

Los Liliums: Sus aplicaciones como flores cortadas y de plantas en maceta.

Pautas a seguir para producir liliums como flores cortadas y plantas en maceta.



Reconocimiento

Este libro está basado en informaciones procedentes de varias publicaciones, así como de catálogos publicados por agencias de investigación y de información holandesas, así como iBulb. El autor del presente libro sobre liliums ha adquirido su conocimiento y experiencia en los Países Bajos, un país con unas condiciones meteorológicas, frías y moderadas. Sin embargo, parte de la información se basa en la experiencia adquirida en otros países, así como en climas templados. Las ilustraciones que aparecen sobre diversas enfermedades y alteraciones fisiológicas fueron obtenidas a través del Applied Plant Research (P.P.O.) de Lisse, un departamento de Wageningen University Research de los Países Bajos.

Exención de responsabilidades.

iBulb, declina toda responsabilidad por cualquier consecuencia adversa derivada del uso no correcto de la información obtenida en esta publicación.

Una publicación de iBulb.

For more information: www.ibulb.org

Índice

Capítulo 1 – Información general

- 1.1 Pedidos**
- 1.2 Clasificación de los diferentes grupos**
- 1.3 Almacenamiento**
- 1.4 Bulbos producidos en Francia**
- 1.5 Bulbos producidos en el hemisferio sur**
- 1.6 Número de bulbos por caja**

Capítulo 2 – Estructura y equipamiento del invernadero

- 2.1 Estructura del invernadero**
- 2.2 Equipamiento del invernadero**
 - 2.2.1 Sistema de calefacción
 - 2.2.2 Sistema de CO₂
 - 2.2.3 Sistema de riego
 - 2.2.4 Equipamiento luminoso
 - 2.2.5 Iluminación de asimilación
 - 2.2.6 Iluminación diaria
 - 2.2.7 Equipamiento para el sombreo

Capítulo 3 – Suelo y agua de riego

- 3.1 Suelo**
- 3.2 Estructura del suelo**
- 3.3 Mejora de la estructura del suelo**
- 3.4 pH**
- 3.5 Equilibrio hídrico**
- 3.6 Sensibilidad a la sal**
- 3.7 Abono básico**
 - 3.7.1 Fertilización sin datos de muestreo del terreno
 - 3.7.2 Fertilización basada en el muestreo del terreno
- 3.8 Temperatura del suelo**
- 3.9 Suelo libre de patógenos**
- 3.10 Agua de riego**

Capítulo 4 – Medidas generales de cultivo

- 4.1 Recepción de los bulbos**
 - 4.1.1 Bulbos recibidos en frío.
 - 4.1.2 Bulbos normales, en ausencia de frío
- 4.2 Tamaño o calibre del bulbo**
- 4.3 Terreno de cultivo**
- 4.4 Plantación y profundidad de plantación**
- 4.5 Densidad o marco de plantación**
- 4.6 Mulching o acolchado con materia orgánica**
- 4.7 Tutorado**
- 4.8 Nutrición**
 - 4.8.1 Nutrición sin análisis del terreno
 - 4.8.2 Nutrición basada en los análisis del terreno
- 4.9 Riego**
- 4.10 Control de malas hierbas**
- 4.11 Control del cultivo**

Capítulo 5 – Elementos físicos en el invernadero

5.1 Temperatura

- 5.1.1 Híbridos asiáticos y LA
- 5.1.2 Híbridos orientales, OT y OA
- 5.1.3 Longiflorum e híbridos LO
- 5.1.4 Información general acerca de la temperatura
- 5.1.5 Diferencias entre las temperaturas diurnas y nocturnas (DIF)

5.2 Humedad relativa

5.3 Ventilación

5.4 Sombreo

5.5 CO₂

5.6 Duración del cultivo en el invernadero

Capítulo 6 – Otros sistemas de cultivos

6.1 Cultivo en cajas

- 6.1.1 Medio de enraizamiento
- 6.1.2 Método de plantación
- 6.1.3 Cámara de enraizamiento
- 6.1.4 Medidas de cultivo

6.2 Pre-enraizamiento y pre-germinación

6.3 Cultivo al exterior

- 6.3.1 Periodo de plantación
- 6.3.2 Método de plantación
- 6.3.3 Otros procedimientos y métodos de cultivo

6.4 Red de protección

6.5 Liliums en maceta

- 6.5.1 Método de plantación
- 6.5.2 Medidas de cultivo
- 6.5.3 Recolección y tratamiento posterior a la recolección

Capítulo 7 – Recolección y tratamiento posterior a la recolección

7.1 Floración y recolección

7.2 Refrigeración

7.3 Las manchas marrones en los brotes

7.4 Clasificación y agrupación

7.5 Almacenamiento

7.6 Transporte

Capítulo 8 – Planificación y cultivo

8.1 Planificación

8.2 Requisitos de cultivo

Capítulo 9 – Protección del cultivo y prevención de las enfermedades

9.1 Tratamiento general del suelo

- 9.1.1 Esterilización por vapor
- 9.1.2 Inundación
- 9.1.3 Solarización

9.2 Tratamiento adicional del suelo

9.3 Tratamiento del bulbo

9.4 Enfermedades causadas por hongos

- 9.4.1 Podredumbre del bulbo, podredumbre por escamas y manchas en el tallo
- 9.4.2 Botrytis
- 9.4.3 Penicillium
- 9.4.4 Phytophthora
- 9.4.5 Pythium
- 9.4.6 Rhizoctonia
- 9.4.7 Esclerocios

9.5 Daños causados por plagas

- 9.5.1 Nemátodos de las hojas
- 9.5.2 Aphidos
- 9.5.3 Los trips
- 9.5.4 Escarabajos del lirio

9.6 Trastornos fisiológicos

- 9.6.1 Quemadura en la hoja
- 9.6.2 Puntas de las hojas marrones
- 9.6.3 Caída y desecación de los botones florales
- 9.6.4 Hojas parecido al papel

9.7 Síntomas de deficiencias y excesos

- 9.7.1 Carencia de nitrógeno
- 9.7.2 Carencia de hierro
- 9.7.3 Problemas ocasionados por falta de otras sustancias: Ca, P, K, Mg, Mn
- 9.7.4 Síntomas por exceso de nutrientes

9.8 Los virus

- 9.8.1 LSV
- 9.8.2 LmoV
- 9.8.3 CMV
- 9.8.4 PLAMV

Capítulo 10 – Selección de cultivares (variedades)

10.1 Introducción

10.2 Selección del grupo

10.3 Selección del cultivar o variedad



Hibrido asiático



Hibrido oriental



Longiflorum



Híbrido LA



Híbrido OT



Híbrido LO



Híbrido OA



Híbrido asiático, tipo de maceta



Híbrido oriental, tipo de maceta

Capítulo 1 – Información general

1.1 Pedidos

Los pedidos para comprar bulbos de liliums al importador o exportador deben realizarse con suficiente anterioridad a la plantación. Esto le proporciona la seguridad de saber que los próximos bulbos que reciba tendrán el mismo origen y calidad que los últimos que recibió. También permite que el exportador programe y prepare los cultivares que Usted desea. El mejor momento para realizar su pedido es antes de llevarse a cabo la recolección de los bulbos.

Asegúrese de facilitar toda la información y sus preferencias al llevar a cabo su pedido. A continuación se indican algunos datos importantes que deben tenerse en cuenta:

- periodo de cultivo
- datos climáticos durante el cultivo programado
- ubicación de la plantación (invernadero o aire libre)
- directamente en el suelo ó en el sustrato.
- posibilidades del sombreado
- la fecha deseada para la entrega de bulbos, así como de su floración
- cultivares y calibres de los bulbos
- transporte
- existencia de instalaciones refrigeradas y márgenes de temperatura

1.2 Clasificación de los diferentes grupos

Tradicionalmente, los liliums se han clasificado en híbridos asiáticos, orientales y longiflorum. Cada uno posee sus características específicas tanto positivas como negativas. El hibridación interespecífica ha llevado el desarrollo de nuevos grupos de liliums, que se exhiben características mejoradas. Mientras tanto, el surtido disponible en el mercado de los liliums asiáticos disminuyó. A excepción de algunos cultivares, los liliums asiáticos han sido sustituidos por los híbridos de LA que fueron desarrollados por el cultivo de liliums asiáticos con Longiflorum. Los híbridos LA tienen flores más grandes, un cultivo mejor y las características obligando a que los liliums asiáticos. Los LA híbridos están disponibles en una amplia variedad de colores. Se pueden utilizar para la producción de flores a partir del tamaño de el bulbo 12 a 14. Las flores de los híbridos son sin aroma. Los híbridos asiáticos, por ejemplo, son conocidos por su amplia variedad de colores, su floración generalmente intensa y el menor calibre del bulbo en comparación con los híbridos orientales. Por otra parte, las flores de híbridos asiáticos son más pequeñas y menos exóticas en comparación con los otros dos grupos, y algunos de sus cultivares son proclives de sufrir quemaduras en las hojas. Los híbridos orientales producen grandes flores con una bonita y exótica forma, poseen un aroma más intenso y necesitan menos luz, pero tardan más en producirse, ofrecen menor variación del color y son susceptibles de sufrir varias enfermedades. Los híbridos OT constituyen un grupo relativamente nuevo de liliums que fueron desarrollados por el cruce de liliums orientales con liliums de trompeta. Como liliums orientales, los híbridos OT producen flores grandes, pero ofrecen una gama más amplia variedad de colores incluyendo amarillo y salmón. Los híbridos de OT son más adecuados para largo almacenamiento y son menos susceptibles a las enfermedades. En general, el período de invernadero obligando para los híbridos de OT es también más corta que la de los liliums orientales. Los híbridos longiflorum se distinguen por sus grandes flores con forma de cáliz, generalmente de color blanco. Su necesidad de un período frío más breve y sus buenas características para el forzado. Entre sus características menos positivas destacan su limitadísima gama de color y su alta sensibilidad a los virus. El cultivo dentro de las diversas especies Longiflorum ha llevado a cultivares con flores en posición vertical después de que se abren horizontalmente en el jarrón. Esto hace que estos cultivares fáciles de procesar con menos roturas del brote como resultado.

Después de años de actividades de cultivo dirigidas dentro de cada uno de estos grupos separados, resultaba prácticamente imposible realizar más mejoras.

Sin embargo, las nuevas técnicas de cultivo hacen posible cruzar híbridos de un grupo con híbridos de otro grupo. El objetivo es combinar las características positivas típicas de los diferentes grupos, como la resistencia a las enfermedades. Este desarrollo ha producido nuevos grupos dentro de la gama de liliums; cada uno con sus propios cultivares que muestran nuevas formas, colores y mejoras en varios aspectos. Ha sido una evolución muy necesaria para mantener a los productores de flores interesados en la producción de liliums, pero ha resultado incluso más importante para que los clientes volvieran a solicitar estos productos.

Hoy en día los siguientes grupos nuevos se consideran estándares dentro de la gama de liliums y se mencionan con frecuencia en los diversos capítulos del presente libro catálogo. Entre paréntesis se indica el año en que se produjo con éxito el primer híbrido:

Híbridos LA: cruce entre híbridos longiflorum y asiáticos. (1970)

Híbridos OT: Cruce entre híbridos orientales y trompeta. (1980)

Híbridos LO: cruce entre híbridos longiflorum y orientales. (1990)

Híbridos OA: cruce entre híbridos orientales y asiáticos. (1995)

A menudo resulta necesario subrayar el predominio de las características de un progenitor sobre las del otro; entonces es necesaria la endogamia. Longiflorum se ha seleccionado para el cruce debido a su vigor, mientras que los híbridos orientales se eligen debido a la forma de sus flores.

En estos casos los resultados se conocen como LAA, OOT, LLO, , TA, LOO and LOOT, etc.

Actualmente existen más combinaciones en experimentación y desarrollo, de modo que prevemos que la gama de liliums se amplíe en lo sucesivo. Esto también significa que debemos esperar una reducción del ciclo de vida por cultivar.

Como resultado de este desarrollo, se están reemplazando cada vez más los híbridos asiáticos por los híbridos LA debido a su mayor vigor y sus flores más grandes. En lo referente a los procedimientos de cultivo, el tratamiento que se les da a ambos grupos es similar.



Polinización

1.3 Almacenamiento

Bulbos de nueva cosecha. Si los bulbos recién recolectados se entregan sin empaquetar y/o no

congelados y no pueden plantarse en el plazo de un mes desde su recepción, deberán ser empaquetados y congelados lo antes posible (en cualquier caso, antes del 15 de enero. Si se congelan más adelante, su calidad disminuirá y sufrirán daños por el frío.

Si los bulbos de liliiums van a permanecer mucho tiempo almacenados, deberán de tomarse medidas para evitar que los bulbos y las raíces se sequen. Por eso se empaquetan en cajas de exportación de liliiums cubiertas por una bolsa de película plástica (HDPE) de 0,02 mm de espesor. Esta bolsa de plástico tiene aproximadamente 18 orificios de 1 cm de diámetro para que los bulbos tengan suficiente oxígeno. Cuando se llenan las cajas cubiertas de plástico, los bulbos se mezclan y se cubren con una capa de polvo de turba ligeramente húmeda, turba negra enriquecida o tierra para macetas. A continuación se dobla la bolsa de plástico o se sella al vacío.

Hay dos tipos de almacenamiento para los liliiums, temperaturas bajo el cero y en tanto por debajo del punto de congelación temperaturas y condiciones de ultrabajo oxígeno (ULO). Los bulbos de liliiums almacenados en condiciones ULO en que se congelan en muy bajas concentraciones de oxígeno. La ventaja del almacenamiento ULO es que los niveles de azúcar en las bombillas no se reducen tanto como los niveles en bulbos que no están almacenados en condiciones ULO. Después de la siembra, los liliiums almacenados en condiciones de ULO por presentan en general mejor calidad del fuste de que los están almacenados bajo el método convencional de almacenamiento congelado. Esto es con la condición, sin embargo, que los bulbos se plantaron dentro de una semana después de la descongelación. El envío de los bulbos ULO descongelados por barco a través de largas distancias contrarrestará el efecto positivo de almacenamiento ULO. Esto elimina las ventajas del almacenamiento ULO para la producción de flores en países fuera de los Países Bajos.

Una vez que se han empaquetado los bulbos y se ha interrumpido su letargo, los bulbos se congelan de acuerdo con las temperaturas establecidas a continuación y después se almacenan a la temperatura establecida. Para el periodo de congelación, la temperatura de la cámara de almacenamiento puede descender temporalmente a -3 ó -4 °C. Pasarán unas semanas hasta que los liliiums estén realmente congelados a la temperatura adecuada. Los liliiums que se han entregado ya congelados pueden almacenarse inmediatamente si la cámara de almacenamiento ha alcanzado la temperatura adecuada. Una vez descongelados, los bulbos de los liliiums no deben volver a congelarse por segunda vez. Esto se debe a los posibles daños originados por el frío, cuyo alcance depende del cultivar, la temporada y del periodo intermedio.

Al congelar los bulbos, todos – independientemente de su ubicación en la caja/pila – deben alcanzar la temperatura deseada en un plazo de tiempo relativamente corto (7-10 días). Por ello, la cámara de almacenamiento debe cumplir ciertas condiciones. Los criterios establecidos en los Países Bajos son:

- un valor de aislamiento de las paredes de $0,3$ vatios/m²/0° Kelvin.
- una capacidad de refrigeración de 30-60 vatios/m³ del espacio de la cámara de enraizamiento.
- ventiladores automáticos de giro lento
- el espacio necesario para que haya distancia suficiente entre las cajas o pilas y para dejar unos 5 cm entre las pilas y las paredes de la cámara
- circulación de aire temporizada regularmente entre cámaras de almacenamiento
- una construcción y/o equipamiento que mantenga el aire en movimiento hacia y/a través de las esquinas de la cámara de almacenamiento.

Estos criterios se han establecido porque resulta muy importante que la temperatura sea uniforme en toda la cámara de almacenamiento. Las pequeñas diferencias – por pequeñas que sean – pueden provocar daños por el frío o formación de brotes. Las siguientes temperaturas del ambiente (no la temperatura de la caja) puede aplicarse a los diversos grupos de liliiums:

Híbridos asiáticos	-2 °C
Híbridos LA	-1½-2°C
Híbridos orientales	-1-½°C

Híbridos longiflorum	-1½°C
Híbridos OT	-1½°C
Híbridos LO	-1½°C
Híbridos OA	-1½°C

Cuando se levanta el brote en un bulbo del el lirio, se ha almacenado una cierta cantidad de azúcares. Estos azúcares actúan como anticongelante que mantiene el bulbo del lirio de la congelación. Una vez que la temperatura durante el cultivo bombilla cae por debajo de 10 ° C, la producción de azúcares comienza y continúa después de que se levanten las bombillas. Una vez que se alcanza el nivel de azúcar, las bombillas están listas para ser congelado. Los Bulbos de lirio producidos en los Países Bajos alcanzan su nivel de azúcar en general durante la segunda quincena de enero. Cuanto mayor sea el nivel de azúcar, la más larga los bombillas se pueden almacenar y cuanto menor sea la temperatura a la que se pueden congelar en. Puesto que los híbridos asiáticos producen bulbos con el más alto nivel de azúcar en pico, que se pueden almacenar por más tiempo y se congelaron en el temperatura más baja.

En función de factores anuales, del grupo o del cultivar, pueden surgir problemas de formación de brotes negros y daños por el frío alrededor de junio o julio. Sin embargo, los daños provocados por el frío se producirán más adelante (después de unos ocho meses de almacenamiento) o debido a la aplicación de temperaturas almacenamiento inferiores a las indicadas anteriormente. Para evitar los daños provocados por la escarcha entre los híbridos orientales (y los híbridos resultantes del cultivo de híbridos orientales) e híbridos longiflorum, debe aumentarse la temperatura ambiente en la cámara de almacenamiento después de seis meses. Debe hacerse por pasos, de modo que la temperatura final se sitúe entre -1,2 y -1°C. La aparición de brotes negro es un fenómeno en el que el meristemo del el bulbo se vuelve negro. los brotes Negro se producen en los orientales y OT híbridos después de seis meses en el almacenamiento congelado como consecuencia del bajo nivel de azúcar en la tanda que fomenta la sesión para iniciar la brotación. Cuando se almacenan los bulbos durante largos períodos a temperaturas bajo cero, los azúcares se consumen y el rodaje se vuelve negro y se puede pudre. Los bulbos de los híbridos asiáticos pueden almacenarse hasta un año sin que se produzca una reducción importante de la calidad. En comparación con los bulbos frescos (no congelados), los bulbos que han sido congelados y almacenados durante un año germinan y florecen más rápidamente, producen tallos de unos 15 cm más cortos y tienen menos botones florales.

Los híbridos orientales pueden almacenarse hasta noviembre o diciembre. Algunos cultivares con un periodo de crecimiento más breve (como «Le Rêve») constituyen una excepción y sólo pueden almacenarse hasta agosto. Esto es porque las bombillas de este cultivar producen menos azúcar. El almacenamiento prolongado de híbridos orientales reducirá su calidad y aumentará el riesgo de daño por escarcha. Los híbridos longiflorum pueden almacenarse hasta septiembre.

Los liliums que no se han congelado pueden almacenarse únicamente durante un breve periodo de tiempo. La duración de dicho periodo depende de la temperatura de la cámara de almacenamiento y de la época del año. Los bulbos frescos del hemisferio norte, por ejemplo, pueden almacenarse durante más tiempo a temperaturas superiores al punto de congelación durante los meses de enero y febrero que en otoño. Como norma general, pueden almacenarse durante no más de 2 semanas aproximadamente a 1°C y no más de una semana a 5°C.



Daños por heladas



Negro Brote

1.4 Bulbos producidos en Francia

Debido a su clima más templado y su mayor intensidad luminosa, los bulbos de liliun (principalmente híbridos orientales y longiflorum) también se producen en Francia, en lugares como la región de Burdeos.

Si se extraen temprano, estos cultivares híbridos longiflorum pueden plantarse para el cultivo de flores de corte incluso en septiembre. Si se sacan a su debido tiempo, su plantación puede comenzar a mediados de diciembre. Los bulbos producidos en Francia han almacenado más energía y el brote se encuentra en el bulbo más profundamente. En comparación con los bulbos producidos en los Países Bajos, los bulbos franceses arraigan de forma más lenta (plantaciones tempranas: 7-10 días después) y mejor, y producen una buena cosecha con una media de un botón por capullo adicional, especialmente en condiciones de plantaciones cálidas.

Los híbridos orientales producidos en Francia pueden plantarse desde finales de mayo hasta agosto. De nuevo, el enraizamiento tarda más y por tanto, será más efectivo. Esto se traduce en tallos más largos y con más botones.

Estos bulbos también son adecuados para plantar durante el periodo de plantación indicado en climas con temperaturas más elevadas.

1.5 Bulbos producidos en el hemisferio sur

Los bulbos de liliun producidos en el hemisferio sur, en países como Nueva Zelanda y Chile, suelen ser híbridos orientales. La calidad de estos bulbos puede variar en función del lugar de cultivo. En estos países, los bulbos se extraen en junio y julio y pueden plantarse para cultivar y florecer desde el 1 de octubre a finales de enero. Esto significa que estos bulbos han estado almacenados seis meses menos que los bulbos producidos en los Países Bajos. Su proceso de enraizamiento sucederá de manera más lenta y efectiva, y producirá un cultivo de mejor calidad. Para obtener la misma calidad del tallo que los bulbos holandeses que se han almacenado durante más tiempo, el floricultor puede optar por la utilización de bulbos de un calibre inmediatamente inferior. Sin embargo, sería conveniente que el floricultor tuviese experiencia previa al respecto.

1.6 Número de bulbos por caja

La siguiente lista ofrece una indicación del número de bulbos por caja de exportación de liliun para que pueda hacer un cálculo más preciso de cuántos bulbos pueden almacenarse en una cámara de almacenamiento fría. No obstante, su proveedor puede proporcionarle las cifras exactas. Los bulbos siempre se solicitan por cajas.

Calibre del bulbo	Número de bulbos por caja
10/12	500
12/14	400
14/16	300
16/18	200
18/20	150
20/22	100-125
22/+	75-100

Capítulo 2 – Estructura y equipamiento del invernadero

2.1 Estructura del invernadero

La producción de liliums como flores de corte requiere el tipo adecuado de invernadero. Debe ser capaz de proporcionar un clima estable bajo condiciones muy cambiantes. La temperatura, la circulación del aire, la ventilación y la iluminación son factores que deben controlarse con mucha atención. Es más fácil controlar el clima de forma óptima si los liliums se cultivan en invernaderos de gran volumen. Suelen tener una altura estándar de 4 a 4,5 metros. Esto proporciona suficiente espacio para instalar los sistemas de sombreo, riego e iluminación. El invernadero también deberá contar con abundante luz natural, especialmente durante el oscuro periodo invernal. Una menor cantidad de luz supone una disminución de los botones florales en los híbridos asiáticos y LA y reduce la firmeza del tallo. Durante el resto del año, el invernadero deberá permitir la entrada de aire fresco para reducir la temperatura del suelo y del aire del invernadero.

