalos, sobre todo en los cultivares de color rosado, aparece estriado con líneas sinuosas decoloradas o, por el contrario, más oscuras; además pueden manifestarse deformaciones florales. El número de escapos florales y el tamaño de las flores quedan reducidos y la duración de la vida de la flor cortada disminuye.

Pudrición de la raíz

La pudrición de la raíz, es ocasionada por el hongo *Pythium* sp. En las raíces se observan pudriciones de color oscuro, normalmente secas. En la parte aérea se produce un debilitamiento general, debido al mal funcionamiento de la raíz. Además la planta no se arraiga bien al sustrato, pues queda como suelta. Básicamente el combate se realiza aislando las plantas enfermas, brindando un ambiente seco, controlando el riego, además se debe cortar la parte de la planta infectada con la aplicación de fungicidas como captan, metalaxil o fosetil aluminio.

Mancha foliar

Estas son ocasionadas por los hongos *Cercospora* sp. y *Rhizoctonia* sp. En las hojas y tallos se observan lesiones redondeadas y alargadas, algunas de ellas con bordes definidos en los cuales el tejido se torna de color marrón oscuro. Cuando el ataque es muy severo puede afectar a todas las hojas ocasionando que la planta muera.

Antracnosis

La antracnosis es causada por el hongo *Colletotrichum gloesporioides*. Los síntomas de esta enfermedad son: manchas circulares y hundidas en las hojas, pseudobulbos, flores y brotes tiernos de color oscuro a veces con un borde claro alrededor, con puntos oscuros en el centro de la mancha. Estas puntuaciones por lo general, forman anillos concéntricos que bajo condiciones de alta humedad relativa por períodos prolongados, adquieren color salmón o rosado. Con frecuencia las manchas se fusionan cubriendo la mayor parte de la hoja, provocando su caída prematura. En los pseudobulbos las lesiones son de forma irregular, hundidas y también presentan puntos oscuros en el centro. En los botones florales, inflorescencias y brotes nuevos, se forman áreas marrón oscuro o negro que se hunden causando un doblamiento y la muerte del órgano afectado.

Para combatirla se recomienda eliminar todas las hojas dañadas, reducir la fertilización con nitrógeno, mantener la planta en un lugar bien aireado y a la luz, evitando las quemaduras por sol, pues con mucha frecuencia, es a partir de ellas que se inicia la infección, evitar el riego por aspersión y asperjar fungicida maneb, mancozeb o zineb.

Moho gris o mancha de la flor

El tizón de los pétalos de las flores de las orquídeas es causado por el hongo *Botrytis cinerea*, este inicia con puntos cafés que crecen en redondo hasta que secan las flores. Esta enfermedad es común cuando las noches son frescas y húmedas. Cuando avanza en las flores, es típico el moho gris con esporulación. Es conveniente mejorar la ventilación de las plantas, evitar la alta humedad relativa en la noche y aplicar benomil alternado con maneb. Las flores infectadas deben quemarse.

Mancha bacterial café

La mancha bacterial café ocasionada por *Pseudomonas cattleyae*, es la enfermedad mas severa y común que afecta las plantas de varios géneros y en todas las edades si las condiciones son propicias para su desarrollo.

Los síntomas más frecuentes en las plantas de *Phalaenopsis* son: lesiones acuosas, las cuales eventualmente, se tornan negras o cafés. Esta enfermedad, avanza rápidamente y si no se controla puede ocasionar la muerte de plantas adultas y plántulas. La infección puede verse inicialmente en las hojas, luego se dispersa a toda la planta y se presenta considerable cantidad de exudado, en el cual está la bacteria pudiendo ser diseminada a otras plantas. El control efectivo de esta enfermedad se puede realizar mediante la eliminación y quemado de plantas enfermas, asepsia en todo el proceso de producción, aplicación de phisan y no contaminar el agua de riego con residuos de plantas enfermas.

Podredumbre suave

La podredumbre suave ocasionada por *Erwinia carotovora*, afecta muchas plantas ornamentales incluyendo a las orquídeas, tanto en el campo, como en el transporte y en almacenamiento. Esta bacteria entra a través de heridas, causando una pudrición suave acuosa, olor fuerte y desagradable. La pudrición se disemina rápidamente en las hojas, raíces y mas lentamente en el rizoma y pseudobulbo. El ataque es mas severo cuando hay un exceso de humedad o de fertilización con nitrógeno. Para el control, se sugiere desinfectar herramientas y asperjar estreptomycin con sulfato de cobre y terramicina, en caso de que avance la enfermedad, se deberán destruir las plantas.

Control de plagas y enfermedades

En el siguiente cuadro se describen los principales productos químicos para el control de las plagas, aunque estos no deben usarse si no hay más de un 10 % de plantas atacadas, si es menor de un 10 % conviene mejor hacer un control manual.

Principales productos químicos registrados para el combate de plagas en orquídeas

Plaga	Insecticida formulación	Dosis por 1 litro de agua
Afidos	Clorpirifos,	1.2 ml
	Malathion 50 % EC	1.5 ml
	Acefato 75 % SP	0.4 ml
Piojo harinoso	Clorpirifos	1.2 ml
	Malathion 50 % EC	1.5 ml
	Oxamil	2.5 ml
Acaros	Keltane	Leer etiqueta
	Oxamil	2.5 ml
Escamas	Malathion 50 % EC	1.5 ml
	Aceites	Leer etiqueta
	Oxamil	2.5 ml
Caracoles y babosas	Cebos	Leer etiqueta
	Metaldehido (cebo en polvo)	"
	Metaldehido + carbaril cebos	"
Cucarachas	Malathion	Leer etiqueta

A continuación se plantean algunas recomendaciones para tener un control preventivo de las plagas y enfermedades:

Adquirir plantas sanas y vigorosas. Las zonas de trabajo deben mantenerse limpias. No regar en exceso. La fertilización y luminosidad debe ser la adecuada para cada género. Si el problema fitosanitario es en dos a diez plantas, lo mejor es aislarlas del invernadero o del lote de orquídeas y aplicarles algún producto orgánico. Usar oportunamente plaguicidas específicos para cada problema. Aplicar plaguicidas solo cuando sea necesario. Las herramientas utilizadas en el corte de flores y raíces durante la colocación en macetas o en la división de los pseudobulbos deben ser esterilizadas en una solución al 2% de formaldehido y 2% de hidróxido sódico durante 7 segundos. Las macetas deben ser desinfectadas y los substratos no deben ser reutilizados. Las plantas muertas o con una infección avanzada por patógenos deberán ser quemadas. Debe mantenerse un estricto control de plagas. Las orquídeas deberán estar suficientemente espaciadas para evitar que las plantas sanas estén en contacto con las infectadas.

Se aconseja la desinfestación de las manos durante el manejo de las plantas o utilizar guantes desechables. Si el cultivo de orquídeas está junto a un jardín con problemas de plagas, deberán controlarse las plagas y enfermedades de las plantas de este. Asesórese profesionalmente de un ingeniero agrónomo con experiencia en el control de problemas fitosanitarios.

Impacto ambiental

Para desarrollar un proyecto de producción de orquídea, debe estar diseñado para usar el mínimo de productos convencionales de plaguicidas. El control de plagas y enfermedades será bajo el criterio del manejo integrado de plagas y enfermedades. El mismo control climático del invernadero será un importante evasor de problemas fitosanitarios, aunado al uso de malla antiáfido, control

biológico y a las medidas de asepsia. En caso de usar plaguicidas convencionales, se utilizarán los menos tóxicos, cuyos envases de desecho serán regresados a las casas comerciales proveedoras. En el caso de los fertilizantes solubles, estos se aplicarán muy diluidos, es decir a bajas concentraciones y respetando los períodos de reposo de las plantas por floración o brotación. De tal forma, que no halla emisiones de gases contaminantes, ni infiltración de residuos tóxicos. Los únicos gases generados en el invernadero, serán de CO₂ liberado por la quema de gas en los meses fríos, si embargo, por estar el invernadero cerrado, este será reabsorbido por las propias plantas. Esta parte, debe ser supervisada por un Ingeniero Agrónomo especialista.

4. LA COSECHA

Corte

Las cattleyas producen 2 o 3 flores por inflorescencia, que duran de 1 a 4 semanas, ocurriendo un máximo de dos floraciones al año. El corte de flores se hará cuando estas sean completamente abiertas. Las phalaenopsis producen inflorescencias 2 a 3 veces al año, una vez abiertas las flores, estas pueden mantenerse bien en la planta de 6 a 10 semanas. La floración es en un solo eje y en racimo, llegando a producir en algunas plantas 100 o más flores por planta.

Conservación

La conservación de la flor cortada de las cattleyas y phalaenopsis oscila entre 8 y 10 días para la primera y 15 a 20 días para la segunda. La conservación de esta flor cortada oscila entre 15 y 20 días en agua. En ambos casos se harán soluciones preservativas a base Yodo hidroxiquinoleina y plata coloidal en agua deionizada.

Empaque

Para el embalaje de las inflorescencias de phalaenopsis, se usarán cajas de cartón corrugado de 96 x 24 x 10 cm largo-ancho-alto con base de soporte plástico acojinado y relleno de guata de celulosa. En el caso de las flores de cattleya, serán pequeñas cajas transparentes con el pedúnculo colocado en un tubo con agua, una sola flor por caja. De este modo, se consigue una excelente conservación, que puede oscilar entre quince días y tres semanas.

Normas de operación

Asepsia de operarios y herramientas en todas las labores, mediante: no introducir tierra, limpiarse los zapatos en el tapete fitosanitario (solución clorinada al 10 %) en la entrada, lavado de manos antes de entrar al invernadero, desinfectar las herramientas (solución de yodo) al contacto entre planta y planta, limpieza total en el invernadero. Inspección diaria del estado fitosanitario de las plantas; observación de insectos, manchas, decoloraciones y daños diversos. Operación de invernadero tres veces al día para ajuste de temperatura, humedad, luz y riego.

Registro diario de datos de:

1. Descripción, incidencia y severidad de plagas y enfermedades.
2. Aplicación de productos fitosanitarios, dosis y efectividad.
3. Labores culturales (limpias, podas, cambio de sustrato, trasplantes, riego, etc.).
4. Cosecha de flores comerciales y muertas o dañadas, plántulas producidas.
5. Temperatura máxima y mínima a las 8 de la mañana.
6. Humedad relativa a las 8 de la mañana.

5. LA COMERCIALIZACIÓN

Mercado

De acuerdo con el Boletín del Servicio Federal - Estatal de Mercados del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos USDA, los principales mercados de abasto de EUA y Japón, son los siguientes: Boston, Filadelfia, San Francisco, Seattle y Tokio.

