

Miltoniopsis como planta de maceta

Procedimientos de producción

Sustrato

El sustrato debe estar compuesto de mezclas orgánicas como corteza con un 20 % de musgo sphagnum o fibra de coco. Algunos sustratos retienen más nutrientes, lo que puede provocar que la CE aumente más rápidamente de lo que es recomendable para la Miltoniopsis.

Fase vegetativa de las plántulas suministradas en matraces

Las plántulas se suministran en matraces de plástico directamente desde el laboratorio. Una vez recibidas, las plántulas se pueden extraer directamente de las matraces y trasladarlas a pequeñas macetas o celdas llenas de musgo sphagnum. Después de 8-10 meses, las plantas serán por lo general suficientemente grandes como para ser trasplantadas a una maceta de 10-12 cm.

Etapa vegetativa de las plántulas suministradas en celdas

Las plantas se entregan en los celdas (bandejas de celdas) cuando las hojas alcanzan unos 10-15 cm de longitud. Una vez entregadas, las plántulas son trasplantadas inmediatamente a macetas de 10-12 cm. Como sustrato, se pueden usar diversas mezclas orgánicas con buen drenaje y capacidad de retención de aire. Por lo general, la base de esta mezcla es corteza de textura fina complementada con algo de musgo sphagnum, coco, fibra o trozos de turba. Cada sustrato tiene su propio carácter en cuanto al suministro de agua y fertilizantes. Las plantas deberán recibir agua y nutrientes de inmediato, por medio de riego desde arriba. A veces es necesario también el riego manual, lo que también es una buena manera de supervisar el cultivo. Las plantas se colocan una contra otra, muy unidas. De ese modo, habrá aproximadamente 70 a 80 plantas por m² neto durante alrededor de 24-28 semanas. Se recomienda clasificar las plantas durante la fase vegetativa.

Todas las plantas con nuevos brotes de más de 20 cm pueden ser trasladadas a la sección de iniciación de vara. Las plantas que aún no tienen brotes deben permanecer en la sección vegetativa. Después de este período, las plantas se trasladan a la sección de iniciación de vara y floración, donde las temperaturas tanto de noche como de día son algo más bajas. En esta sección más fría, las varas se pueden iniciar en los brotes jóvenes que se han desarrollado previamente en condiciones más cálidas. En este momento habrá aproximadamente 40 a 45 plantas por m² neto durante 18-24 semanas. Dependiendo de la variedad y el sistema de producción, alrededor del 95 % podrá ser entregado como planta en floración.

Temperatura

Por regla general, las temperaturas meta en las dos fases son las siguientes:

1. Fase vegetativa

Durante la etapa vegetativa, la temperatura meta es de 19 a 20 °C en la noche y no más de 22 a 24 °C durante el día.

2. Iniciación de la vara y fase de floración.

Durante la fase de iniciación de vara y de floración, las temperaturas meta son de 16-17 °C en la noche y alrededor de 18-20 °C durante el día. La temperatura media diurna óptima es de 18 °C.

Las temperaturas más altas (especialmente en verano) se pueden prevenir mediante blanqueados fuertes, usando una pantalla exterior o pulverizadores de techo y asegurando suficiente circulación de aire en el invernadero. La intensidad de la luz es menos importante durante ese periodo que hacer lo posible por lograr la temperatura adecuada. Un sistema de aire acondicionado puede asegurar una producción programada durante todo el año.

Luz

Los mejores resultados en crecimiento y floración para la Miltoniopsis se obtienen exponiendo a las plantas a intensidades de luz moderada desde 6000 a 10.000 lux en las plantas. La iluminación de crecimiento mejora considerablemente el crecimiento de los brotes, con lo que las plantas alcanzan la floración más temprano en la temporada. El invernadero debe mantenerse blanqueado desde la primavera hasta el otoño para evitar temperaturas excesivamente altas. Hay diversos tipos de blanqueado disponibles con distintas propiedades en términos de transmisión de la luz. Sigue siendo importante monitorear las intensidades de luz por medio de una medición constante.

