

## **Tulipanes**

- 1. Técnicas de cultivo**
- 2. Temperaturas para los tratamientos y fases del desarrollo de la flor**
- 3. Forzado de tulipanes 9°C (pre-enfriados) y sin enfriar en cajas o bandejas**
- 4. Invernaderos, bandejas y medios de enraizamiento**
- 5. Prácticas culturales para el forzado en bandejas**
- 6. Sala de enraizamiento y tierra firme**
- 7. Clima en el invernadero**
- 8. Prácticas para la producción en el invernadero**
- 9. Cultivo de tulipanes 5°C y tulipanes, junto al suelo del invernadero**
- 10. Invernadero y equipamiento del mismo**
- 11. Especificación para la producción para tulipanes 5°C**
- 12. Forzado 9°C (pre-enfriados) y tulipanes sin enfriar al borde del suelo del invernadero**
- 13. Recolección y preparación para la venta**
- 14. Protección del cultivo, enfermedades y desórdenes**
- 15. Clasificación**

## 1.1 Introducción

El tulipán pertenece a un grupo de plantas bulbosas que sólo florecerán con un desarrollo de tallo adecuado, si se les ha expuesto durante un cierto periodo de tiempo a una baja temperatura, para formar y desarrollar su sistema foliar de forma adecuada, lo que le llevará a producir una flor de calidad. En aquellas regiones en que las temperaturas son suficientemente bajas durante el invierno, los bulbos de tulipán plantados al exterior (cultivo en parques o jardines), reciben el frío necesario de una forma natural, lo que hará que florezcan en la primavera con un desarrollo foliar y con un tallo adecuado. Recientes investigaciones han demostrado, que es posible hacer florecer los bulbos de tulipanes con antelación, si reciben dicho frío en un estadio más avanzado que en los meses invernales. Es el denominado método de "forzado". Dependiendo del clima local, los bulbos de tulipán pueden llegar a florecer ya en el mes de diciembre. El clima influye en el desarrollo de los nuevos bulbos, hasta que los mismos alcanzan los calibres adecuados, dentro del período de frío requerido. Tanto adelantar el desarrollo y floración de los bulbos, como retrasarlos, se puede llevar a cabo sin dificultad. Podemos comercializar las flores de tulipanes, ya en los meses de septiembre, octubre y noviembre con toda facilidad. Los tulipanes con estas características, son los denominados bulbos de tulipanes "tratados", siendo sometidos a un período de bajas temperaturas durante un determinado período de tiempo. Para adelantar el período de "enfriado", los bulbos son sometidos a una serie de tratamientos, a base de temperaturas determinadas. Los bulbos no se deberán de enfriar más allá del período normal establecido, para que desarrollen adecuadamente todo su sistema foliar. Es importante que los bulbos no se sometan a un enfriamiento, para iniciar su desarrollo radicular, hasta que la flor no se ha formado en su interior completamente. Las temperaturas a las que se someten los bulbos son de 9°C. y menos. Temperaturas distintas, producirán resultados distintos. Por ejemplo: las altas temperaturas en contraposición a las bajas producirán:

- Tallos florales más cortos.
- Flores más grandes.
- Período de cultivo en el invernadero más largo.
- Menos riesgo de explosión de flor (en forzado temprano).
- Un crecimiento más rápido de raíces y tallos.

Tres son los métodos que podemos aplicar a los tulipanes para flor cortada: forzado en cajas o bandejas, cultivo en bancos en invernadero y cultivo en cajas o bandejas adecuadas (tulipanes frigo). Cada uno de estos métodos son sometidos a diferentes técnicas. En la figura 1, mostramos esquemáticamente los diferentes métodos de producción de tulipanes.

## 1.2 Forzado en cajas o bandejas Tulipanes 9°C (pre-enfriados) y sin enfriar

Se plantan los bulbos en cajas o bandejas y se introducen en cámaras adecuadas para su arraigue o en bancos de cultivo. Este método hace que los bulbos reciban un periodo de frío completo en lugares adecuados para su arraigue de forma natural, son los tulipanes llamados "sin enfriar" o "normales". El período de tratamiento en frío, también se puede dar a los bulbos en seco (\*) (tulipanes 9°C.), antes de llevar a cabo la plantación en cajas o bandejas y completar su tratamiento de frío.

### **1.3 Forzado directamente en el suelo del invernadero: Tulipanes 5°C**

Los bulbos de tulipanes en seco (\*), reciben un tratamiento de frío durante su almacenamiento en cámaras frigoríficas a 5°C ó 2°C. Seguidamente y una vez acabado el tratamiento, los bulbos son plantados en el invernadero, puesto que ya se encuentran preparados para una floración normal.

### **1.4 Forzado directamente en el suelo del invernadero: Tulipanes 9°C (pre-enfriados) y sin enfriar**

Los tulipanes sin enfriar, reciben la mayoría de ellos el frío de forma natural en el invernadero (Capítulo XII). Para los tulipanes 9°C, los bulbos aún secos, son sometidos en parte, a un tratamiento en frío a 9°C en cámaras frigoríficas.

### **1.5 Floración tardía en cajas Tulipanes frigo**

Los tulipanes frigo, se plantan en bandejas o cajas en el mes de noviembre, y permanecen arraigando entre 2 y 4 semanas a 9°C. La fase de enraizamiento se lleva a cabo colocando las cajas a una temperatura entre -1,5 a -2°C. Para prevenir que se resequen exteriormente, se suelen envolver con plásticos. A partir de septiembre se colocan los bulbos por lo general, en bandejas o cajas en el invernadero, o en el lugar fresco elegido para que los bulbos inicien su floración. Un determinado número de bulbos de tulipanes, se preparan para que su floración tenga lugar en el otoño. Desdichadamente, la calidad de la flor de estos tulipanes, en muchas ocasiones no es la deseada. En el presente, detallamos por lo tanto, las técnicas del cultivo.

(\*) Bulbos en seco. Son los bulbos normales de la cosecha, sin haber llevado a cabo ningún tratamiento.

Figura 1.- Representación esquemática de los diferentes métodos de producción, así como de los tratamientos de frío adecuados.

- a. Cultivo de tulipanes al aire libre.
- b. Forzado de tulipanes frigo en tierra, en el invernadero.
- c. Forzado de tulipanes 9°C (pre-enfriados) en tierra con cobertizo, junto al invernadero.
- d. Forzado de tulipanes 5°C en tierra con cobertizo junto al invernadero.
- e. Forzado de tulipanes frigo en cajas o bandejas.
- f. Forzado de tulipanes 9°C (pre-enfriados) en cajas o bandejas.
- g. Tulipanes frigo en cajas o bandejas

- Inicio del período de refrigeración.
- Frío artificial.
- Frío natural.
- Período de cultivo.

## 2.1 Estadio ðGö

El nuevo brote foliar tiene lugar en una fase temprana, en el interior del bulbo de tulipán. La fase de formación de las hojas, y posteriormente de la flor, se lleva a cabo en el momento de la recolección de los bulbos. El período de tiempo, en el que se desarrolla totalmente la flor en el bulbo, se denomina ðEstadio Gö ((ðGö es la inicial de la palabra griega Gynoecium (Gineceo)), que significa pistilo, parte femenina de la flor)).