Así también, la misma USDA reportó que, tan solo en mayo del 2000 y en mayo del 2001, Estados Unidos importó 36799 y 26945 flores de orquídeas respectivamente, provenientes estas de Tailandia y Singapur principalmente, siendo las especies importadas: Cattleya, Phalaenopsis y Dendrobium. De los valores antes mencionados, México, participó con una exportación de 11 y 49 inflorescencias de orquídea para los meses de mayo del 2000 y 2001 respectivamente.

Estrategias de promoción

En la región central de Veracruz, los productores promueven sus orquídeas en las florerías de las principales ciudades, con lo que estas van al invernadero y compran en venta al menudeo las flores que requieren. Sin embargo, este esquema de venta solo se da cuando los cultivos de no más de 500 plantas. En invernaderos de más de 2000 plantas es conveniente establecer algunas estrategias de venta mediante la promoción de algunas de las siguientes formas:

- Anuncios en sección amarilla del directorio telefónico
- Catálogos impresos de promocionales para florerías
- Catálogos en páginas Web
- Participación en ferias y exposiciones
- Promoción por teléfono
- Promoción en hoteles y restaurantes turísticos
- Visitas guiadas por agencias turísticas
- Venta de materiales impresos como pines, vasos, postales, etc.

CULTIVO DE ORQUÍDEA CYMBIDIUM

Introducción

Este género es originario de Asia. Crece en hábitats soleados de altura, desde la India hasta Japón y Australia. Son las orquídeas más cultivadas de todo el mundo gracias a su fácil cultivo y al gran número de híbridos, siendo Holanda y Francia los principales países productores.

Es una orquídea con pseudobulbo (órgano situado en la base de las hojas y constituido por tejidos acuíferos y con epidermis desprovista de estomas). Cada pseudobulbo produce de ocho a diez hojas angostas. Sus hojas son alargadas y las flores están reunidas en racimos erguidos (20-80 cm y más); las raíces son carnosas, poco ramificadas y juegan un papel muy importante en la alimentación hídrica, el tejido blanco que les recubre llamado velamen, absorbe tanto el agua de escurrimiento como la humedad atmosférica.

Variedades

Existen dos grupos de híbridos: uno con flores grandes y otro con flores pequeñas. Pudiendo ser en ambos casos las flores de diferentes colores claros como: rosa, rojo, blanco, amarillo, verde, etc. Las variedades de *Cymbidium* se clasifican en función de su precocidad, existiendo los tipos tempranos, que comienzan a florecer en noviembre, hasta los tardíos que comienzan a florecer en febrero-marzo.

Clima

Se distinguen dos fases en su ciclo anual:

Periodo estival: en el que se requiere una temperatura nocturna baja (14 °C como máximo) para forzar la formación de las yemas florales. La temperatura diurna máxima será de 28 °C con iluminación normal.

Periodos otoñal e invernal: para la floración será necesario tener una temperatura alrededor de 12 a 15 °C. Si la temperatura no sube excesivamente, la luz debe ser elevada, de 40 000 a 50 000 lux. En el caso de elevarse excesivamente las temperaturas, tendrá lugar la caída de las hojas y la floración se verá afectada.

Substrato

Las características del substrato ideal para el cultivo de las orquídeas son: buen drenaje, buena retención de agua y facilidad de penetración de las raíces, al ser éstas carnosas y fasciculadas. Se recomienda un pH de 5 a 6.

Los *Cymbidium* son de las pocas orquídeas de hábito terrestre, no epífita. Por tanto, se adapta relativamente bien a un buen número de sustratos. Un buen substrato para *Cymbidium* es: Corteza de árboles de coníferas: 60%; Trocitos de esponja sintética: 20%; Poliestireno granulado: 20% en una capa de 1-2 cm colocado como drenaje en el fondo de la maceta.

Propagación

En un laboratorio de micro propagación de plantas, se pueden germinar las semillas en frascos con medio de cultivo, también se pueden extraer meristemos, o sea parte del ápice de las plantas, lo cual permitirá obtener plantas libres de virus, una descendencia homogénea y precocidad a la floración (normalmente después de tres años de cultivo). Otra forma de propagación es, dividir las plantas de más de 10 años de cultivo para flor cortada. Se separan de 3 a 5 pseudobulbos y se colocan en macetas de 14-16 cm.

Manejo de floración

Se procederá al entutorado de las ramas florales con varillas de madera o aluminio, ya que las varas florales son pesadas y más altas que el follaje. Dependiendo de los híbridos y cultivares, la recolección de las flores se efectúa de noviembre a mayo.

Fertilización

En el periodo estival (después de la floración) se sugiere fertilizar con 1 g/l la fórmula soluble 18-12-18 cada diez días. Una vez cada 6 semanas deben incorporarse micro elementos.

Riego

Se darán riegos regulares, de forma que se mantenga siempre húmedo el substrato, evitando los encharcamientos. Se recomienda aplicar riego por aspersión a las hojas diariamente en verano; durante la floración son preferibles los riegos por inmersión de la raíz sin que se mojen los escapos florales.

CULTIVO DE ORQUÍDEA CATTLEYA

Introducción

Estas orquídeas son originarias de las partes intermedias a altas de América Central y Sur América. La Cattleya ha sido llamada la "Reina de las orquídeas". En el mundo se encuentran cerca de 65 especies diferentes. Bajo esta denominación se encuentran los híbridos intergenéricos: *x Laeliocattleya*, *x Brassocattleya*, *x Brassolaeliocattleya*. La mayoría de plantas de este grupo crecen como epífitas en el lindero de los bosques o en la copa de los árboles, donde reciben luz fuerte pero moteada. Las raíces de estas plantas son gruesas, carnosas de desarrollo superficial. Los pseudobulbos son una defensa contra la sequía periódica.

Variedades

Existen infinidad de variedades e híbridos comerciales que son de flores grandes con colores: blanco, morado, rojo, amarillo, anaranjado y diversas combinaciones de tonalidades entre ellas. Por su belleza, tamaño, fragancia y el nacarado de sus flores están consideradas como las más caras. Una sola flor llega a valer a la venta en el vivero hasta en \$ 80.00. Sin embargo son las más difíciles y lentas de cultivar. Una planta adulta a la venta oscila entre los \$ 300.00 y los \$ 600.00.

Clima

Son plantas muy sensibles a los cambios climáticos, por lo que es necesario cultivarlas bajo invernadero con calefacción (17-18°C durante la noche y 28°C durante el día, con una humedad relativa del 70%), siendo preciso una buena aireación en verano.

Substrato

Se recomienda la siguiente mezcla: Corteza de coníferas (70%); hoja de leguminosas molida (20%); poliestireno o perlita (10%). Conviene un sustrato poroso, de fácil escurrimiento del agua de riego, donde las raíces encuentren suficiente circulación de aire. El pH debe oscilar entre 5 y 6.

Propagación

La división de matas se realiza cuando en las plantas emergen las raíces de la maceta y tienen más de 10 pseudobulbos, así una nueva será de 5 de estos.

Floración

Normalmente producen dos o tres flores, que se mantienen por tres o cuatro semanas, ocurriendo un máximo de dos floraciones al año. La floración está determinada por el fotoperiodo en algunos híbridos. Se trata de plantas de días cortos y es posible adelantar o retrasar la floración. El tratamiento fotoperiódico consta de 8 a 10 semanas de días cortos (3-6 horas/noche) con temperatura próxima a los 15°C.

Fertilización

Se obtienen excelentes resultados abonando semanalmente, con una solución diluída de un fertilizante balanceado como 18-18-18. Las Cattleyas están acostumbradas a una solución moderada y constante de sustancias nutritivas.

Riego

En la naturaleza las raíces de las Cattleyas, al ser mojadas por la lluvia y secadas por el sol y el viento, presentan un crecimiento rápido y regular. Por esta razón, sea dentro de una casa o un invernadero, estas plantas deben secarse antes del siguiente riego, para lo cual es conveniente contar con un medio de siembra que drene bien y que no se mantenga húmedo, ya que ocasionaría pudrición de raíces (raíces blandas y color marrón).

CULTIVO DE ORQUÍDEA PHALAEOPSIS

Introducción

Estas orquídeas son nativas de Asia, Filipinas e Indonesia, donde el clima es siempre caliente y húmedo. El nombre phalaenopsis proviene del término griego phalaina, que significa "mariposa nocturna", y ophis "aspecto de". Las phalaenopsis son epífitas en su ambiente natural, no tienen pseudobulbos en donde almacenar sus reservas de agua como las cattleyas y cymbidiums. Su crecimiento es monopodial y únicamente almacenan agua en las hojas.

Variedades

Las phalaenopsis cultivadas son híbridos derivados de una veintena de especies. Pueden ser de color: blanco, rosa, rojizo y amarillo (las flores pueden ser rayadas o manchadas).

Clima

Estas plantas nunca deben recibir luz solar directa. Por lo general, cuanto más pequeña es la plántula, las condiciones de luz deben ser lo más próximas a 2500-8000 lux. A medida que maduran, las plantas se hacen más fuertes y tolerantes a las variaciones de la intensidad lumínica con oscilaciones entre 10000-15000 lux. La humedad relativa durante el día puede ser entre 70-85 %. Estas plantas crecen bien entre 18 °C y 29 °C, siendo la temperatura óptima de 20 °C por la noche y 29 °C durante el día. Temperaturas mayores o menores a éstas afectan directamente la floración y el crecimiento.

Substrato

El substrato más apropiado es a base de hojarasca de chalahuite molida y cortezas de pino. En el caso del cultivo en maceta, el tamaño de esta es muy importante. En una maceta pequeña la planta está bien compactada dentro del contenedor y crece mucho mejor en su interior que en una maceta más grande.

Propagación

La propagación por semilla en medio de cultivo estéril bajo condiciones de laboratorio es lo más recomendado.

Floración

Las flores aparecen en la base de las hojas; dependiendo del manejo de su cultivo, pueden florecer 2 o 3 veces al año, una vez abiertas todas las flores se mantendrán bien en la planta por un período de 6 a 10 semanas. La floración es en un solo eje y en racimo, llegando a producir en algunas plantas 100 o más flores.

Fertilización

Una planta madura que haya florecido, debe ser asperjada con un fertilizante diluido como la fórmula 30-10-10 de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente.

Riego

Estas orquídeas son plantas suculentas, aunque sin pseudobulbos, por lo cual deben ser regadas completamente una vez por semana. El substrato debe mantenerse húmedo siempre; en los períodos secos conviene regar 2 o 3 veces por día.

CULTIVO DE ORQUÍDEA DENDROBIUM

Introducción

El nombre Dendrobium, deriva de “dendron”, que significa árbol, y “bios”, vida. Vida en el árbol, lo que describe a estas plantas como epífitas. Existen alrededor de 1200 especies originarias del hemisferio oriental, desde Nueva Zelanda hasta el norte de Japón y hacia el oeste, a través del sureste asiático hasta la India y Ceilán.