La iluminación máxima de crecimiento es de 7.000 lux en la fase vegetativa; se deberán respetar intensidades de luz de 100-130 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ (4-5,5 PAR total diaria) y en el enfriamiento valores de intensidad de luz algo más bajos, de 100-120 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ (4-5 PAR total diario). Las intensidades de luz por sobre los 180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ se deben evitar debido a la excesiva temperatura de la hoja. La HR tiene que ser óptima. Si no es así, mantenga valores de unos 30 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ más bajos (véase la HR)

Agua

El agua es uno de los factores más importantes en la producción, pero solo es apropiada el agua de lluvia o el agua de ósmosis inversa. Cualquier otro tipo de agua se traducirá inevitablemente en problemas de cultivo. Asegure suficiente capacidad de almacenamiento de agua. El consumo de agua debe calcularse como un mínimo de 15 litros de agua/ m^2 /semana. El agua utilizada para el riego debe estar entre los 15 y 18 °C. Durante la etapa vegetativa, se recomienda incluso 20-22 °C. Si el agua de riego es más fría se reduce la temperatura de la maceta y esto puede inhibir el crecimiento. Se recomienda un sistema de contraflujo o tanque intermedio interior climatizado. El agua, a la que se le han agregado fertilizantes, es proporcionada por riego desde arriba.

Humedad relativa (HR)

Una buena HR es importante para crecimiento y floración correctos. Una HR baja en días soleados y en primavera inhibe el crecimiento. Cuando se observan de cerca las plantas con una HR baja, se puede ver que las hojas se pliegan, enrollan y adquieren un color gris apagado. Las mediciones han demostrado que si las plantas sufren estrés, la fotosíntesis no continuará ese día. Los valores óptimos son entre 70 % y 80 % de HR. Estos porcentajes dependen de la luz, por lo que a menor intensidad de luz se puede admitir una HR más baja. Aunque a 10.000 lux y 80 % de RH aún se puede observar un buen crecimiento, si el valor desciende a 65 % esto ya no será posible.

Por lo general, más luz también se traduce en temperaturas más altas y por lo tanto una humedad relativa más baja. Si a temperaturas más altas (25-26 °C) la HR se incrementa, la planta puede asimilar mejor. La temperatura de las hojas tiene que ser igual a la temperatura del invernadero. Por ese motivo, recomendamos el uso de VPD (déficit de presión de vapor) El VPD tiene en cuenta la temperatura del invernadero y de la hoja, así como la HR. La Miltoniopsis puede asimilar fácilmente entre 0,4 y 1,0 kPa. Por encima de 1,0 kPa, la HR es demasiado baja y la planta cierra sus estomas. La Miltoniopsis riza sus hojas a continuación y no abrirá fácilmente los estomas de nuevo ese mismo día.

El uso de sistemas de humidificación o pulverizadores de techo mejorará considerablemente el clima. Los mayores problemas ocurren, por lo general, cuando la humedad desciende demasiado rápido y la intensidad de la luz experimenta un gran aumento al mismo tiempo. En regiones más cálidas, el uso de sistemas de refrigeración PAD y FAN tiene un efecto muy positivo sobre el crecimiento. Incluso mejor que la humidificación del aire. Valores superiores a 80 % son aceptables sin ningún problema, pero en ese caso es necesario asegurar suficiente descarga de humedad mediante calefacción moderada y ventilación al mismo tiempo (circulación de aire en el invernadero) La HR alrededor de la planta se puede controlar mucho más fácilmente midiendo la temperatura de la planta con una cámara de infrarrojos.

Fertilización

La fertilización y el riego se realizan de forma simultánea. La composición de los fertilizantes depende de la temporada y de la etapa de crecimiento de las plantas. Aunque se pueden aplicar fertilizantes simples o compuestos, resulta normalmente mucho más práctico trabajar con fertilizantes compuestos. Durante la fase vegetativa, una combinación de nitrato de calcio, Plantprod o Peters 20-20-20, complementada con sulfato de magnesio en una proporción de 3:6:1 resulta una combinación muy buena que se puede aplicar con un sistema de 2 tanques. Cuando las plantas se tornan demasiado exuberantes o comienzan a florecer o si la producción tiene lugar con menos luz en invierno, se puede reducir la aplicación de N(urea) o se puede usar un fertilizante rico en potasio. Este último no será necesario cuando se utilice iluminación de crecimiento. Los mejores valores CE son 0.6-0.8. Durante el clima frío, sería aconsejable reducir un tanto la CE debido al efecto de la calefacción. En la etapa de enfriamiento se recomienda bajar la CE en la maceta suministrando agua limpia y reduciendo, posteriormente, la aplicación de CE a 0.5 CE.