Otra condición importante para la producción de un cultivo de lirio saludable es la RH (humedad relativa) del aire en el invernadero. Alcanzar de un crecimiento óptimo es necesario un mantenimiento de una humedad relativa entre 70 y 80%. Una humedad superior dará lugar a una menor transpiración. Esto significa una reducción en el transporte de minerales para que la planta será más propenso a los síntomas de deficiencia de nutrientes, quemaduras en las hojas o las hojas parecidas al papel. A un alto RH, la planta será también más susceptible a los daños causados por Botrytis. La humedad relativa puede elevarse a niveles altos en particular durante los meses de invierno. Se puede bajar por calentamiento y ventilación. El movimiento del aire también se asegura de transpiración de la planta adecuada.



Diferentes tipos de invernadero

2.2 Equipamiento del invernadero

2.2.1 Sistema de calefacción

En muchas regiones, será necesario que el invernadero esté equipado con sistema de calefacción. Los híbridos asiáticos y LA requieren una temperatura mínima del invernadero de 8-14°C; los demás grupos necesitan entre 15 y 16°C. Para alcanzar estas temperaturas, la norma del sistema de calefacción es de aproximadamente 220 vatios/m² por volumen/hora del invernadero. Es preferible utilizar calor radiante mediante tubos, por su mejor distribución del calor y control del clima. También pueden emplearse calentadores de aire forzado, pero ha de extremarse la precaución para garantizar una distribución adecuada del calor, una combustión correcta y conductos de escape herméticos para expulsar los gases de combustión. Un sistema de calefacción mal calibrado puede suponer la emisión de etileno y CO₂. La emisión de etileno al invernadero provocaría la caída del capullo floral. Del mismo modo, es posible calentar el cultivo mediante tubos o conductos (temp. máx. de 40°C) localizados en los lechos, e incluso se recomienda para lograr un cultivo seco (para la prevención de *Botrytis*).

2.2.2 Sistema de CO₂

Es aconsejable realizar una inyección de CO₂ porque beneficia el crecimiento y floración de híbridos longiflorum, produciendo un cultivo con más intensidad de color y sólido. El peso de algunos cultivares puede aumentar en un 10% mediante la aplicación de la inyección de CO₂. Con la ayuda de los llamados «quemadores colgantes», se suministra gas de la caldera central o de CO₂ puro. La obtención de una concentración de 800 ppm es suficiente. La inyección se inicia con la salida del sol y puede prolongarse desde unas horas hasta todo el día, siempre que el invernadero esté cerrado o tenga poca ventilación y que haya suficiente luz para la fotosíntesis. En los Países Bajos, la inyección de CO₂ se utiliza cuando es necesario durante el invierno y a comienzos de la primavera.

Al utilizar la iluminación de asimilación, la inyección de CO₂ puede realizarse 24 horas al día. El control del CO₂ requiere un seguimiento regular mediante un sencillo dispositivo de control. La combustión debe ser óptima para evitar la posibilidad de daños en el cultivo causados por el CO y el etileno. Por ello, serán necesarios dispositivos de seguridad que puedan indicar de forma inmediata cualquier desviación o anomalía.

2.2.3 Sistema de riego

Los requisitos más importantes para un sistema de riego son: que el agua se distribuya de manera uniforme y que no dañe la estructura del suelo. El control regular de la distribución del agua debe comenzar incluso antes de la plantación. Un exceso o falta de agua supondrá una aparición y crecimientos irregulares y retrasados, la disminución de la longitud del tallo, *Pythium*, *Phytophthora*, *Fusarium oxysporum* y *Rhizoctonia* (por riego excesivo) e incluso la desecación del capullo floral en determinados cultivares débiles. Para evitar daños en la estructura del suelo, es importante que las gotas del agua de riego sean lo suficientemente pequeñas y no regar excesivamente de una sola vez. Es mejor distribuir la cantidad de agua en varias aplicaciones. En general, sería recomendable que no exceda de 10 litros de agua por metro cuadrado y por aplicación. Lirios requieren grandes cantidades de agua en particular durante vástago de emergencia de las raíces. Una vez las raíces madre están bien desarrollados, esta cantidad se puede reducir.

Es preferible un sistema de riego de bajo nivel. Su uso mantiene las plantas menos húmedas o incluso totalmente secas y por tanto, reduce sustancialmente el riesgo de daños producidos por *Botrytis*. Se trata de un factor importante, especialmente cuando se plantan cultivares propensos a ser atacados por *Botrytis* y cuando la humedad relativa es alta debido a la región geográfica o a la época del año. Asimismo, las plantas que crecen mucho y muy fuertes tendrán menos problemas de deterioro, sobre todo durante el invierno. Si se emplean conductos para el riego por goteo, deben colocarse con mucha precaución para que toda la zona de la raíz del *lilium* reciba agua.

El uso de aspersores en el techo proporciona una mejor distribución del agua y es una manera de limpiar el cultivo. Los floricultores suelen utilizar este sistema al principio y después cambian a un sistema de riego de bajo nivel. El mejor momento para regar es por la mañana, justo antes de que salga el sol o durante la salida del mismo.

Le aconsejamos que consulte con su instalador para conocer los criterios técnicos que debe cumplir un sistema de aspersores en el techo. Es importante tener en cuenta el tipo de suelo, las zonas más secas, la permeabilidad del suelo, la fase de desarrollo del cultivo, la época del año y la presión de la bomba o el tipo de boquilla.

No debe utilizarse un sistema que inunde el suelo, pues esto puede causar daños en la estructura del mismo y producir una falta de oxígeno que resulte en un mayor riesgo de *Pythium*.

2.2.4 Equipamiento luminoso

La luz es un factor decisivo en el crecimiento y desarrollo de los liliums, así como en su floración (fotoperiodicidad). En función de la época del año, la ubicación del cultivo en relación con el ecuador, la luz admitida por el invernadero y la necesidad de luz del cultivar, puede ser recomendable, o incluso necesario utilizar la iluminación de asimilación durante el día para fomentar la fotosíntesis o ampliar la duración del día.

2.2.5 Iluminación de asimilación

Una intensidad luminosa insuficiente provoca un crecimiento débil de las plantas en general; en los liliums, esto se traduce en la caída del botones, la desecación tardía del botón, un cultivo más alto y mustio, un color del follaje más claro, quemaduras en las hojas y una menor calidad de conservación. Los liliums necesitan una intensidad luminosa suficiente, sobre todo en cuanto al correcto desarrollo y solidez del botón (capullo) de la flor. Durante el oscuro periodo invernal, una vez que los botones producidos por los híbridos asiáticos e híbridos LA alcanzan de 1 a 2 cm, estos pueden palidecer y caerse (aborto de botones); en una fase de desarrollo más avanzada, y en las mismas condiciones, pueden sufrir una desecación del botón. Dentro del grupo comercial de liliums, los híbridos asiáticos (con claras distinciones entre los cultivares individuales) son los más susceptibles de sufrir la caída del botón floral. El siguiente tipo más susceptible son los híbridos LA. Los híbridos longiflorum son sin duda menos propensos, mientras que los híbridos orientales y sus híbridos relacionados son los menos sensibles de todos (con la excepción de «Yelloween», un cultivar OT que sí es sensible).

Para los cultivos de invierno, y en función del clima local y de las condiciones lumínicas, los floricultores deberán tener en cuenta las siguientes acciones, incluso si no necesitan utilizar iluminación de asimilación.

- utilizar un invernadero limpio de cristal o plástico
- utilizar plástico nuevo en el invernadero
- retirar cualquier objeto que cree sombra dentro y fuera del invernadero. Los floricultores deben saber que el uso de una malla para dar sombra, incluidas las películas plásticas dentro del invernadero, puede reducir sustancialmente la intensidad de la luz.
- emplear grupos y cultivares menos sensibles a problemas derivados de la menor intensidad de luz.
- utilizar un calibre de bulbo menor
- reducir la densidad de la plantación
- utilizar material “foto” reflectante en el suelo y pintura “foto reflectora” en las paredes.

La densidad luminosa mínima en el invernadero para híbridos asiáticos y LA es de 300 V/m² o 190 julios/cm²/día (en términos de PAR = radiación fotosintéticamente activa). Si es necesario un suplemento a la luz diurna, debe iniciarse cuando los botones tengan 1 ó 2 cm de longitud. En general, esto conlleva el uso de reflectores especiales equipados con lámparas SON-T de 400 V colocadas de tal modo que cubran de 8 a 11 m² de superficie de cultivo o lámparas de 600 V que

cubran cada 12 ó 15 m². La intensidad luminosa mínima medida a la altura del cultivo es de 8-9 V/m² o, convertida utilizando el tipo de lámpara anteriormente mencionado, de 3200-3300 lux. Se necesita esta intensidad de la luz para evitar la caída de los botones. Para una buena calidad del tallo, el uso de la iluminación artificial tendrá que empezar antes con un nivel de luz de 6.000 lux de ser óptima.

La producción de híbridos asiáticos y longiflorum/asiático requiere 5000-6000 lux (para calibres mayores de bulbos, puede llegar a 6000-8000 lux. Más instrucciones:

- controlar el sistema de iluminación con regularidad.
- limpiar regularmente los reflectores para mantener el efecto adecuado de las lámparas.
- hacer que el instalador compruebe periódicamente la intensidad luminosa, ya que disminuye gradualmente: en un 10% después de 10.000 horas de uso y en un 17% después de 15.000 horas.
- registrar el número de horas de uso y reemplazar las lámparas después de haberlas utilizado de 10.000 a 15.000 horas.

Existen dos tipos de reflectores: reflectores de ángulo estrecho (que deben colocarse a un máximo de 1,80 m sobre el cultivo) y reflectores de ángulo ancho (que deben colocarse a un máximo de 1,40 m sobre el cultivo).

Para más información, consulte el servicio de información agrícola local, a su instalador o a su proveedor.

Para cada grupo de liliums, la tabla 1 muestra los periodos en que la luz natural es insuficiente según las condiciones holandesas, el número de horas al día en que se necesita iluminación complementaria y las fases de cultivo en que se necesita iluminación complementaria.

Tabla 1. Periodo de iluminación de asimilación, número de horas/día, y fase de cultivo durante el que los diversos grupos de liliums requieren iluminación de asimilación para prevenir la caída de los botones.

Grupo de lilium	Periodo	Horas/día	Inicio iluminación	Fin iluminación
Híbridos asiáticos y LA	15 oct. – 15 mar.	20 – 24	botones florales de 1 cm de longitud	final de la recogida
Híbridos orientales, OT, LO, OA	5 oct. – 15 mar.	10 – 16	desde la aparición, al abrirse la hoja	final de la recogida
Híbridos longiflorum	1 dic. – 15 ene.	10 – 16	desde la aparición, al abrirse la hoja	botones de 1 cm de longitud 2-3 semanas antes de la recogida

Esta tabla muestra la luz mínima necesaria para prevenir la caída de los botones entre los híbridos asiáticos y híbridos LA. Dependiendo del nivel de la luz solar entrante, los tallos se pueden llegar a ser demasiado larga y demasiado floja, si la iluminación artificial no se ha iniciado muy pronto. Para estar seguro de la buena calidad del fuste, es por esto que los lirios en los híbridos asiáticos y LA - al igual que otros lirios - deben recibir la iluminación artificial de emergencia, al desplegar la hoja hasta el final de la cosecha.

2.2.6 Iluminación diaria

El número de horas de luz recibida por las plantas de liliums en un periodo de 24 horas afecta a su floración. Para fomentar la floración de algunos cultivares de liliums, son sometidos durante los días más cortos del año a la iluminación artificial que amplía el periodo luminoso (duración diurna). Los

cultivares que responden favorablemente a la ampliación de la duración del día pertenecen al grupo de híbridos orientales que requieren más de 100 días de cultivo cuando se utilizan bulbos recién sacados durante el periodo primaveral forzado. La ampliación de la duración del día puede inducir la floración de 14 días antes entre ciertos cultivares. Por ello, la ampliación artificial del período luminoso debe realizarse únicamente cuando se usan bulbos recién recolectados para forzarlos en primavera. Este procedimiento también reduce el periodo de forzado durante el otoño, pero dado que los liliiums reaccionan con más rapidez el resultado de una larga exposición a temperaturas bajo cero en ese momento del año, sus tallos no serán lo suficientemente fuertes.

El tratamiento de día largo (ampliando el periodo luminoso, en este caso, a 16 horas) se aplica desde que el 50% de los brotes de liliiums aún no han aparecido. El tratamiento de día largo finaliza después de 6 semanas, o bien cuando los botones florales sean mínimamente apreciables dentro de la inflorescencia cerrada. El tratamiento de día largo se obtiene utilizando lámparas incandescentes (capacidad instalada: aprox. 20 V/m²) para iluminar el cultivo antes o después de las horas de luz solar natural. También es posible emplear la iluminación cíclica (10 minutos de luz, 20 minutos de oscuridad), pero no resulta tan efectiva.

Para los liliiums orientales que responden a este tratamiento, el tratamiento de un día largo ofrece un modo de comercializarlos antes en primavera que si no hubiesen sido sometidos al tratamiento. Por otra parte, la longitud del tallo puede ser algo menor y el porcentaje de caída del capullo floral puede ser algo mayor. Una vez que el período de iluminación natural alcanza las 16 horas, la ampliación del día por medios artificiales produce muy pocos beneficios. Debido al uso de la iluminación complementaria durante el día para activar la fotosíntesis, ya no se utiliza mucho el tratamiento de día largo.

2.2.7 Equipamiento para el sombreo

Se recomienda el uso de un equipamiento de sombreo para el control del clima y, durante el invierno, para ahorrar en el consumo energético. La mejor opción es un sistema de sombreo retráctil que reduzca la intensidad de la luz muy poco cuando no se utilice. Especialmente cuando se fuerzan los liliiums durante el otoño o la primavera, el sistema retráctil resulta más adecuado que un sistema fijo, porque puede extraerse para hacer un uso óptimo de la luz natural; incluso cuando las intensidades son bajas, esto permitirá que los liliiums respondan a intensidades luminosas mayores y por tanto que produzcan flores antes. Puede aplicarse una solución de sombreo de instalación permanente, es decir, la pulverización de un componente de sombreo en el invernadero o el uso de una tela para dar sombra (preferiblemente colgada en el exterior del invernadero), una vez que las intensidades de luz se mantienen constantes sobre el nivel mínimo deseado y a continuación, retirarla a tiempo en otoño. También puede utilizarse una solución para el sombreo permanente durante las primeras 3-4 semanas de cultivo; en este caso, es preferible emplear un material permeable a la humedad.

Durante los meses de verano, también puede pulverizarse un componente de sombreo en el exterior de los invernaderos de cristal que filtrará alrededor del 50% de la luz solar natural. Dado que no es fácil retirar un componente de sombreo, no debe aplicarse demasiado pronto en primavera ni retirarse demasiado tarde en otoño. La aplicación tardía del componente de sombreo en la parte norte del invernadero y su retirada temprana posibilita que esté más preparado ante los cambios meteorológicos. El componente de sombreo puede eliminarse mediante un pulverizador de alta presión utilizando una solución que contenga agentes químicos especialmente diseñados para este propósito. No utilice agentes limpiadores que contengan fluoruros porque pueden decolorar las puntas de las hojas.



Sencillo Sistema de sombreado

Capítulo 3 – Suelo y agua de riego

3.1 Suelo

Es posible forzar la floración de los liliums en prácticamente cualquier tipo de suelo. No obstante, se debe de extremar la precaución para garantizar una excelente estructura del suelo y mantener la permeabilidad a la humedad (sin capas impermeables) a través de toda la capa de crecimiento (especialmente en la capa superior de suelo) durante todo el periodo de cultivo. Los suelos de arcilla y marga dura resultan menos idóneos para el cultivo de híbridos orientales. Para producir otros grupos de liliums, es posible mejorar estos suelos trabajando en sustratos que contengan humus en una profundidad de 40-50 cm. Esto mejora la permeabilidad del aire y proporciona suficiente permeabilidad de humedad en la capa superior del suelo de modo que, incluso en este tipo de suelo, pueda absorberse suficiente oxígeno por la humedad del suelo. Los suelos densos suelen reducir algo la altura del cultivo. Además de agua y nutrientes, es fundamental que el suelo tenga oxígeno suficiente para que las raíces estén sanas y se desarrolle la planta.

Debe evitarse el apelmazamiento del suelo que sea susceptible de sufrir compactación, aplicando un mantillo después de plantar. El mantillo puede constar de cáscaras de arroz, styromull, paja, agujas de pino, turba negra enriquecida, etc. Debe extremarse la precaución al extender el mantillo por la posible presencia del hongo *Rhizoctonia solani* en algunos materiales de mantillo.

3.2 Estructura del suelo

El término «estructura del suelo» se refiere a las propiedades tanto físicas como químicas del suelo que afectarán a la utilización que haga la planta de él. Los factores importantes en la estructura del suelo son la materia orgánica y el pH. Por ello, al cultivar liliums es importante que la estructura del suelo sea adecuada antes de plantar, ya sea el suelo de los límites del invernadero o el suelo de campo. De lo contrario, existe un gran riesgo de que se pudran las raíces. Aunque la causa principal de la podredumbre de las raíces es un hongo denominado *Pythium*, la causa subyacente en la mayoría de los casos es una pobre estructura del suelo unida a una permeabilidad del suelo insuficiente. El resultado suele ser la anegación del suelo y la falta de oxígeno, seguidos de un debilitamiento e incluso de la muerte de las raíces del tallo. Cuando esto ocurre, el hongo *Pythium* puede invadir fácilmente estas raíces y empeorar su condición. Además en *Pythium*, los hongos como *Fusarium oxysporum* pueden dañar las plantas de lirio. Por eso resulta esencial mantener vigilada la estructura del suelo y mejorarla según el calendario aplicando los procedimientos indicados en este capítulo. También puede impedir el deterioro de la estructura del suelo si evita cultivarlo cuando esté demasiado húmedo. No proporcione demasiada agua en una sola aplicación, pero distribuir el riego durante varias aplicaciones en suelos susceptibles a las inundaciones. Igualmente, debe asegurarse de que el suelo no tenga una textura demasiado fina cuando lo cultive. Asimismo, asegúrese de que el

suelo no se compacta como resultado de un riego intenso. Si es necesario, cubra el suelo con unos centímetros de mantillo de cáscaras de arroz, polvo de turba o material similar.

3.3 Mejora de la estructura del suelo

La adición de material orgánico (un nombre dado a una amplia variedad de materiales que se originan en plantas o animales) mejora la estructura y, al mismo tiempo, el equilibrio hídrico, el acceso de los fertilizantes y la ventilación del suelo. Los fertilizantes – pero fundamentalmente, el agua y el oxígeno – son elementos esenciales a la hora de producir un buen sistema de raíces que fomente el crecimiento adecuado de la planta. Por ello, es recomendable añadir material orgánico al suelo, en especial al suelo muy arcilloso, con bastante antelación a la plantación. Para ello, es posible utilizar:

- cáscaras de arroz: 30 kg/100m²
- estiércol vacuno bien descompuesto de un año: 1 m³/100m² Tenga en cuenta que el estiércol producido por otros animales como pollos, caballos y cerdos, puede contener demasiada sal y quemar por tanto la raíz.
- turba negra enriquecida: 1 m³/100²
- corteza de árbol bien compostado

En suelos más densos con más humus, el estiércol estable puede dañar la estructura del suelo a menudo, ya que hace que las partículas de suelo se peguen unas a otras. Por ello es más adecuado aplicar materiales como turba negra enriquecida, cáscaras de arroz y corteza de árbol. También se utiliza arena o arena volcánica.

Trabaje a fondo el material orgánico en los 50 cm superiores de suelo. Tenga en cuenta que cantidades excesivas de material orgánico pueden causar daños. Es mejor añadir este material cada año hasta que el suelo haya adquirido una buena estructura y a continuación, ajustar la cantidad proporcionada después para mantener la estructura correcta del suelo.

3.4 pH

Resulta fundamental mantener el pH adecuado (grado de acidez) en la capa de crecimiento para el desarrollo de la raíz de los liliums y para la correcta absorción de nutrientes. Un suelo con un pH demasiado bajo puede provocar una absorción excesiva de elementos como el manganeso, el aluminio y el hierro; un pH demasiado alto, por el contrario, puede causar la absorción insuficiente de elementos como el fósforo, el manganeso y el hierro (véase también la sección sobre síntomas de deficiencia y exceso en el capítulo 9).

Para el cultivo de los híbridos asiáticos, LA, se recomienda mantener un pH de 6 a 7; para los híbridos orientales, OA, LO y OT, debe mantenerse un pH de 5,0 a 6,5.

Para reducir el pH, deben incluirse materiales reductores del pH, como ilimitado turbas, en la capa superior del suelo. Al utilizar fertilizantes artificiales, es preferible emplear fertilizantes reductores del pH, como los que contienen amonio y urea. Para aumentar el pH, antes de plantar pueden aplicarse en el suelo materiales alcalinizantes o que contengan magnesio.

La adición de 1 kg de CaCO₃/ m³ de suelo aumentará el valor del pH por 0,3. Después de haber aumentado el valor del pH de un suelo cuyo nivel de pH era muy bajo, es necesario esperar al menos una semana para plantar. Durante el cultivo, es preferible la aplicación de materiales que aumenten el pH, como los que contienen nitratos (N).

3.5 Equilibrio hídrico

Dado que las raíces del tallo de determinados cultivares de liliums crecen hacia abajo, estos cultivares requieren una capa de 40 a 50 cm. de suelo bien drenado (el espesor exacto depende de la estructura del suelo). Esto es aún más importante si tenemos en cuenta que suele ser necesario filtrar el suelo entre los periodos de cultivo para evitar una concentración de sales demasiado elevada.

3.6 Sensibilidad a la sal

Los liliums son sensibles a la sal. Un alto contenido en sal hará que las raíces estén duras, quebradizas y de color amarillo o marrón. También reducirá la capacidad de las raíces para absorber agua, y esto supondrá una menor altura del cultivo. Un exceso de sal puede llegar incluso a dañar la raíz. En estos casos, son los pelos de la raíz que queman en particular (y son los pelos de la raíz que son responsables de la absorción de minerales).

El contenido de sal en el suelo viene determinado por tres factores:

- el contenido de sal del estiércol y/o el fertilizante artificial aplicado
- el contenido de sal del agua utilizada para regar
- los nutrientes del suelo y la cantidad de nutrientes absorbida durante el anterior periodo de cultivo.