Variedades

Los dendrobiums se pueden dividir en dos grupos principales: los de caña (tallo) suave o Nobile, y los de cañas duras o Phalaenopsis; ambos tipos son muy comerciales. Las plantas del tipo

Dendrobium nobile son originarias de Birmania, India, Tailandia e Indochina; estas requieren mayor cantidad de luz que las phalaenopsis, las flores presentan colores desde blanco, rosado, morado, amarillo y rojo. Las plantas del tipo *Dendrobium phalaenopsis* producen flores cuyos colores varían del blanco puro al ciruela intenso, pasando por el rosado, rojo púrpura, blanco con labelo coloreado en diversos tonos.

Clima

La mayoría de los dendrobiums tipo phalaenopsis crecen bien en días calientes de 25 °C y noches frescas con una temperatura mínima de 16 °C. Otras especies como: *D. parishii*, *D. pierardii* y *D. anosmun*, necesitan todo el año una temperatura nocturna de 13 °C – 16 °C, algunos dendrobiums de este grupo necesitan temperaturas nocturnas menores de 10 °C para florecer.

Substrato

Un medio excelente para la siembra de dendrobium, es la corteza de pino en pedazos de un mínimo de un centímetro cúbico al cual se recomienda agregar una pequeña cantidad de musgo descompuesto y otra pequeña cantidad de carbón vegetal en trocitos pequeños.

Propagación

El trasplante se debe efectuar en marzo, abril o mayo, cuando los retoños comiencen a salir. Dado el tipo de raíz de los dendrobiums se pueden sembrar en maceta o en canasta pequeña, siendo recomendables las macetas de plástico o bloques de madera.

Floración

En algunas especies, las flores son terminales, crecen en racimos sueltos o en gajos agrupados: la mayoría de las especies, sin embargo, producen una serie de manojos de dos o tres flores, brotando del tallo opuesto a las hojas. Las flores pueden ser pequeñas e insignificantes o grandes y vistosas y de una gama amplia de colores, inclusive, muchas especies combinan flores de varios colores. La duración de ellas es muy variable, algunas duran 6 meses y un pequeño grupo de ellas, duran menos de un día.

Fertilización

Estas plantas tienen un alto requerimiento nutricional, especialmente cuando tienen buena luz, es importante regar las plantas primero antes de fertilizarlas y usar una fórmula balanceada. Las plantas en floración deben abonarse con fertilizantes bajos en nitrógeno.

Riego

Las plantas del grupo phalaenopsis necesitan humedad continua, por lo que se les debe regar bastante en la época de crecimiento y reducirles un poco el agua cuando están en flor, nunca se debe permitir que los nuevos crecimientos se arruguen. Las del grupo nobile, necesitan agua abundante mientras crecen pero poco antes de la floración es conveniente eliminar totalmente el riego.

II. CULTIVO DE ANTURIO

1. INTRODUCCIÓN

Es una planta tropical originaria de América Central, que en su ambiente natural crece bajo la sombra de los árboles y sobre la hojarasca en proceso de descomposición. Los principales países productores de anturios en el mundo son: Estados Unidos, en Hawaii, Holanda, Italia, Alemania, España, Tahití, Filipinas Jamaica, Brasil, Venezuela y Colombia.

En México, el cultivo se desarrolla principalmente en los estados de: Veracruz, Chiapas, Michoacán, Jalisco y Colima.

Se estima que, en México se tiene el valor mas alto de las flores en todo el mundo, alcanzando precios de hasta \$ 35.00 por flor.

Es un cultivo costoso en su inversión pero rentable y productivo todo el año.

En México no se tiene una fecha precisa de cuándo fueron introducidos los anturios, pero se cree que en la década de 1930 a 1940 se empezaron a cultivar como plantas de traspatio o de interior, en la región de Fortín de las Flores, Veracruz.

2. LOS ANTURIOS Y SU AMBIENTE

Ecología

Los anturios pertenecen a la familia Araceae, género *Anthurium*. Este género cuenta con más de 700 especies distribuidas desde el norte de México y las Grandes Antillas hasta el sur de Brasil, norte de Argentina y Paraguay; tan sólo en México y centro de Centroamérica en forma silvestre, hay aproximadamente 219 especies del género *Anthurium* (Croat.op.cit).

Dentro del género *Anthurium* se encuentran, entre otras, las siguientes especies:

1. *A. andreanum*. Es la especie más importante desde el punto de vista económico, y es la que cuenta con la mayoría de las variedades comerciales; tienen espatas o brácteas grandes.
2. *A. sherzerianum*. Segunda especie en importancia económica. Se caracteriza por tener hojas más pequeñas, no son acorazonadas, tienen brácteas rojo naranja o blancas, con manchas rojo naranja y espádice largo y helicoidal.
3. *A. crystallinum*. De hojas grandes, acorazonadas y rayado blanco; son plantas bellas por su follaje.
4. *A. clarinervium*. Similar a la anterior
5. *A. magnificum*. Similar a las dos anteriores.
6. *A. forgetii*. Similar a las tres anteriores.
7. *A. warocqueanum*. Hojas grandes, alargadas y rayado blanco.

La planta de anturio (*Anthurium andraeanum* Linden) es perenne, con una vida productiva de varios años; es herbácea y epífita.

En su ambiente natural, los anturios nacen y crecen sobre la hojarasca del bosque y bajo la sombra de los árboles, donde hay buena humedad, lluvias abundantes en el verano y noches frescas; adicionalmente, la planta tiende a pegarse al tallo de los árboles a través de raíces adventicias.

Generalmente, las especies de anturios se observan en las montañas escarpadas y húmedas, muchas veces asociada a otras epifitas como las orquídeas y bromelias.

Partes de la planta

Raíz

La raíz es fibrosa, cilíndrica, de consistencia carnosa, gruesa, no profundiza mucho en la tierra, blanca, con producción de raíces adventicias.

Tallo

El tallo es erecto, simple, herbáceo cuando joven y semileñoso cuando adulto, llega a crecer hasta 1.5 m.

Hojas

Las hojas son grandes, anuales, de 30 cm. de longitud por 20 cm de ancho; de peciolo largo y color verde brillante, ápice agudo; el borde es liso, con una disposición alternada en el tallo. El peciolo de la hoja está envuelto por una vaina inserta en el tallo. El tallo principal produce de tres a ocho hojas por año dependiendo de su nutrición, ambiente y variedad.

Flor

La flor comercial es una hoja modificada llamada bráctea, la cual envuelve a una estructura cilíndrica denominada espádice donde se producen alrededor de 300 flores pequeñas, la bráctea está sobre un pedúnculo de alrededor de 50 cm.

Las flores están agrupadas en una inflorescencia en forma de espádice; éste es de unos 9.5 cm. Grueso, de colores amarillo, blanco, verde y rojizo, con 300 florecillas diminutas, aproximadamente, las cuales son blancas, hermafroditas, con un ovario, dos carpelos y cuatro anteras. El perianto consiste en cuatro pétalos carnosos. Cuando la flor madura, el estigma aparece con un protuberancia redondeada en el espádice; cuando están listos para ser polinizados aparecen húmedos y brillantes.

La polinización controlada, se lleva a cabo colectando el polen del espádice recolectado con los dedos y transfiriéndolo a los estigmas receptores de otra flor, frotando los dedos en el espádice.

El espádice está cubierto por una gran hoja modificada llamada espata o bráctea, de colores vistosos como rojo, naranja, blanco, rosado, café, colores combinados y diferentes tonalidades de los colores anteriores.

La espata y el espádice se encuentran en el extremo superior de un largo pedúnculo que comienza en la axila de la hoja.

La planta produce flores todo el año; la secuencia de hoja, flor y nueva hoja se mantiene a través de toda la vida de la planta, y el intervalo entre cada nacimiento de una nueva hoja se acorta o alarga de acuerdo con los cambios en las condiciones ambientales. Durante la primavera y el verano, cuando las condiciones son favorables para el crecimiento, se esperan más flores por planta que durante los meses de invierno, cuando las temperaturas son más bajas y hay menos luz.

Frutos y semillas

Los frutos aparecen después de la polinización de las flores como unas protuberancias verrugosas sobre el espádice; éstos son bayas globulosas amarillas o rojas de 0.5 m que contienen de una a dos semillas pequeñas de 0.03 m y color amarillo.

Variedades

Se cultivan variedades holandesas y hawaianas. Las primeras, son de hojas y flores grandes aunque muy poco productoras de hijuelos y muy sensibles a los cambios climáticos. Las segundas, son de flores medianas muy productoras de hijuelos y son tolerantes a los cambios climáticos. Ambas

pueden ser de flores de colores: rojo, blanco, anaranjado, rosado, verde, morado, diversas tonalidades entre ellas y colores combinados. Existen variedades para flor de corte y para planta de maceta.

Estas han sido formadas por hibridación, en su mayoría, en Hawaii desde hace varios años y se Clasifican de acuerdo con el color, las dimensiones y la forma de la espata, la longitud y el color del espádice, características de producción y agronomía de la planta. Las principales variedades hawaianas y holandesas se muestran en los siguientes cuadros.

3. EL CULTIVO

Requerimientos climáticos

Temperatura

La iniciación floral y el desarrollo empiezan a Temperaturas del 18°C, siendo la óptima de 27°C, y una máxima de 30°C. La planta puede soportar temperaturas máximas extremas de 40 °C. La temperatura puede influir en el periodo de latencia del desarrollo floral y afecta la elongación del eje del pedúnculo floral. Los pedúnculos largos y las espatas anchas, representativas de la más alta calidad, se han obtenido a temperaturas de 19°C a 22°C en el aire; esto puede diferir en cada variedad.

Luz

Los anturios se consideran plantas de sombra; las intensidades de luz varían en las diferentes áreas donde puedan cultivarse y las indicaciones para un área pueden no ser válidas para otras, si hablamos en términos de porcentaje de sombra. En Hawaii, se recomienda sombra de 75% (equivalente a 32-38 Kilolux – klx- aproximadamente), aunque el rango actual varía de 50% a 90% de luz de sol (90%=162 klx), según la variedad. Al aparecer, el fotoperiodo no influye en el desarrollo y la producción. La sombra puede ser con arbustos de vainillo o chalahuite, de hoja pequeña (*Inga vera*) o con malla negra o plateada, en cualquier caso debe haber 70 % (media sombra). Los vientos, granizadas y exceso de luz causan daños y retrasos en la producción.

Humedad relativa

Por otra parte, un factor básico es mantener la humedad relativa en 70-80% para obtener buena cerosidad en las hojas y flores, lo cual da brillo y calidad.

Requerimientos de sustrato

Características generales de los sustratos

- Deben ser materiales simples y no liberar sustancias que afecten el crecimiento de la planta.
- Deben proporcionar, buen drenaje y adecuada aireación.
- pH entre 5 y 6.
- Deben servir, como un sistema de apoyo o sustento para la planta.