El valor de pH debe ser monitoreado muy de cerca; los valores de pH inferiores a 6 causarán fácilmente problemas. El valor meta es un pH de 5,5-6. La solución es utilizar menos nitrógeno amoniacal y/o urea. En días de gran calor se recomienda continuar el riego fertilizante con agua limpia de 1-2 litros/m² para evitar las manchas o la podredumbre del brote (*Phytophthora cryptogea*). Debe agregar Dolokal al sustrato de antemano. Dependiendo de los materiales utilizados, se debería aplicar Dolokal a razón de 3 kg/m³.

Enfermedades, plagas y problemas de cultivo

Con buenas prácticas de cultivo y suficiente manejo de los agresores más importantes, el uso de agentes químicos de control va a ser más bien excepción que regla. La araña roja y los trips californianos son realmente las plagas más importantes que se pueden propagar rápidamente durante el cultivo de la Miltoniopsis.

- **Araña roja**
La araña roja provoca hojas grises y apagadas, también en la parte inferior, e inhibe el crecimiento.
- **Trips californiano.**
La presencia de trips en la fase de la floración provoca daños de flores en forma de manchas acuosas. El trips transmite igualmente el virus del bronceado del tomate (TSWV). TSMV causa manchas circulares en las hojas y hojas grises en el envés.

Además, durante la producción se pueden producir las siguientes enfermedades, plagas o síntomas:

- **Desecación de la yema**
La desecación de la yema se produce en presencia de etileno o cuando las temperaturas son demasiado altas. Depende de la variedad.
- **Podredumbre de la raíz**
La podredumbre de raíz tiene siempre una causa fisiológica como cultivo incorrecto y/o baja actividad de la planta debido a falta de luz o calefacción. El efecto negativo se puede ver incrementado por:
 - un sustrato continuamente húmedo y/o mal drenaje;
 - El uso de agua de riego demasiado fría.
 - pH demasiado bajo;
 - CE demasiado alto;
 - un entorno de invernadero «inmóvil o muerto».
- **Ácaros.**
La infección por ácaros provoca deformación de hojas y/o «cabezas divididas». Hay varias especies de ácaros, incluido el ácaro blanco que perfora principalmente los puntos vegetativos de los brotes jóvenes. Esto es peor en condiciones húmedas. Pulverice las plantas una o dos veces con un acaricida poco antes del trasplante.
- **Gusanos blancos (Lyprauta)**
Las larvas de lyprauta se alimentan de puntas de raíces en sustratos muy mojados. Asegure un secado

rápido del sustrato. Distribuya macro-ácaros (*macrocheles robustulus*) directamente cuando realice el trasplante.

- **Hoja arrugada**

Las hojas arrugadas son causadas por deshidratación debido a un problema de riego durante períodos secos y calientes. Un VPD por sobre los 0,9 kPa provoca problemas de evaporación.

- **Manchas en las flores**

Las manchas en las flores pueden deberse a la presencia de trips californiano o por macetas secas que, de repente, reciben una gran cantidad de agua con poco o ningún fertilizante, lo que provoca una presión excesiva de la raíz. Esto ocurrirá más probablemente después de un tiempo soleado y una HR muy alta con una temperatura de flor baja.

- **Manchas en la hoja**

Las manchas en las hojas aparecen, generalmente, desde mediados de julio hasta finales de septiembre. La temperatura media diaria y una mayor RH deja a las plantas mojadas por un tiempo demasiado prolongado, aumentando el riesgo de desarrollo de *Fusarium*. El remedio es proporcionar suficiente ventilación y secado térmico. La iluminación de crecimiento asegurará que el cultivo se seque mejor y más rápido. También se recomienda regar con 1-2 litros/m² de agua limpia después de regar con fertilizante; no use un agente humectante.

- **Caracoles y babosas**

En las plantas mojadas se pueden encontrar caracoles y babosas. En ese caso deben adoptarse de inmediato medidas de control. Asegure una correcta higiene del invernadero, siendo la eliminación de cualquier crecimiento de maleza en los bancales, por ejemplo, igualmente importante.