Realice un muestreo del suelo al menos 6 semanas antes de plantar los bulbos para conocer el pH, el contenido total de sal, el contenido de cloro y la presencia de nutrientes en él. La conductividad eléctrica (CE) del suelo no debe exceder de 1,0 y el contenido de cloro no debe superar 1,5 mmol/l. Si la CE o el contenido de cloro sobrepasa estos niveles, debe filtrarse el suelo antes de llevar a cabo la plantación con agua con una CE inferior a 0,5. De este modo, será posible aplicar fertilizantes para producir una buena cosecha de liliums sin peligro de aumentar el contenido de sal en el suelo que los dañaría. Realice siempre un filtrado con bastante antelación a la siembra para evitar dañar la estructura del suelo. La filtración de suelo arenoso requerirá 30-40 litros/m²; los suelos de arcilla y marga requerirán 50-60 litros de agua con una CE que no exceda 0,5 (preferiblemente menos) por m². En caso de que notase que el suelo contiene demasiada sal durante el cultivo (la prueba: zonas del cultivo con las plantas más cortas), riegue más de lo habitual. Por tanto, debe tener cuidado con la aplicación de fertilizantes orgánicos que contengan demasiada sal y con la aplicación de demasiado fertilizante artificial. Cuando se aplica fertilizante orgánico excesivamente fresca, los organismos del suelo tendrán que compostar antes de que la siembra puede tener lugar. Para lograr esto, estos organismos del suelo tendrá que extraer una gran cantidad de nitrógeno del suelo. En lirios, esto dará lugar a las plantas de color amarillo, como resultado de la deficiencia de nitrógeno.

3.7 Abono básico

Para obtener una idea precisa de los elementos nutricionales presentes en el suelo, es fundamental tomar muestras del suelo con suficiente antelación en el momento del cultivo. Si no están disponibles estos datos, puede realizarse una aplicación estándar del fertilizante de acuerdo con las siguientes pautas.

3.7.1 Fertilización sin datos de muestras del terreno

Las siguientes cantidades de fertilizantes se esparcen y actúan por el suelo:

Tabla 2. Plan estándar de fertilizantes.

Agente fertilizante	Composición		Cantidad/100 m ²)
Nitrato de amonio cálcico	NH ₄ NO ₃ +CaCO ₃	27% N + 12% CaCO ₃	1,4 kg
Fosfato dicálcico	CaHPO ₄	35% P	1 kg
Sulfato de magnesio y potasio	K ₂ SO ₄ MgSO ₄	30% K + 10% MgO	1,8 kg
Bórax	Na ₂ B ₄ O ₇	11,3% B	0,1 kg
Kieserita	MgSO ₄	25% MgO	0,5 kg

3.7.2 Fertilización basada en datos de muestras del terreno

Según los resultados de las muestras del suelo, se puede observar si el suelo de su invernadero obtiene los valores adecuados para el cultivo de los liliums. La tabla 3 presenta los valores para cada tipo de suelo:

Tabla 3. Objetivos para los valores de CE, pH y de los elementos necesarios en varios tipos de suelo para el cultivo de liliums.

Elemento	Arena	Marga/arcilla	Turba
CE (mS/cm)	0,9	0,9	0,9
pH	5 a 7	6-7,5	>5
NH ₄ ⁺	0,1	0,1	0,1
K ⁺	1,3	1,0	1,3
Na ⁺	-	-	-
Ca ⁺⁺	1,8	1,5	1,8
Mg ⁺⁺	1,0	0,8	1,0
Si ⁺⁺	-	-	-
NO ₃ ⁻	3,0	3,0	3,0
SO ₄	1,5	1,3	1,3
P	0,15	0,15	0,15

Si se cumplen estos valores, no es necesario utilizar abono de base. Si no se cumplen estos valores, deben emplearse fertilizantes durante el cultivo, según los resultados de las muestras del suelo. Sin embargo, los suelos bajos en nutrientes (de acuerdo con los resultados de muestras de suelo) necesitarán una aplicación de fosfato y potasio en forma de elementos fertilizantes simples antes del cultivo, ya que no pueden aplicarse durante el mismo. Dado que los liliums suelen sufrir daños con facilidad en las puntas de las hojas cuando se exponen a fluoruros (especialmente si el suelo tiene un pH bajo), no deben utilizarse fertilizantes que contengan este elemento (por ejemplo, superfosfato y superfosfato triple y determinados fertilizantes compuestos). Son preferibles los fertilizantes con bajo contenido en fluoruros, como el fosfato dicálcico.

Sin embargo, llegado a este punto es necesario realizar una advertencia general sobre el abono básico. Los liliums requieren pocos nutrientes, sobre todo durante las primeras 3 semanas de cultivo, para producir flores. Lo más importante en este momento es no permitir que la sal dañe la planta. Recuerde que el exceso de fertilizantes produce más daños que la falta de los mismos.

3.8 Temperatura del suelo

Para que las raíces crezcan y se desarrollen adecuadamente, es importante que la temperatura del suelo esté lo más cerca posible de los valores óptimos antes de llevar a cabo la plantación. Para todos los grupos de liliums, la temperatura debe situarse entre 10 y 12°C. Aunque no siempre sea posible, la temperatura del suelo deberá estar por debajo de los niveles máximos de 20 a 25°C.

Si la temperatura del suelo supera estos niveles, deben tomarse las siguientes medidas varias semanas antes de plantar:

- sombreado: los liliums pueden tolerar el sombreado mucho tiempo después de brotar
- ventilación
- aplicación de agua subterránea fría
- aplicación de mantillo con material reflectante

3.9 Suelo libre de patógenos

Plante los bulbos de liliums en invernaderos o en el exterior, pero preferiblemente en un lugar donde se hayan plantado pocos o ningún lilium antes. Si hay varios invernaderos disponibles, es posible

rotar los cultivos. Esto supone alternar el cultivo de cada invernadero. Si se prevé la incidencia de enfermedades, debe realizarse un tratamiento general del suelo y, si es necesario, llevar a cabo un seguimiento con un tratamiento al suelo adicional. En las instalaciones donde se cultivan liliums de forma continua, deberá desinfectarse el suelo una vez al año o cada dos.

3.10 Agua de riego

El contenido de sal (CE) del agua de riego también contribuye al contenido total de sal en el suelo y por tanto, debe ser bajo: 0,5 mS/cm o menos. El agua de lluvia cumple estos requisitos porque tiene una CE aproximada de 0,1. La CE del agua obtenida de pozos o agua de superficie puede aumentar drásticamente la conductividad debido a los niveles más bajos por el aumento del uso o la evaporación en verano. Para el agua de riego en invernadero, el contenido de cloro máximo permitido es de 200 mg/litro; para el exterior, el contenido máximo es de 450 mg/litro.

El control frecuente de los contenidos de sal y cloro del agua de riego resulta muy importante. Si se utiliza agua que sobrepase estos niveles, para regar el suelo deberá de estar constantemente húmedo para evitar que suban las concentraciones de sal en caso de que el suelo se seque. Tenga en cuenta que si el riego se realiza sólo con agua de lluvia, puede producirse una deficiencia de boro.

Capítulo 4 – Medidas generales de cultivo

4.1 Recepción de los bulbos

4.1.1 Bulbos recibidos en frío

Si los bulbos aún están congelados o semi congelados cuando se entregan, el floricultor puede optar por seguir almacenándolos bajo las condiciones y temperaturas indicadas en el apartado dedicado al almacenamiento en el capítulo 1. Si el floricultor desea plantar los bulbos enseguida, el plástico que cubre las cajas debe abrirse (desplegarse) y las cajas deben disponerse en pilas únicas y evitar que se descongelen en una cámara de almacenamiento frío que permita una ventilación adecuada a una temperatura de 10 ó 12 °C. La congelación a una temperatura superior (> 25°C) supondría una reducción de la calidad. Una vez descongelados, los bulbos no pueden volver a congelarse debido al riesgo de dañarse por daños o escarcha. Si el floricultor desea plantar los bulbos congelados de una sola caja en dos momentos diferentes, sería aconsejable romper la masa congelada de bulbos en la caja y devolver la otra mitad a una instalación que va a mantener las temperaturas bajo cero.

4.1.2 Bulbos normales, en ausencia de frío

Los bulbos que se entregan en ausencia de frío y que hayan brotado ya, sus pequeñas yemas o no, pueden plantarse de forma inmediata o pueden pre-plantarse en las cajas con el plástico abierto (desplegado) a una temperatura de 10 a 12°C. Para posponer el periodo de plantación, almacene los bulbos en una cámara de almacenamiento refrigerada durante un máximo de 1 ó 2 semanas de +0 a 2°C, una humedad relativa de 95-98%, y poca circulación de aire.

Los bulbos con brotes superiores a 5 cm deben plantarse lo antes posible.

Si los bulbos recién recolectados sin brotes visibles se entregan sin empaquetar y/o no congelados y no pueden plantarse en el plazo de un mes desde su recepción, deberán de ser empaquetados y congelados lo antes posible (en cualquier caso, antes del 15 de enero). Si se congelan más adelante, su calidad disminuirá y sufrirán daños por el frío.

Unas temperaturas de almacenamiento más altas y/o períodos de almacenamiento más largos provocarán el crecimiento no deseado de los brotes, así como si no están empaquetados adecuadamente, se producirá la desecación de los bulbos. Además, se desarrollarán tallos más cortos y menos flores por tallo. Finalmente, debido al aumento de la respiración, la temperatura en las cajas

se incrementará rápidamente hasta un nivel mucho mayor que la temperatura ambiente del entorno.

4.2 Tamaño o calibre del bulbo

Es mejor emplear los bulbos más pequeños disponibles para los diversos grupos de liliiums durante un período donde no haya demasiada demanda de bulbos: en otras palabras, cuando vayan a crecer en condiciones de luz suficiente y temperaturas lo bastante bajas. En los Países Bajos, esto ocurre al producir bulbos de origen holandés de diciembre a marzo. En condiciones de escasa luminosidad (invierno), los bulbos de pequeño calibre deben plantarse a una densidad de plantación reducida; durante períodos de altas temperaturas (p. ej. plantaciones de verano), deben utilizarse bulbos con una mayor calibre. Tenga en cuenta que el uso de bulbos de gran calibre al plantar determinados cultivares de híbridos asiáticos, LA y orientales supondrá un riesgo mayor de quemaduras en las hojas.

El calibre del bulbo elegido también depende del número deseado de botones por tallo. En general, cuanto más pequeño sea el bulbo, menor será el número de botones por tallo, más corto será el tallo y menor será el peso del tallo. La siguiente lista indica los calibres del bulbo que pueden emplearse para cada grupo de liliiums.

Grupo	Calibre del bulbo
Híbridos asiáticos	10/12 cm, 12/14 cm, 14/16 cm, 16/18 y 18 cm +
Híbridos LA	12-14 cm, 14/16 cm, 16/18 cm y 18 cm +
Híbridos orientales, OT, LO, OA	12/14 cm, 14/16 cm, 16/18 cm, 18/20 cm, 20/22 cm y 22 cm +
Híbridos longiflorum	10-12 cm, 12-14 cm, 14-16 cm, 16/18 cm y 18 cm +

4.3 Terreno de cultivo

La producción de liliiums para utilizarlos como flores cortadas se realiza normalmente en el suelo o en turba o fibra de coco para macetas suelo adyacente o en cajas, en invernaderos, de vidrio o plástico, así como de sombreo. De este modo, el floricultor tendrá menos problemas causados por las condiciones meteorológicas desfavorables y podrá controlar el clima para el cultivo de los liliiums y así producirlos durante todo el año. Obligando a los liliiums en cajas acorta en el período de invernadero.

La plantación de liliiums al exterior sólo es posible en zonas con un clima favorable durante el periodo de cultivo. Antes de iniciar un cultivo al exterior, el floricultor debe tener en cuenta los posibles problemas (incluida la *Botrytis*) que puede producirse como resultado de una fuerte o prolongada lluvia, granizo, fuerte viento, escarcha en la tierra y períodos de helada. La intensa luz del sol producirá liliiums con tallos cortos. Para el cultivo al exterior, es primordial contar con un suelo rico, bien drenado y que retenga la humedad, un sistema efectivo de riego así como una protección de sombreo para proteger las plantas del exceso de viento y la luz del sol. Este último factor es importante para la producción de tallos de longitud suficiente durante los meses de verano (al igual que lo es la elección del cultivar adecuado, es decir, uno que produzca tallos largos con muchos botones).

4.4 Plantación y profundidad de plantación

Una vez que se han plantado los bulbos de liliium, durante las tres primeras semanas depende de las raíces del bulbo que ya ha desarrollado antes de la plantación para su consumo de agua, oxígeno y nutrientes. Por eso resulta tan significativo que estas raíces tengan al menos 5 cm de longitud, sean vigorosas y no estén enfermas ni deshidratadas en el momento de plantar los bulbos. Durante estas tres primeras semanas se desarrollan las raíces del tallo en la parte del tallo, justo por encima del bulbo pero debajo del nivel del suelo. Estas raíces del tallo asimilan enseguida agua y nutrientes al

bulbo, y entonces suministran a la planta el 90% de sus necesidades. Para producir lilioms de excelente calidad, las raíces del tallo deben desarrollarse de forma adecuada. Para lograrlo, tenga en cuenta los siguientes puntos:

- plante sólo en suelo libre de patógenos (véase el capítulo 9)
- asegúrese de que el suelo está lo suficientemente fresco. Para lograrlo antes de la plantación, tome las siguientes medidas con antelación suficiente: inspección, ventilación y aplicación de agua de riego fría.

A continuación, después de plantar, aplique en el suelo mantillo con material adecuado, como tierra para macetas, cáscaras de arroz, paja, etc., para controlar la radiación del cuerpo negro, desecación y daños en la estructura del suelo.

- durante los meses de calor, sólo se debe plantar por la mañana
- durante una temporada de mucho calor, se debe de posponerse la plantación uno o varios días
- evite que los bulbos se sequen durante la plantación distribuyendo pequeñas cantidades de bulbos a la vez en el lecho o plantando directamente de las cajas. La desecación de las escamas y raíces del bulbo supondrá una reducción de la calidad.
- plante los bulbos a una profundidad suficiente en un suelo húmedo. Una buena profundidad de de plantación estará en torno a los 10 cm de la superficie del suelo desde la parte superior de los bulbos erguidos. Para evitar los daños a las raíces de los bulbos, no aplique con demasiada fuerza al compactar el suelo sobre los bulbos, una vez plantados.

4.5 Densidad o marco de plantación

Debido a las diferencias de tamaño de las plantas producidas por los diferentes grupos, cultivares y calibres de los bulbos, la densidad de una plantación puede variar consecuentemente. La densidad de la plantación también dependerá del periodo de plantación y del tipo de suelo a utilizar. Para la floración durante los meses con altas temperaturas y gran intensidad luminosa, la densidad de plantación puede ser mayor. Sin embargo, en los períodos de menos luminosidad (invierno) o en condiciones de menos luz, la densidad de plantación debe de ser menor. En suelos compactos, como suelos de turba, las plantas presentarán hábitos más densos, de modo que deberá aplicarse una densidad de plantación menor. La siguiente tabla indica la densidad máxima y mínima de plantación por metro cuadrado neto según el grupo y el tamaño de la planta. En general, los bulbos de lilioms se plantan en lechos de 1 metro de ancho.



Plantación manual



Plantación mecánica

Tabla 5. Indicación de la densidad de plantación según el grupo, tipo y calibre del bulbo por metro cuadrado neto de superficie de lecho o área de la caja de cultivo.

Grupo / tamaño del bulbo	10/12	12/14	14/16	16/18	18/20	20/22	22/+
Híbridos asiáticos	60-70	55-65	50-60	40-50	35-45		
Híbridos LA, OA		45-55	40-50	35-45	30-40		
Híbridos orientales, como «Star Gazer», que no produce hojas grandes		55-65	45-55	40-50	35-45		
Híbridos orientales, como «Siberia», que producen hojas grandes			40-50	35-45	30-40	25-35	25-35
Híbridos OT		55-65	45-55	40-50	35-45		
Híbridos longiflorum	55-65	45-55	40-50	35-45	30-40		

4.6 Mulching o acolchado con materia orgánica

Para evitar daños en la estructura del suelo, su desecación y un aumento de su temperatura, se recomienda aplicar en el suelo, después de plantar, mantillo que contenga cáscaras de arroz (20-30kg/100m²), paja, styromull o tierra para macetas. Las posibles desventajas del mantillo son: salida del grano y en ocasiones, presencia de *Rhizoctonia solani* en las cáscaras o en la paja. En otoño, cuando desciende la temperatura del invernadero, el mantillo puede mantener la temperatura del suelo más alta durante un periodo de tiempo más largo.

4.7 Tutorado

Puede ser necesario un sistema de soporte de la planta, en función del periodo de cultivo y cultivar. Un cultivo producido durante los meses de invierno siempre requerirá apoyo o tutorado; en otras épocas del año, los cultivares más altos de 80-100 cm normalmente también lo necesitarán. Si la recogida implica la extracción de los tallos en lugar de su corte, es imprescindible tutorar las plantas para evitar que se caigan las plantas de alrededor. El modo normal de proporcionar este soporte es mediante rejillas de alambre similares a las empleadas en el cultivo de crisantemos. Estas rejillas van elevándose a medida que el cultivo crece. Dicha rejilla también se puede utilizar durante la plantación para llevar adecuadamente el marco de plantación.

4.8 Nutrición

4.8.1 Nutrición sin análisis del terreno

En referencia al apartado relativo al abono básico en el capítulo 3, deben seguirse las siguientes pautas después de llevar a cabo la plantación.

Durante las tres primeras semanas posteriores a la plantación, se debe de producir un buen desarrollo de la raíz, por lo que han de evitarse los daños causados por la sal durante este periodo. Por ello, las aplicaciones semanales alternas a las cantidades de nitrato cálcico y nitrato potásico incluidas en la tabla 6 tendrán que esperar hasta tres semanas después de la plantación (y pueden continuar entonces hasta 14 días antes de la recolección). La aplicación de magnesio en forma de sulfato de magnesio (de 0,15 a 0,20 kg/100 m²) dependerá de si se produce o no una decoloración amarillenta en las hojas inferiores. (Esto significa que se debe añadir el sulfato de magnesio en caso de decoloración.)

Tabla 6. Aplicación de nitratos en kg por 100 m²

Fertilizante	Composición		Cantidad/100 m ²
Nitrato cálcico	Ca(NO ₃) ₂	15,5% N + 26,3% CaO	1 kg
Nitrato potásico	KNO ₃	13,7% N + 46,2 % K ₂ O	1 kg

Se puede realizar la aplicación utilizando un circuito de aspersores o rociando el cultivo en seco. Para evitar que se quemen las hojas, después de la aplicación ha de pulverizarse el cultivo con abundante agua limpia.

Según las experiencias prácticas y los resultados de las investigaciones, se ha llegado a unos valores ideales para fertilizar los liliums. Por lo general, deberán satisfacerse estos valores para obtener un resultado de cultivo aceptable.

4.8.2 Nutrición basada en los análisis del terreno

Basándose en los resultados de la muestra de suelo, el floricultor posee los datos para crear un abono básico para el cultivo de liliums según los valores deseados (véase el apartado sobre abono básico en el capítulo 3). El floricultor puede entonces comenzar a realizar aplicaciones adicionales de los fertilizantes de acuerdo con las cantidades indicadas en la tabla 7 (esperando hasta 3 semanas después de plantar) mediante el circuito de aspersores.

Tabla 7. Cantidad de fertilizante por m³ de agua que añadirá un valor CE de 1,0 al agua.

*Fertilizante	Fórmula química	Porcentaje	Kilos/m ³ de agua por CE de 1,0
*Recipiente A			
Nitrato cálcico	Ca(NO ₃) ₂	15,5% N	60
Nitrato potásico	KNO ₃	13,5% N + 45% K ₂ O	22
Nitrato amónico	NH ₄ NO ₃	35% N	5
*Recipiente B			
Nitrato potásico	KNO ₃	13,5% N + 45% K ₂ O	35
Sulfato potásico	K ₂ SO ₄	44,9% K +18,4% S	2,1
Sulfato magnésico	MgSO ₄	16% MgO	56
Nitrato amónico	NH ₄ NO ₃	35%	5
Bórax	B	10%	0,15

Intente obtener una CE total de 1,5. Si el agua ya posee una CE de 0,5, añada esto al nivel de CE proporcionado por las cantidades de fertilizantes que deberán aplicarse (por ejemplo: si el agua posee una CE de 0,8 y el fertilizante tiene una CE de 1,0, la CE total será de 1,8). Se recomienda una supervisión regular del valor de CE del suelo durante el cultivo.

Como precaución para prevenir las quemaduras de las hojas, sería aconsejable pulverizar o rociar el cultivo con agua limpia después de la aplicación de soluciones fertilizantes.

* Mezcla de fertilizantes

Determinados fertilizantes, si se encuentran en forma concentrada, reaccionan entre sí cuando se mezclan en el mismo recipiente. (El calcio, por ejemplo, reacciona con el sulfato en forma concentrada para producir yeso.)

Por ello es necesario contar con dos recipientes separados para almacenar los fertilizantes que se vayan a aplicar de forma simultánea.

* Elementos que afectan a la absorción de otros elementos

Cuando se altera el equilibrio de elementos en el suelo por la presencia excesiva de uno en comparación con otro, la planta se ve con dificultad para la absorción de determinados elementos. La siguiente tabla indica los elementos que pueden interferir entre sí de este modo.

Tabla 8. Elementos que afectan a la absorción de otros.

La cantidad excesiva de este elemento:	Reducirá la absorción de este elemento:
NH ₄ (amonio)	Ca (calcio), Mg (magnesio)
K (potasio)	Ca (calcio), Mg (magnesio)
Mg (magnesio)	NH ₄ (amonio)
Mn (manganeso)	Fe (hierro)
Nivel alto de CE	Ca (calcio)

4.9 Riego

No plante nunca los bulbos en un suelo demasiado seco. En su lugar, humedezca el suelo unos días antes de plantar de modo que las raíces puedan comenzar a arraigar de manera inmediata. Justo después de la plantación, riegue a fondo varias veces. Esto ayudará a evitar el apelmazamiento y el daño a la estructura del suelo, y proporcionará a los bulbos el agua que necesitan para desarrollar las raíces y los filamentos de las raíces con rapidez. Es muy importante que se asegure de que el agua entra en contacto con las raíces de los bulbos.

Dado que las raíces de los tallos de algunos cultivares no crecen sólo de forma horizontal sino también en vertical, los 30-40 cm superiores de la capa del suelo deben mantenerse siempre húmedos.

Si no se proporciona suficiente agua, el resultado será un brote lento, un desarrollo desigual, tallos más cortos y una desecación temprana del capullo floral. También debe evitarse un riego excesivo ya que esto reducirá el oxígeno disponible para las raíces y limitará su desarrollo. Las raíces debilitadas serán entonces vulnerables a daños causados por *Pythium* y *Pythophthora*. Un suelo demasiado húmedo durante el periodo de crecimiento rápido de los tallos también desarrollará plantas y tallos lacios, pues se producirá un aumento súbito debido al desarrollo celular. Por ello, la supervisión continua es esencial. En ocasiones puede ocurrir que el suelo de debajo de la capa de crecimiento (sub suelo) esté excesivamente húmedo debido a su pobre estructura. Esto puede detectarse perforando el suelo.