Tipos de sustratos

Este debe ser muy aireado, con un alto contenido orgánico y que proporcione buen anclaje; los sustratos deben estar disponibles en la región y de bajo costo. Pueden usarse mezclas con: tezontle, trozos de tabique o teja, piedra pómez, cascarillas de café o arroz, aserrín, viruta, trozos de madera podrida, bagazo fino de caña (sin dulce o residuos industriales), hojarasca del árbol de vainillo o chalahuite, lombricomposta, estiércoles de animales entre otros materiales. En cualquier caso, es muy importante que estén bien descompuestos o viejos.

De éstos materiales, y dependiendo de la facilidad para conseguirlos, se pueden hacer mezclas que cumplan con los requisitos antes señalados; nunca se debe usar tierra, ya que se pueden presentar problemas fitosanitarios y mal desarrollo radical. También se puede usar cáscara de coco, turba, lana de roca y oasis como sustrato para los anturios.

Desinfestación del sustrato

La desinfestación es fundamental para eliminar los organismos perjudiciales del medio, así como para mejorarlo.

El sustrato se puede desinfestar mediante la exposición a 20 minutos de vapor y las macetas con una aspersion de una solución de cloro al 10 %.

Sombreado

El cultivo de anturios puede hacerse bajo sombra natural o artificial. La sombra natural puede ser bajo árboles o arbustos que proporcionen un sombreado más o menos uniforme y que no compitan con el sustrato o lo afecten; se pueden utilizar algunas especies arbóreas de leguminosas nativas como el género *Inga sp.* comúnmente conocido como chalahuite; en este caso debe regularse la altura del árbol y la copa a través de una poda frecuente para formar una sombrilla uniforme. El sombreado artificial puede ser a partir de malla negra, la cual se coloca sobre una estructura metálica o de madera. En cualquiera de los dos casos anteriores, debe cumplirse con los condicionamientos de sombra mencionados en los requerimientos climáticos.

Métodos de siembra

La siembra de plantas comerciales puede hacerse en camas, melgas o bancales y/o en bolsas negras grandes; el ancho y el largo de los bancales puede ser variable de acuerdo con la superficie que se vaya a destinar al cultivo; el ancho no debe sobrepasar de 1.70 m para que se puedan maniobrar bien las plantas.

La distancia de plantación puede ser de 30 x 30, 20 x 40 o 40 x 40 cm.

Es conveniente aislar totalmente la superficie del suelo de la del sustrato de las plantas para impedir el paso de las enfermedades; para tal efecto, se puede utilizar grava en las calles y bajo el sustrato del cultivo, así como también debe haber una pendiente de 5% de tal forma que el agua fluya y se evite su acumulación alrededor de las raíces.

La siembra se realiza principalmente con hijuelos que aparecen en la base del tallo; los hijuelos para separarse deben tener raíz gruesa y por lo menos dos hojas grandes, un botón floral y 20 cm de altura de planta. Este método garantiza tener plantas exactamente iguales a la planta madre y un desarrollo precoz; la primera flor sale seis meses después de que nace la plántula en el tallo. Las plantas sembradas a 30 X 30 cm en bancales o en bolsas negras grandes, permiten una densidad de 9 plantas por metro cuadrado, lo cual es adecuado. Así una hectárea soporta de 60,000 a 70000 plantas dependiendo del ancho de calles y camas.

Propagación en el vivero

Propagación por semilla

La propagación por semilla es un proceso lento, ya que desde que aparece la floración pasan seis o siete meses para que se formen los frutos maduros y se les obtenga la semilla.

Los frutos maduros se presionan con los dedos y brotan una o dos semillas por fruto; se colocan sobre musgo o malque en contenedores. Es importante que la semilla no se introduzca dentro del sustrato sino que se ponga superficialmente; 15 ó 25 días después germinarán éstas en constante humedad. Después de cuatro meses en los contenedores se trasladan a macetas o bolsas, y ahí continuarán desarrollándose por espacio de dos a tres años para que den su primera flor.

Hijuelos de tallo

La propagación por hijuelos es más rápida y práctica; los hijuelos brotan del tallo, de uno a ocho por año, dependiendo de la variedad y el manejo que se le dé a la planta; se espera que den su primera flor en ocho a diez meses y en ese momento se separan de la planta con mucho cuidado. Este método, es el más utilizado por los productores en México.

Hijuelos de raíz

Algunas plantas de anturio, cuando están en un sustrato ideal, es decir poroso orgánico, bien nutrido, buena aireación y frecuentemente regado, producirán plántulas en la raíz, los cuales pueden ser cortados y retirados para sembrarse con mucho cuidado porque generalmente son muy tiernos y se deshidratan fácilmente.

División del tallo

La propagación por división de tallo consiste simplemente en seccionar las plantas adultas cuyo tallo sea de más de 40 cm de altura. Es importante que el tallo tenga por lo menos cinco nudos; posteriormente, se siembra sobre un sustrato poroso esterilizado. En un corto tiempo emergerán las raíces de las estacas; cuando las primeras hojas broten se transplantarán al lugar definitivo. La siembra de los tallos puede ser en forma horizontal sobre el sustrato.

Propagación en el laboratorio

La propagación en el laboratorio, también llamada por cultivo de tejidos, es el método más utilizado en otros países, es el más rápido y eficiente; en México ya se realiza de manera comercial.

Por medio de esta técnica se aumenta el número de plantas propagadas. Para este sistema, se pueden utilizar fragmentos de la inflorescencia en espádice.

La rápida propagación clonal de anturios con ápices, se inicia por la extracción de una yema lateral con un ápice aproximado de 2 mm; éste se desinfecta, en una solución de hipoclorito de sodio al 5, por espacio de 45-60 minutos; inmediatamente después, se lava con agua esterilizada; luego los ápices (explantes) son sembrados en frascos con medio nutritivo de sales inorgánicas de Murashige y Skoog (MS), 15% de agua de coco y 20 mg por litro de sucrosa.

Cuando los ápices han crecido a plántulas de 2-4 cm de longitud, se seccionan los tallitos y nuevamente se siembran en el medio MS, con 0.2 mg por litro de benziladenina, 20 mg por litro de sucrosa y 8 mg por litro de agar. Sobre este medio se inducirá la multiplicación.

Cuando los múltiples retoños han crecido y se han transformado en plántulas de buen tamaño, pueden ser usados también como fuente de multiplicación para propagarse. Las plántulas son separadas y enraizadas en un medio de agar con los mismos nutrientes del cultivo inicial; una vez enraizadas éstas, son transferidas a un sustrato de perlita para su adaptación gradual en un invernadero con riego de microaspersión frecuente.

Transplante

El transplante de anturios se hace bajo condiciones de sombra, procurando que las plantas una vez extraídas a raíz desnuda, no se deshidraten por falta de agua y exposición al aire. También es conveniente mencionar que al momento del transplante se poda la raíz, eliminando las partes dañadas o raíces secas e introduciendo estas por 2 ó 3 minutos en una solución de Captán bien diluída, al hacer el transplante se debe distribuir bien la raíz, de tal forma que no queden amontonadas estas.

Fertilización

Si se usa un sustrato orgánico, de preferencia se podrá utilizar una fertilización granular; si se usa un sustrato inerte, se podrá utilizar una fertilización soluble.

Fertilizante sólido

Para plantas en crecimiento, se deben aplicar no más de 200 gr de lombricomposta cada seis meses y 5 gr por planta de fertilizante de lenta liberación del tipo Multicote 12 de la fórmula 14-14-14+1.5 MgO+M.E cada seis meses.

Para plantas en floración durante la primavera, el verano y el otoño, se deben aplicar 250 gr de lombricomposta cada 5 meses y 10 gr por planta de fertilizante de lenta liberación del tipo Multicote 8 de la fórmula 12-25-12. Adicionalmente, se deben hacer aspersiones de fertilizante foliar Bayfolán forte cada 15 días.

Fertilizante soluble

Para el desarrollo vegetativo de plantas jóvenes, se podrá aplicar en el sistema de riego fertilizante soluble Poly-feed de la fórmula 18-18-18 +2mgO+M.E. , 1.5 kg/200 lt de agua, cada 8 días. Para periodo de floración en primavera, verano y el otoño, se podrá usar el fertilizante soluble Poly-feed de la fórmula 26-12-12+2MgO+M.E. , 2.0 kg/200 lt de agua, cada 5 días.

Malezas y control

Los desyerbes deben ser manuales y constantes tratando de no dañar las raíces, ya que éstas son superficiales y, al herirse, podrían penetrar los patógenos; por tal motivo tampoco es conveniente usar azadón y otras herramientas cortantes.

Poda

No se deben cortar las hojas al principio de la plantación sino hasta después de un año, cuando la planta se encuentre en su estado adulto. Primero, se cortan las hojas más viejas que ya hayan dado flor; esto favorece que entre luz al centro de la planta y permita una buena circulación del aire. También, se podan las hojas dañadas por plagas o enfermedades u hojas senescentes. Puede quedar un mínimo de cuatro hojas por planta. Se deben hacer podas cada mes; en un año una planta puede generar 7-9 hojas. Es importante considerar que atrás de cada hoja viene una flor.

Riego

Éstos se realizan diariamente al medio día durante los meses más secos y calurosos; en el periodo de lluvias no es necesario regar. Lo importante, es mantener siempre húmedo el sustrato y mantener la humedad relativa alta; el riego deberá ser aplicado sobre follaje y flores diariamente con un sistema de micro aspersión.

Plagas

Pulgones o áfidos

Son insectos diminutos de color verde claro que atacan en el período de lluvias en las hojas, brotes tiernos y botones florales succionando la savia e inyectando toxinas. Los brotes y botones se deforman y en el caso de estos últimos, la apertura de la flor se dificulta y no abre bien. También pueden ser transmisores de enfermedades, especialmente virus. El té de tabaco los puede controlar. Estos se presentan en las hojas jóvenes y causan retorcimiento y pérdida del vigor de la planta, cuando el daño es por pulgones aparecen puntos de colores claro o blanquecino.

Trips

Se trata de pequeños insectos de 0.5-5 mm. que atacan las hojas, yemas y flores de los anturios, sobre las cuales producen un rayado blanco y deformaciones. Estos raspan los tejidos y succionan la savia. Las hojas y las flores se decoloran y se manchan. Cuando atacan los botones florales, pueden favorecer el ataque de bacterias y hongos y ser vectores de virus.

Acaros

Viven y se alimentan en el envés de las hojas jóvenes, en desarrollo, causando la detención del mismo y el enrollamiento de las mismas. Los ácaros se agrupan en colonias en la superficie inferior de las hojas maduras; su presencia puede ser detectada por las manchas o el puntillado café en las mismas. Se ven como pequeñas arañitas a simple vista o con lupa, raspándolas y alimentándose de la savia.

Mosca blanca

Se alimentan por el envés de las hojas o en el peciolo. Su actividad alimenticia puede causar una seria pérdida del vigor de la planta y puede ocasionar una disminución en la producción de flores.