Lo más adecuado sería consultar a un experto sobre los agentes de control químico que se deben utilizar y en qué dosis. Además, le recomendamos leer cuidadosamente las etiquetas.

Sistemas de invernadero

Secciones

Un vivero necesita al menos 2 secciones para producir *Miltoniopsis* como planta de maceta:

- **La fase vegetativa**

Durante la fase vegetativa, el crecimiento de una planta pequeña de pocos centímetros del matraz a una longitud de hoja de 10-15 cm tarda alrededor de 5 a 8 meses. A continuación, partiendo de una hoja de 10-15 cm de longitud, las plantas crecen otros 5 a 6 meses en un clima considerablemente más cálido. La fase vegetativa cubre aproximadamente el 35-50 % del espacio disponible.

- **Iniciación de la vara y fase de floración.**

La iniciación de la vara y fase de floración llevan de 4,5 a 6 meses. Teniendo en cuenta que las plantas ocupan aproximadamente el doble de espacio durante la fase de la floración, la sección utilizada para el enfriamiento y la fase de floración tiene que acoger a un 50- 65 % de toda la producción.

Bancales/contenedores móviles

La producción tiene lugar en bancales o contenedores móviles con un fondo abierto. Se pueden utilizar diversos materiales. Desaconsejamos el uso de un sistema de flujo y reflujo. Asegure suficiente espacio para caminar entre los bancales o contenedores móviles para inspeccionar las plantas.

Calefacción

El sistema de calefacción debe ser adecuado para mantener la sección en uso para el cultivo vegetativo a una temperatura mínima de, al menos, 22 °C durante el día y 18-19 °C durante la noche, manteniendo la sección de uso para iniciación de la vara y floración a una temperatura de, al menos, 18 °C durante el día y, como mínimo, 15 °C por la noche, independientemente de la temperatura exterior.

Sistema de sombreado

Para la producción de Miltoniopsis se requiere un sistema de sombreado, tanto para ahorrar energía durante la fase vegetativa como para evitar el exceso de luz solar. La ventaja de una doble pantalla es que se tiene un control más preciso de la intensidad de la luz y si es un tipo LS10, también un control de la HR. Las Miltoniopsis son más fáciles de producir cuando se puede controlar la longitud del día. En otras palabras, una instalación de paño negro para reducir la duración del día cuando estos son muy largos (LD) tiene un efecto positivo. Un sistema de sombreado externo es una buena alternativa para cultivar a una temperatura más baja sin blanqueado.

Sistema CO₂

Un sistema CO₂ proporcionará un complemento eficaz para un crecimiento óptimo. El CO₂ permite que la planta produzca más, asimila y reduce los problemas de una alta intensidad de luz. Pueden manejarse valores medidos de 800-1.000 ppm. Utilice CO₂ puro para prevenir daños de NOx y eteno (etileno).

Iluminación de crecimiento

La iluminación de crecimiento será necesaria durante los meses de invierno para lograr la intensidad de luz requerida para la fase de iniciación de la vara. También proporciona ventajas durante la fase vegetativa, particularmente en lo que se refiere a mejorar el crecimiento de los brotes, de modo que las plantas alcancen más rápido el tamaño de floración. El sistema de iluminación debe tener una capacidad de, al menos, unos 4.500 lux con un máximo de 7.000 lux, aproximadamente. Las pruebas demuestran que hasta 7.000 lux aumenta el número de varas. En esta situación, es muy importante que la temperatura de la planta no sea más de 1 °C superior a la temperatura del invernadero. De lo contrario será necesario modificar la temperatura del invernadero.

Producción

La producción en una instalación moderna con contenedores móviles o bancales y una utilización del espacio de, aproximadamente, el 84 % depende de varios factores. El uso de iluminación de crecimiento aumenta la tasa de crecimiento, reduce el porcentaje de pérdida, mejora los resultados de floración, y hace factible un rendimiento de aprox. 35-40 plantas/m²/año. Los rendimientos derivados de producción poco iluminada serán de alrededor de 25 plantas/m²/año. Por regla general, el porcentaje de pérdida es de entre 5 y 10 %. La mano de obra es de 1.500 m²/año, aproximadamente.