En el momento en que concluye la fase de formación del sistema foliar y de la flor, previa a la recolección de los bulbos, es cuando ya se ha alcanzado el ðEstadio Gö.

Es de una gran importancia para llevar a cabo un tratamiento correcto con los bulbos de tulipán, que dichos tratamientos: 5°C. o 9°C., se lleven a cabo para una floración temprana. Estos tratamientos tienen lugar cuando los bulbos han recibido el período mínimo de temperatura adecuada. Pueden producirse daños, cuando el período de frío, se lleva a cabo con demasiada antelación, o si se retrasa. Si el ðEstadio Gö, se produce con retraso por los cultivadores, deberemos de esperar (pre-enfriados) con los tulipanes 9°C., para un forzado en cajas o bandejas, y con los tulipanes 5°C., para una plantación en tierra en un cobertizo, junto al invernadero para un cultivo y floración más tardía.

## 2.2 Temperatura intermedia

Se entiende por temperatura intermedia (sin humedad o plantados) cuando los bulbos de tulipán, poseen el tiempo necesario para la formación completa de la flor en su interior, por. Ejemplo: ðEstadio Gö, hasta la salida en el período de frío. La temperatura óptima intermedia, que se considera más recomendable es de 20°C., poseyendo una influencia positiva en el crecimiento y desarrollo de las raíces, que provocará una floración de calidad, en la mayoría de los cultivares (variedades). Desde el 15 de Octubre, las temperaturas intermedias, se reducen a 17°C. La duración mínima, así como el periodo de tiempo intermedio, dependerá del método de cultivo y de las características del cultivar (variedad). Es aconsejable que se cumpla el número recomendado de semanas.

El número mínimo de semanas será aplicable a los bulbos del calibre 12/+. Si los bulbos del calibre 11/12 o 10/11, son los destinados para el forzado, las temperaturas intermedias pueden prolongarse por 1-1,5 o 2-3 semanas. No obstante, cuando los bulbos reciben durante su almacenamiento en los Países Bajos un tratamiento de conservación, ello no posee ningún efecto secundario para el forzado de los bulbos de flor.

## 2.3 Determinación del Estadio

Dicho período se puede iniciar, una vez que se alcance el ðEstadio Gö, y cuando el tratamiento intermedio se ha completado, en cuanto a la temperatura se refiere.

Desdichadamente, no se puede dar una fecha exacta para dicho período, ya que depende del desarrollo de sus fases, así como del año y del lote de procedencia de los bulbos. Existen una

amplia gama de factores, que poseen un papel muy importante en el desarrollo, así como el período de tiempo y condiciones de permanencia con el bulbo madre, la duración del tiempo a que los bulbos fueron sometidos, temperaturas a las que han sido expuestos, características del cultivar (variedad) y calibre del bulbo. Para su examen, deberemos de cortar un bulbo (en su vertical por su parte central) y observar el desarrollo de la flor. Para llevar a cabo estas operaciones, deberemos de tomar con cuidado el meristemo apical y examinarlo con un binocular (entre 25 a 30 aumentos), o en el caso en que la flor se ha desarrollado, a 10-x con un adecuado binocular para su observación.

Los siguientes términos botánicos, son los empleados internacionalmente para los diferentes órganos de la flor:

P = periantio (pétalos)

A = antera (estambres)

G = gineceo (pistilo)

Se detalla el desarrollo de los estadios, así como la transición entre las distintas fases.

## 2.4 Estadios adecuados

Fase de formación de las hojas:

Fase de formación de la flor:

Estadio I . Estadio II. Estadio P1. Estadio P2. Estadio A1.

Estadio A2. Estadio A2+. Estadio G. Estadio G+.

- Meristemo apical liso, hojas en formación.
- Meristemo apical redondeado, con la formación completa de las hojas.
- Los 3 segmentos del periantio exterior formados.
- Los 3 segmentos del periantio interior formados.
- Las 3 anteras exteriores formadas.
- Las 3 anteras interiores formadas.
- El gineceo se encuentra visible, pero aún inmóvil.
- El gineceo se encuentra hinchado en forma triangular.
- Toda la flor, incluso los estambres se muestra claramente visible.

## 3.1 Ventajas del forzado en cajas o bandejas

El forzado en cajas o bandejas, es el método más usado para el forzado de tulipanes. Existen varias razones para ello, entre las que destacamos:

- El forzado en cajas o bandejas, permite una mejor planificación, sin depender demasiado de las temperaturas exteriores.
- El forzado en cajas o bandejas permite una mejor planificación, en general.
- Con relativa facilidad, algunos bulbos enferman debido a las bajas temperaturas que se producen en la cámara de enraizamiento. Este hecho es muy importante y lo debemos de tener en cuenta, debido a las restricciones actuales y futuras del empleo de pesticidas.

- El consumo de energía, se reduce al llevar a cabo un periodo de cultivo más corto en el invernadero.
- El forzado en cajas o bandejas logra una mayor producción de tulipanes por m<sup>2</sup>. que por el forzado normal o tradicional.

## 3.2 Refrigeración

Un período de frío, asegura a los tulipanes un desarrollo de tallo suficientemente largo. También se lleva a cabo con más rapidez, el desarrollo de las plantas. Al forzar en cajas o bandejas, los bulbos reciben parte del período de frío en su interior sin humedad ((tulipanes 9°C (pre-enfriados))). Una vez plantados los bulbos, reciben el resto del período de frío en la cámara de enraizamiento o plantados en el banco de cultivo del invernadero. De forma alternativa, los bulbos pueden recibir el periodo de frío completo ya plantados. Estos bulbos se les conoce como òtulipanes no enfriadosö.

La duración del período de frío, dependerá del cultivar (variedad), calibre del bulbo y de la fecha de plantación.

En el presente Manual, 1ª Parte, en la tabla: òForzado de tulipanes en cajas o bandejasö, la duración del período de enfriamiento, dependerá del número de cultivares (variedades) indicados.

Con el número mínimo de semanas intermedias, la temperatura estará en función del calibre del bulbo 12/+. Si los bulbos se clasifican en función de su diámetro (calibre), cuando empleemos los calibres 11/12 o 10/11, el intervalo de temperaturas, estará comprendido entre 1-1,5 o 2-3 semanas.

El número de semanas a enfriar, también estará en función del calibre de los bulbos 12/+. Si los bulbos se clasifican, según su calibre, se emplean 11/12 o 10/11, que son los adecuados para un forzado medio-temprano o tardío, para forzar un cultivar (variedad) que también satisfaga la posibilidad de una floración temprana, el período de frío se puede reducir de 0-1 o 1-2 semanas. En este caso los bulbos de calibres más pequeños, producirán flores con tallos más cortos. Una vez que los bulbos hayan recibido el período de frío adecuado, las cajas o bandejas pueden introducirse en el invernadero.

Si prolongamos el período de frío, se obtienen ventajas y desventajas. Si lo prolongamos una semana, el período en el invernadero se acorta por tres días, con lo cual reduciremos el consumo de energía. Pero las desventajas incluyen:

- Desarrollo de largos tallos, en especial en cultivares (variedades) susceptibles y en bulbos de calibres más pequeños.
- Flores más pequeñas.
- Mayor riesgo de caída de plantas (encamado).
- Hojas flácidas.