Caracoles y babosas

Esta plaga es de hábitos nocturnos y se presenta en períodos lluviosos y cerca de un jardín. Los daños que causan son raspaduras y mordeduras sobre hojas y flores; pueden ser muy voraces si no se controlan a tiempo, una forma de control práctico, es revisar las plantas por la noche para identificar el instante del ataque y eliminarlas manualmente.

Enfermedades

Las principales enfermedades que atacan a los anturios son las siguientes:

Antracnosis

Enfermedad provocada por el hongo *Colletotrichum gloesporoides*, la cual comienza con pequeños puntitos oscuros producidos por el hongo; son negros y circulares, se expanden en forma triangular o poligonal sobre la hoja y van acompañados de una mancha café con la orilla amarilla; el daño puede presentarse también en los espádices mediante puntos que se extienden y necrosan a éstos y a la espata. Las altas temperaturas, el exceso de humedad y la falta de poda pueden incrementar la incidencia y severidad.

Pudrición de la raíz

Es provocada por los hongos *Phytophthora sp.* y *Pythium splendens*. Es un problema común entre los anturios. El daño causado por este hongo se manifiesta por la pudrición de las raíces, mostrando una coloración negra; inclusive puede descomponer totalmente la raíz. Dicho desorden, va generalmente acompañado de una reducción en el tamaño de la planta, pocas y pequeñas hojas y flores. La enfermedad es provocada por el nemátodo *Radopholus similis*. se presenta más cuando los medios envejecidos y descompuestos impiden un apropiado drenaje y una buena aireación de las raíces.

Declinación

Este problema, se manifiesta por un crecimiento pobre y un bajo rendimiento ocasionado por la parasitosis de nemátodos en las raíces; las plantas reducen su tamaño y producen pocas y pequeñas hojas y flores. El problema es común en plantaciones viejas con mal drenaje.

Marchitez

Provocada por *Fusarium sp.* Este hongo puede transmitirse por material enfermo o desarrollarse en sustratos mal drenados, la enfermedad es lenta y las plantas manifiestan síntomas de amarillamiento en hojas, necrosis, pudrición interna del tallo, pudrición de raíz y muerte de la planta.

Mosaico

Esta enfermedad, es causada por un virus que se manifiesta en un achaparramiento, retorcimiento y deformación de las nervaduras de las hojas. Las espigas se decoloran y arrugan. El virus, quizá es transmitido por la mosquita blanca *Bemisia tabaco*.

Bacteriosis

Provocada por la bacteria *Xanthomonas campestris pv. dieffenbachiae*. Los síntomas de la enfermedad causada por esta bacteria son similares a los de la antracnosis y pueden ser confusos si no se observa bien. Se presentan manchas en forma de V, que empiezan por la orilla de las hojas como una quemadura, las manchas son circundadas por una gran zona amarilla; los peciolo de las hojas aparecen amarillos en su parte interna debido a la sistemicidad de la bacteria; los espádices aparecen con puntos café que se extienden. Esta bacteria es muy peligrosa, ha causado serios daños en otros países y se disemina fácilmente por cualquier medio. La alta humedad relativa, las temperaturas altas y la falta de ventilación, son factores que pueden ser favorables para el desarrollo de la enfermedad; no es muy fácil su control; la bacteria es muy persistente.

Control de plagas y enfermedades

En los siguientes cuadros se describen los principales productos químicos para el control de las plagas y enfermedades, aunque estos no deben usarse si no hay mas de un 5 % de plantas atacadas, si es menor de un 5 % conviene mejor hacer un control manual.

Plaga	Insecticidas	Dosis
Trips	Diazinón 25%	1.58 ml/l agua
Ácaros	Malation 75% CE	2 litros/400 litros de agua
Pulgones y chinches	Isotox	3 litros/400 litros de agua
Moscas blancas	Metasistox R-50	1.58 ml/l agua
Caracoles y babosas	Metaldehido 1%	Aplicar gránulos alrededor de la planta

Enfermedad	Producto	Dosis ó recomendación
Antracnosis (<i>Colletotrichum gloesporioides</i>)	Benlate	2.0 g/l agua
Pudrición de raíz (<i>Phytophthora sp.</i>) (<i>Pythium splendens</i>) Marchitez (<i>Fusarium sp.</i>)	Captan 50%	Sacar la planta, podar la raíz negra y sumergir la parte sana en la solución de 2.0 g/l agua
Declinación (<i>Radopholus similis</i>)	Sustrato nuevo que drene bien	Cambiar el sustrato orgánico cada año y podar las raíces dañadas
Mosaico		Controlar las moscas blancas extraer las plantas enfermas y quemarlas, desinfectar

		herramientas con una solución de cloro al 5 %
Bacteriosis (<i>Xanthomonas campestris pv. dieffenbachiae</i>)	Sulfato de estreptomicina Oxitetraciclina	1.5 k/ha 1.5 k/ha Detectar y quemar plantas enfermas, poner en cuarentena plantaciones con gran infestación, evitar alta humedad relativa, temperaturas menores a 30 ° C, desinfectar herramientas con alcohol al 70% o hipoclorito de sodio al 5%

Impacto ambiental

Para desarrollar un proyecto de producción de anturio, debe estar diseñado para usar el mínimo de productos convencionales de plaguicidas, en todo caso usar insecticidas de origen vegetal, control mecánico, trampas o control manual. El control de plagas y enfermedades será bajo el criterio del manejo integrado de plagas y enfermedades. En caso de usar plaguicidas convencionales, se utilizarán los menos tóxicos, cuyos envases de desecho serán regresados a las casas comerciales proveedoras. En el caso de los fertilizantes solubles, estos se aplicarán muy diluidos, es decir a bajas concentraciones y respetando los períodos de reposo de las plantas por floración o brotación. De tal forma, que no halla emisiones de gases contaminantes, ni infiltración de residuos tóxicos. Esta parte, debe ser supervisada por un Ingeniero Agrónomo especialista.

4. LA COSECHA

En Holanda, se producen aproximadamente seis flores por planta al año. Con una densidad de 82,000 plantas por hectárea, se obtiene un rendimiento aproximado de 500,000 flores al año. Los anturios pueden tener un potencial de tres a ocho flores por planta al año dependiendo de la variedad y el manejo. En la cosecha, se debe considerar un 10-15 % de pérdidas por mal formaciones y daños.

Corte

Las flores se cosechan cuando la flor aparece completamente abierta y la parte superior del pedúnculo e inferior de la espata se siente dura y no flácida; además la flor madura presenta un cambio gradual de color en el espádice, aproximadamente evidente en un cuarto de su tamaño.

Conservación

Las flores deben conservarse a temperaturas entre los 14 y 17 °C. El tratamiento de inmersión de los tallos de las flores recién cortadas en AgNO₃ (Nitrato de plata), (4 mM, 40 min) incrementa la vida en almacenaje, a las temperaturas mencionadas, pero no hay efecto del AgNO₃ sobre la vida en florero. En el florero, éstas pueden durar de 15 a 25 días, dependiendo del clima.

Empaque

Las flores se clasifican por el tamaño de su bráctea en cm: mini 6.5-7.5, pequeña 7.5-10, mediana 10-12.5, grande 12.5-14, extra grande 14-15.5 y premium 15.5 cm o más. El empaque se realiza en cajas de cartón de 90 X 50 X 20 cm de largo-ancho-alto respectivamente, las paredes interiores de la caja deben ser recubiertas con polietileno; se acomodan 15 docenas cuyos pedúnculos deben ser insertados en el plástico del fondo de la caja, sobresaliendo solo las brácteas con un traslape organizado, es importante que no haya movimiento ni roce de flores.

Algunos otros aspectos que condicionan la calidad son: color, traslape de los lóbulos de la espata, la reclinación de espádice respecto a la espata, el largo del pedúnculo, el daño por plagas, la brillantez de la espata y la flacidez de la espata.

Normas de operación

Asepsia de operarios y herramientas en todas las labores, mediante: no introducir tierra, limpiarse los zapatos en el tapete fitosanitario (solución clorinada al 10 %) en la entrada, lavado de manos antes de entrar al sombreadero, desinfectar las herramientas (solución de yodo) al contacto entre planta y planta, limpieza total en el sombreadero. Inspección diaria del estado fitosanitario de las plantas; observación de insectos, manchas, decoloraciones y daños diversos.

Registro diario de datos de:

7. Descripción, incidencia y severidad de plagas y enfermedades.
8. Aplicación de productos fitosanitarios, dosis y efectividad.
9. Labores culturales (limpias, podas, cambio de sustrato, trasplantes, riego, etc.).
10. Cosecha de flores comerciales y muertas o dañadas, plántulas producidas.
11. Temperatura máxima y mínima a las 8 de la mañana.
12. Humedad relativa a las 8 de la mañana.

5. LA COMERCIALIZACIÓN

Mercado

Las flores se venden de \$ 3.00 a \$ 15.00 de acuerdo al tamaño y lugar. Los puntos de venta son: florerías, mercados de abasto en las grandes ciudades o central de abastos de la ciudad de México. Últimamente, las ciudades turísticas de playa consumen una mayor cantidad de flores, tal es el caso de Cancún, Ixtapa, Puerto Vallarta y Huatulco entre otras. Otra posibilidad, es cultivar follajes y hacer ramos con anturios para venta en días de festejo en centros comerciales, oficinas e industrias. Las plantas se venden en florerías, expendios de plantas, ferias, supermercados, cadenas hoteleras y restaurantes de prestigio. Para garantizar la comercialización se requiere volumen, calidad, constancia y seriedad en los contratos.

Estrategias de promoción

En la región central de Veracruz, los productores promueven sus anturios en las florerías de las principales ciudades; los compradores van al vivero y adquieren en venta al menudeo las flores que requieren. Sin embargo, este esquema de venta solo se da cuando los cultivos son de no más de 500 m². En viveros de más de 2000 m² es conveniente establecer algunas estrategias de venta mediante la promoción de algunas de las siguientes formas:

- Anuncios en sección amarilla del directorio telefónico
- Catálogos impresos de promocionales para florerías
- Catálogos en páginas Web
- Participación en ferias y exposiciones
- Promoción por teléfono
- Promoción en hoteles y restaurantes turísticos
- Visitas guiadas por agencias turísticas
- Venta de materiales impresos como pines, vasos, postales, etc.

III. CULTIVO DE GARDENIA

1. INTRODUCCIÓN

Este es el cultivo florícola más representativo de Fortín; hace aproximadamente 50 años esta ciudad fue famosa por el cultivo de la gardenia y la camelia, se dice que los fraccionamientos cercanos al centro, producían en gran cantidad estas flores y se vendían al mercado de Jamaica en el D.F. Sin embargo, el auge de los cultivos de café y caña en los 60's, así como el crecimiento de la mancha urbana fueron desplazando a la gardenia, de tal forma que el cultivo se redujo a unas cuantas plantaciones de traspatio. Solo quedó la nostalgia de esta especie y la costumbre muy original de la artesanía de tronco plátano con flores incrustadas de gardenia y camelias, así como, el perfumado de las albercas con estas flores.