La cantidad de agua que ha de suministrarse depende de los siguientes factores:

- tipo de suelo: p. ej. el suelo arenoso retiene menos agua que los suelos más densos y también reduce la acción capilar del agua subterránea al elevarse.
- el ambiente del invernadero: p. ej. las altas temperaturas del invernadero y una baja humedad relativa aumentarán la transpiración del cultivo.
- cultivar: la masa de hojas varía dependiendo del cultivar y afectará a la transpiración.
- fase de desarrollo del cultivo: el nivel de transpiración varía en función de la fase de desarrollo del cultivo
- el nivel de sal del suelo: un mayor nivel de sal reduce la absorción del agua de la planta. En dicha situación, asegúrese de que el suelo no esté demasiado mojado. (El suelo debe haberse filtrado con antelación.)

Durante los periodos secos en el cultivo de liliums, el consumo de agua puede alcanzar los 8 ó 9 litros/m²/día. Para comprobar si se ha suministrado la cantidad correcta de agua, realice la siguiente prueba: extraiga un poco de suelo y compáctelo con los dedos de la mano. Si aparece humedad o rezuma el suelo en la mano ligeramente, pero no demasiado, es señal de que posee el grado adecuado de humedad. Compruebe también la distribución del agua de su sistema de riego de forma regular.

Es preferible regar por la mañana temprano para que el cultivo esté seco antes de la tarde. Si es necesario, suministre calor o ventilación adicional para evitar daños por *Botrytis*. Utilice agua de lluvia en lugar de agua de pozo. El agua de los pozos contiene carbonato cálcico, carbonato de magnesio o hierro; estas sustancias producen manchas en las hojas. Cuando se utiliza un circuito de

aspersores de bajo nivel, resulta preferible aplicar fertilizantes líquidos y agentes protectores del cultivo porque dejan menos residuos. Después de aplicar los fertilizantes, pulverice con agua adecuada del cultivo.

4.10 Control de malas hierbas

Antes de plantar, pueden controlarse las malas hierbas o malezas de forma mecánica o química. Lo más recomendable es cortar la maleza, desherbar o desinfectar el suelo (esterilización, solarización o inundación). Otra posibilidad es el control químico de las malas hierbas: aplique paraquat o glisofato en una proporción de 30 a 40 ml por 100 m². Al aplicar glisofato, es necesario un periodo de espera de 3 semanas si también se están controlando malas hierbas perennes. Cualquiera pre-emergencia o control químico de malezas post-emergencia por medio de pulverización agentes de control químico de malezas que están permitidos en las instalaciones del cultivador es otra posibilidad. Pulverización de acuerdo con las recomendaciones actuales.

El mejor modo de controlar las malas hierbas después de plantar es cortándolas. Un cultivo de lirio es extremadamente vulnerable y, dependiendo de otras condiciones, pueden ser rápidamente dañado por una aplicación de post-emergencia de una aplicación de agentes de control químicos sólo puede realizarse después de que hayan brotado las yemas o hayan aparecido grietas en el suelo. Paraquat (30-40 ml/100m²) o clorprofam (cloro IPC) (40 ml/100m²) son dos posibles opciones. No obstante, extreme la precaución al aplicar agentes de control químico de malezas. En caso de duda, realizar una pulverización de prueba en un área pequeña para ver cómo reacciona la planta de lirio. Utilice el control químico de malezas solamente cuando sea realmente necesario.



El control de malas hierbas es muy importante

4.11 Control de cultivo

Resulta del todo fundamental controlar con frecuencia los cultivos, lo que también incluye la comprobación del suelo. Hay que tener en cuenta:

- el suelo: manchas secas, manchas húmedas, CE, estructura, crecimiento de las malas hierbas y temperatura
- el cultivo: condición del cultivo, color, áfidos, pulgones, nemátodos de las hojas, *Botrytis*, *Pythophthora*, *Pythium* y *Rhizoctonia* y *Fusarium oxysporum*.
- el invernadero: clima, condiciones luminosas y tutorado.

Capítulo 5 – Elementos físicos en el invernadero

5.1 Temperatura

Para obtener lilioms de gran calidad, resulta fundamental que las raíces arraiguen bien en el suelo. Para ello, sería idóneo (y por tanto, muy recomendable) mantener una temperatura baja (de 10 a 12°C) durante dos o tres semanas después de plantar (al menos hasta que se hayan desarrollado las raíces del tallo). Unas temperaturas de inicio más bajas ampliarán innecesariamente el periodo de cultivo, mientras que unas temperaturas superiores a 15°C reducirán la calidad del producto. El enfriamiento del suelo puede ser conveniente durante los meses más cálidos. Después de este periodo, el enfriamiento debe ir reduciéndose de modo gradual a lo largo de una o dos semanas. Durante el resto del periodo de cultivo, se han de mantener las siguientes temperaturas para cada grupo para obtener una calidad óptima.

5.1.1 Híbridos asiáticos y LA

Para obtener la mejor calidad posible, debe mantenerse una temperatura de 14 ó 15°C durante las 24 horas. Durante el día, es posible dejar que la temperatura alcance los 20°C, e incluso los 25°C, debido a la entrada de la luz solar; por la noche, la temperatura puede bajar a los 8 ó 10 °C (pero asegurándose de que la humedad relativa no sea demasiado elevada). Este método puede ahorrar consumo energético durante la primavera y el otoño, sin tener efectos negativos sobre la calidad del cultivo y el ritmo de crecimiento.

Al plantar cultivares (variedades) más cortos y al cultivar durante periodos de oscuridad, es recomendable reducir la temperatura las 24 horas de 14 a 15 °C en 1 ó 1½°C para fomentar la extensión y evitar la caída del botón.

5.1.2 Híbridos orientales, OT y OA

Después del periodo de enraizamiento, las temperaturas más beneficiosas para el invernadero se encuentran en los 15°C por la noche y entre los 15 y 17°C durante el día. La temperatura diurna puede alcanzar los 20 ó 25°C debido a la entrada de luz solar. Los híbridos OT pueden tolerar más fácilmente temperaturas más altas. Deben evitarse las fluctuaciones de temperatura superiores a los 10-12°C entre el día y la noche para evitar deformaciones en el botón (botones florales con forma cilíndrica o tubular). Las temperaturas inferiores a 12°C pueden provocar que las hojas se caigan o amarilleen.

5.1.3 Longiflorum y híbridos LO

La temperatura idónea del invernadero para estos lilioms después del periodo de enraizamiento es de 14 a 16°C las 24 horas. Durante el día, la temperatura puede alcanzar los 20 °C e incluso los 22°C debido a la entrada de luz solar. Durante los periodos de menos luz, la temperatura del invernadero puede reducirse en 1 ó 1½ °C.

Se ha de mantener una temperatura mínima de 14°C día y noche, debido a la posibilidad de que se rompan los cálices. La rotura de los cálices se produce durante el otoño y el invierno, cuando la temperatura del invernadero es demasiado baja durante el periodo inmediatamente posterior a la plantación (el momento en que comienza a florecer). En los cálices agrietados, se observa que falta uno de los seis pétalos o que están deformados. Como consecuencia de ello, las flores con forma de trompeta que producen se agrietan a lo largo.

5.1.4 Información general acerca de la temperatura

Por lo general no supone un problema mantener las temperaturas indicadas durante el periodo

comprendido desde finales de otoño, invierno y principios de primavera. Sin embargo, en el verano no sucede lo mismo. En dicha época la temperatura debe mantenerse lo más próxima posible a las temperaturas recomendadas mediante métodos de ventilación, sombreado y aplicación de agua de riego fría tanto antes de la plantación como durante el cultivo. Unas temperaturas altas provocarán un cultivo más corto, menos botones florales por tallo y un aumento del riesgo de enfermedades y trastornos fisiológicos.

5.1.5 Diferencias entre las temperaturas diurnas y nocturnas (DIF)

Los liliums producidos con poca luz (por ejemplo, a finales del otoño, invierno y principios de la primavera) pueden crecer demasiado y volverse lacios. Para limitar su crecimiento vertical, es posible suministrar algo menos de agua una vez que los bulbos hayan desarrollado las raíces. Otra medida para mejorar la firmeza es ajustar el régimen de fertilización, suministrando menos fósforo y algo menos de nitrógeno. Por último, también se puede ajustar la alteración de la temperatura diurna para limitar la altura del cultivo. DIF es la diferencia entre las temperaturas diurnas y nocturnas. Una diferencia negativa entre las temperaturas diurnas y nocturnas indica que la temperatura nocturna es mayor que la diurna. (Una diferencia positiva entre las temperaturas diurnas y nocturnas indica que la temperatura diurna es mayor que la nocturna.) En muchos cultivos, incluyendo los liliums, una DIF negativa entre ambas temperaturas provoca que las plantas sean más firmes y cortas. (Una DIF positiva fomenta un cultivo más largo y menos firme en condiciones de poca luz.) Si la temperatura nocturna se mantiene entre 18 - 19°C y la diurna entre 14 - 15°C (es decir, una DIF negativa entre el día y la noche de 4°C), el cultivo será más corto y firme.

5.2 Humedad relativa

La humedad relativa del invernadero debe mantenerse entre el 70-80%. También es importante evitar fuertes fluctuaciones en la humedad relativa y provocar cambios graduales. Los cambios rápidos causarán estrés y pueden producir quemaduras en las hojas entre los cultivares vulnerables y en determinados calibres de grande bulbos. Los procedimientos de cultivo aplicados de forma adecuada (como ya se han descrito), junto con una inspección y una rápida ventilación y riego son las medidas que deben utilizarse para evitar estos problemas.

En los días más calurosos o fríos (tiempo muy frío y sin nubes), cuando la humedad relativa exterior es enormemente baja, no debe realizarse ventilación rápida durante el día. Resulta más conveniente ventilar por la mañana temprano cuando la humedad relativa exterior es mayor. Tampoco resulta recomendable suministrar una cantidad sustancial de agua durante el día cuando el ambiente del invernadero posee una humedad relativa baja; de nuevo, el momento adecuado para regar es por la mañana temprano.

Un tiempo suave, poco luminoso, sin viento y húmedo provocará a menudo una humedad relativa muy alta en el invernadero, que requerirá medidas como calefacción y ventilación simultáneas.

5.3 Ventilación

La ventilación es una forma esencial de controlar la temperatura y reducir la humedad relativa. Sin embargo, el floricultor ha de extremar la precaución para que la humedad relativa del invernadero no baje con demasiada rapidez; una eliminación rápida de la humedad puede quemar las hojas y reducir la calidad.

5.4 Sombreo

Con pantallas, es posible controlar la temperatura, la humedad relativa y la intensidad de la luz en el invernadero. Durante los meses de gran intensidad luminosa, la temperatura en el invernadero puede llegar a ser demasiado alta, a pesar de la ventilación. Para evitar que se reduzca la calidad y altura del cultivo, es necesario emplear medios de sombreado. (Para más información, véanse los apartados de

equipos de sombreado y equipo de iluminación en el capítulo 2.)

Durante los meses de verano, cuando suele haber una intensidad luminosa alta, puede aplicarse una técnica de sombreado para reducir esta intensidad en un 70% durante las primeras dos o tres semanas. Esto puede hacerse al producir cultivares de cualquier grupo. En este periodo, la intensidad de la luz no puede reducirse en más de un 50%.

5.5 CO₂

El CO₂ puede tener un efecto beneficioso sobre el crecimiento y floración de los híbridos longiflorum. Una concentración ideal sería de 1.000 pero inferior o igual de 2.000 ppm. Si los floricultores ya tienen un modo de suministrar CO₂, pueden utilizarlo, pero no será necesario tomar medidas extraordinarias para hacerlo.

5.6 Duración del cultivo en el invernadero

Resulta difícil predecir la duración del tiempo requerido desde la plantación a la recolección, ya que depende de varios factores, como el cultivar (variedad), la época del año, el tiempo de congelación de los bulbos y la temperatura del invernadero. También hay diferencias entre cultivares dentro del mismo grupo. Por eso se indica un intervalo de tiempo muy amplio. El número de días se basa en las temperaturas óptimas de día y de la noche que ya se han facilitado, aunque no será posible cumplirlas durante los periodos cálidos (y en este caso, el periodo en el invernadero se reducirá).

Tabla 9. Duración del periodo de cultivo en el invernadero para los diferentes grupos de liliums en cada estación del año.

Grupo	Periodo en el invernadero en días		
	Primavera	Verano	Otoño/invierno
Híbridos orientales	90 - 135	75 - 100	80 - 120
Híbridos asiáticos	60 - 105	60 - 75	50 - 90
Híbridos longiflorum	80 - 110	70 - 100	70 - 95
Híbridos LA	65 - 110	70 - 80	55 - 95
Híbridos LO	75 - 105	60 - 90	65 - 90
Híbridos OT	90 - 125	60 - 90	90 - 110
Híbridos OA	80 - 125	60 - 90	70 - 110

Capítulo 6 – Otros sistemas de cultivos

6.1 Cultivo en cajas

Cada vez se extiende más la práctica de forzar el cultivo de liliums en cajas, tanto en los Países Bajos como en otros lugares. Las razones son las siguientes:

- la mejora en la calidad del cultivo. Esto afecta de manera especial a los híbridos orientales. Uno de los motivos es que el cultivo en bandejas permite controlar el pH del sustrato de 5,0-6,5.
- menos riesgo de enfermedades por el control de enfermedades gracias al uso de sustrato fresco y nuevo (turba o fibra de coco para macetas suelo) que tiene la estructura correcta (buen equilibrio agua/aire) como medio de plantación
- la posibilidad de aumentar la mecanización del cultivo
- la posibilidad de integrar este cultivo en un sistema de cultivo más responsable con el medio ambiente.
- al utilizar una cámara de enraizamiento, este sistema de cultivo ofrece las ventajas siguientes:
 - durante el verano: un aumento en la calidad del cultivo, incluidos tallos más largos, debido a

la baja temperatura de inicio (como el cultivo de verano de «Star Gazer», etc.)

- reduce el periodo de invernadero: esto permite un uso más eficiente del invernadero y ahorro en el consumo energético durante el invierno.
- permite la distribución del trabajo y la mejora de las condiciones laborales
- permite la programación de cultivos
- permite la mecanización
- facilita el trabajo físico que supone la plantación.

Además de estas ventajas, este método de cultivo también implica mayores inversiones.

6.1.1 Medio de enraizamiento

El mejor tipo de sustrato para utilizarlo en las cajas es uno que retenga la humedad y el aire adecuadamente. Un sustrato que se utiliza de forma habitual es la tierra para macetas: una mezcla de turbas, combinadas a veces con perlita (sin flúor) o cáscaras de arroz esterilizadas o mantillo. Las mezclas efectivas de turbas que se suelen utilizar en el cultivo de liliums suelen ser: 40-80% de turba negra (congelada durante 1 año, con un 60-20% de polvo de turba por litro (un tipo de turba blanca). El pH deberá ajustarse a 5,0-6,5 para híbridos orientales, OT, LO y OA y a 6,0-7,0 para los restantes grupos. La regla básica consiste en que para aumentar el pH por 0,4 se ha de añadir cerca de 1 kg de carbonato cálcico a cada metro cúbico de mezcla de tierra para macetas. Debe añadirse un abono básico de 0,5 kg de fertilizante triple 12-14-24, con oligoelementos, por cada metro cúbico de mezcla de tierra para macetas.

Si la tierra para macetas va a reutilizarse en futuros períodos de cultivo, tendrá que desinfectarse mediante un método de esterilización o aplicación de agentes químicos antes de volver a usarla. El siguiente paso será mezclarla con tierra para macetas no utilizada previamente hasta que alcance el volumen inicial. Este procedimiento evitará una reducción en la calidad del cultivo debido a problemas en la estructura del suelo y enfermedades. La tierra para macetas debe estar bastante húmeda durante la plantación.



Cultivo en cajas

6.1.2 Método de plantación

Los recipientes de almacenamiento de liliums y tulipanes, normalmente utilizados como cajas de forzado, tienen una profundidad interior mínima de unos 12-14 cm. No ha de olvidarse que cuanto más gruesa sea la capa del suelo, mayor será la barrera de agua durante el cultivo. La capa del suelo por debajo de los bulbos no tiene tanta importancia y actúa principalmente como apoyo de los mismos durante la plantación para su adecuada distribución por la superficie. Las puntas de los bulbos en el perímetro de la caja deben apuntar ligeramente hacia dentro para evitar que los brotes crezcan hacia los lados de la caja. Una vez que las plantas empiezan a crecer, se distribuyen de manera automática por toda la caja. Los cultivares elegidos deben ser de las variedades de menos desarrollo. Para preservar las cajas, se colocan separados unos de otros. Esto significa que la densidad de siembra en la caja tendrá que aumentado.



Plantación en cajas

6.1.3 Cámara de enraizamiento

Una vez plantadas, las cajas pueden ponerse de forma inmediata en el invernadero o almacenarse durante una o más semanas en una cámara de almacenamiento refrigerada.

Almacenamiento:

Para distribuir el trabajo, los bulbos pueden plantarse durante horas que de otro modo no producirían beneficio alguno, y después almacenarse a una temperatura de $-1/2$ a 2°C hasta 6 semanas. Así se evitará que los brotes se desarrollen. Cuanto más altas sean las temperaturas durante este almacenamiento, más rápido se llevará a cabo su desarrollo.

Una vez que los bulbos estén en cajas, también pueden colocarse en la cámara de enraizamiento donde se les preforzará a 10 ó 12°C durante una o dos semanas. La aparición de brotes a partir de bulbos recién cosechadas (congelados en hasta 5 meses) es lento (tres semanas). Brotan a partir de bulbos almacenados durante un largo período (más de 5 meses) surgirán en 2 semanas.

Si se almacenan más tiempo de las 6 semanas indicadas, aumenta el riesgo de que se reduzca la calidad y menos brotes.

Enraizamiento:

Después del almacenamiento (o justo después de la plantación), la temperatura ideal para que el bulbo y las raíces del tallo tengan un desarrollo perfecto y sin problemas está entre 10 y 12°C . Una vez que se hayan desarrollado las raíces del tallo (unas dos o tres semanas después de la plantación), las cajas pueden colocarse en el invernadero. En ese momento, el brote visible no debe superar los 8 ó 10 cm. Si se trata del crecimiento esperado, las cajas deben apilarse consecuentemente. A continuación se exponen ciertas pautas para la cámara de almacenamiento refrigerada o para la cámara de enraizamiento:

- asegúrese de que la cámara tiene una temperatura uniforme
- disponga las cajas de modo que el aire pueda circular entre ellas
- compruebe la longitud del brote regularmente. No permita que los brotes crezcan en el fondo de la caja. Si ello ocurriera, reduzca la temperatura para evitarlo.
- no deje que el sustrato de las cajas se seque. Si se produce, pulverice el suelo con agua.
- preste especial atención a las cajas que están debajo del humidificador, pues serán las que se sequen con más rapidez.

6.1.4 Medidas de cultivo

Asegúrese de que el suelo en el que se colocan las cajas sea llano. Asegúrese de que el suelo debajo de las cajas tiene una estructura abierta para que el agua de drenaje puede escapar y no puede formar charcos. Manchas de humedad por debajo de las cajas pueden dar lugar a pérdidas de *Fusarium oxysporum* y *Phytophthora*. Una vez que se hayan colocado las cajas en el invernadero, su riego requerirá más atención. Esto se debe a que el suelo en las cajas se secará con más rapidez por lo tanto, requerirá un riego más frecuente. Las cajas exteriores en particular pueden secarse antes que el

resto. Mantenga el suelo siempre húmedo. Los sistemas de riego por goteo, como el sistema en línea, pueden ser muy útil a este respecto. Los otros procedimientos de cultivo son los mismos que se utilizan para la producción en el suelo limítrofe al invernadero.

6.2 Pre-enraizamiento y pre-germinación

«Pre-enraizamiento» es el término utilizado para que las cajas entregadas llenas de bulbos de *liliums* se mantengan inalteradas con el plástico abierto durante unos días a 10-12°C. De este modo, las raíces de los bulbos y las de los tallos tienen la oportunidad de comenzar a crecer. Plante los bulbos antes de que la longitud de los brotes supere los 5 cm.

La pre-germinación es un método utilizado en la producción en temporadas o climas más cálidos (incluidos Italia y Japón). Se coloca una capa de 1 a 2 cm de tierra para macetas en las cajas, y los bulbos de *liliums* se plantan en una sola capa, unos junto a otros, en la parte superior de esta capa de tierra para macetas. A continuación, se cubren los bulbos con una capa bien húmeda de tierra para macetas de unos 8 cm de grosor y se colocan en una cámara de enraizamiento a unos 10–12 °C de dos a tres semanas hasta que las raíces del tallo empiecen a desarrollarse. Asegúrese de dejar suficiente espacio entre las cajas. El método de tutorado de las cajas o el uso de patas adicionales entre las cajas puede ser útil a este respecto. Una vez que se desarrollan las raíces de los tallos, ha de extremarse la precaución al plantar los *liliums* en el suelo limítrofe del invernadero. Al plantar, también hay que tener en cuenta que el suelo no esté desigual, sobre todo cuando ya se hayan desarrollado las raíces del tallo. La eliminación de terrones reducirá el riesgo de daños causados por *Rhizoctonia solani*, ya que el brote no entrará en contacto con el suelo del invernadero que podría estar contaminado por hongos.



Pre brotación

6.3 Cultivo al exterior

Los *liliums* también se pueden plantar en el exterior para cultivos anuales o multianuales. Si se emplea este último método, o si se reutilizan los cultivares, el floricultor deberá abonar las tasas de licencia para todo cultivar protegido por derechos de reproducción cuando se utilice para otro año de cultivo. Asegúrese de aclarar este aspecto con su proveedor.

Los resultados obtenidos del cultivo en exteriores dependen mucho de las condiciones meteorológicas, el tipo de suelo (los suelos más densos producen tallos más cortos), el cultivar seleccionado, el tamaño del bulbo y la disponibilidad de un sistema de sombreado. La elección entre cultivo anual o multianual depende de los siguientes factores:

- tipo de suelo (los suelos ligeros limitan el crecimiento del bulbo)
- si el período de invierno es lo suficientemente largo (14-16 semanas) para permitir una pausa en el letargo
- si existen riesgos asociados con la congelación del suelo

- el precio de los bulbos: sin un programa de cultivo, se podría ahorrar dinero plantando nuevos bulbos cada año si se utilizan cultivares más baratos.
- el surtido: no todos los cultivares (incluidos los cultivares cortos y los vulnerables a la *Botrytis*) son adecuados para este propósito. Consúltelo con su proveedor.
- el calibre del bulbo: para que crezcan de manera adecuada en años posteriores, los bulbos seleccionados deberán de ser lo suficientemente grandes para su desarrollo. Los híbridos orientales deben ser al menos 16/+ y preferiblemente, 18/+.
- la distribución de los períodos de forzado sin un programa de cultivo: no ha de olvidarse que la floración de todos los liliums que se reutilizan para su cultivo tendrán lugar casi al mismo tiempo.
- será necesario nivelarlos debido a las mayores diferencias existentes en el tamaño del tallo causadas por el desarrollo de los bulbos de «doble punta» durante el cultivo.
- La densidad de plantación. Las bombillas serán más grandes durante su segundo año. A continuación, necesitan más espacio, pero estarán disponibles este espacio?