## 3.3 Temperatura de refrigeración

La temperatura durante la fase fría, dependerá, del tiempo de tratamiento a que sean sometidos, sin tener en cuenta el momento de la plantación. Desde mediados de octubre es aconsejable enfriar los bulbos tras la plantación. En la siguiente tabla (Tabla nº 1), se detalla el período de

temperaturas frías.

Podemos decidir el período de frío que deberemos de proporcionar a los bulbos plantados en seco atendiéndonos a las siguientes razones:

- El coste efectivo de la refrigeración de los bulbos, es menor en seco y por lo tanto más económico.
- El tiempo en que podemos iniciar el periodo de enfriamiento variará (dependiendo de cuando deseamos llevar las cajas o bandejas con los bulbos al invernadero).

Con respecto al último punto, si ello se lleva a cabo antes de mediados de Septiembre, el periodo de frío se deberá de dar a los bulbos en seco. Ello es debido a que antes de mediados de Septiembre los bulbos no arraigarán o lo harán insuficientemente.

La duración del periodo de frío para los bulbos secos sin plantar, puede estar comprendido entre 2 a 8 semanas. Un periodo de frío menor de 2 semanas, no es aconsejable; en cambio la planta se adelanta. Un periodo de frío, por más de 8 semanas pueden provocar problemas, debido a un tratamiento temprano en el desarrollo de las raíces y de los brotes. Es más, el tiempo será insuficiente para el periodo de arraigado después de la plantación. Por lo tanto, los tulipanes generalmente no son plantados después del 15 de Diciembre.

Una vez que los bulbos de tulipanes son plantados en cajas o bandejas, y hayan recibido o no el periodo de frío como bulbos secos, deberán de ser sometidos a un enfriamiento para su arraigue en cámara y colocados sumergidos en cajas antes de su entrada en el invernadero. Desde el 1 de Diciembre la temperatura en la cámara de enraizamiento deberá de reducirse de forma adecuada, dependiendo del momento del desarrollo de los brotes. Deberemos de dejar un espacio, de al menos 2 cm. entre las puntas de los brotes y la parte baja de las cajas o bandejas que se encuentran encima.

### **3.4 Determinación del tiempo de floración**

Cuando las primeras flores se recolectan, dependerá entre otros factores del tiempo en alcanzar el ðEstadio Gö. Una vez que esto ocurre, los bulbos son sometidos a una temperatura intermedia, al menos durante una semana. La temperatura intermedia deberá de ser seguida inmediatamente por un tratamiento de frío. Antes de 15 de Septiembre, todos los bulbos deben enfriarse en seco, después de dicha fecha Ud. puede escoger para proporcionar el periodo de frío para secar los bulbos, (almacenarlos) o plantarlos en cajas o bandejas. Los bulbos deben de permanecer en las cajas o bandejas por lo menos 6 semanas. Sumando el tiempo total que han permanecido en el invernadero, la fecha de corte podrá ser calculada. La primera floración podrá calcularse desde que se localiza el ðEstadio Gö, basándose en el tiempo necesario para llegar a la floración. Por ejemplo, si la floración la deseamos, para aproximadamente el 6 de Marzo, restaremos los 21 días del invernadero, nos dará una fecha que será la del 14 de Febrero; si deducimos las 16 semanas de frío, deberemos de iniciar el cultivo el 25 de Octubre. En este caso, también el tiempo de enfriamiento requerido podrá aplicarse a los bulbos secos (almacenados), si los bulbos son almacenados unas 6 semanas el periodo de frío en seco se completa más tarde, hacia el 15 de Diciembre. Nos referimos a la parte 1º Manual en la tabla ðForzado de tulipanes en bandejasö que determinará la fecha de floración correcta.

## 4.1 Invernaderos y equipamiento del mismo: Introducción

El forzado de tulipanes en bandejas no requiere especiales exigencias en el invernadero. Invernaderos con estructuras de vidrio o plástico serán adecuados para llevar a cabo dicho cultivo. Los tulipanes no requieren especiales condiciones de luz, ya que ellos no son sensibles a la misma. No obstante es preferible de disponer de un invernadero que posea, aproximadamente 3 metros de altura, lo que hará posible el control más eficaz del ambiente y una mayor posibilidad de ajuste energético. Otro factor muy importante, es una buena ventilación y la de disponer de adecuados sistemas en la infraestructura del invernadero.

## 4.2 Invernaderos y equipamiento del mismo: Utilización del espacio

En el invernadero, las bandejas se colocan normalmente en bancos, que pueden ser fabricados de diversos materiales. Basándose en la media de altura de los operarios que trabajan en el invernadero, se pueden usar de las siguientes medidas:

Anchura lateral del banco	60 cm
Anchura de otros bancos	120 cm
Altura del banco	65 cm
Anchura del pasillo	45-50 cm
Pasillo principal, de uso	200 cm

En un invernadero de superficie estándar, poseerá un volumen de capacidad efectiva de aproximadamente un 70%. Podemos lograr una capacidad del 85% en caso de planificar los bancos móviles para su uso.

Las bandejas también se pueden colocar directamente en el suelo, en lugar de en los bancos. No saque las bandejas después de la recolección de las varas florales, límitese a apilarlas unas sobre otras. Como regla general, podemos calcular el número de bandejas por área de superficie de invernadero de 500 m<sup>2</sup> (75% de capacidad de uso): las bandejas (dimensiones 60 x 40 cm) divide por 3 veces en bruto, la superficie del invernadero = 1500 bandejas.

## 4.3 Invernaderos y equipamiento del mismo: Calefacción

El sistema de calefacción del invernadero es absolutamente vital para conseguir unas temperaturas constantes de 18-20°C. Dicho sistema, deberá de cumplir unas normas para lograr una capacidad estándar para los meses más fríos del año: 290 Wh por m<sup>2</sup> de superficie de invernadero. Durante otras estaciones del año será suficiente con 235 Wh por m<sup>2</sup>. Para llevar a cabo la producción en tierra, será suficiente que en el invernadero se produzca aproximadamente 350 Wh por m<sup>2</sup>.

Para el forzado de tulipanes las tuberías de calefacción deberán de ser del tipo de distribución de calor, para las posibilidades reales del cultivo. Las fluctuaciones de las temperaturas en el invernadero, producirán un cultivo irregular, con un mayor número de flores de muy baja calidad. Las fluctuaciones de las temperaturas, pueden prevenirse, a través de la distribución del aire por canalizaciones adecuadas en el invernadero. Debemos de asegurarnos en todo momento, que tanto los calentadores del aire, así como los quemadores de CO<sub>2</sub>, serán revisados



y ajustados con regularidad.

Una deficiente gestión de mantenimiento, puede hacer que se desprenda óxido de carbono durante la combustión, creando problemas en la producción final. Independientemente de un lento desarrollo del cultivo, las hojas de las plantas, aparecerán con una capa más o menos fina de cera por la concentración de dicho gas (0,1 ppm) en el invernadero, pudiendo causar importantes daños a través de las fisuras fisiológicas de la flor. Por lo tanto, un severo control de los calefactores, es imprescindible.