Actualmente, este cultivo se desplazó a la zona de Jalapilla en Orizaba, donde semanalmente salen camiones con esta flor y otras hacia el D.F.

La gardenia, es un cultivo noble, rústico, barato y sencillo; produce comercialmente todo el año, todos los días, durante 25 ó 30 años. No es una flor cara, aunque siempre tiene demanda, precisamente porque para muchos estados de la república la región de Fortín, tiene todavía una tradición en el cultivo por lo que siempre vienen a buscarla.

Por cierto, es la ornamental con mayor fragancia en sus flores.

2. LA GARDENIA Y SU AMBIENTE

Descripción botánica

Esta especie es, es originaria de China y es prima hermana del café porque ambas pertenecen a la familia botánica Rubiaceae; de tal manera, que donde se de el café se da la gardenia.

El nombre científico de la gardenia comercial es: *Gardenia jasminoides* Ellis y su sinónimo botánico es: *Gardenia grandiflora* ó *Gardenia florida*. En el género *Gardenia* hay aproximadamente otras 200 especies arbustivas originarias de África y Asia, entre las que se encuentran:

Gardenia amoena, originaria de: India e Indochina. Su altura máxima es de 1,5 m. Semi rústica, con follaje verde brillante, produce flores blancas perfumadas que se dan de junio a septiembre.

Gardenia thunbergia, originaria de: India e Indochina. Su altura máxima es de 2 m. Sensible al frío, con follaje verde brillante, produce flores blancas perfumadas que se dan en el invierno a la primavera.

Gardenia tahitensis, originaria de: Tahiti; llamada también Thiaré, se trata de una especie mas pequeña *G. jasminoides*, que produce flores grandes en forma de estrella, muy perfumadas. Esta especie requiere de temperaturas mínimas frías cercanas a los 10 °C.

En el caso de *Gardenia jasminoides*, las características botánicas son las siguientes:

Tallo

Leñoso de 1 a 2 m de altura, muy ramificado, el tallo conforma un arbusto con follaje copado en forma redonda o circular.

Raíz

El sistema radical es abundante, fino, con una raíz típica central y desarrollo de raíces finas en la superficie.

Hojas

Las hojas son opuestas de forma oblongo-lanceoladas coriáceas, color verde oscuro brillante, de hasta 10 cm de largo, normalmente ordenadas en pares.

Flores

Las flores son terminales, sésiles grandes (5-8 cm) con el cáliz verde, largo, anguloso; corola tubulosa que termina en un limbo grande, con 5 a 9 divisiones que se desarrollan en espiral. Las flores son multipétalas, extendidas, de color blanco y a veces pueden llegar a los 6 ó 10 cm de diámetro; lo más destacable de ellas es su aroma. Los botones florales son terminales en el nuevo crecimiento.

Frutos

Son de forma oval, color rojizo cuando es maduro y café una vez secos de 3 a 5 cm, contienen numerosas semillas pequeñas.

3. EL CULTIVO

Requerimientos climáticos

Temperatura

La clave del éxito del cultivo de la gardenia en flor, es mantener una temperatura nocturna constante de 17° C., durante el periodo en que se forman los capullos florales; un cambio brusco de calor produce la caída de los mismos. Si los inicios florales no se han formado la temperatura puede oscilar entre 15 y 24 ° C.

La gardenia desarrolla y florece muy bien entre los 20 y 28 °C en el día y no menos de 15 °C en la noche. Para favorecer el desarrollo del botón floral se recomienda someter las plantas a temperaturas nocturnas frescas. Las temperaturas altas inhiben el desarrollo de los botones florales, pero permiten obtener plantas jóvenes de gran tamaño rápidamente. Las gardenias funcionan como plantas de día corto a alta temperatura, y son neutras si la temperatura nocturna desciende a los 14-15 °C. Si la temperatura del sustrato desciende por debajo de 15 °C, puede presentarse clorosis en las hojas. Las subidas bruscas de temperatura o la falta de riego pueden causar la caída de botones florales.

En nuestro Estado, la gardenia se da en todas partes a excepción de los lugares que presentan heladas o son muy secos y calurosos; los ramilletes florales producidos en lugares de clima fresco y lluvioso duran más.

Humedad

Requiere de 60 a 80 % de humedad en el aire. Las lluvias intensas del verano promueven un periodo de reposo en la planta para el desarrollo vegetativo.

Iluminación

La gardenia es una planta semi-tropical. Se cultiva mejor con luz intensa, aunque tolera el sombreado ligero entre 10.000 y 20.000 lux. Esto hace a la gardenia que sea una planta para tenerse en jardines de casas habitación; cabe aclarar que bajo sombra puede bajar su floración.

Requerimientos de suelo

El cultivo de la gardenia necesita un suelo fuertemente ácido, con un alto contenido de hierro, que será rápidamente utilizado por ellas, por lo que deberá tenerse en cuenta en el abonado.

Esta especie gusta de los suelos franco-arcillosos, ricos en materia orgánica, fuertemente ácidos entre 5.0 y 5.5 de pH, así como con un alto contenido de hierro; se sugiere hacer constantemente aplicaciones de hojarasca y composta.

El cultivo de la gardenia debe realizarse en un sustrato ácido, una porosidad libre óptima entre el 10 y el 20 % y una conductividad eléctrica del extracto de saturación de 0,75 a 2 mS/cm. La gardenia es una planta sensible a la salinidad, tolerando niveles de salinidad de hasta 1,4 mmhos/cm de conductividad eléctrica de extracto de saturación. Los medios de cultivo a emplear pueden ser limo de río mezclada con arena y corteza fermentada. El óptimo para la gardenia, es aquel que tenga un pH ácido, alrededor del 5,5 de pH, una baja concentración de sales solubles, aproximadamente 1,6 mmho/cm y una alta porosidad. Jamás se debe aplicar cal al suelo porque afecta la absorción del hierro por la planta.

Variedades cultivadas

Las principales variedades de gardenia reportadas en Florida, Estados Unidos, son las siguientes: Amy, Glacier, Miami Supreme, Veitchii, Fortunei, Aimee Yashioka, Coral Gable, etc.; cuyas características se recogen en el cuadro siguiente:

Principales características de variedades de gardenia (*Gardenia jasminoides*)

Variedad	Follaje	Flores	Época de floración	Altura
Aimee Yashioka	verde oscuro brillante	grandes, 10-12,5 cm	últimos de primavera	
August Beauty	denso	blancas y dobles	primavera-otoño	1,22-1,83 m
Belmont	verde oscuro	grandes, 10-12,5	toda la estación	
Coral Gables	verde oscuro	grandes	verano	compacta
Fortuneiana		dobles, similares a claveles, sobre 10 cm		
Glazerii	verde medio		abril (sur de Florida)	
Miami Supreme	verde medio - oscuro	grandes, 10-15 cm		
Mystery		blancas y dobles, 10-12,5 cm		1,22-2,44 m
Radicans	ustroso de hoja pequeña, casi rastreoz	2,5 cm		
Radicans Variegata	lustroso de hoja pequeña variegada, casi rastreoz	2,5 cm		
Veitchii		blancas, 2,5-3,75 cm	primavera-otoño	0,61-1,22 m
Veitchii Mejorada		6,25-7,5 cm		1,53 m

Propagación y plantación

Por esquejes

Se toman esquejes terminales desde noviembre a marzo y se acondicionan a humedades próximas al 90 %, baja intensidad luminosa y calor de fondo de 24 o 26 °C, bajo niebla o bajo una lámina de plástico utilizando antitranspirantes, tardando unas 4-8 semanas. Las plantas enraizadas en diciembre-enero se transplantan en abril a macetas o al terreno definitivo de 12-14 cm, cultivando bajo sombreado con elevado nivel de humedad.

Los esquejes de unos 10 cm se cortan a nivel de nudo o entrenudo y se les elimina el follaje basal. Los esquejes se cortan de las partes bajas de la planta madre donadora, la cual debe ser de antecedentes de buena producción, frondosa y sana. Posteriormente se plantan directamente en pequeñas macetas con objeto de reducir el número de pasos en el programa productivo, y se colocan en sustrato (arena, arena y musgo descompuesto, hojarasca de leguminosa) con pH inferior a 6. Para acelerar el enraizamiento es común el empleo de fitohormonas, como Radix.

Con riegos diarios, a los dos meses, las plantas estarán listas para ser transplantadas en macetas si es este el fin o en el terreno definitivo si son para flor en ramo de corte. Si es que es el primer caso, las plantas deben ser podadas y tratadas con hormonas comerciales para el compactamiento de las plantas, en seis meses a un año estarán listas para la venta, las cuales deberán ser sembradas a 30 x 30 cm si es que van a ser de seis meses y a 46 x 45 cm las de un año a la venta.

En el segundo caso, las plantas deben ser sembradas a 2 X 2.5 m, deberán podarse de botones florales y ramas para darle una formación que capte bien la luz y estimule la floración; la producción de flor para alberca y para rama chica (10-15 cm) se iniciará comercialmente al año y medio y la producción de rama grande o exportación (25 cm o más) se iniciará a los tres años.

Por acodo aéreo

Aunque es un método menos empleado que los anteriores, también ofrece buenos resultados. A unos vástagos de aproximadamente 25 cm de largo y 1 cm de ancho en la base, tras practicarles un anillado de 2 cm de ancho, se les aplica en la parte superior del anillo Radix. Los acodos se separan de la planta madre a los 25 días.

Limpieza y poda

El pinchado regular de los vástagos largos promueve la ramificación lateral. En Florida, E.U.A. para plantas que van a florecer en Navidad, el último pinchado se realiza entre el 21 de julio y el 1 de septiembre para que florezcan después de Navidad. Se podan después de la floración, eliminando 2/3 del nuevo crecimiento.

Riego y fertilización

El sustrato debe mantenerse húmedo, sin excesos y la parte aérea debe recibir microaspersión frecuente. Normalmente el riego se realiza durante el período de crecimiento y de floración siempre con agua templada y no dura de sales, con pH 4-4,5 y una temperatura del suelo de 20-22 °C.

Si se riega frecuentemente la producción será constante, de lo contrario, habrá suficiente flor solo en el período de lluvias. Es conveniente, establecer un sistema de riego con cinta de goteo, con lo cual se economizará el consumo de agua. El enemigo número uno de la gardenia es la alcalinidad, en razón de ello es mejor regar con agua acumulada de lluvia y no con aguas carbonatadas de manantiales o pozos profundos a menos que un análisis químico determine que es baja en sales. Una aplicación de 50 g de fertilizante 17-17-17 cada 4 meses promueve un buen desarrollo y producción.