Producción al aire libre

6.3.1 Periodo de plantación

La plantación debe comenzar en primavera, en un momento en que no se prevean heladas severas del suelo. La última fecha de plantación depende del clima local durante el periodo de cultivo. Para los híbridos asiáticos, LA y longiflorum, la recogida debe realizarse antes de que la temperatura media de todo el día caiga por debajo de los 11°C; para los híbridos orientales, OT, LO y OA, serán los 13°C. Por experiencia sabemos que los bulbos que van a utilizarse para cultivo multianual deben plantarse en primavera, ya que de este modo, se mejora la calidad del cultivo durante el segundo año. Sin embargo, la plantación puede realizarse en otoño si las plantas no van a estar sometidas a ningún tipo de daño por frío durante el invierno ni a heladas del suelo después de su brotación en primavera. Una vez que han brotado, los liliums plantados en suelos secos pueden sufrir daños incluso por una ligera helada (-1°C o menos). Por ello, es importante mantener el suelo húmedo y regar los liliums durante periodos de heladas del suelo. Si las partes verdes de las plantas se congelan durante una helada, el agua debe seguir cubriendo estas partes de la planta hasta que estén completamente descongeladas. A pesar de la aspersión, si las temperaturas descienden por debajo de los -5°C los daños no se pueden evitar.

6.3.2 Método de plantación

Si el cultivar no es susceptible de sufrir quemaduras en la hoja, es preferible utilizar bulbos de mayor calibre (para una mayor longitud del tallo). Lo anterior también es aplicable al cultivo multianual; de este modo, el floricultor se asegura una buena calidad incluso en años sucesivos. Si los bulbos se plantan durante una temporada de tiempo cálido, habrá más posibilidades de que crezcan bulbos de doble punta al año siguiente. (Esto depende del cultivar y del calibre del bulbo, y es especialmente importante cuando se utilizan bulbos de mayor calibre.) Los bulbos de doble punta o yema, producen dos tallos, pero son de una calidad considerablemente menor.

Para el cultivo en exteriores, los bulbos deben plantarse de modo que estén cubiertos con 10-15 cm de suelo. La densidad de las plantas depende del número de años de cultivo de los bulbos. Para el cultivo de un año, debe ser un 10% mayor; para el cultivo multianual, debe reducirse en un 15-20% de lo que indica la Tabla 5 para dicho cultivar, calibre de bulbo y temporada de cultivo en invernadero.

6.3.3 Otros procedimientos y métodos de cultivo

La nutrición para el cultivo al aire libre o en el campo es la misma que para el cultivo en invernadero. Si no es posible administrar fertilizantes mediante un circuito de aspersores durante el cultivo, deberá aplicarse una cantidad mayor de fertilizantes como abono de base o un fertilizante de liberación lenta (siempre que el contenido en sal del suelo lo permita).

Para fomentar la longitud del tallo y mejorar la calidad del cultivo de los lilioms producidos en el campo, se recomienda el uso de un sombreado del 50%. Esto resulta esencial durante las primeras ocho semanas o hasta que los brotes sean visibles. Durante el cultivo, ha de prestarse mucha atención al control de enfermedades, sobre todo a los hongos *Botrytis*, áfidos y virus. Dos factores que determinarán los resultados financieros del cultivo multianual son el estado sanitario del cultivo y la demanda del cultivar seleccionado. Si no hay demanda del cultivar, deberá interrumpirse el cultivo. Para más procedimientos de cultivo, véanse los botones 3 y 4.

6.4 Red de protección

Como se ha mencionado anteriormente, una caseta con red de protección con mallas, preferiblemente de unos 4 metros de altura, ofrece una buena posibilidad para un cultivo de verano o el cultivo situado a una altura suficiente en un clima subtropical. De este modo, el floricultor tiene un modo de evitar o limitar que los lilioms estén sometidos a temperaturas altas ($> 25^{\circ}\text{C}$) durante periodos prolongados distinto del invernadero de cristal o plástico con sistema de sombreado. Una caseta de malla, o red de protección, también ofrece mejores medios de ventilación porque puede abrirse por los laterales. Así se mejora la calidad del producto: colores más vivos y tallos más sólidos. El porcentaje de sombreado es el mismo para cultivares en todos los grupos de lilioms: 50%.

En los Países Bajos (es decir, en las condiciones climáticas holandesas), los floricultores también utilizan redes de protección o mallas en primavera; son móviles y más baratas, pues sólo miden unos 2 metros de altura. Cuando los botones son visibles, se retira la malla. En ese momento se ha logrado el objetivo de un buen enraizamiento y una longitud suficiente del tallo. Por lo general, una combinación de forzamiento en las cajas, incluido el uso de una cámara de enraizamiento, y la utilización de una malla mejora de forma sustancial la calidad de los lilioms producidos durante el verano.

En climas donde las intensidades luminosas fluctúan durante la primavera y el otoño, se recomienda una red de protección con mecanismos de sombreado retráctil. Esto ofrece la posibilidad de reducir o detener el sombreado en condiciones de mayor oscuridad (< 300 vatios/m²). De este modo, se evitará la desecación y caída del botón floral, especialmente cuando los botones se ven con facilidad (0,5 – 1 cm). Durante periodos de alta intensidad lumínica (> 600 vatios/m²), sobre todo cuando la temperatura sobrepasa los 25°C , puede aplicarse el sombreado total mientras se deja una rendija abierta para que salga el exceso de calor. Durante las dos o tres primeras semanas después de la plantación, esto hará que sea más fácil proporcionar el sombreado necesario para mantener la temperatura del suelo baja (si es posible entre $10-12^{\circ}\text{C}$) durante el tiempo soleado. El cambio gradual del porcentaje de sombreado ayudará a prevenir los cambios climáticos repentinos en la zona de la malla y evitará así las quemaduras de las hojas.

El uso de una red de protección también tiene otras ventajas frente al cultivo completo en exteriores, ya que puede evitar el daño provocado por el viento y el granizo y reducir las heladas en unos 3°C . La

elección del material de sombreado también es importante: las mallas demasiado gruesas proporcionarán poca protección ante las heladas, mientras que las finas aumentarán el riesgo de daño por *Botrytis*.



Diferentes tipos de reddecillas para los bancos de cultivo

6.5 Liliums en maceta

Además de utilizar bulbos de liliums para producir flores cortadas, también se pueden usar para producir plantas de maceta para casas, balcones, jardines o como plantas funerarias. Hasta hace poco tiempo, los liliums algo más cortos que se solían utilizar para cultivo de flores cortadas se usaban para producir liliums en maceta. A continuación se procedía a aplicar reguladores del crecimiento como paclobutrazol (Bonzi) y ancymidol (Reducymol). Podían aplicarse añadiéndolos al agua de riego y regando a continuación la maceta, pulverizándolos sobre las hojas o sumergiendo los bulbos en una solución. De este modo, las plantas pueden mantenerse algo más cortas (longitud óptima del tallo: 30-40 cm). Pero los resultados eran muy impredecibles debido a muchos otros factores: período de cultivo, sustrato utilizado, temperatura de cultivo y características del cultivar. Hoy en día existen liliums cortos modificados genéticamente (incluidos los pixies y determinados cultivares de híbridos orientales enanos) disponibles en muchos colores y que no requieren reguladores de crecimiento. El cultivo varía poco con el cultivo de flor cortada. A continuación se describen unos cuantos procedimientos específicos de cultivo.

6.5.1 Método de plantación

Pueden utilizarse varios calibres de bulbos para el cultivo de plantas de macetas. Aunque también dependen del volumen total del follaje del cultivar, en la siguiente tabla se incluyen los calibres óptimos de bulbos. La tabla muestra cuántos bulbos deben plantarse por maceta para los diversos grupos de liliums. El calibre del bulbo debe elegirse de modo que el número total de botones por maceta cumpla el requisito mínimo indicado en la tabla. La tabla 11 también indica qué calibre de bulbo puede utilizarse en cada maceta al plantar 1, 3 ó 5 bulbos por maceta.

Tabla 10. Calibres óptimos de plantación para los liliums de maceta al plantar 1, 3 ó 5, incluido el número mínimo de botones por maceta.

	Bubos por maceta	Botones por maceta
	1 bulbo/maceta	
Híbridos asiáticos	14/16 y 16/18	5-7
Híbridos orientales	16/18 y 18/20	4-5
«Star Gazer»	14/16 y 16/18	3-5
Híbridos longiflorum	14/16 y 16/18	3-4
	3 bulbos/maceta	
Híbridos asiáticos	11/12, 12/14 y 14/16	10-20
Híbridos orientales	12/14 y 14/16	5-10
«Star Gazer»	12/14 y 14/16	6-10
Híbridos longiflorum	12/14 y 14/16	6-10
	5 bulbos/maceta	
Híbridos asiáticos	14/16 y 16/18	25-35
Híbridos orientales	14/16 y 16/18	10-25
«Star Gazer»	14/16 y 16/18	15-25
Híbridos longiflorum	14/16 y 16/18	15-20

Tabla 11. Calibres de bulbos para varios tamaños de maceta.

Calibre de la maceta (ø)	Bubos por maceta	Calibre del bulbo (cm)
10 cm	1	12/16
12 cm	1	12/+
13 cm	3	12/14
15 cm	3	12/16
17 cm	3	14/+
19 cm	5	14/+

Se deben de emplear un calibre de bulbo mayor al plantar híbridos longiflorum o cualquier cultivar con bulbos de doble punta para cultivar en verano u otoño. El sustrato en la maceta no debe contener patógenos, ha de retener la humedad pero ser permeable al aire y tener un pH de 5,0-6,5 para híbridos orientales y de 6,0-7,0 para híbridos asiáticos y LA. Es una buena elección la tierra para macetas (véase «cultivo en cajas» y «sustrato») con un 30% de adición de arena o perlita sin flúor. Como

abono básico, utilice 1-1,5 kg de osmocote 14-14-14 y 1 - 2 kg de sulfato de magnesio potásico por m³. Los bulbos deben plantarse en la maceta, sobre una capa de tierra adecuada de 1 cm de grosor. Si se ha plantado más de un bulbo por maceta, las puntas deben dirigirse hacia el lado más cercano a la maceta. Después, ha de rellenarse la maceta con tierra. Después de plantar, humedezca bien el sustrato en la maceta.

6.5.2 Medidas de cultivo

Mantenga el sustrato de la maceta bien húmedo. Durante el cultivo pueden producirse quemaduras en las hojas debido a la sensibilidad específica del cultivar, la falta de luz (demasiadas macetas por m²), condiciones de cultivo excesivamente húmedas, o daños producidos por el *Pythium*.

Consulte el capítulo 5 en referencia al clima deseado del invernadero. Las investigaciones han demostrado que el uso del método de DIF negativa (el mantenimiento de una temperatura nocturna más cálida que la temperatura diurna) puede reducir la longitud del tallo. Si es viable, también es posible reducir la temperatura diurna (DIF negativo) en contraposición a la temperatura nocturna. Esto reduce la temperatura de 24 horas, por lo que esto podría significar un período más largo de efecto invernadero. Una reducción de la temperatura durante las dos primeras horas después de la salida del sol (Caída de temperatura de la mañana) tendrá un impacto significativo en la longitud del tallo (reducción) en comparación con la misma reducción durante el día. Al aplicar este concepto, no ha de olvidarse que para las plantas, el día comienza con la salida del sol y termina con la puesta del mismo. Pero hay que considerar otro factor: la fluctuación de las condiciones climatológicas. La irrigación con agua fría (2 - 10°C) también reducirá la longitud del tallo de los híbridos asiáticos y longiflorum. Se recomienda el método de prueba y error.

6.5.3 Recolección y tratamiento posterior a la recolección

Los liliums de maceta pueden distribuirse una vez que los botones inferiores muestren un color suficiente. La cadena de distribución debe ser lo más corta posible para evitar que se caiga el botón debido a la falta de luz. El envío de estos liliums en una fase más temprana de desarrollo es imposible, debido a su elevada susceptibilidad de sufrir daños por la falta de luz. Para presentar estos productos con éxito, es importante realizar los siguientes pasos antes de que salgan de su instalación: suministre suficiente agua a la maceta, asegúrese de que la maceta está limpia, retire todas las hojas amarillas, coloque en la maceta una etiqueta que incluya información sobre el producto y consejos para el cliente y empaquételes en una funda atractiva. Para evitar la caída del capullo, los liliums de maceta no deben almacenarse en frío, o bien, el menor tiempo posible. La temperatura mantenida durante el almacenamiento en frío o durante el transporte no debe ser inferior a + 5°C para la mayoría de los híbridos (los híbridos asiáticos deben almacenarse a +3°C). Aunque no se debe detener el desarrollo de las flores a estas temperaturas, unas temperaturas más bajas tendrán un efecto adverso en la apertura adecuada de los botones tras la compra por parte del cliente. Para evitar la caída del botón, los liliums deben recibir suficiente luz durante la fase de su venta.

Capítulo 7 – Recolección y tratamiento posterior a la recolección

7.1 Floración y recolección

Para que los liliums florezcan bien después de la compra, es muy importante recolectarlos cuando están desarrollados sin exceso. El momento de recogida más temprano para tallos con cinco o diez botones tiene lugar cuando un mínimo de dos y un máximo de cinco botones muestran su color. Si se recogen cuando están menos desarrollados, las plantas producirán pequeñas flores pálidas y no se abrirán todos los botones. La incapacidad de los botones para abrirse también puede estar causada

por falta de agua al final del cultivo. Dicha falta de agua tendrá un efecto adverso en el crecimiento continuado de los botones y en el florecimiento en el florero. Por eso es tan importante seguir suministrando agua suficiente hasta el final del cultivo.

Si se recogen cuando están muy maduros, es decir, cuando ya se han abierto algunos botones, se producirán problemas durante el procesamiento y la distribución. Estos problemas pueden ser la aparición de manchas de polen, magulladuras en los pétalos y la maduración rápida de botones y flores abiertas causado por el etileno producido por las flores ya abiertas. Retire las flores abiertas según convenga.

Es preferible recoger los tallos mediante un corte que mediante la extracción. La extracción daña mucho las raíces unidas de las plantas colindantes. Si no se ha empleado una malla de apoyo, las plantas pueden llegar a caerse. Debido al gran desarrollo de las raíces característico de los híbridos orientales, OT, OA, LO y longiflorum, sus tallos no pueden extraerse. Es mejor recoger los liliums por la mañana para evitar su desecación. Por la misma razón, hay que limitar el almacenamiento en seco en el invernadero a no más de 30 minutos.



Recolección de las flores

7.2 Refrigeración

Después de la recogida de las flores en el invernadero, la temperatura del producto debe ajustarse a la temperatura de almacenamiento óptimo con la mayor rapidez posible y mantenerse así durante el procesamiento, envío y distribución. Esto es necesario para limitar la desecación y el desarrollo de los botones. Por ello, coloque las flores en la cámara de almacenamiento frío, justo después de la recolección y manténgalas allí en contenedores llenos de agua limpia durante al menos 3-4 horas (no más de 48 horas) a una temperatura ambiente de 1-2°C. Una vez que la temperatura del producto alcance los 1-2°C, puede comenzar el proceso de comercialización.

En muchas instalaciones de cultivo, inmediatamente después de la recogida se lleva a cabo la creación de ramos, el embalaje y la colocación en contenedores llenos de agua situados en una cámara de almacenamiento fría. Este método de procesamiento no ralentizará el proceso de enfriamiento del producto con tanta rapidez como el primer método mencionado. Durante la temporada cálida, se recomienda el uso de agua pre-enfriada. De este modo, se evita que las flores abran de prisa.

Los agentes de pretratamiento como el tiosulfato de plata + GA₃ (p. ej. 6 ml de Chrysal A.V.B. + 1 comprimido de S.V.B. por cada 3 litros de agua) deben añadirse al agua utilizada para los híbridos asiáticos y LA. De este modo, se mejora la calidad de mantenimiento de estos liliums, haciéndolos menos vulnerables al daño causado por el etileno durante el proceso de distribución. La solución

puede volverse turbia, pero durará hasta una semana. El uso de tiosulfato de plata para liliums de otros grupos puede dañarlos.

Al colocar tallos de liliums en el agua, utilice sólo contenedores bien limpios. Así evitará el desarrollo de bacterias en el agua y en el interior del tallo. Cuando esto ocurre, se reduce – o incluso se bloquea – la absorción de agua por el tallo.

Durante los meses de verano o durante los periodos de elevadas temperaturas en el exterior, pueden producirse manchas marrones en las caras exteriores de los pétalos en los cultivares de los híbridos orientales y OT, especialmente el «Star Gazer». La causa más común de este problema es la rápida reducción de la temperatura del producto durante el enfriamiento posterior a la recolección. Para evitar esto, realice la recolección por la mañana temprano en los días muy calurosos, y a continuación, ponga los tallos en contenedores llenos de agua en la cámara de procesamiento durante unas horas para que se aclimaten. Después, colóquelos en una cámara de almacenamiento fría a una temperatura superior a 6°C. Las temperaturas inferiores aumentarán enormemente el riesgo de manchas marrones.



Riego de pre

7.3 Manchas marrones en los brotes

Durante los meses de verano o durante los periodos de elevadas temperaturas en el exterior, pueden producirse manchas marrones en las caras exteriores de los pétalos en los cultivares de los híbridos orientales y OT, especialmente el «Star Gazer». La causa más común de este problema es la rápida reducción de la temperatura del producto durante el enfriamiento posterior a la recolección. Para evitar esto, realice la recolección por la mañana temprano en los días muy calurosos, y a continuación, ponga los tallos en contenedores llenos de agua en la cámara de procesamiento durante unas horas para que se aclimaten. Después, colóquelos en una cámara de almacenamiento fría a una temperatura superior a 6°C. Las temperaturas inferiores aumentarán enormemente el riesgo de manchas marrones.

7.4 Clasificación y agrupación

Tras el enfriamiento de los “pomos”, los tallos se clasifican de acuerdo con el número de botones florales, longitud, firmeza de los tallos y eventuales trastornos de las hojas y botones florales. A continuación, los tallos de liliums se agrupan en ramos. Parte de este proceso incluye el corte de los 10 cm inferiores del tallo. Esto puede hacerse a mano o con una máquina especial para quitar hojas. Al cortar las hojas se mejora la presentación del producto y, como se reduce la formación de bacterias en el agua, la calidad de mantenimiento de los tallos de los liliums mejora. El procesamiento también incluye la eliminación de las hojas amarillas y dañadas. Después de agruparlas en ramos, los tallos se

cortan en longitudes iguales y después se envuelven en fundas que protegen tanto los botones florales como las hojas. Para reducir de manera sustancial el tiempo de procesamiento, la clasificación y agrupación en ramos pueden hacerse mecánicamente en una línea de procesamiento floral. Si el tiempo de procesamiento es inferior a una hora, se evitará la desecación de los tallos y la subida de la temperatura del producto. Es necesario tener en cuenta que las personas que trabajen en la línea de procesamiento de las flores han de poder hacerlo de forma cómoda desde el punto de vista ergonómico.

7.5 Almacenamiento

Después de clasificar y agrupar en ramos, los liliums pueden almacenarse en la cámara de almacenamiento frío colocándolos en agua. La mejor temperatura de almacenamiento para los tallos de liliums cortados (excepto para algunos, como el «Star Gazer») cuando la recogida se realiza en condiciones meteorológicas cálidas se sitúa entre 1 y 2°C. Asimismo, el almacenamiento siempre debe ser lo más breve posible ya que el mejor período de almacenamiento es siempre el más corto.

7.6 Transporte

Los liliums deben transportarse en cajas perforadas. Los orificios resultan necesarios para evitar la acumulación de concentraciones excesivas de etileno, una hormona producida por las propias flores abiertas. Esta hormona provoca la aceleración de la maduración que causa botones muy comprimidos, caída de botones y una calidad de mantenimiento reducida. Para evitar el forzamiento prematuro de flores y la aparición de hongos, asegúrese de que el producto se introduce en la caja seca al empaquetar. Se requieren bajas temperaturas de transporte (si es posible entre 1 y 2°C) para evitar el desarrollo de los botones florales de los liliums, así como los efectos adversos del etileno.

Si va a transcurrir un largo período de tiempo de transporte, se recomienda pre-enfriar las cajas antes de su envío.

Cuando lleguen al mayorista o minorista, los liliums deben volver a recortarse, colocarse en agua limpia y almacenarse entre 1 y 5°C.

Capítulo 8 – Planificación y cultivo

8.1 Planificación

La planificación es necesaria para obtener unos resultados óptimos de crecimiento, cultivo y desde el punto de vista comercial. A este respecto, resulta esencial realizar un examen exhaustivo preliminar del potencial de venta y de los precios previstos. En general, puede afirmarse que un suministro regular de flores de colorido variado creará un buen mercado de ventas. No obstante, será beneficioso tener más flores en el cultivo durante las épocas de mayor demanda. Por ello resulta imprescindible un plan bien estructurado. Otra de las razones por las que se debe tener un buen plan es que permite determinar la fecha de entrega adecuada para los bulbos, para que los invernaderos no estén improductivos de forma innecesaria, y para distribuir el trabajo con la mayor regularidad posible durante el año.

Para establecer un buen plan, es necesario crear programas de plantación con 1½ ó 2 años de antelación. Planificando con bastante antelación, el floricultor estará seguro de recibir cultivares que se almacenan en cantidades limitadas. La creación de programas de plantación requiere datos, y la información de la propia empresa del floricultor resultan muy útiles. Los datos necesarios para diseñar un plan útil y lograr operaciones efectivas pueden recogerse mediante un sistema de registro. Los datos importantes requeridos para la planificación son:

- el área disponible para la protección con malla (o en el caso del cultivo al exterior, el área de suelo disponible)
- el cultivar, la duración de su período de cultivo, sus características de cultivo, y si está disponible y

puede producirse todo el año

- cuánto tiempo pueden almacenarse los bulbos; los bulbos recién recogidos aparecerán de manera más lenta (unas dos semanas más tarde) e irregular que los bulbos recogidos hace más tiempo.
- cuándo debe aplicarse un tratamiento general del suelo (sí procede) y la duración de éste.
- tiempo necesario para preparar el suelo para plantar
- fecha de plantación
- densidad de la plantación
- temperatura de cultivo deseada
- último día de recolección
- disponibilidad de la mano de obra requerida
- rendimiento económico previsto

8.2 Requisitos de cultivo

A la hora de crear un plan de cultivo, es importante contar con información sobre los requisitos del trabajo para cultivar, sobre todo en relación con las diversas actividades de cultivo. La tabla 12 ofrece información al respecto.

Tabla 12. Requisitos de mano de obra y actividades de cultivo para híbridos asiáticos, LA y orientales en porcentajes/1.000 m² de espacio del invernadero en condiciones holandeses.