## **4.4 Invernaderos y equipamiento del mismo: Sistemas de sombreado**

Un sombreado adecuado, es esencial para un control climático efectivo, que a su vez reducirá el consumo de energía. Aunque los tulipanes, no poseen excesivas exigencias de luminosidad, seguirá siendo un factor de calidad, ya que beneficiará al desarrollo foliar y mantendrá la calidad. La sensibilidad a la luz, de determinadas variedades de tulipanes, es esencial para un desarrollo adecuado. Las variedades que desarrollan, una gran masa foliar, o que tienen las hojas de tonos más pálidos, representa el ejemplo más claro a la susceptibilidad por deficiencia de luz, que otras variedades. Las condiciones lumínicas a aplicar a los cultivos, dependerá del crecimiento, así como de la velocidad del forzado. En determinadas explotaciones aplican un sistema de sombreado móvil, hacia finales de primavera.

Independientemente de que los sistemas de sombreado deban de ser empleados para reducir el consumo de energía, deberemos de tener siempre presente que la calidad de la producción final se debe de anteponer siempre a las decisiones de la reducción de energía. En caso necesario, se puede llevar a cabo un sombreado permanente (en determinadas regiones de cultivo). El material que deberemos de emplear, puede ser diverso, siendo el de estructura con tejidos abiertos, el más adecuado. El empleo de materiales no permanentes, como láminas de plástico, aumenta el riesgo de niveles excesivamente altos de humedad relativa en el invernadero. Por lo que se desaconseja el empleo de láminas de plástico, si no se produce una adecuada ventilación. La humedad relativa muy alta, conduce a la conocida expresión: "flower blast", que es una infección producida por la Botrytis, que ataca a hojas, tallos y flores. Como medida preventiva, deberemos de vigilar y controlar la ventilación, y en caso necesario, quitar las láminas o pantallas de sombreado en el invernadero.

## **4.5 Invernaderos y equipamiento del mismo: Sistemas de aspersión**

Para un adecuado cultivo, la plantación deberá de regarse de forma regular, durante todo el cultivo. Los riegos a mano o con manguera, son muy laboriosos y no se emplean. En la actualidad los sistemas de riego, se llevan a cabo a través de instalaciones que se controlan de forma automática.

Los dos sistemas de riego en la actualidad son: instalación de aspersores de riego automático y sistemas de riego por goteo.

Instalación de aspersores.

- Aspersores en el invernadero.
- Se trata de un sistema económico y que es muy aconsejable para la fase inicial del cultivo. Sin embargo, a medida que el cultivo se va desarrollando, tenemos un mayor

riesgo de enfermedades. La producción se moja, por lo que aumenta la humedad relativa, mientras que se reduce la evaporación del cultivo.

- Si el agua de riego es dura (exceso de carbonatos), dejará manchas blancas en las hojas y en las flores. Las desventajas de este sistema, pueden ser contrarrestadas, colocando tuberías con aspersores entre el cultivo. El agua aplicada, puede ser controlada colocando medidores en diferentes puntos del invernadero.
- Aspersores.  
Los aspersores, tanto de aspersión en spray o con boquillas determinadas, se sitúan en medio del cultivo. De esta forma, las plantas permanecen más secas, que con la aplicación del riego y el spray también es posible de aplicar durante la producción. La desventaja de dicho medio, es la mano de obra extra que debemos de aplicar para reemplazar los aspersores sacados durante la producción.

### Sistemas de riego por goteo.

Este sistema, asegura que el agua se distribuya de forma lenta y uniforme durante el cultivo, por lo que permanecerá seco en todo momento. Esto no solo reduce las enfermedades, sino que también emplea menos energía y agua. El volumen de agua, puede ajustarse para las necesidades individuales de cada bandeja de cultivo. Cuando el sistema se instala por primera vez, la tierra o sustrato a nivel de los brotes puede encontrarse demasiado seco, en caso de que sólo se aplique el riego por goteo. En este caso, se recomienda aumentar los niveles de humedad en el suelo, inmediatamente después de haber instalado la unidad para proporcionar agua de forma manual, o por medio de la instalación de aspersores.

Dos son los sistemas de riego aconsejables: sistema de riego por manguera y sistema de riego en línea.

- Sistema de riego por manguera.

Con aberturas que liberen entre 1 a 4 litros de agua por hora, independientemente de la cantidad de agua que circule por el interior de la manguera. Acelerando la velocidad de circulación del agua, prevenimos las obstrucciones en el sistema. La manguera deberá de tener aberturas de goteo a intervalos regulares. El número de aberturas, dependerá de la estructura del suelo. Para el cultivo en turba se requiere cuatro aberturas para el goteo por bandeja, liberando un litro de agua por hora. Gracias a las características compensadoras de presión de las aberturas de la manguera, el agua liberada en la primera abertura y en la última, serán idénticas.

- Sistema de riego en línea.

Este sistema es muy similar, al de la manguera por goteo (riego por goteo).

La diferencia, radica en que la distancia entre las aberturas de goteo, pueden ser ajustadas. Hasta que el sistema, no presente una compensación de presión, la longitud máxima de la manguera será de 60 metros.

### Automatización.

Dependiendo de la superficie del invernadero, éste será dividido en determinados sectores para el riego. Una adecuada unidad de riego, lo asegurará de forma automática cuando se necesite

## 4.6 Bandejas para forzado: Requisitos

Para el forzado de tulipanes es imprescindible la utilización de unas determinadas bandejas. En la práctica, se utilizan las llamadas bandejas de tulipanes de exportación. Estas bandejas de plástico, poseen unas dimensiones de 60 x 40 cm, con una altura de 18 cm. y con una profundidad interior, al menos de 8,5 cm., que permite la aplicación del sustrato adecuado para el cultivo del tulipán por este método. La capa de sustrato por debajo de los bulbos, deberá de ser al menos de 5 cm. de profundidad. Ello es muy importante, no sólo porque es el soporte de las plantas, sino porque actúa como depósito de agua y de oxígeno, previniendo la asfixia de los bulbos, debido a un exceso de agua o a un déficit concomitante de oxígeno. Cuando no se proporciona él suficiente agua, las puntas de los pétalos se decoloran, los capullos florales se deshidratan y las hojas toman una tonalidad de color amarillo. Otro factor importante, es el fondo de la bandeja, que debe de tener suficientes aberturas y cortes. Más aberturas implican menos raíces en el fondo de la bandeja, lo que reduce el riesgo del Trichoderma. Un número insuficiente de aberturas conlleva un riesgo, en especial durante su permanencia en la sala de enraizamiento, en la que los bulbos se deterioran por los altos niveles de humedad. Con aperturas, más anchas (anchura máxima de 2 mm.), se secará el suelo y se dañarán los brotes crecidos en las bandejas inferiores. Muchas aperturas en las caras, pueden levantar el suelo (sustrato). Siempre se deben de amontonar las bandejas en la sala de enraizamiento al menos 7 cm. unas de otras, preferiblemente de 10-11 cm. Por encima de todo, las bandejas deben de ser sólidas, de fácil manipulación y que se puedan amontonar.