La gardenia se considera como una planta de bajas exigencias nutricionales. Una forma de fertilizar es en el riego, empleando 75 ppm de un fertilizante soluble equilibrado 2:1:2 aplicado en dosis de 150 ppm cada riego. Si el suelo pierde acidez se le puede agregar 150 ppm de sulfato amónico 2 ó 3 veces hasta que el pH disminuya. La clorosis férrica es un problema común que puede evitarse usando un quelato de hierro a la dosis recomendada por el fabricante o sulfato férrico a razón de 30 g por cada 11,5 litros de agua cada 2 ó 3 semanas.

Otra forma de fertilizar la gardenia, es utilizar los fertilizantes sólidos de lenta liberación, como el Multicote 8, de una relación N-P-K, 2-1-2, de la fórmula 15-7-15+2MgO+E.M.

Adicionalmente, se deberá aplicar quelatos de hierro en forma líquida cada semana. Mensualmente, se deberán hacer aspersiones de manganeso, ya que la gardenia es exigente en estos dos elementos menores.

Plagas

Mosca blanca de los cítricos (*Dialeurodes citri*)

Se trata de un homóptero cuyo daño directo radica en las ingentes cantidades de savia consumida y de manera indirecta, reduce la capacidad fotosintética de la planta al excretar una melaza en la que se desarrolla y se alimenta el hongo fumagina. Para su control se realizan tratamientos químicos convencionales y la lucha biológica. Las materias activas más empleadas son Acefato y Fenpropatín a dosis de 0,9 y 0,36 g/l respectivamente. Para su control biológico destaca el empleo del parasitoide himenóptero *Encarsia lahorensis*, que parasita larvas de último estadio de *D. citri*.

Chinche algodonosa (*Pseudococcus citri*)

Este homóptero ocasiona daños similares a los producidos por la mosca blanca de los cítricos. Su control se realiza mediante la suelta del cochinélido depredador *Cryptolaemus montrouzieri* durante la primavera. Si se trata químicamente se recomiendan Dimetoato, Malatión y Diazinón como materias activas.

Áfidos o pulgones

El control de estos homópteros se realiza con la suelta de depredadores como *Coccinella septempunctata* y *Chrysopa* o parásitos como *Aphelimus mali*. El control químico, puede ser con Dimetoato, Metomilo, Acefato, etc.

Araña Roja (*Tetranychus urticae*)

Este ácaro de color rojo ataca el envés de las hojas, produciendo un fino punteado amarillo, llegando a provocar la caída de la misma. Su control biológico se puede hacer con el ácaro depredador *Amblyseius californicus* o *Phytoseiulus persimilis*. Si el tratamiento es químico se emplean materias como Propargita, Tetradifón, Amitraz, etc.

Nemátodos (*Meloidogyne incognita*)

Producen nudosidades en las raíces haciendo que las plantas no crezcan con normalidad y además las hojas pueden aparecer moteadas. Su control es químico empleando Fenamifos, Aldicarb, Oxamilo, etc.

Thrips

Estos insectos se localizan en pétalos de loscapullos. Producen lesiones de aspecto plateado debido a que las células epiteliales se llenan de aire al ser raspadas y vaciados los jugos celulares, restando savia a la planta e impidiendo el normal desarrollo. Se producen deformaciones, abarquillado de hojas, pétalos y brotes, y son vectores de virosis. Para su control se aconseja vigilar el material vegetal, eliminar las malas hierbas y pulverizar el envés de las hojas con acefato, diazinon, malathion, etc.

Enfermedades

Clorosis

Consiste en un desorden cultural caracterizado por el amarilleamiento de las hojas. Las plantas prefieren sustratos ácidos, ligeros y porosos, por lo que excesos de cal mata las raíces y disminuye su eficacia de absorción de nutrientes y agua. La clorosis férrica se manifiesta en las hojas mediante amarillamientos internerviales que retrasan el crecimiento de la planta. Para evitar la clorosis se recomienda aplicar hierro quelatado al sustrato.

Abscisión del botón floral

Los botones florales amarillean y se caen normalmente justo antes de abrirse, debido a un ambiente excesivamente seco, cálido y falta de luz. Para evitarlo se deben tener las gardenias durante el invierno en ambientes frescos, bien iluminados y H.R. alta.

Secado de ramas

Consiste en la pérdida de hojas y la seca de las ramas de gardenias cultivadas en invernadero debido a la asfixia radicular resultante del riego excesivo.

Chancro (*Diaporthe gardeniae*)

Provoca un decaimiento, amarilleamiento, marchitez y abscisión foliar de las plantas infectadas, y la caída del botón floral antes de que se abra. El chancro rodea los tallos produciendo la atrofia de la planta. En las ramas y tallos que no están en contacto con el sustrato aparecen chancros oblongos. Los chancros de la copa crecen mucho desarrollando un tejido acorchado que se extiende en ambas direcciones a partir del punto de infección, presentando un diámetro 2 veces más grande que el normal. Este sobrecrecimiento está restringido a las partes que están en contacto con el sustrato o suelo donde la humedad está disponible.

Para el control del chancro se recomienda pasteurizar el medio de enraizamiento y sumergir la punta de los esquejes en una solución de ferban antes de ponerlos en la cama caliente.

Manchas foliares

Estas manchas están ocasionadas por hongos como *Pellicularia (Rhizoctonia)* que mancha las hojas más bajas, para luego extenderse a las superiores si las plantas se mantienen muy húmedas o tienen un marco de plantación muy denso. Las manchas son más o menos circulares y pueden ocasionar la muerte de las hojas. Su control se realiza eliminando las hojas infectadas, marcos de plantación apropiados y evitar mojar las hojas durante el riego.

Otro causante de manchas foliares en gardenia es el alga parásita *Cephaleuros virescens*. Suele atacar a las hojas superiores y se manifiesta como una costra de color verdoso y textura áspera.

Bacterias

Destacan *Pseudomonas gardeniae* y *Xanthomonas maculifolliigardeniae*, provocando manchas foliares. Su control consiste en evitar que el follaje se moje, airear los invernaderos y no emplear marcos de plantación muy densos.

Podredumbre del botón floral (*Botrytis cinerea*)

Este hongo pudre el botón de las plantas cultivadas en invernadero; para su control se recomienda quitar y eliminar los botones infectados.

Oidio (*Erysiphe polygoni*)

Esta enfermedad se manifiesta por unos depósitos de polvo blanquecino y se desarrolla preferentemente en humedades relativas medias comprendidas entre el 50 y 70 %, y temperaturas de 11 a 28 °C. Se recomienda la pulverización con azufre mojable, benomilo o dinocap para su control.

4. LA COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN

Una planta puede producir 10-15 flores por planta por corte a los 3 años y 100-200 flores por planta por corte a los 8-10 años. Los cortes se realizan cada dos días. Un ramo se vende con 3-5 flores de 15 cm.

De agosto a abril, una hectárea puede producir hasta 2800 flores por corte y de mayo a julio 1200-1600 flores por corte.

La flor para alberca se vende sin tallo en canastos con 1000 flores.

Con base a su forma, se tienen cuatro calidades al corte para su comercialización que son:

1. Estrella (7-10 cm diámetro de flor y 1-6 pétalos abiertos)
2. Acaracolada (7-10 cm diámetro de flor y todos los pétalos abiertos de la primera línea circular pero con el centro cerrado)
3. Abierta (apertura total de la flor color blanco)
4. Amarilla (apertura total de la flor color amarilla).

La calidad de estrella es la mas comercial y tiene también cuatro calidades de botón que son:

1. Tierno
2. Alimonado
3. Rayado
4. Blanco

Los usos ornamentales de la gardenia son:

1. Planta con flor de jardín y de interior
2. Corsage o prendedor para dama para reunión formal o informal
3. Ramo para centro de mesa de comedor o de sala
4. Flores flotantes en agua en base de cristal para centro de mesa de sala o comedor
5. Flores flotantes en alberca
6. Artesanía de tallo de plátano con flores incrustadas
7. Flor para bouquet o ramo de novia y ramo para arreglo floral
8. Aromatizante natural para ambiente.

En nuestra opinión, la gardenia es una especie que merece más atención en nuestra región, por ser un cultivo que tiene historia y futuro, tradición y prestigio regional, rusticidad y amplia adaptación.

Por nuestra parte, con estudiantes tesistas de biología y agronomía de nuestra Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Orizaba Córdoba en Peñuela, hemos iniciado investigaciones relacionadas con el diagnóstico regional del manejo de la planta, la búsqueda del paquete tecnológico del cultivo para nuestra región, aumento de la vida de la flor, propiedades químicas de su perfume, el empaque y la comercialización.

La fragancia de la gardenia, es muy empleada en la elaboración de perfumes pero también es portadora de sustancias con diversas propiedades. De sus frutos se extrae un pigmento amarillo que evita la oxidación de los alimentos procesados. También se extrae un pigmento azul oscuro que se utiliza como colorante alimenticio.

El ácido gardénico y el ácido gardeónico se emplean en medicina para provocar abortos a principios del embarazo. De las hojas y frutos de la gardenia se extraen numerosas sustancias o extractos que se emplean en la medicina tradicional china para tratar la leucemia, inflamaciones, etc.

IV. CULTIVO DE AVE DEL PARAISO

1. INTRODUCCIÓN

Esta planta es originaria de Sudáfrica, introducida a Europa inicialmente en la Costa del Mediterráneo hace aproximadamente 200 años, aunque su explotación para flor cortada en ese continente tiene unos 60 años, siendo este cultivo realizado a la intemperie en la Islas Canarias y en Tenerife bajo cubierta, en invernadero y en maceta en el Sur de Europa y litoral del Mediterráneo.

En nuestro país; este cultivo fue introducido por inmigrantes Españoles y Japoneses hace 40 a 50 años, y se explota invariablemente a la intemperie, localizándose las mayores áreas en los estados de México, Veracruz, Michoacán, Morelos, Puebla y Nayarit.

2. EL AVE DEL PARAÍSO Y SU AMBIENTE

Taxonomía

La *Strelitzia reginae* Ait. es una Monocotiledónea del Orden Zingiberales y de la Familia Strelitziaceae, de consistencia herbácea y acaule. El género *Strelitzia* posee otras especies, pero solamente la *S. reginae* y la *S. juncea* son acaules y de idéntica fenología floral.

Descripción botánica

Raíz

Sus raíces fasciculadas en corto número son gruesas y carnosas, profundizan y se extienden mucho en el terreno.

Tallo

Este demasiado corto, tan corto que da la impresión de no tenerlo.

Hojas

Las hojas son persistentes de color verde glauco, coriáceas, con los bordes algo ondulados, con peciolo muy largo y el ápice generalmente cóncavo su forma y dimensión varían mucho, pudiendo ser ovales, lanceoladas, elípticas, etc. Tienen un largo peciolo y una marcada nervadura central. Las hojas son cubiertas de un polvo blanquecino llamado purina.