Actividades de cultivo	Híbridos asiáticos y LA	Híbridos orientales	Híbridos orientales
Cultivar: p. ej.	Brindisi	Sorbonne	Robina
	%	%	%
Preparación del suelo	5	4	4
Plantación	15	13	13
Cuidado del cultivo	10	10	12
Recogida y procesamiento	53	60	58
Envío, limpieza del invernadero	17	13	13
% total, número total de horas	100 275/345	100 310/380	100 345/420
Número de bulbos/ periodo de cultivo	52.000/72.000	44.000/56.000	21.000/31.500

Alrededor del 50 ó 60% del trabajo se invierte en actividades realizadas durante la recogida y justo después de la misma. Esto destaca la importancia de distribuir la recogida para evitar los picos de trabajo excesivos. El uso de una línea de procesamiento de flores ahorrará cerca de un 15% del trabajo de recogida y procesamiento.

Capítulo 9 – Protección del cultivo y prevención de

las enfermedades

9.1 Tratamiento general del suelo

El suelo ha de estar libre de patógenos. Esto se puede lograr manteniendo unas condiciones óptimas durante el cultivo y rotándolos. Si aún así, los patógenos del suelo suponen un problema, es posible llevar a cabo un tratamiento general del suelo. Las opciones para la desinfección del suelo son la esterilización, la inundación y la solarización.

9.1.1 Esterilización por vapor

Los factores que influyen en una esterilización por vapor efectiva son la temperatura, la duración y la concentración. Para la esterilización por vapor, ha de mantenerse una temperatura de 70-80°C durante un mínimo de una hora a una profundidad del suelo de 25-30 cm. La vaporización con presión desde abajo es más efectiva para el control de patógenos que la vaporización con presión desde arriba. El suelo que va a someterse a la vaporización debe estar seco. La esterilización por vapor controlará prácticamente todos los problemas relacionados con el suelo, excepto el *Pythium*, que por lo general sólo podrá controlarse de forma parcial. Sería recomendable el uso de un tratamiento químico complementario. Los suelos para vaporizar que contienen cieno y un pH bajo pueden realizar una absorción demasiado alta de manganeso por el cultivo. Esto puede minimizarse mediante una breve vaporización del suelo seco permeable al aire, al que se ha añadido previamente material alcalinizante para aumentar el pH.



la esterilización con vapor

9.1.2 Inundación

La inundación del suelo del invernadero (durante 6 semanas) controla de forma efectiva numerosos hongos del suelo, nemátodos y malezas perennes. Este método resulta particularmente efectivo en el control de *Botrytis*, un hongo que representa una gran amenaza para el cultivo de liliums. Al inundarlo, el suelo que contiene estos hongos volverá a ser apto para el cultivo de liliums.

Sin embargo y por desgracia, la inundación no proporciona un control suficiente de la *Rhizoctonia solani* y los hongos *Pythium*. Dado que estos hongos del suelo tendrán menos competencia después de la inundación, en ocasiones pueden volver en mayores cantidades.



inundación

9.1.3 Solarización

En regiones sometidas a altas temperaturas durante parte del año (durante los meses de verano), puede lograrse la desinfectación del suelo mediante la solarización. Esto conlleva cubrir el suelo del invernadero de 6 a 8 semanas durante el periodo más cálido del año con una película plástica transparente (de 0,5 a 1 mm de grosor, preferentemente con tratamiento para reducir la radiación UV). El uso de dos capas de plástico con aire entre ellas ayuda a aumentar la temperatura. El suelo debe estar nivelado, libre de terrones y muy húmedo. Si se descubre algún orificio en el plástico, debe de sellarse lo más pronto posible. Si utiliza este método en el campo en lugar de en el invernadero, puede utilizar un plástico de un grosor de 2-3 mm para evitar daños por el viento u otras causas.

Asimismo, después de la solarización, hay que poner especial cuidado para evitar el retorno de patógenos, especialmente de hongos del suelo. Para esto serán de gran ayuda una correcta higiene del invernadero y la aplicación de un tratamiento adicional del suelo.

9.2 Tratamiento adicional del suelo

El hongo *Pythium* volverá a aparecer tan deprisa, que un tratamiento general del suelo una vez al año no será suficiente para controlarlo. Esto significa que deberá realizarse una desinfección adicional del suelo antes de cada plantación.

Estos productos deben mezclarse de manera uniforme en los 10-20 cm superiores del suelo. Al realizar la aplicación manual, puede favorecerse la uniformidad añadiendo primero arena al agente. Al utilizar el método de pulverización, se favorece la uniformidad utilizando agua tibia con una boquilla pulverizadora con grandes orificios. En ambos casos, debe trabajarse bien el agente en el suelo después de la aplicación. Para suelos cuya estructura es proclive a sufrir daños, el agente debe introducirse mediante una pala en el suelo, a no demasiada profundidad, seguido de un ligero laboreo.

Tenga en cuenta que la mayor parte de los funguicidas no puede aplicarse mediante un sistema de aspersión. Para obtener más información relativa al uso de los agentes adecuados y qué cantidad se debe utilizar, le emplazamos a consultar a su proveedor o profesional que más garantías le ofrezca.

La tierra para macetas también puede contener hongos, como *Pythium*. Su aparición será sólo esporádica si se utiliza tierra para macetas nuevas, pero el riesgo es mucho mayor con tierra para macetas ya usadas. Esto se puede controlar tratando la tierra para macetas con el funguicida

apropiado antes de plantar. Si es necesario durante el cultivo, puede aplicarse uno de estos agentes, como el Aliette, mediante el sistema de aspersión (véase «podredumbre de la raíz»).

Cuando la producción se realiza en cajas llenas de tierra para macetas, esta tierra para macetas se vaporiza después de cada período de cultivo y se vuelve a utilizar de nuevo sin añadir agentes de control.

9.3 Tratamiento del bulbo

En el cultivo de lilioms no se realiza la desinfección del bulbo antes de plantar porque el proveedor ya ha realizado dicha desinfección antes del embalaje. Por ello, no se trata aquí la desinfección de los bulbos. Si tiene alguna duda, consulte a su proveedor.

9.4 Enfermedades causadas por hongos

9.4.1 Podredumbre del bulbo, podredumbre por escamas y manchas en el tallo

Podredumbre del bulbo y por escamas: En función del grado de infección y de las condiciones óptimas durante el cultivo, puede que el brote no nazca o que, si lo hace, la planta sea corta, débil y de un verde pálido, y que se sequen los botones. Las plantas infestadas ligera o moderadamente producirán por lo general buenos resultados.

Bajo tierra, las puntas y lados de las escamas, así como la parte por la que están unidas al bulbo, mostrará manchas marrones que pueden pudrirse después (podredumbre por escamas). Si la base y las escamas que crecen en la base están infestadas, la enfermedad se denominará podredumbre de bulbos. Enfermedad por manchas en el tallo: En la superficie, esta enfermedad puede identificarse por el tono amarillento prematuro de las hojas inferiores, que se volverán marrones, luego rojas y después se caerán.

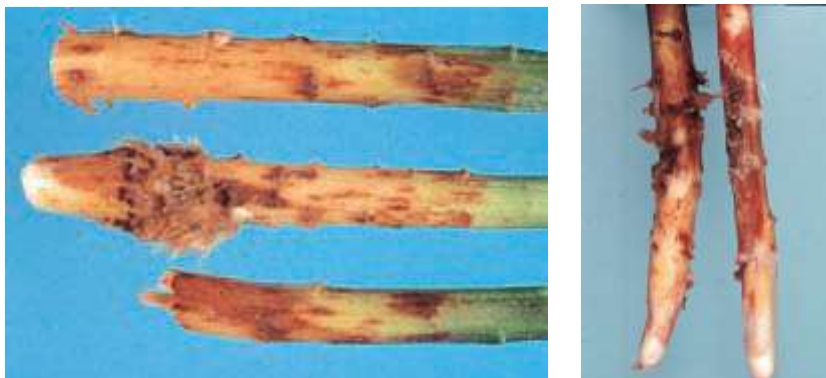
En la parte del tallo bajo tierra, donde se unen las raíces del tallo y las hojas subterráneas, aparecen manchas de color naranja y marrones oscuras que luego aumentarán y se extenderán en el interior del tallo. Puede producirse una decoloración marrón y podredumbre, y la planta morirá de manera prematura.



Bulbos podridos



escamas podridas



Enfermedad del fusarium del tallo

Causa

La podredumbre del bulbo, de las escamas y las manchas del tallo están causadas por *fusarium oxysporum* y *cylindrocarpon destructans*. Estos hongos infestan las partes subterráneas de las plantas en lugares donde han sufrido heridas debido a la rotura del bulbo o las raíces del tallo o debido a daños causados por otros patógenos. Aunque estos hongos podrían haber estado presentes en los bulbos antes de recibirlos, los bulbos y plantas podrían haber sido infestados después de la plantación, ya que estos hongos pueden sobrevivir durante años en el suelo. Determinados cultivares, y especialmente los bulbos de mayor tamaño de estos cultivares, son especialmente sensibles a ser infestados por dichos hongos.

La infección no se extiende durante el almacenamiento. Las condiciones que propician la infección son la elevada temperatura del suelo, un suelo demasiado húmedo y una fertilización excesiva.

Control

- El suelo infestado o potencialmente infectado con estos patógenos debe someterse a un tratamiento general para su desinfección (véase «Tratamiento general del suelo»).
- Retire los bulbos infestados por estos hongos del material de plantación.
- Plante los lotes con bulbos ligeros o moderadamente infestados lo antes posible a bajas temperaturas del suelo. Sería preferible que utilice estos bulbos para plantar de diciembre a marzo.
- Mantenga la temperatura del suelo y del invernadero lo más baja posible durante el cultivo de verano.
- Evite que el suelo se humedezca demasiado y no aplique cantidades excesivas de fertilizantes.

9.4.2 Botrytis

Los síntomas del daño provocado por la *Botrytis* pueden aparecer en las hojas: motas marrones grisáceas y marrones oscuras, a veces con un borde verde oscuro que miden de 1 a 2 mm. En condiciones de humedad, las motas pueden expandirse deprisa y convertirse en manchas más grandes claramente definidas con forma redonda u oval. Estas manchas se pueden ver en ambos lados de las hojas. A veces, aparecen anillos irregulares concéntricos dentro de las manchas. La infección puede comenzar en medio de la superficie de la hoja o en el borde donde tendrá forma de media luna; el resultado será una hoja atrofiada y con malformación. Si las hojas están gravemente infestadas, el tejido puede marchitarse, volverse amarillo, arrugarse y secarse. En el tejido necrótico, el hongo produce grandes cantidades de esporas de color marrón pálido o marrón grisáceo que se dispersan con facilidad al menor contacto o por las gotitas de agua. En las condiciones adecuadas, el hongo se extenderá de manera extremadamente rápida.

La *Botrytis* también puede infestar los tallos. La capa exterior de los tallos se vuelve verde grisáceo o marrón oscura. A continuación las hojas amarillean, se marchitan y se caen.

La *Botrytis* también puede infestar los botones florales. Los botones infestados en una etapa muy temprana del desarrollo presentan motas marrones en los pétalos exteriores. A medida que se desarrollan, sufren malformaciones y se pudren. Las flores que se han abierto son muy vulnerables al daño de la *Botrytis* en forma de apariencia grisácea, acuosa, con manchas redondas. Se denomina

«viruela». El nombre común dado a la *Botrytis* es «incendio».



Hojas infectadas



Botones florales infectadas

Causa

La mayor parte de los «incendios» están causados por la *Botrytis elliptica*. En condiciones de humedad, el *Botrytis elliptica* genera esporas que pueden extenderse muy deprisa a las plantas cercanas transportadas por la lluvia y el viento. Sin embargo, en un cultivo seco las esporas no pueden germinar, de modo que la falta de agua mantendrá a raya la infección. Al final de la temporada, el hongo sobre el tejido infestado y necrótico formará un esclerocio negro redondo de 2-3 mm de diámetro que puede sobrevivir en el suelo durante uno o dos años.

Dentro de los tipos de liliiums, existen diferencias importantes respecto a la debilidad ante este hongo. Los híbridos asiáticos y longiflorum son mucho más vulnerables que los híbridos orientales. Dentro del grupo de los híbridos asiáticos, los cultivares de colores blancos y rosados resultan especialmente vulnerables.

Control

Mantenga el cultivo seco:

- reduciendo la densidad de la plantación durante un periodo de humedad relativa alta
- controlando las malezas (malas hierbas)
- regando el suelo por la mañana y ventilándolo a la vez con algo de calor.
El cultivo debe secarse rápidamente y, en todo caso, secarse antes de que anochezca.
- sin rociarlo cuando haya poco viento o una humedad relativa alta.
- utilizando ventiladores para una mayor circulación del aire.
- evitando la condensación por la mañana mediante un aumento de la temperatura alrededor de una hora antes de que salga el sol.
- Si se prevé una infección (porque se acerca un periodo de humedad relativa alta), aplique regularmente funguicidas alternos que controlen la *Botrytis* comenzando en una etapa temprana del desarrollo (definitivamente antes de que se cierren la cubierta de las hojas).
- Retire las plantas infestadas lo antes posible para reducir la posibilidad de que se extiendan por el invernadero.
- Cuando se acerque el periodo de floración, puede utilizarse un agente fumígeno, un funguicida que no deje residuos visibles en las plantas.

- El cultivo en un invernadero con pantallas aumenta el riesgo de infección de *Botrytis*; el uso de un sistema de sombreado móvil reduce el riesgo de infección por *Botrytis*.
- Retire con cuidado los residuos del cultivo una vez acabado el mismo.

9.4.3 *Penicillium*

El *Penicillium* se desarrolla durante el almacenamiento y aparece en las escamas del bulbo como manchas marrones de podredumbre, cubiertas con una trama de hongos que se vuelve de color verdoso azulado y viene acompañado de multitud de esporas. Una vez establecida, la podredumbre se extiende durante el período de almacenamiento, incluso a temperaturas bajas (-2°C). Después de un periodo de tiempo bastante largo, el hongo puede penetrar en la base y desde ahí penetrar en otras escamas y desde allí penetrar en otras escalas. Estas escamas se separarán entonces de la base y dejarán de contribuir al crecimiento de la planta. Esto tendrá un importante impacto adverso en el crecimiento de la planta. Aunque sólo están ligeramente infectados, la apariencia de los bulbos no es buena, el crecimiento durante el cultivo muestra pocos síntomas de enfermedad siempre que la base se conserve sana. La enfermedad no se transmite al tallo y no puede contagiarse por el suelo.



Penicillium

Causa

La infección suele proceder de hongos *Penicillium* que por lo general se encuentran en el medio ambiente y comienza durante el almacenamiento cuando las esporas hieren el tejido del bulbo. Una temperatura excesivamente alta y una humedad relativa demasiado baja durante el almacenamiento favorecen este problema. El daño en los bulbos aumenta el riesgo de infección por *Penicillium*.

Control

- Si detecta *Penicillium* al recibir los bulbos, informe a su proveedor inmediatamente.
- Evite que los bulbos se sequen durante el almacenamiento y procesamiento, y almacene los bulbos a la temperatura más baja posible.
- No plante los bulbos con bases infestadas. Plante los lotes infestados lo más rápidamente posible, preferiblemente de diciembre a marzo (cuando pueden emerger lentamente).
- Mantenga el suelo en un nivel de humedad adecuado antes y después de la plantación.

9.4.4 *Phytophthora*

Si están infestados con *Phytophthora*, las plantas no se desarrollarán a un ritmo normal y pueden marchitarse repentinamente y comenzar a amarillear por debajo. La base del tallo presentará una podredumbre débil y un color verde oscuro o marrón oscuro. La podredumbre puede ser de color marrón violáceo y se extiende hacia arriba a las partes superficiales de la planta provocando que se doblen o se caigan. Si las plantas se infestan en una etapa más tardía del cultivo no se caerán, pero el tejido del tallo enfermo se secará. Esto provoca que el interior quede hueco, y que puedan

desarrollarse señales de hongos en él.

No es infrecuente encontrar este tipo de podredumbre débil en las partes superficiales del tallo; aquí se encuentra justo debajo de la parte superior de las plantas que no se han desarrollado por completo. En este caso, la parte superior de las plantas se vuelven negras. Esto origina la aparición de zonas amarillas localizadas en las hojas y que el tallo se doble.



Phytophthora

Tallos de color marrón a verde oscuro

Causa

Esta enfermedad, también conocida como gomosis o podredumbre del tallo, suele estar causada por el *Phytophthora nicotianae*, un hongo que crece en ambientes húmedos. Pero también puede estar causado por el *Phytophthora cryptogea*. En los Países Bajos, el *Phytophthora* no suele afectar a los cultivos de bulbos pero daña muchos otros cultivos y por ello suele encontrarse en suelos cultivados. Se encuentra sobre todo en suelos previamente cultivados con tomates y gerberas y puede sobrevivir varios años en un suelo húmedo. Un suelo demasiado húmedo o una combinación de cultivo húmedo y altas temperaturas (superiores a 20°C) propicia el desarrollo de esta enfermedad. El hongo se extiende mediante zoosporas que se distribuyen a través de partículas del suelo y salpicaduras de agua.

Control

- Realice la desinfección del suelo mediante un tratamiento general del suelo (véase «Tratamiento general del suelo»).
- También resulta efectivo para el control de la gomosis realizar un tratamiento suplementario del suelo o bien el tratamiento descrito para controlar el *Pythium*.
- Asegúrese de que el suelo está bien drenado.
- Evite que el cultivo esté húmedo durante un largo periodo de tiempo después de regar.
- Asegúrese de que el sistema de riego está funcionando correctamente y que el riego es uniforme.
- Asegurar una buena estructura del suelo y el drenaje del suelo.
- No dar demasiada agua durante una sola aplicación (máx. 10 l / m²)
- Mantenga la temperatura del suelo lo más baja posible durante el verano.
- Retire minuciosamente las plantas enfermas y realice una limpieza adecuada del invernadero.

9.4.5 Pythium

Cuando las plantas están infestadas de *Pythium*, éste se encuentra disperso por todo el cultivo o por zonas. Las plantas se desarrollan mal, son cortas y sus hojas inferiores se vuelven amarillas. Las

hojas superiores son más estrechas, más apagadas y se marchitan, especialmente durante los periodos de fuerte transpiración. Las plantas infestadas muestran una mayor desecación del capullo y en invierno, más caídas del capullo. Las flores suelen ser más pequeñas, no pueden abrirse del todo y no llegan a alcanzar los colores adecuados. Cuando se extraen del suelo, el bulbo y las raíces del tallo muestran manchas de podredumbre vidriosa, de color marrón claro o bien están totalmente débiles y podridas. Lo único que queda es un caparazón vacío como una membrana que puede separarse con facilidad del núcleo.



Raíces infectadas por *Pythium*

Causa

Esta forma de podredumbre de la raíz está causada por uno de los hongos *Pythium*, más conocido como *Pythium ultimum*. En general, estos hongos se desarrollan en ambientes húmedos y crecen mejor entre 20 - 30°C. El hongo permanecerá en el suelo, así como sobre las raíces del bulbo y dentro de ellas. Unas condiciones de cultivo no demasiado óptimas favorecen el desarrollo de hongos *Pythium*; por ejemplo, una estructura pobre del suelo. Un suelo con una CE demasiado elevado o con demasiada humedad.

Control

- Determine el nivel de CE del suelo con suficiente antelación antes de plantar y filtre el suelo con agua si es necesario.
- Drene bien el suelo y asegúrese de mantener una buena estructura del mismo.
- Si el suelo está infestado o puede estarlo, realice la desinfectación del suelo mediante un tratamiento general del suelo (véase «Tratamiento general del suelo»).
- Realice siempre un tratamiento suplementario del suelo inmediatamente después de plantar (véase «Tratamiento adicional del suelo»).
- Mantenga el suelo a baja temperatura al comienzo del cultivo y utilice los procedimientos correctos de cultivo.
- Una vez que las plantas alcanzan una altura aproximada de 10 cm (y también si se prevén daños por *Pythium*), es posible añadir un agente de control de *Pythium* hidrosoluble al agua de aspersión. El mejor momento para aplicarlo es por la tarde. Tres minutos de aspersión antes y después de la aplicación de este fungicida aumentarán enormemente su efectividad y a continuación se rocía el cultivo por aspersión posterior.
- Si se observa una infección, sería recomendable limitar la transpiración de las plantas manteniendo el clima del invernadero lo más fresco posible mediante la aplicación de medidas como la ventilación y el sombreado. Mantenga el suelo constantemente húmedo.
- El crecimiento en contenedores llenos de tierra para macetas a la que se ha añadido turba, frena el desarrollo de *Pythium*. Es así como funciona la tierra para macetas en el suelo del invernadero.

9.4.6 Rhizoctonia

Si sólo está ligeramente infestado, el daño producido por el *Rhizoctonia* se limitará a las hojas en el suelo y a las hojas verdes más bajas del nuevo brote. Las hojas presentarán manchas de color marrón pálido que tienen la apariencia de estar afectadas por una peste. A menudo se encuentran hifas que cuelgan de las hojas afectadas con partículas de suelo adheridas. En general, el desarrollo de la planta será algo más lento pero continuará creciendo.

Si la infección es grave, las plantas crecerán con retraso y tanto las hojas blancas subterráneas como las hojas más bajas de la superficie se pudrirán o marchitarán y se caerán dejando una cicatriz marrón en el tallo. Suelen dañarse las hojas más nuevas y el punto de crecimiento. Las partes subterráneas del tallo pueden presentar franjas marrones y manchas que por lo general son alargadas. Se detiene la aparición de raíces del tallo, el desarrollo se retrasa y la floración es pobre o inexistente, ya que los botones se han secado en una fase anterior.



Hojas infectadas causadas por la *Rhizoctonia solani*

Causa

Esta enfermedad está originada por un hongo: *Rhizoctonia solani*. Se transmite a las plantas desde el suelo y se desarrolla muy deprisa en ambientes húmedos y con temperaturas superiores a los 15°C. Estas condiciones también contribuyen con frecuencia a un crecimiento lento de los brotes. Este hongo también se encuentra en muchos otros cultivos como tulipanes, iris, crisantemos y tomates. Por ello, muchos suelos ya cultivados pueden contener este hongo.

Después de brotar, deja de producirse la infección, o incluso se detiene. Las plantas ligeramente infestadas suelen recuperarse en gran parte durante el periodo de crecimiento. Los tallos que han sido infestados son proclives a la rotura.

Control

- Si el suelo está infestado o puede estarlo, realice la desinfectación del suelo mediante un tratamiento general del suelo (véase «Tratamiento general del suelo»). Después del tratamiento del suelo, compruebe que el patógeno no vuelve a actuar. Esto debe hacerse incluso con mayor frecuencia durante los meses de verano o cuando la temperatura del suelo es alta. La higiene es particularmente importante. El floricultor puede considerar también la realización de un tratamiento de suelo suplementario (véase el siguiente punto).
- Si le resulta imposible realizar un tratamiento general del suelo y puede prever una infección de *Rhizoctonia* de acuerdo con la experiencia en anteriores periodos de cultivo, puede tratar el suelo con el fungicida apropiado (p. ej. 5-10 gr./m² de Rizolex, 50% tolclofosmetil), impregnándolo bien

en el suelo (a una profundidad de 10 cm). Para el cultivo de verano o cuando las temperaturas del suelo superan los 16°C, siempre es deseable un tratamiento del suelo.