## 4.7 Bandejas para forzado: Limpieza

Rhizoctonia, Pythium y Olpidium (ver Capítulo XIV, Enfermedad Augusta), provocan la podredumbre gris del bulbo, podredumbre de la raíz y enfermedad Augusta, que pueden sobrevivir en bandejas para el forzado. Por lo tanto, desinfectar las bandejas de forzado de madera usadas y limpiar las bandejas de plástico que utilicemos. Para prevenir los daños a una cosecha tardía, desinfectar las bandejas de madera, bien antes de que se inicie el período de forzado y dejarlas secar durante unas pocas semanas. Las bandejas de plástico serán limpiadas con un fuerte chorro de agua, sin olvidar los rincones de las mismas.

## 4.8 Medios de enraizamiento

El sustrato más comúnmente empleado para el forzado en bandejas, es una mezcla de turba con arena, el cual debe de tener las siguientes características:

- **El medio de enraizamiento debe de tener la composición correcta.** Una buena mezcla, deberá de tener entre un 40-80% de turba de calidad, más un 60-20% de musgo o fibras de calidad. Preferentemente se suele aplicar al sustrato una mezcla de turba de jardín y un 40% de musgo con fibras de calidad. Para asegurar que las plantas no se encamen, así como mejorar la relación del agua-aireación del sustrato, pero en especial para llevar a cabo el control del Pythium, Trichoderma y Botrytis cinerea, es aconsejable añadir sustrato de macetas, libre de enfermedades o añadir arena (15%) a la mezcla.
- **La estructura no deberá de ser, ni demasiado gruesa ni muy fina.** Un medio de enraizamiento con una estructura gruesa, es difícil para llevar a cabo los trabajos, y a su vez se perderá agua con rapidez. Una estructura que es más fina, reduce la capacidad de drenaje y el contenido de aire en el suelo. Debemos de evitar en todo momento, las inundaciones, ya que provocaría problemas en el sistema de emisión de raíces.

- **Agua de calidad y balance adecuado.** Proporcionaremos un máximo contenido del 80% de humedad, así como un contenido del 10% de aireación (a una tensión de succión de 10 cm.). Los medios de enraizamiento que se preparan con turba de baja calidad, son desaconsejables.
- **El medio de enraizamiento, no debe de ser demasiado ácido.** Niveles bajos de pH, producirán la putrefacción de las raíces, el pH ideal, estará comprendido entre 6 y 7. Si llevamos a cabo un análisis del medio de enraizamiento, deberá de ser testado adecuadamente. Si el nivel de pH es demasiado bajo, el medio necesitará un tratamiento adicional. Un kilo de carbonato cálcico por m<sup>3</sup>. aumentará el valor del pH, multiplicado por el factor 0,3.
- **El medio no deberá de ser demasiado salino.** Altos niveles de sales en el suelo, afectarán al enraizamiento de los bulbos de tulipanes. Se aplicará un máximo de E.C 0,5-1,0 a 25°C. Esto incluye la adición de cualquier fertilizante, lo cual no está recomendado.
- **El medio no debe de ser demasiado ligero.** 1 metro cubico del medio de enraizamiento, ligeramente húmedo deberá de pesar al menos 300 Kg. Si este no es el caso, las plantas no se asentarán fuertemente en las bandejas.
- **El medio deberá de estar libre de enfermedades.**

## 5.1 Período de plantación

El período de plantación dependerá de los siguientes factores:

- Plantar sólo entre el 15 de Septiembre y el 15 de Diciembre.
- Tener presente la fecha programada para el traslado de las bandejas al invernadero.
- Se deberá de prever un período mínimo para el enraizamiento, de al menos 6 semanas después de introducir las bandejas o cajas.
- La temperatura en el invernadero en donde se lleva a cabo el enraizamiento (sin control climático) deberá de ser controlado.
- Deberemos de tener previsto, los espacios disponibles en el invernadero de enraizamiento.
- Deberemos de programar y asignar los diferentes trabajos.

Los tulipanes que deseamos que florezcan en fechas más tardías (Marzo y Abril), siempre se deberán de plantar con suficiente antelación. A causa de recibir demasiado frío los bulbos, los brotes se introducirían con una determinada presión, por lo que la producción se desarrollaría muy larga y débil en el invernadero. Plantaciones más tempranas, también producirían un rápido crecimiento con una floración de baja calidad, produciéndose desecaciones en los brotes, terminando por caerse las plantas.

Por lo tanto, no deberemos de iniciar el período de frío demasiado pronto (Ver Capítulo III, Determinación del tiempo de floración).

Deberemos de bajar la temperatura en la sala de enraizamiento o en tierra firme, aproximadamente 9°C en el otoño antes de llevar a cabo la plantación. En caso de no llevar a cabo esta medida, aumentaremos el riesgo por un ataque debido a las enfermedades de Augusta, Fusarium y/o Pythium y también deberemos de alterar la duración del período de frío.

## 5.2 Calibre del bulbo

Deberemos de tener presente que los resultados están en función de los calibres de los bulbos.

- Los bulbos de mayor calibre, producirán un mayor porcentaje de flores, lo que es particularmente obvio en un forzado precoz.
- Los bulbos de calibres menores, producirán flores más pequeñas, con tallos relativamente largos pero de baja calidad.
- La longitud del tallo así como el tamaño de la flor, pueden disminuir más tarde durante el momento en que el desarrollo se lleva a cabo con más rapidez, los calibre de los bulbos mayores, darán mejores resultados.

### **5.3 Método de plantación: Introducción**

Deberemos de situar los bulbos en una capa para su arraigue de al menos 5 cm de profundidad en el borde de la bandeja. Esto permite que los bulbos puedan fijarse firmemente mientras se provee a las cajas de cultivo de un adecuado sistema de enraizamiento. Además, la capa proporcionará humedad suficiente, así como oxígeno, que reducirá de forma drástica el riesgo de asfixia o desecación. Los tulipanes se colocan a mano en las bandejas. Esto producirá una cosecha uniforme con niveles de floración adecuados, que facilitará su recolección.

### **5.4 Método de plantación: Densidad de plantación**

La densidad de plantación dependerá del follaje producido por las plantas, con lo que dependerá de la variedad y de la fecha de plantación. La tabla 2, indica el número de bulbos por bandeja.

### **5.5 Método de plantación: Capa protectora**

Después de llevar a cabo la plantación, deberemos de cubrir los bulbos de tulipanes con una fina capa de arena de 1 ó 2 cm para prevenir que los bulbos salgan a través del medio de enraizamiento durante su desarrollo, causando la caída de las plantas. La arena también ayudará a mantener los tulipanes limpios.

La calidad de la arena protectora es muy importante a la hora de su elección. Si es demasiado fina o contiene demasiadas partículas finas o limo, el medio puede dañarse tras el riego, causando la asfixia de los bulbos ante una falta de oxígeno. Por lo tanto, utilizaremos siempre una arena de grano que nos recomienden los técnicos. (por ej. arena fluvial).

### **5.6 Método de plantación: Riego**

Una vez plantados los bulbos, deberemos de regar las bandejas de enraizamiento. Como regla general, deberemos de tener presente que la humedad del medio, deberá de reducirse. En caso de no poder reducirla, procuraremos aportar la humedad que creamos conveniente. Recordar que ello nos servirá de guía. La composición del medio, con una estructura correcta, nos proporcionará un abundante desarrollo radicular. En caso de emplear bandejas de madera seca, deberemos de verificar los niveles de humedad del suelo nada más llevar a cabo la plantación y regar en caso necesario.