Flores

Las flores están reunidas en una inflorescencia y protegidas por una espata coriácea de forma cónica y puntiaguda de unos 20 cm de longitud abierta por su parte superior y con los márgenes ligeramente rojizos.

Esta inflorescencia nace al final de un escapo floral cilíndrico y fibroso de 80-150 cm de longitud y de 1,5-2 cm de grosor. Esta espata protege a la inflorescencia hasta su fructificación y maduración. En estado juvenil la espata será una prolongación del escapo inclinándose hasta casi 90° al comenzar la floración.

Cada una de estas espatas contiene alrededor de 5-8 flores, de ovario ínfero, grueso y de forma alargada, situado en su parte más baja, de sección triangular y dividido en su interior en tres cavidades.

El cáliz está constituido por tres sépalos de forma alargada, lanceolada de unos 9-10 cm y de color amarillo-naranja. La corola es azul celeste a violácea y está constituida por tres segmentos, uno muy corto y los otros dos en forma de lanza y soldados entre sí y con una apertura central y longitudinal donde contiene 5 estambres de forma filamentosa que se encuentran soldadas a esta corola azul. También tiene un único estilo cuyo estigma trífido sobresale de dicha corola.

Frutos y semillas

El fruto es una cápsula deshicente, trilocular que contiene de 70 a 80 semillas.

Variedades

Las hay de tres tipos: las de flores dobles en un mismo tallo o pecíolo, las de una sola flor y las de hojas delgadas con flores pequeñas.

3. EL CULTIVO

Requerimientos climáticos

Temperatura

La estrelitzia requiere temperaturas sobre los 15°C para su normal desarrollo y floración aunque puede resistir temperaturas hasta de 5°C. Las óptimas temperaturas ambientales para una rápida y uniforme floración se encuentran entre 17 y 27°C.

El ave del paraíso es una planta de climas frescos y soleados, una temperatura menor de 5 °C (frío extremo) durante una semana causa daños en las plantas; crece y produce óptimamente a los 16- 18 °C (frío ligero), las temperaturas superiores a los 32 °C (caluroso) afectan la formación de flores provocando su aborto, aunque puede haber un desarrollo vegetativo abundante.

Humedad relativa

La humedad del aire debe ser de 60-70 % (húmedo). En nuestra región, un clima excelente para la producción es en las zonas de Orizaba, Ixtaczoquitlán y Coscomatepec donde la floración puede darse todo el año; en Fortín, Córdoba y en lugares de menor altitud, la floración es en invierno afectando el rendimiento y su rentabilidad.

Luz

Para florecer necesita bastante luz por lo que se adapta el cultivo a cielo abierto o al aire libre, pudiendo estar localizadas hasta los 1500 m de altitud y con producciones centradas en la época invernal. Temperaturas frescas y gran luminosidad inducen la formación de hojas y si a estas altas temperaturas les acompaña una luminosidad moderada, se induce la formación de flores. Temperaturas por debajo de 13°C retardan el desarrollo de flores y hojas; y por encima de 30°C son asociadas con el aborto de botones florales.

Requerimientos de suelo

Los suelos que tienen buen drenaje, que no sean arcillosos o barrialosos son los mejores. Es muy importante que nunca se encharque, pueden usarse para el cultivo suelos limosos a limo arcillosos con un bajo porcentaje de arcilla y ricos en materia orgánica, con un buen drenaje, profundos y con un pH de 6.2 a 6.4.

Propagación

Por semilla

Esta tiene los los siguientes inconvenientes.

- Se obtienen plantas desiguales por la tendencia al polimorfismo.

- Largo tiempo para iniciar la producción de tallos florales (de 3 a 5 años).

Para obtener semilla se realiza la polinización artificial la cual puede ser directa o cruzada. La formación del fruto y la maduración del mismo dura aproximadamente 4 a 10 meses.

La semilla pierde con rapidez su poder germinativo por lo que deberá sembrarse dentro de un periodo de 2 a 3 meses después de recogidas.

El sustrato mas utilizado, es tierra de hoja con profundidad de 15 cm poniendo la semilla en la superficie y presionándola, se le tapa con una ligera capa del mismo sustrato.

Las semillas iniciaran su germinación a los 1-2 meses y continuarán naciendo en forma escalada incluso por años.

El transplante se realiza cuando las plantas tengan hojas de unos 10 cm y su raíz sea un poco mas larga; se ponen en bolsas de polietileno negro de 10 cm de ancho x 15 cm de fondo, la mezcla empleada es de 1/3 de arena y 1/3 de tierra negra; el número de transplantes que se realizan hasta la plantación definitiva son de 2 a 3.

Por hijuelos

Este método es el más utilizado, ya que presenta las siguientes ventajas:

- Si las plantas madres son adultas (de 10 a 15 años), la producción de tallos florales se inicia a los 6 meses, produciendo 1 a 12 flores cada 4 meses.
- Se puede establecer en cualquier época del año.

Las desventajas que presenta este, es el alto costo de adquisición de plantas y casi nula oferta de este material en nuestro país.

Preparación de terreno

Debido a que este cultivo presenta raíces verdaderamente profundas, las labores recomendadas con anticipación a la plantación son las siguientes:

- Subsuelo o barbecho profundo
- Aplicación de estiércol, abonado y rastreo
- Fertilización de fondo

El subsuelo o barbecho deberá realizarse de 2 a 3 meses antes de la plantación con el fin de que el suelo se meteorice al máximo.

El estiércol se aplica después del subsuelo, incorporando de 10 a 15 ton/ha, con 2 pasos de rastra profundizando de 30 a 40 cm.

Plantación

Las plantas se siembran a 1.00 m entre plantas y 1.5 entre surcos, los cuales deben de ser altos; la siembra se realiza en el lomo del surco tratando de que solo se entierren las raíces y no parte del tallo, esto es importante porque de lo contrario se desarrollarán pudriciones en la base. El transplante debe ser de junio a agosto; si las plantas son hijuelos, deben atarse las hojas para que no se deshidraten y caigan.

Fertilización

El ave del paraíso responde muy bien a la fertilización orgánica, por lo que cada seis meses se deben hacer enmiendas de 8 a 12 toneladas por hectárea de cualquier estiércol bien descompuesto;

los cuales se pueden distribuir de la siguiente forma: en el primero, segundo y tercer año, se aplicarán 0.50, 1.00 y 6.00-8.00 kilogramos por planta respectivamente.

La fertilización química, es granular con la fórmula 15-30-15; se aplican 30 gr en plantas de 2 a 3 años y 60 gr en plantas de mas de 3 años.

Poda

Se deben hacer deshojes cada 6 meses eliminando hojas viejas, amarillas o dañadas.

En ocasiones y dependiendo de la época del año principalmente en Septiembre en nuestras condiciones climáticas naturales, en algunas plantas, suelen salir dos espatas por escapo que toman orientación opuesta, y que perjudican su comercialización, por lo que se tiende a eliminar este tipo de planta.

Riego

Los riegos deben ser frecuentes en los periodos secos, de preferencia que sean en un sistema de goteo; los riegos por inundación o gravedad requieren de una buena nivelación para evitar encharcamientos.

Plagas y enfermedades

Las principales plagas son: trips (causan distorsiones en las puntas de crecimiento), su control es con trampas de plástico azul o transparente); ácaros (forman telarañas en las flores bajando la calidad), su control es regando; cochinillas (chupan la savia), estas se controlan eliminando las hojas afectadas.

Las enfermedades más importantes son: manchas de diversas formas y tamaños sobre las hojas, las cuales se controlan mejorando la ventilación del cultivo a través de poda; la pudrición de raíz es un problema común en suelos encharcados o apelmazados con mal drenaje; el hollín sobre hojas y tallos como resultado de las secreciones de las cochinillas.

El control químico de las principales plagas y enfermedades, se resume en el siguiente cuadro:

Plagas o enfermedades	Daño	Control, producto
Ácaros	En hojas formando puntilleo Café.	Avid, Omite, Pentak, Folimat
Trips	En hojas formando puntilleo Café.	Avid, Omite, Pentak, Folimat
Gusanos	Hojas, varas florales y flores masculinas.	Lannate, Ambush.
Pudrición de raíz (<i>Fusarium sp.</i>)	Raíz podrida y hojas dobladas secas	Tecto 60 Bavistin
Amarillamiento de las hojas(Nematodos)	Hojas amarillas	Nemacur o Furadan
Manchas foliares (<i>Helminthosporium sp.</i> <i>Gloesporium sp.</i>)	Manchas de hojas	Captan Daconil

4. LA COSECHA

Corte

Las flores se cosechan cuando están en botón halando los tallos de la base de la planta. Una planta a partir de hijuelo produce una flor en el primer año de plantada, después aumenta progresivamente una por año, de tal forma que plantas de 15 años producen de 14 a 18 flores por año.

Después de cosechar las varas florales se seleccionan por tamaño y sanidad y posteriormente se empaacan en atados de 10 o 20 tallos.

Calidad	Características
Extra	Tallos de 120 cm como mínimo y 140 cm como máximo comprendida la flor; longitud de la espata aproximadamente de 23 cm.
Primera	Longitud del tallo de 100 a 120 cm; con espata de 20 cm.
Segunda	Longitud entre 80 y 100 cm; con espata de 17 cm.
Tercera	Longitud de 80 cm obligatoriamente y con espata menos a 17 cm.

Empaque

Los botones deben ser cubiertos por un cono de papel encerado el cual se cierra con liga para que no se abran las flores; después estas se agrupan en atados de 10 o 20 tallos en cajas de cartón.

Para el embalaje, se utilizan cajas de cartón con 30 cm de ancho según el número de bonches cada uno con 5 a 10 escapos florales acompañados por algunas hojas; para la categoría extra y primera se sugieren de 8 a 10 hojas, y de 6 a 8 hojas para el resto.

Las flores serán protegidas con papel encerado o cartoncillo engrapado a su alrededor o utilizando un cucurucho de papel que preserve los pétalos y sépalos de posibles roces.

El fondo de la caja lleva viruta de papel desmenuzado para acolchar y amortiguar movimientos bruscos de los bonches; por último los bonches se aprisionan con madera cubierta con cartón misma que se clavara con tachuelas o corcho latas por fuera de la caja, y se enviará flejada.

Si los tallos van a comercializarse a lugares lejanos, es conveniente darles un enfriamiento a 4° por 2 hrs. Antes de realizar el envío.

5. LA COMERCIALIZACIÓN

Las flores se venden de \$ 3.00 a \$ 10.00 de acuerdo al tamaño y lugar. Los puntos de venta son: florerías, mercados de abasto en las grandes ciudades o central de abastos de la ciudad de México. Últimamente, las ciudades turísticas de playa consumen una mayor cantidad de flores, tal es el caso de Cancún, Ixtapa, Puerto Vallarta y Huatulco entre otras.