- Garantice un brote suave y rápido del siguiente modo:

- mantenga el suelo húmedo
- plante bulbos con raíces sanas
- realice el pre-enraizamiento de los bulbos a temperatura baja
- utilice el cultivo en bandejas, incluido el uso de una cámara de enraizamiento

- Mantenga la temperatura del suelo lo más baja posible durante el verano.

9.4.7 Esclerocios

Si el suelo está muy infestado con este hongo, los brotes de algunas zonas del invernadero apenas germinan o lo hacen muy despacio. Las hojas que han entrado en contacto con el suelo se marchitarán y empezarán a descomponerse. Los puntos marrones aparecen en la base del tallo, que a continuación se pudre, hasta que se cae. La presencia de líneas blancas de hifas es muy característico de este tipo de hongo, así como la formación posterior de esclerocios redondeados en el tejido enfermo y el suelo de alrededor. Estos esclerocios son blancos primero y luego cambian a marrón brillante o marrón dorado. En la superficie del suelo, alrededor de la base del tallo, suelen encontrarse muchos esclerocios que a veces crecen unidos formando una costra. Los bulbos también se infestan y se pudren.

Si el suelo está ligeramente infestado, los brotes germinarán de forma normal al principio. Sin embargo, más adelante su ritmo de desarrollo disminuirá debido a la infección del tallo. Las hojas se volverán moradas y la planta terminará muriendo por completo.



Sclerotium

Causa

Esta enfermedad, también conocida como «podredumbre de la corona», está originada por el *Sclerotium rolfii* var. *Delphinii*, un hongo que puede desarrollarse rápidamente, sobre todo con altas temperaturas del suelo (18°C o superiores).

El grado de infección está determinado por el grado de infección en el suelo y por su temperatura. El suelo puede haber sido infestado por un cultivo anterior sensible a este hongo (estas plantas se conocen como «plantas anfitrionas»). Varias plantas de hoja perenne como el iris, nerines, ornithogalums e hippeastrums pueden actuar como plantas anfitrionas. Los bulbos producidos en las condiciones propias de los Países Bajos no se infestan durante el cultivo de los bulbos porque las temperaturas del suelo son demasiado bajas. Sin embargo, los bulbos producidos en climas más cálidos podrían verse infestados.

Control

- Si el suelo está infestado o puede estarlo, realice la desinfección del suelo mediante un tratamiento general del mismo (véase «Tratamiento general del suelo»).
- No plantar partidas de bulbos infestados. Especialmente para un cultivo abajo circunstancias cálidas (temperatura del suelo 18°C y más).
- Las plantas infestadas por el suelo deben de eliminarse las que se encuentran alrededor de la planta y quitarlas con cuidado, transportalas fuera y destruirlas.

9.5 Daños causados por plagas

9.5.1 Nemátodos de las hojas

Las plantas producidas a partir de bulbos infestados tardan en desarrollarse. Normalmente no producen flores y presentan malformaciones en las hojas. Pueden sufrir malformaciones, sobre todo las hojas en la parte superior de la planta, redondas (entre los híbridos orientales), gruesas y dispuestas irregularmente y con gran densidad en el tallo. Las plantas infestadas son casos aislados al principio pero, a medida que la infección se extiende a las plantas cercanas, se van formando grupos de plantas infestadas. En ambientes húmedos, las hojas de las plantas sanas se infestan por la peste de las plantas cercanas. Los síntomas a menudo se desarrollan en mitad del tallo: al principio, en las axilas de las hojas o en las puntas o superficies de las hojas que cuelgan hacia abajo. En los liliums con hojas delicadamente con nerviaduras, se producen decoloraciones uniformes en las hojas que de color verde bronceado pasan a marrón. A continuación las hojas se marchitan y se caen. En los liliums con hojas con intensas nerviaduras, los síntomas son diferentes: en la hoja se desarrollan secciones amarillentas que luego se vuelven de color marrón o bien se decoloran las primeras hojas por un lado (haz) y después por el segundo (envés). Otro síntoma que se presenta a veces es la apariencia de motas blancas en las hojas onduladas.



Hojas superiores infectadas



Síntomas en medio del tallo

Causa

Estos síntomas están causados por el *Aphelenchoides fragariae* (el nemátodo de las hojas de las fresas) y el *Aphelenchoides ritzemabosi* (el nemátodo de las hojas de los crisantemos). Los nemátodos de las hojas se desarrollan en función de las temperaturas y de la humedad. En suelos no cultivados que también estén libres de malezas, los nemátodos pueden sobrevivir durante sólo 4-6 semanas. Su transmisión al cultivo que se desarrolla en el siguiente período de cultivo se produce mediante los bulbos infestados, malezas o residuos de cultivos de un cultivo precedente. Estos nemátodos de las

hojas tienen más de 600 plantas para desarrollarse (anfitrionas) que incluyen muchas malezas, plantas perennes y otros cultivos agrícolas y hortícolas.

En condiciones de humedad, los nemátodos de las hojas surgen a través de los estomas de las plantas que crecen a partir de los bulbos infestados y pueden extenderse fácilmente por salpicaduras del agua o del viento. Si un cultivo permanece húmedo durante un largo periodo de tiempo, la infección se puede extender a un ritmo vertiginoso. En ambientes secos, apenas si se extiende ni en el invernadero ni fuera.

Control

- Dado que muchas malas hierbas son también plantas anfitrionas, controle de forma efectiva las malezas en el lugar de plantación y en sus alrededores antes y después del cultivo.
- Trate el suelo con un nematocida según las recomendaciones vigentes.
- Durante el cultivo, retire cuidadosamente y rápidamente cualquier planta que muestre síntomas de nemátodos.
- Después de observar la presencia de nemátodos, mantenga el cultivo lo más seco posible y detener la realización de estas aplicaciones tan pronto como los capullos de las flores se hacen visibles.
- Elimine a fondo los residuos de hojas y bulbos después de cada período de cultivo. Además, deje el suelo en barbecho durante seis semanas o lleve a cabo la esterilización por vapor.

9.5.2 Áphidos

Los áphidos (áfidos) o pulgones en plantas infestadas, las hojas más bajas germinan y se desarrollan con normalidad. Las hojas superiores se ondulan mientras aún son jóvenes y sufren malformaciones. Los áfidos se desarrollan sólo en las hojas jóvenes y a menudo se encuentran en las caras inferiores de estas hojas. Los botones florales jóvenes también pueden dañarse: se cubren de manchas verdes y las flores (especialmente en los cultivares de color blanco) pueden sufrir malformaciones y madurar sólo de forma parcial.



Hojas y capullos florales infectados por afidos

Causa

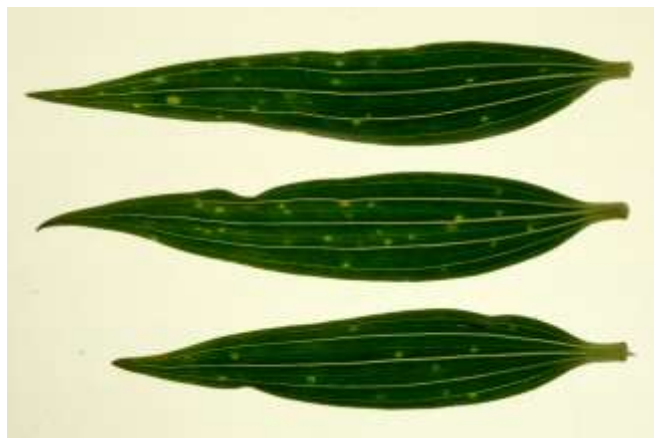
En los liliiums pueden encontrarse varias especies de áfidos. En el invernadero, una de estas especies es el *Aulacortum circumflexum*. Una de las especies que ataca en el exterior es el áfido del algodón, *Aphis gossypii*. Suele provocar un daño localizado. El áfido perfora las células de las plantas y a continuación, succiona la savia de la planta. Los áfidos voladores también pueden causar daños al transmitir virus de una planta a otra.

Control

- Aplique medidas de control contra las malas hierbas antes y durante el cultivo. Los áfidos se encuentran a menudo en las malas hierbas que actúa como planta huésped.
- Instale al proveedor a incluir imidacloprido (Admire) en el tratamiento de los bulbos.
- Después de establecer la presencia de áfidos, pulverice el cultivo una vez a la semana con insecticidas alternos.
- Si es necesario, realice un tratamiento fumígeno que incluya un insecticida apropiado poco antes de plantar para evitar residuos en las plantas.

9.5.3 Los trips

Trips utilizan el liliom para depositar sus huevos. Después de que los huevos han sido depositados, la planta presenta un tipo de reacción hipersensible: llorosos manchas necróticas se entremezclan. Estas manchas son redondas y sólo unos milímetros de diámetro. Los síntomas también pueden aparecer en los botones florales. Lilioms no son el reciban de trips lo que la alimentación tallos nunca se ha observado daños.



hojas dañadas por trips

Porque

Los huevos se depositan solamente por la Flor Thrips occidental (*Frankliniella occidentalis*) que puede entrar en el invernadero después de la siega de la hierba o el desmonte de cultivos infestados de trips en invernaderos cercanos.

Controlar

Una vez que los síntomas aparecen en las hojas, el control efectivo no es posible. Por esta razón, tomar medidas de precaución para identificar la posible presencia de trips en y alrededor del invernadero. Colgar las trampas pegajosas. Iniciar las medidas de control de acuerdo con las recomendaciones actuales, tan pronto como se observan los primeros trips en las trampas pegajosas.

9.5.4 escarabajos del liliom

El escarabajo del lirio (*Lilioceris lilioceris*) menudo devora una hoja hasta el tallo. Los botones florales se pueden dañar también. El escarabajo del lirio alimenta de las hojas a partir de los bordes de las hojas. Los escarabajos adultos son de 8 mm de longitud y visible debido a su color rojo brillante. Las hojas dañadas se ven feas porque están cubiertos con una capa gruesa de color marrón oscuro de los depósitos viscosos.



Escarabajo del lirio en la hoja

Porque

Los huevos depositados en la parte inferior de las hojas son de forma oblonga y se vuelven de color marrón rojizo. Las larvas que emergen de los huevos son de un color amarillo sucio y unos 5 mm de longitud. Se alimentan de inmediato sobre las hojas y crecen hasta convertirse en larvas de color rosa alrededor de 15 mm de largo. Se ven sucias, ya que a menudo están cubiertas con una capa gruesa de color marrón oscuro de los depósitos viscosos (sus excrementos). Las larvas se alimentan de las hojas de la parte inferior y trabajar su camino a través de la epidermis superior. A continuación, se convierten en crisálidas en el suelo.

Controlar

En caso de daños, el aerosol con un insecticida de acuerdo con las recomendaciones actuales.

9.6 Trastornos fisiológicos

9.6.1 Quemadura en la hoja

La quemadura en las hojas se produce justo antes de la aparición de los botones florales, normalmente en las hojas superiores y en los pétalos de las flores. Las hojas jóvenes se ondulan primero ligeramente hacia dentro; a los pocos días, estas hojas presentan manchas amarillo-verdosas y blanquecinas. En los híbridos orientales, las quemaduras de las hojas se producen sobre todo en los bordes en forma de manchas marrones.

En casos moderados de quemaduras en la hoja, la planta seguirá creciendo con normalidad y el daño aparecerá sólo en las hojas situadas a una determinada altura en el tallo. Si la quemadura de la hoja es más severa, las manchas blancas pueden volverse marrones en algunas zonas y la hoja se ondulará en la zona dañada. Los botones florales jóvenes se destruirán de modo que las plantas no seguirán desarrollándose. En los casos muy graves, se perderán todas las hojas y los botones jóvenes y delicados. Las plantas no podrán seguir creciendo. Esto se conoce como «quemadura superior». Además de las hojas, pueden quemarse las estípulas de la inflorescencia. (En ocasiones esto sólo le ocurre a las estípulas.) Cuando esto sucede, la parte superior de la planta crece muy torcida y se vuelve de color marrón-negro. Esto puede ocurrir también en el misofilo de la parte superior de los pétalos de modo que los botones florales crezcan de forma irregular y presenta aperturas en la parte superior.

Causa

Las quemaduras de las hojas están causadas por un trastorno en el equilibrio entre la cantidad de agua que han absorbido las raíces y la cantidad de agua que sale por las partes superficiales de la planta. Esto ocurre cuando la planta carece de un modo para absorber y emitir agua mediante la transpiración. El resultado es la falta de calcio en las células de las hojas. Estas células se destruyen y mueren. La quemadura de la hoja implica muchos factores que afectan a la velocidad del crecimiento, el consumo de agua y la transpiración de las plantas. Sin embargo, el factor que más afecta a este proceso es un cambio repentino en la humedad relativa del invernadero. Otros factores que influyen son unas raíces pobres, un nivel de CE excesivamente alto medido en el suelo, y plantas que crecen demasiado rápido para el volumen de sus raíces. La sensibilidad a la quemadura de la hoja varía mucho en función del cultivar y del calibre del bulbo. Los bulbos de mayor calibre son más sensibles que los pequeños. Los cultivares vulnerables dentro del grupo de híbridos asiáticos son: «Dreamland», «Navona», «Brunello» y «Umbría». Los híbridos orientales vulnerables incluyen: «Star Gazer», «Hit Parade», «Kyoto» y «Acapulco».

La localización de la plantación y el periodo de plantación también afectarán al riesgo de sufrir quemaduras en las hojas. Los bulbos recién recolectados que se han plantado al principio de la temporada son menos débiles que los que se plantan en el verano. Las plantas de exteriores sufrirán menos quemaduras en las hojas que aquellas que se desarrollen en un clima estándar de invernadero.

Control

Quemaduras en las hojas puede ocurrir desde el momento de la emergencia del cultivo para cuando los brotes se hacen visibles (25 a 50 días después de la siembra). Tomando estas medidas minimizará hoja quemadura tanto como sea posible.

- Limitar las concentraciones de sal en el suelo y la lixiviación del suelo que si la CE es demasiado alta ($> 1,3 \text{ mS / cm}$).
- Siempre que sea posible, utilizar cultivares no susceptibles y los pequeños tamaños del bulbo: 12-14 cm y 14-16 cm.
- Control efectivo de las enfermedades y pestes en general que pueden dañar las raíces.
- Humedezca el suelo antes de plantar.
- Evite usar cultivares sensibles; si lo hace, adquiera sólo los bulbos más pequeños (de menor calibre), ya que serán menos sensibles.
- Plante bulbos con buenas raíces.
- Plante los bulbos a una profundidad adecuada (con 6-8 cm de suelo en la parte superior de los bulbos).

Limitar la tasa de crecimiento durante el periodo en el que el riesgo de quemaduras en las hojas es elevada (25-50 días después de la siembra: de despliegue de hojas para cuando los cogollos son visibles).

- Mantener una baja humedad relativa en el invernadero
- Durante un determinado período, puede haber un riesgo de quemaduras en las hojas, evite los cambios bruscos en la temperatura del invernadero y en la humedad relativa que puedan producirse cuando sale o se pone el sol. Intente mantener una humedad relativa cercana al 75%.
- Evite un crecimiento rápido: para los híbridos asiáticos y LA débiles, mantenga una temperatura de 10 - 12°C durante las primeras 4 semanas; para los híbridos orientales débiles, mantenga una temperatura de unos 15°C durante las primeras 6 semanas. También es recomendable el cultivo en cajas y el uso de una cámara de enraizamiento.
- Asegúrese de que el cultivo sigue transpirando, pero evite la transpiración excesiva con sistemas de sombreado y durante la temporada soleada, pulverice ligeramente con agua unas cuantas veces al día.
- Mantener las hojas lo más seco posible.
- Si es posible, no riegue cuando las hojas están enrolladas en los tubos. Una vez que las hojas están desplegadas, desciende el riesgo de quemaduras de las hojas (debido al agua que queda en el tubo).
- Una DIF negativa reducirá la incidencia de quemaduras en la hoja.
- Proporcionar un flujo vertical de aire (ventiladores / Nivolator).

- Utilice iluminación de asimilación.

Puntas de las hojas marrones

Hay varias causas para puntas de las hojas marrones en los liliums. Un exceso de consumo de boro o una deficiencia de magnesio puede resultar en puntas de las hojas marrones durante la última fase de crecimiento. También puede ser causada por la transpiración excesiva que resulta de demasiada luz solar entrante y una temperatura alta. Puntas de las hojas marrones comienzan siempre a lo largo de los márgenes de la hoja, donde la transpiración es más fuerte. Liliums que reciben suficiente humedad durante el cultivo serán susceptibles de puntas de las hojas marrones. Ciertas variedades también son más susceptibles a las puntas de las hojas marrones.

9.6.2 puntas de las hojas marrones

Hay varias causas para tener puntas de las hojas marrones en los lirios. Un exceso de consumo de boro o una deficiencia de magnesio puede resultar en puntas de las hojas marrones durante la última fase de crecimiento. También puede ser causada por la transpiración excesiva que resulta de demasiada luz solar entrante y una temperatura alta. puntas de las hojas marrones comienzan siempre a lo largo de los márgenes de la hoja, donde la transpiración es más fuerte. Lirios que reciben suficiente humedad durante el cultivo serán susceptibles de puntas de las hojas marrones. Ciertas variedades también son más susceptibles a las puntas de las hojas marrones.

9.6.3 Caída y desecación de los botones florales

La caída del botón floral (también conocida como «escisión del botón») puede suceder desde el momento en que los botones florales han alcanzado una longitud de 1 ó 2 cm. Antes de la escisión, los botones se vuelven de color verde claro. Al mismo tiempo, el tallo de la flor se vuelve más estrecho por la base del botón. Entonces, el capullo se cae. Durante la primavera, los botones inferiores son los primeros en caer; en otoño, se caerán primero los botones superiores.

La desecación del botón floral puede producirse en cualquier etapa del desarrollo. Si esto ocurre al principio, las plantas serán cortas y las hojas tendrán un color verde mate, serán cortas y estrechas y se dispondrán cerca del tallo, pero no mostrarán síntomas de quemaduras. Algunos o todos los botones florales se desecarán durante la primera etapa del crecimiento y más adelante aparecerán en las axilas de las hojas superiores unas pequeñas motas blancas. Si la caída del capullo floral se produce durante el posterior desarrollo de la planta, las plantas suelen desarrollarse con normalidad, con unas raíces normales y con botones florales que ya sean claramente visibles. Sin embargo, más adelante los botones adquirirán un color verde pálido y se arrugarán. Los botones florales que ya han comenzado a mostrar el color de su flor se volverán más pálidos y se secarán por completo, pero por lo general no se caerán. Los botones superiores de la inflorescencia serán los primeros en secarse.



Hojas quemadas en híbridos Asiáticos

Causa

La caída del botón floral se produce desde el momento en que los botones florales han alcanzado una longitud de 1 a 2 cm y cuando el cultivo recibe luz insuficiente o cuando los botones florales están expuestos a una concentración alta de etileno que constituye una posible fuente de gases de combustión. En condiciones de poca luminosidad, los estambres que se encuentran dentro de los botones producen etileno, y esto provoca la escisión de los botones. Las altas temperaturas propician la caída del botón. Caída de los botones también puede ocurrir entre los cultivares susceptibles durante el verano, cuando la mayor parte del exceso de luz solar entrante está siendo filtrado!

Si las raíces del bulbo y las raíces del tallo no absorben una cantidad suficiente de agua, se propiciará la temprana desecación del bulbo floral, como resultado de una plantación poco profunda, al mal estado de las raíces del bulbo, a que el suelo está demasiado seco o presenta niveles excesivos de sal, daños en las raíces, una temperatura del suelo excesivamente alta o una estructura pobre del suelo. La tardía desecación del capullo floral se produce debido a una escasez de nutrientes disponibles debido a la falta de luz. Los factores relevantes son el grado de susceptibilidad del cultivar y el uso de bulbos grandes. La temperatura apenas afecta a la desecación de los bulbos.

Control

- No deje que los cultivares susceptibles de sufrir la caída del botón floral y una posterior desecación del bulbo florezcan durante un período de baja intensidad luminosa.
- Tenga muy en cuenta los requisitos de iluminación del cultivar y el tiempo que se necesita para producirlo, y garantice unas condiciones óptimas de iluminación en el invernadero y sus alrededores.
- Suministre luz adicional a los grupos y cultivares susceptibles de sufrir estos problemas, durante los períodos de baja intensidad lumínica (véase «Equipamiento luminoso» en el capítulo 2).
- Durante los períodos de baja intensidad luminosa, no plante bulbos de gran calibre. Al mismo tiempo, mantenga una densidad de plantación menor.
- Garantice una temperatura del suelo baja antes de plantar, mediante una buena ventilación y sombreado. En caso de que la temperatura del suelo sea alta, posponga la plantación durante algunos días.
- Plante bulbos que posean raíces en los bulbos existentes de forma razonablemente sanas no permita que se sequen durante la plantación.
- Plante los bulbos a suficiente profundidad en un suelo que no esté demasiado seco, que tenga una CE suficientemente baja y que esté libre de patógenos. En suelos grumosos y duros, emplee un mantillo con turba negra enriquecida, cáscaras de arroz, etc.

- Garantice unas condiciones adecuadas de enraizamiento y un cultivo óptimo.

9.6.4 Las hojas parecido al papel

Una vez en la cadena de distribución, o después de que el cliente las haya adquirido, las hojas de los tallos de liliiums pueden presentar manchas. Al principio, estas manchas están muy secas, son muy finas y frágiles, y parecen de papel. Más adelante, la flor, las hojas y el tallo se volverán lacios. Este trastorno es más común entre los híbridos orientales pero también puede afectar a los híbridos longiflorum.

La incidencia de sequedad en las hojas está relacionada con las condiciones meteorológicas del exterior anteriores a la cosecha y a la humedad relativa (durante la última fase) del cultivo en el invernadero. Con una intensa luz solar, las plantas de liliiums producidas con una alta humedad relativa (superior al 80%) transpirarán lentamente y acumularán una humedad excesiva. Después de la recogida, los estomas de las hojas de estos liliiums no podrán cerrarse. Entonces, habrán zonas de las hojas que se secarán y se arrugarán. Una humedad relativa alta combinada con bajas condiciones de luz también aumentará el riesgo de sequedad en las hojas.

Control

- Mantenga la humedad relativa en el invernadero por debajo del 80% regando bajo el cultivo, ventilando a tiempo y quizás, calentando con las ventanas ligeramente abiertas.
- Utilice ventiladores de soplado para propiciar la circulación del aire.
- Proporcione sombra cuando haya demasiada luz solar.
- Proporcione suficiente luz en el invernadero.

9.7 Síntomas de deficiencias y excesos

9.7.1 Carencia de nitrógeno

Cuando se produce una falta de nitrógeno, toda la superficie de las hojas se vuelve pálida; se hace más evidente cuando las plantas están a punto de florecer. El cultivo presenta a menudo un aspecto bastante deslucido. Los tallos de las flores producidas en suelo con falta de nitrógeno pesarán menos y producirán menos botones florales y hojas más pequeñas. Una vez que se colocan en un recipiente, las hojas amarillearán más rápido de lo normal.