## **6.1 Sala de enraizamiento: Temperatura**

Después de colocar las bandejas en la sala de enraizamiento, los siguientes regímenes de temperaturas deben ser aplicados:

**Período**

## Temperatura fría

9°C	hasta el 25 de Octubre
7°C	25 de Octubre-5 de Noviembre
5°C	del 5 de Noviembre en adelante
5°C-2°C	del 1 de Diciembre en adelante
2°C-0°C (máx62°C)	dependiendo del peso del brote

Desde el 1 de Diciembre la temperatura de la sala de enraizamiento debe reducirse a 2-4°C, dependiendo del estado de desarrollo del brote. Esto puede reducirse hasta 1-2°C con -1°C como mínimo. Por lo tanto: reducir desde el 1 de Diciembre la temperatura antes de la aceleración de la elongación de los brotes y recordar dejar un espacio de al menos 2 cm entre los brotes y las bandejas apiladas sobre él. Nunca dejar que la temperatura suba, porque esto puede causar el desarrollo de los brotes de forma incontrolada. La temperatura debe ser reducida gradualmente: ògrado a gradoö. Si la temperatura ya ha caído alrededor de 0 a -2°C y posteriormente aumenta de nuevo, la experiencia nos demuestra que el crecimiento de los brotes, una vez comenzados, no pueden detenerse.

En las primeras semanas después de la plantación se aconseja una temperatura de 11°C. Con 13°C es demasiada alta y debe ser compensada con una fase de frío más larga. Se aplica la siguiente regla: por cada semana y grado por encima de la temperatura tolerada, el periodo de frío deberá de prolongarse un día.

En la práctica, esto será necesario cuando los bulbos no pueden ser almacenados en una sala de enraizamiento con temperaturas controladas durante los otoños suaves.

## 6.2 Sala de enraizamiento: Humedad y humedad relativa

Para un desarrollo sano de raíces y de los brotes en la sala de enraizamiento, el sustrato de cultivo en donde llevemos a cabo la plantación, deberá contener una humedad y niveles de oxígeno adecuados. Una insuficiencia de humedad, o un exceso, nos creará problemas. Por ejemplo: los bulbos pueden inhibirse o desarrollar un insuficiente enraizamiento, o aparecer Pythium, encamado, tallos huecos y la rotura de las flores. Compruebe periódicamente el grado de humedad en el sustrato de las bandejas, en diferentes lugares de la sala de enraizamiento (especialmente las que se encuentran en los alrededores de los ventiladores). Como regla: apriete con la mano un poco el sustrato, y si no expulsa agua en determinada cantidad, permaneciendo el sustrato compacto, estará suficientemente húmedo.

Para prevenir la deshidratación del suelo y para evitar que las raíces de los bulbos salgan de las bandejas, aportar bastante agua directamente después de la plantación y mantener una humedad relativa entre un 90-95% en la sala de enraizamiento. Las raíces de un bulbo deshidratado será un blanco perfecto para la aparición de la Botrytis cinerea e incluso Trichoderma, si el fondo de la bandeja está cubierto de raíces de forma irregular.

Regando regularmente el sustrato, los niveles de humedad relativa deben mantenerse sin problemas entre 90-95%. Los aspersores instalados en el techo no son recomendados, así como un exceso de agua, puede causar un deterioro fisiológico en los bulbos.

### **6.3 Sala de enraizamiento: Ventilación y circulación de aire**

La ventilación suficiente se consigue sólo abriendo las puertas, al inspeccionar el desarrollo de la producción. La ventilación en las salas de cultivo sin un sistema climático para reducir la temperatura de la misma, puede deshidratar el medio, así como las raíces. El riesgo de desecación también representa una amenaza real en las vecindades de las unidades de evaporación. Comprobar regularmente y regar si es necesario. Para la distribución de la temperatura, una baja circulación de aire será suficiente. Una circulación de aire muy intensa puede deshidratar las raíces.

### **6.4 Sala de enraizamiento: Protección de la producción**

Cuando las temperaturas son muy bajas y las bandejas de forzado, estén poco accesibles, no hay demasiada facilidad para intentar controlar algunas enfermedades en la sala de enraizamiento. Muchas enfermedades, como Botrytis cinerea y Trichoderma, se pueden prevenir con las condiciones correctas de almacenamiento para los bulbos. Desinfectando los bulbos antes de la plantación (ver Capítulo XIV, Tratamiento de los Bulbos), las enfermedades pueden prevenirse. Para una descripción más detallada de la sala de enraizamiento, remitimos a dicha reseña: Parte C-1.

### **6.5 Tierra firme: Introducción**

En regiones, en donde la media de las temperaturas en invierno no excedan de las temperaturas indicadas en la Tabla 1, las bandejas, una vez plantadas pueden ser almacenadas en tierra firme en el exterior.

### **6.6 Descripción del cultivo en tierra firme**

El lugar apropiado será aquel que posea, un buen drenaje, junto al invernadero, y que este libre de plagas y enfermedades, así como con la adecuada protección contra plagas y protegido de las posibles enfermedades. Con el método tradicional de enfriamiento de los bulbos, las bandejas se sitúan en una sola capa y cubiertas con 20-30 cm de paja.

### **6.7 Tierra firme: Requerimientos del suelo**

El suelo en tierra firme debe estar libre de enfermedades. Se recomienda por lo tanto incorporar una nueva tierra cada año, como es común en la rotación de cultivos. Tras diferentes trabajos y ensayos, se ha demostrado que es el mejor método para un cultivo de calidad. El suelo infectado puede ser tratado, o sustituido por una nueva tierra de cultivo libre de patógenos.

El sustrato más aconsejable para el cultivo de bulbos, es el que se emplea para el enraizamiento (ver también el Capítulo IV).

Todo ello contribuye a prevenir enfermedades. El suelo en tierra firme puede utilizarse como sustrato sólo si está libre de enfermedades. La tierra firme debe también de poder drenarse y estar debidamente nivelada.

Las bandejas se sitúan sobre la tierra o incorporadas a ella. Nos deberemos de asegurar que los fondos de las bandejas se sitúan en llano sobre la superficie. Si este no es el caso, el espacio que se crea entre la superficie y la bandeja tendrá un efecto aislante, frustrando la transferencia de

calor desde el suelo. Esto aumenta el riesgo de daños por bajas temperaturas. Los bulbos en las bandejas se cubren con una capa de aproximadamente 5 cm de arena de grano grueso, y por encima se añade el sustrato elegido para el cultivo. Por último, la tierra firme se cubre cuidadosamente con turba o paja. La aplicación de esta última capa depende de la duración del tiempo de cultivo. En un otoño suave, por ejemplo, será aconsejable aplicar la capa con anterioridad para prevenir las temperaturas excesivamente altas.

Cuando las bandejas están colocadas sobre la tierra, es mejor aplicar una fina capa de arena entre los bulbos y el suelo de la tierra firme. Cuando se llevan las bandejas al invernadero, el suelo se despegará con sólo agitar la bandeja, sin dañar los brotes de las plantas. La tierra firme deberá de estar cubierta con sustratos o turba durante las heladas. Tener la precaución de cubrir los bordes de la tierra firme.