Carencia de nitrógeno

Causa

Este trastorno está causado por la falta de nitrógeno en la planta. La incidencia es mayor durante los periodos cálidos, cuando se suministran mayores cantidades de agua. En estas condiciones, es fácil eliminar el nitrógeno del suelo con el agua y de este modo, no llega a las plantas. La falta de nitrógeno suele darse por zonas y no en todo el área de cultivo.

Control

- Asegúrese siempre de proporcionar suficiente fertilizante de nitrógeno, mejor si se basa en los resultados de las muestras del suelo realizadas con el propósito de fertilizar.
- Si observa falta de nitrógeno durante el cultivo, aplique un fertilizante de acción rápida que contenga nitrógeno como nitrato cálcico ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), o nitrato potásico (KNO_3). Aplique estos fertilizantes con el agua de aspersión o diseminados por todo el cultivo y, a continuación, riéguelo. Recuerde lavar bien el cultivo para evitar la quemadura de las hojas.

9.7.2 Carencia de hierro

En casos de carencia de hierro, el mesofilo entre las vetas de las hojas jóvenes (normalmente las situadas en la parte superior de la planta) se vuelve amarillo-verdoso. Esto se da sobre todo en las plantas que crecen muy deprisa. Cuanto más grave es la carencia de hierro, más amarillas se vuelven las plantas. Sin embargo, las vetas mantienen su color verde normal.



Carencia de hierro

Causa

Este trastorno tiene una mayor incidencia en suelos calcáreos (pH elevado) que son ligeros y sensibles y de poco valor, en lugares donde se producen inundaciones y donde las temperaturas del suelo son demasiado bajas. La causa de esta deficiencia es la falta de hierro que pueda absorber la planta. Cuanto más grave es la falta de hierro, más amarillo se vuelve el mesofilo. Sin embargo, el ligero tono amarillento durante el cultivo por lo general desaparece cuando se acerca el periodo de la recolección. Los grupos de liliums y cultivares propicios a sufrir falta de hierro se encuentran entre los híbridos orientales y longiflorum. La deficiencia de nitrógeno ocurre generalmente en parches.

Control

- Asegúrese de que el suelo está bien drenado y que el pH es suficientemente bajo (véase «pH» en el capítulo 3). Un grupo de raíces que funcione de manera adecuada reduce considerablemente el riesgo producido por la falta de hierro.
- Proporcione a las raíces y las partes superficiales de las plantas unas condiciones de crecimiento óptimas.
- Cuando el pH del suelo es superior a 6,5, debe aplicarse quelato de hierro en el suelo. Esta necesidad dependerá de la debilidad de los cultivares que se están cultivando. Si es necesario, debe aplicarse antes de plantar. Las posteriores aplicaciones dependerán del color de las flores de las variedades. (Si aún hay que mejorar el color, puede realizarse una segunda aplicación unas dos semanas después.)
- Cuando se producen cultivares vulnerables en un suelo con un pH de 5,5 a 6,5, el quelato de hierro sólo puede aplicarse después de plantar: esto puede hacerse una vez y después, dos veces en función del color de las variedades.
- El tipo de quelato de hierro que se use depende del pH del suelo y la época del año en que se aplica. Puede utilizarse Fe EDDHA 6% en suelos que tengan un pH elevado, incluso 12 (es decir, en todos los suelos) y se puede aplicar hasta unas semanas antes de la floración. Puede utilizarse Fe-DTPA sólo en suelos que tengan un pH alrededor de 7 o menos y se puede aplicar sólo hasta que los botones sean visibles. La aplicación excesiva de Fe-DTPA puede ocasionar la aparición de manchas negras en las hojas. La aplicación de quelato de hierro en una fase tardía del proceso de cultivo puede dejar manchas rojizas-marrones en las flores. El uso de un agente humectante ayudará a evitarlo.
- Aplique de 2 a 3 g/m² antes de plantar (trabaje bien el suelo). Después de plantar, la aplicación no debe exceder de los 2 gramos. Una segunda aplicación después de la plantación no debe pasar de 1 ó 1.5 g/m².
- Si no realizó ninguna aplicación antes de plantar y aparece un ligero tono amarillento, aplique 2-3 g/m². Si el tono amarillento es alto, puede aplicar 5 g/m² en una única aplicación.
- Puede aplicar el quelato de hierro a través del circuito de aspersión o bien mezclado con arena y extenderlo debajo de las hojas.
- Para evitar las quemaduras de las hojas, puede aplicar el quelato de hierro cuando el cultivo aún está húmedo y durante tiempo nuboso por las noches. A continuación deberá pulverizar bien el cultivo hasta que el producto haya penetrado bien en las hojas.
- Cuando vaya a aplicar quelato de hierro a los nuevos cultivares, haga primero una prueba en unas plantas.
- Al aplicar quelato de hierro mediante un circuito de aspersión, mantenga cubierto el contenedor donde se mezcla el quelato de hierro para evitar que se descomponga por el efecto de la luz solar.

9.7.3 Problemas ocasionados por falta de otras sustancias

Durante el cultivo de los liliums, pueden surgir uno o varios problemas por falta de otras sustancias. Sólo algunos pueden identificarse por la decoloración de las hojas. Si se aplica el elemento necesario a tiempo, es posible evitar o eliminar los síntomas.

Además de las dos enfermedades provocadas por faltas ya descritas, pueden surgir otras.

Calcio (Ca)

En caso de falta de calcio, aparecerán los siguientes síntomas:

- Las hojas en la base de las yemas convertido quemada cuando los brotes se hacen visibles.
- Las plantas no crecen bien y el color de las hojas es verde claro y pálido.
- Las puntas de las hojas se doblan hacia abajo y a veces, los extremos adquieren un color marrón.
- Las hojas son a veces de un color verde pálido con manchas blancas.
- La raíz presenta un escaso desarrollo.



La deficiencia de calcio

Control

- Es posible evitar la falta de calcio abonando el suelo con cal antes de plantar con carbonato de calcio.
- Otros fertilizantes pueden contribuir también a suplir la falta de calcio. Entre ellos, se incluyen el carbonato de magnesio (MgCO_3), el óxido de magnesio (MgO) y el hidróxido de magnesio (Mg(OH)_2)

Fosfato (P)

La falta de fosfato puede provocar los siguientes síntomas:

- las plantas son algo más cortas
- el color es de un verde apagado
- más hojas maduras desarrollan puntas marrones – rojizas

Control

- Una falta de fosfato durante el cultivo puede ser difícil de resolver, ya que el nivel de fosfato debe ser suficiente antes del cultivo.
- Es posible aumentar el nivel de fosfato añadiendo fertilizantes con fosfato dicálcico (CaHPO_4). Este fertilizante no contiene fluoruro.
- Esparza el fosfato antes de llevar a cabo la plantación.

Potasio (K)

La falta de potasio puede reconocerse por los siguientes síntomas:

- las plantas no crecen mucho y son gruesas y bajas.
- el ritmo de crecimiento es lento
- las hojas más jóvenes son de color verde–amarillento apagado con una decoloración marrón, excepto en las puntas.
- pequeñas manchas blancas necróticas en toda la superficie de las hojas.
- en última instancia, las puntas de las hojas se marchitan.

Control

- La falta de potasio puede solucionarse añadiendo fertilizantes como el nitrato de potasio (K_2O). Este fertilizante se puede añadir al agua para pulverizarlas.

Magnesio (Mg)

Manchas necróticas en las hojas aparecen cuando las temperaturas fluctúan fuertemente. La falta de magnesio se origina de forma repentina y muestra los siguientes síntomas:

- las plantas no crecen lo suficiente
- las hojas son de color verde claro y se doblan hacia abajo
- en ocasiones hay manchas marrones o blanquecinas a lo largo de las hojas
- las hojas más maduras muestran los peores síntomas



La deficiencia de magnesio

Control

- La falta de magnesio se puede solucionar aplicando sulfato de magnesio con un circuito de aspersión o dispersándolo entre las plantas.

Manganeso (Mn)

La falta de manganeso no resulta muy obvio y no afectará de forma importante al crecimiento de las plantas. Puede reconocerse por los siguientes síntomas:

- las hojas más jóvenes de la parte superior de la planta tienen un color algo más claro.
- las puntas de las hojas a veces se vuelven amarillas o de un color marrón claro.

Control

- La falta de manganeso puede solucionarse aplicando quelato de manganeso o sulfato de manganeso ($MnSO_4$).

9.7.4 Síntomas por exceso de nutrientes

El exceso de potasio, magnesio, hierro, cobre y molibdeno no se muestra en las hojas.

El exceso de manganeso puede reconocerse por una decoloración violácea en las vetas de la planta. Comienzan siendo pequeños puntos morados y rojos en la parte superior de las hojas más viejas. Puede ocurrir después de la esterilización por vapor. Es aguda en los suelos con un pH bajo. El exceso de boro produce zonas blancas y en ocasiones marrones en las puntas de todas las hojas, pero este síntoma es más obvio en las hojas de la parte superior de la planta. Unos niveles de calcio demasiado altos pueden dificultar la absorción de hierro, fosfato y magnesio.

Control

- El exceso de magnesio puede eliminarse abonando el suelo con cal al menos una semana antes de plantar, para que el pH sea superior a 6,5. También puede conseguirse labrando ligeramente el suelo al menos tres semanas antes de plantar.
- Realice un muestreo del suelo para determinar el exceso de nutrientes y poder eliminarlos.
- Si los resultados del muestreo del suelo muestran que el suelo contiene suficiente boro, elimine el boro de los fertilizantes que se va a aplicar.

9.8 Los virus

Mucho tiempo y atención se dedica al control de los virus en el cultivo de bulbos de liliums. Cultivadores vaporizador de pera de protección de cultivos cada semana para contrarrestar la transmisión de virus. El cultivo también se controla en el campo en varios momentos durante el cultivo en el cual se eliminan los bulbos infectados. Incluso estos esfuerzos, sin embargo, no siempre pueden prevenir la aparición de un virus en el cultivo. Hay varias causas para esto. La gran cantidad de bombillas podría estar infectada, pero también es posible que la gran cantidad de bombillas se infectó en las instalaciones de producción durante la producción de flores. Las condiciones de cultivo también podrían haber afectado a la expresión de los síntomas. A continuación se presenta un resumen de los virus que aparecen más frecuentemente en la producción de flores de lirios y qué se puede hacer acerca de ellos.

9.8.1 Virus del lirio asintomática (LSV)

Aunque su nombre sugiere lo contrario, una infección LSV en realidad no produce síntomas. Las hojas de estos lirios muestran rayas de color verde claro entre las venas, un veteado de color verde claro, o manchas de color marrón claro en el envés. Los síntomas son más visible en condiciones de poca luz. No todos los síntomas plantas exhiben afectadas. malas condiciones de crecimiento (goteo tuberías de riego) amplifican la expresión de los síntomas entre las plantas que crecen cerca de estas condiciones. El virus se transmite por los áfidos dentro de un área limitada (esto se conoce como transmisión no persistente). Este virus afecta a un número limitado de plantas huésped; Además del lirio, los únicos otros conocidos son los alstroemeria y tulipán.



LSV

Controlar

- Comience con los lotes que presentan bajos porcentajes de infección LSV.
- Llevar a cabo un crecimiento óptimo.

9.8.2 Virus del mosaico del lirio (LMoV)

Un patrón moteado que consiste en luz vagamente contorneada, manchas y rayas de color verde oscuro se produce en las hojas. Las hojas de algunas variedades se vuelven ondulado o retorcido. Estrías necróticas de color café pueden aparecer en el tallo. El crecimiento de las plantas enfermas es muy retrasados y mueren prematuramente de nuevo. Empezando por las hojas más bajas que dan vuelta amarillo y marrón. Si las bombillas estaban infectados, los síntomas en las hojas se pueden observar inmediatamente después de la emergencia. Lo que también puede ocurrir durante una masiva propagación del virus es un rápido amarilleamiento de las hojas en la parte media y superior de la planta durante las primeras semanas siguientes emergencia. Esta coloración amarillenta a menudo es seguido por un cambio de color púrpura o marrón y luego abscisión de las hojas. Rayas marrones menudo se pueden observar en el tallo. Cortar el tallo largo revela haces vasculares de color marrón y con frecuencia tallos huecos. Entre los cultivares orientales, estos síntomas son precedidos por las hojas rizadas, un spottiness verde claro en las hojas superiores, y el crecimiento torcida del tallo en la localización de la infección. El virus se transmite por los áfidos dentro de un área limitada (esto se conoce como transmisión no persistente). Este virus tiene una amplia gama de plantas huésped incluyendo anémonas, dalias, gladiolos, tulipanes, hippeastrum y varias malas hierbas.



LMoV

Controlar

- Para reducir al mínimo la propagación de este virus, empezar con los lotes que presentan un bajo porcentaje de virus del mosaico del lirio.
- Realizar el control de áfidos acuerdo con las recomendaciones actuales hasta los capullos de las flores se hacen visibles.
- Cultivar un cultivo libre de malezas estrechamente espaciados.

9.8.3 Virus del mosaico del pepino (CMV)

Sus síntomas son similares a los del virus del mosaico del lirio y consisten en puntos bien definidos, de color verde claro y rayas, a menudo acompañados de hojas curvadas. Las rayas se producen en toda la hoja, pero también se pueden definir por la vena. Los síntomas iniciales se desarrollan en la parte superior de la planta y se extiende a las hojas subyacentes. Si toda la planta muestra síntomas de arriba y abajo, sino que también puede ocurrir en los cogollos. La enfermedad se ve exacerbado por la presencia simultánea de Virus Lily asintomática (LSV). Una planta infectada con este virus no necesariamente presentan síntomas y con frecuencia puede ocurrir sin ningún signo de síntomas. CMV se transmite por áfidos por medio de la transmisión no persistente. Este virus es de sólo rara vez se encuentra en la producción de bulbos de lirio en los Países Bajos, pero se ve cada vez más en los bulbos producidos en Francia y en el hemisferio sur. Los daños que ocurran durante la estación de crecimiento se limita generalmente a los síntomas en la parte superior de la planta. Las infecciones originarias de la bombilla dan como resultado síntomas que afectan a las hojas a partir de la parte inferior de la planta de la parte superior.



CMV

Controlar

- Realizar el control de áfidos acuerdo con las recomendaciones actuales hasta los capullos de las flores se hacen visibles.
- Retire las plantas que presenten síntomas de CMV en la etapa más temprana posible.
- Cultivar un cultivo libre de malezas estrechamente espaciados..

9.8.4 Virus Plantago asiatica Mosaico (PIAMV)

El virus del mosaico de Plantago asiatica (PIAMV) puede producir síntomas graves en los lirios. Una planta infectada tiene hojas onduladas, con venas de forma irregular que causa las hojas de diferente forma. Gris y aparecen manchas marrones en las hojas más tarde. Incluso en un cultivo de aspecto saludable, las hojas pueden presentar decoloración marrón severa unas semanas antes de la cosecha. Los envés de las hojas presentan manchas de color marrón que se entremezclan llozosos. rayas marrones pueden ocurrir en el tallo. No todas las plantas infectadas con síntomas de visualización PIAMV durante el proceso de forzar. La expresión de los síntomas depende en gran medida de la variedad y de las condiciones de cultivo. PIAMV puede tener un impacto importante en los híbridos orientales y OT en particular. lirios Longiflorum pueden ser infectados con PIAMV pero nunca presentan los síntomas durante el proceso forzado. Los híbridos LA también pueden ser infectados con este virus y, a excepción de unos pocos cultivares, no presentar síntomas durante la producción de flores. Los síntomas se presentan a menudo bajo fuertes fluctuaciones de temperatura o bajo condiciones de cultivo pobres. Si el bulbo está infectado no sólo con PIAMV sino también otro virus, será más propenso a mostrar síntomas.



PIAMV



PIAMV

Controlar

- Siempre que sea posible, comprar un montón que se han probado y ha demostrado estar libres de virus.
- Evitar grandes fluctuaciones de temperatura por proporcionar suficiente calor durante los períodos de bajas temperaturas exteriores.
- No cultivar lirios cuando las temperaturas son inferiores a los 12 ° C.
- Proporcionar suficiente luz durante los días oscuros.
- Proporcionar fertilizante suficiente (pero no demasiado)
- Realizar un seguimiento de la humedad relativa, porque los síntomas aumentan a medida que aumenta la humedad relativa.
- Existen diferencias definitivas en daños y tipo de síntomas entre los distintos cultivares. Para obtener más información, consulte a su proveedor.

Capítulo 10 – Selección de cultivares (variedades)

10.1 Introducción

Cada año se introducen nuevos cultivares de liliums en los diversos grupos para su cultivo comercial. En principio se trata de algo bueno, puesto que aumenta el uso de los liliums, pero también dificulta a los productores de flores la elección entre los muchos cultivares nuevos y existentes. Sin embargo, resulta muy importante que el cultivador tome una elección responsable, ya que tendrá un efecto decisivo en las ganancias que obtendrá de su trabajo. Para esta decisión puede ser útil disponer de información sobre las características de muchos cultivares y sus costes de cultivo. El proveedor estará encantado de ayudarle. Al hacer una elección con el fin de alcanzar determinados objetivos, habría que considerar ciertos aspectos, que pueden estar relacionados con el grupo de liliums o con el cultivar.

10.2 Selección del grupo

Los siguientes aspectos podrían ser significativos a la hora de escoger entre los grupos de liliums.

- **Financiación.** Los gastos de compra de algunos cultivares del grupo híbrido oriental son mayores que los del grupo híbrido asiático.
- **Condiciones ambientales.** Los híbridos asiáticos y longiflorum asiáticos son más sensibles a las condiciones de poca luz que los cultivares de los otros grupos. Los orientales, OT, LO, OA y longiflorum necesitan temperaturas algo inferiores a los híbridos asiáticos y LA.
- **Opciones de suministro.** No todos los bulbos de los diversos grupos pueden almacenarse durante el mismo período de tiempo, pues depende del cultivar. Por esta razón, no estarán disponibles

para la venta todos los cultivares este otoño.

- **Duración del cultivo.** En general, los híbridos asiáticos y LA precisan de un tiempo considerablemente menor de producción que los cultivares de los otros grupos.
- **Potencial de venta.** Los híbridos orientales, orientales / trompeta, longiflorum / orientales y orientales / asiáticos necesitan más espacio que los híbridos asiáticos y a menudo tienen una intensa fragancia. Los híbridos longiflorum aún se utilizan como flores para cementerios, y también pueden tener una intensa fragancia.
- **Familiaridad con el cultivo.** Si el horticultor no conoce un grupo, deberá asumir ligeros riesgos en lo que se refiere a la aplicación de los procedimientos de cultivo correctos. Sería una buena idea obtener información al respecto de los proveedores y expertos y llevar a cabo pruebas con un número limitado de bulbos durante varias temporadas.

10.3 Selección del cultivar o variedad

- **Demanda del mercado.** Investigue el tipo, color, longitud y precio que demanda el mercado en su zona de ventas.
- **Color.** Los híbridos asiáticos y longiflorum asiáticos están disponibles en una amplia variedad de colores. Los otros grupos están más limitados en este aspecto.
- **Longitud.** La longitud del tallo frecuentemente determina el precio. Los cultivares con tallos largos suelen ser más sensibles a condiciones de poca luz y llevará más tiempo producirlos. Estos factores los hacen menos apropiados para el período de cultivo invernal. Además, estos cultivares pueden hacerse demasiado altos durante el invierno, volviéndose lacios y difíciles de cosechar. Los cultivares cortos, sin embargo, no crecerán lo suficiente durante el verano. Es el único tipo de liliums que se utiliza para macetas.
- **Período de crecimiento.** Para realizar una planificación adecuada, es imprescindible saber cuánto tiempo se tarda en criar un cultivar. Las cifras que figuran en las tablas están basadas en la temporada de primavera con una temperatura en el invernadero de aproximadamente 14 °C. Durante el verano, este tiempo será considerablemente inferior. Conforme avanza el otoño, no obstante, el tiempo que se necesita para el cultivo vuelve a aumentar. Puede haber hasta 4 semanas de diferencia en el tiempo necesario para producir un determinado cultivar entre la temporada de invierno y la de verano. Si se cultiva a principios de primavera, a veces se utilizan bulbos antiguos en lugar de nuevos, ya que los bulbos arrancados previamente producirán flores de forma más rápida y uniforme.
- **Número de botones y presentación.** En cuanto a los botones, un buen cultivar del grupo asiático y longiflorum asiático debería producir al menos cinco por tallo. Para los otros grupos, que producen botones mayores, 3-4 sería aceptable. La presentación también es importante. Se prefieren los cultivares que desarrollan botones suaves y con buen color incluso cuando no están abiertos. Los cultivares que producen muchas hojas en el racimo de las flores son menos atractivos, puesto que estas hojas tienden a ocultar los botones.
- **Solidez.** Los tallos de los cultivares pueden mostrar varios grados de solidez. La temporada de cultivo también tiene que ver con esto. En otoño e invierno, de los cultivares menos robustos saldrán tallos demasiado lacios.
- **Vulnerabilidad.** Los cultivares (entre los que se incluyen «Dreamland», «Navona», «Acapulco», «Star Gazers») son vulnerables a la quemadura de la hoja. Si se utilizan bulbos de menor calibre se reduce esta propensión. Los cultivares de los grupos híbridos orientales y longiflorum pueden sufrir insuficiencia de hierro.
- **Vulnerabilidad leve.** Los cultivares con tendencia a padecer la caída del capullo no deben producirse durante la época en que el alargamiento del capullo coincide con los meses más oscuros del año, y especialmente si el invernadero recibe mucha sombra o si su plástico está viejo y sucio.
- **Conservación de la calidad.** La conservación de la calidad es un aspecto muy importante a la hora de seleccionar un cultivar. Aunque no está prohibido sembrar cultivares con una mala

calidad de conservación, sigue siendo recomendable elegir aquellos con buena calidad de conservación, particularmente si se pretende satisfacer a los clientes. El amarilleo de las hojas y los problemas de apertura de los botones son causas habituales por las que se reduce el valor ornamental.

- **La posición de la flor.** La mayoría de los híbridos asiáticos y longiflorum asiáticos producen botones orientados hacia arriba. En los otros grupos pueden estar orientados de forma horizontal o hacia abajo desde el tallo. En cuanto al trabajo que requieren, estos últimos tienen desventajas con respecto a la recogida, clasificación, agrupación y transporte. También es menor la demanda de cultivares con los botones en ángulo horizontal o hacia abajo.
- **Calibre de los bulbos.** Sin tener en cuenta el cultivar que se elija, también habrá que elegir un calibre de bulbos determinado. Cuanto más grandes sean, más largo y pesado será el tallo y más botones tendrá. Sin embargo, el uso de bulbos grandes también precisará de una densidad de plantación menor para lograr unos resultados de cultivo óptimos.