**En heladas severas, cubrir la tierra firme con plástico de burbuja. Siempre es recomendable tener este plástico en el almacén.**

La plantación, la deberemos de llevar a cabo, en las horas en que la temperatura del día es más baja. En la plantación, el suelo deberá de ser ligeramente presionado. El suelo que posee la particularidad de pérdidas de su estructura, requerirá más agua. Ello reduce la capacidad de aislamiento del suelo, permitiendo las heladas en el mismo. Regar con precaución la tierra firme durante la noche, preferiblemente con agua fría.

## 6.8 Tierra firme: Temperatura

La temperatura en tierra firme debe de ser la misma que en la sala de enraizamiento (ver Capítulo III, Tabla 1). Para evitar daños por temperaturas bajas o incluso por heladas, cubrir la tierra firme con paja (2kg/m<sup>2</sup>), más plástico (de burbujas) durante los momentos de las heladas. Si la temperatura en tierra firme es demasiado alta, pulverizar la superficie de cultivo con agua fría para bajarla. Si la temperatura en tierra firme es alta al principio debido a las altas temperaturas del exterior, aplicar las mismas reglas que aplicamos para la sala de enraizamiento.

## 6.9 Tierra firme: Almacenamiento

Si las bandejas se llevan al invernadero cuando las temperaturas están bajo cero, hay peligro de que el brote se deshidrate o se congele durante el transporte. Si este es el caso, posponer el transporte, y si no es posible, tener en cuenta los siguientes puntos:

- Llevar a cabo el transporte de las bandejas rápidamente, preferiblemente durante la tarde.
- Quitar la capa protectora después de la llegada de las bandejas al invernadero.
- Cubrir las bandejas con plástico durante el transporte.
- Para prevenir dañar los bulbos, no proporcionar nada de agua en el invernadero hasta que estén completamente descongelados.

## 6.10 Inspección

Deberemos de inspeccionar frecuentemente la humedad del medio en las bandejas, así como la temperatura y la humedad relativa en la sala de enraizamiento. También se deberá de controlar la temperatura y la humedad en tierra firme. En condiciones de baja humedad relativa, la temperatura descenderá rápidamente, y a veces será difícil conseguir la temperatura adecuada durante los períodos de continuas heladas. Para evitar cualquier sorpresa desagradable debida a



las heladas repentinas, proporcionar la cubierta adecuada en la tierra firme, preferiblemente plástico de burbujas.

Todos los termómetros e higrómetros utilizados para obtener las medidas, deben ser calibrados una vez al año. Aquí la frugalidad puede mostrarse cara.

## 7.1 Temperatura

Los tulipanes deben de ser ubicados en el invernadero, a una temperatura de 18-20 °C. Para obtener una mayor calidad sin embargo, se recomienda mantener las temperaturas unos pocos grados por debajo, lo que prolonga el período de cultivo a unos días más. Desde el 1 de Febrero la temperatura debe de ser 16-18°C. Se deben de evitar las fluctuaciones de las mismas. Las fluctuaciones de temperatura detienen el crecimiento y aumentan el riesgo de eclosión de la flor y de òlargos cuellosò en las flores. Las altas temperaturas en los invernaderos también ponen en peligro la producción, porque estimulan un crecimiento excesivo, lo que conduce a la eclosión de las flores con rapidez. Si el período de frío se extiende de dos a tres semanas, deberemos de bajar la temperatura del invernadero de 1 a 2°C para asegurar la calidad de la producción.

Las fuentes de calor inferior, no está recomendada porque provoca la podredumbre de las raíces, *Trichoderma* y particularmente la eclosión de la flor.

## 7.2 Humedad relativa

La humedad relativa puede desarrollar adecuadamente la producción, así como su destrucción por manejos equivocados. Una humedad insuficiente retarda el desarrollo de la producción, de tal forma que aumenta el consumo de energía. Una humedad excesiva aumenta el riesgo de encamado, infecciones por *Botrytis tulipae*, producciones más ligeras y con menos vigor, así como la eclosión de la flor prematuramente. La humedad relativa debe de mantenerse entre 60-80% y debe ser controlada con periodicidad, preferiblemente en el momento de la producción final. Lo más adecuado para el control de la humedad, son los higrómetros, de los que se puede deducir, la humedad relativa media del invernadero en donde se lleva a cabo el cultivo. Para invernaderos controlados por ordenador, deberemos de chequear los valores grabados por el higrómetro. Especialmente en las primaveras suaves y húmedas, la humedad relativa puede fácilmente alcanzar valores superiores al 80 %, por lo que la deberemos de controlar con minuciosidad. La humedad relativa puede también homogeneizarse a través de una ventilación regulada. Corrientes de aire horizontales favorecen la evaporación de las plantas y disminuirá la humedad relativa. Para aumentar la humedad relativa cuando sea necesaria, reducir la ventilación y pulverizar los pasillos del invernadero con agua

## 7.3 Luz

La producción bajo unas condiciones de baja iluminación, por ejemplo en el caso de aislamiento cerrado, en combinación con una alta humedad relativa va a favorecer en un número de variedades que aparezcan las hojas pálidas, plantas ahiladas, brotación tardía de las hojas, encamado de las plantas y en tallos florales, así como una baja calidad de las flores, ya que las variedades requieren más luz. Hacia finales de la primavera es aconsejable colocar malla de sombreo, para aumentar la calidad de las flores. Para más información, ver el Capítulo IV òSistemas de Sombreo

## 8.1 Adelantamiento de la recolección

Los tulipanes pueden ser adelantados situándolos bajo los bancos del invernadero para producir una o dos cosechas adicionales por estación. Este método reducirá el periodo de forzado en una semana al principio de la estación del forzado y unos pocos días si es más tarde de dicha estación. Se puede lograr el mismo efecto colocando las bandejas tanto si están apiladas o no, en la llamada cámara de preforzado antes de llevarlas al invernadero.

El tiempo que deben permanecer las bandejas bajo los bancos o en la cámara de preforzado, dependerá de la variedad, la longitud de los brotes, la temperatura real y el estadio de la estación de forzado. Si las bandejas están apiladas la distancia entre ellas determinarán el desarrollo de los brotes. El preforzado tiene lugar a temperaturas no superiores a 16°C. Cuando apilamos las bandejas deberemos de dejar espacio suficiente para los brotes emergentes. Junto a las ventajas obvias, el preforzado también tiene desventajas. Es un método laborioso que más tarde en la estación de forzado puede llevar a producir desarrollos elevados, con tallos torcidos desde su base, ello representa también un riesgo, ya que las raíces que crecen fuera de las bandejas apiladas, pueden infectarse por la *Botrytis cinerea*, que causan marcas en las plantas. Los cultivares (variedades) susceptibles al *Trichoderma* no deben ser apiladas, sin embargo deben de estar situadas en una bandeja del invernadero cubierta con una fina capa de arena para protegerlas de las posibles infecciones.

## 8.2 Protección

No es efectivo cubrir las bandejas de tulipanes con planchas de plástico para producir por ejemplo, tallos más largos. Al contrario: el riesgo de aparecer focos de *Botrytis tulipae*, así como del vuelco o caída aumentará considerablemente. De todas formas si elegimos dicho método, deberemos de asegurarnos de quitar todas las plantas afectadas o que no emerjan, ya que pueden estar infectadas por *Fusarium* o *Botrytis*, inmediatamente después de haber sido colocadas en cajas.

## 8.3 Medidas de riego

Los tulipanes que son muy sensibles a la deshidratación, deben ser regados durante la producción, así como el suministro de agua en las bandejas deberá de ser adecuado. El riego depende de tres factores: método, tiempo y volumen. El riego correcto ayuda a prevenir problemas como la eclosión de la flor, caída, tallos huecos o oedema (hinchazón blanda) y *Trichoderma*. Como norma general, deberemos de regar tres o cuatro veces por semana. No se pueden dar normas generales para la cantidad de agua que debemos de aportar. Después de todo depende del estadio de crecimiento, clima, ventilación, variedad y tipo de suelo. El suelo debe mantenerse húmedo todo el tiempo, incluso los fines de semana y deberemos de prestar una particular atención al fondo de las bandejas. Demasiado o insuficiente riego puede conducir a daños durante el período de cultivo en el invernadero. Si más de la mitad de los tulipanes han sido cosechados, el riego de desechos, debido a la deshidratación es mucho mayor. Por lo tanto hay que proporcionar agua a nivel del suelo, preferiblemente después de cada recolección hasta que las últimas flores hayan sido recolectadas. En todo el periodo de producción, es mejor proporcionar agua por la mañana para permitir que la producción se seque adecuadamente. Prestar una atención particular a los bordes y a las esquinas que están situadas en la vecindad de los conductos de emisión de calor.

Regar regularmente es muy laborioso cuando se realiza de forma manual con una manguera, esto

explica la popularidad de los sistemas de riego automático. Hay dos sistemas de riego que son adecuados para el cultivo de los tulipanes. (Ver Capítulo IV. Sistemas de Aspersión).

## **8.4 Período en el invernadero**

La duración del periodo en el invernadero, para cada variedad de tulipán, depende de la temperatura de almacenamiento y la de enfriado de los bulbos, además de la humedad relativa en el invernadero durante la producción. Refiriéndonos al Manual, Parte 1, para la media del periodo de cultivo de varios tulipanes, se expone en la tabla del forzado de tulipanes en bandeja.

## **8.5 Brilliant Star y Joffre**

Estas variedades de corto desarrollo, son forzadas a flor para las Navidades cuando son vendidas como variedades de tallo corto. Todos los años deberemos de controlar el cultivo para que se desarrolle como lo teníamos previsto: el inicio de la floración y apertura de la flor, así como una floración tardía, debemos de tenerla prevista. Deberemos de tener en cuenta una serie de normas para evitar posibles problemas. Su proveedor debe ser capaz de decirle cuando debe plantar los bulbos. Esto puede ser posible justo después de la entrega o después de almacenar los bulbos a 17°C durante determinado tiempo. Después de un período frío de 10 semanas durante el cual las temperaturas han sido bajadas gradualmente de 9 a 7 y a 5°C los tulipanes están preparados para el almacenamiento. Nunca deberemos de permitir que la temperatura baje de 5°C, durante esta fase. Refiriéndonos al Capítulo VI Temperatura, para poder llevar a cabo una revisión del tratamiento de temperatura durante el periodo frío. A finales de Noviembre, principio de Diciembre los tulipanes se introducen en el invernadero.

Uno o dos días después de almacenarlos, la temperatura se deberá de situar entre 23-25°C. Durante todo el periodo de desarrollo en el invernadero, y que será de tres semanas, estas temperaturas deben de mantenerse para asegurar que la floración se lleve a cabo para las Navidades. Los bulbos que han recibido relativamente poco frío y que además crecen lentamente, pueden producir una floración más tardía. Bajar la temperatura del invernadero, es arriesgado porque puede disminuir el desarrollo y conducir a la eclosión con la deformación de la flor. Tan pronto como las flores estén a punto de recolectarse, reducir gradualmente la temperatura a 18-19°C.

## **8.6 Control de enfermedades**

Las plantas que se desarrollan con irregularidad y sin calidad, pueden estar infectadas por hongos como Fusarium, Pythium o Botrytis tulipae, por haber recibido frío insuficiente. Las plantas con tallos huecos también pueden impedir su desarrollo de forma considerable.

Después de introducir las plantas en el invernadero, deberemos de eliminar las plantas infectadas por Fusarium o Botrytis. Esto al mismo tiempo, evitará el daño producido por el gas etileno a las plantas vecinas y eliminaremos una fuente potencial para el desarrollo de la Botrytis, para el resto de las plantas.

## **8.7 Cultivo en macetas: Métodos**

Hay tres métodos diferentes para lograr una longitud de tallo adecuado para el cultivo de tulipanes en macetas.

La primera opción es elegir variedades genéticamente de corto crecimiento. Para una descripción más detallada ver *Manual, Parte I* *Tulipanes para cultivo en maceta*.

La segunda opción, consiste en llevar a cabo el cultivo, con variedades de corto desarrollo, para lo cual, los bulbos deberán de ser sometidos a un tratamiento térmico adecuado. Contrariamente a las flores cortadas, el crecimiento del tallo se retarda por la ampliación de la temperatura intermedia durante 1 semana y acortar el período de frío de 1 a 2 semanas. Variedades susceptibles son: Abra, Colour Cardinal, Irene, Page Polka, Rococo y Yellow Present.

En la tercera opción, podemos aplicar la inhibición, a través de productos químicos de crecimiento. Sin embargo, a menudo el efecto de estos productos no poseen una gran eficiencia, por lo que actualmente estos productos no poseen un mercado, y por lo tanto no vamos a extendernos en dicho tema.

## 8.8 Cultivo en macetas: Cultivo

Plantar en cada maceta entre 1, 3, 5 o 6/7 bulbos. El diámetro de la maceta debe ser 10, 12 y 15 cm, respectivamente. Cuando se plantan más de un bulbo por maceta, plantar los bulbos encarados hacia la cara de la maceta. Las hojas inferiores de la planta, quedan abrazadas a través del canto de la maceta, dejando a las flores para emerger en el centro.

El resto de la producción en macetas es idéntico para el forzado en las mismas. Para presentar un artículo atractivo, las macetas serán limpiadas antes de la entrega y deberán de ir acompañadas de una etiqueta, en la que aparezca una fotografía de la variedad, con un sencillo texto sobre su mantenimiento

## 9.1 Refrigeración

Tal y como se ha expuesto anteriormente, los tulipanes necesitan un periodo frío para desarrollar suficientemente tallos largos y para lograr un crecimiento rápido, que repercutirá en una floración rápida. En el cultivo de los tulipanes 5°C. los bulbos reciben el periodo de frío completo, como bulbos secos, es decir, antes de que sean plantados junto al suelo del invernadero.

El periodo de frío se deberá de adaptar al tiempo en que los bulbos sean plantados. Esto es debido a que los brotes y las raíces se desarrollarán prematuramente con el comienzo de un período templado.

Los tulipanes híbridos Darwin (incluyendo Golden Apeldoorn) requieren un periodo largo de frío, para desarrollar suficientemente sus tallos, que serán largos.

La siguiente tabla muestra el periodo de frío óptimo para diferentes épocas de plantación. Para una indicación del tratamiento correcto por variedad y tiempo de plantación, ver la tabla *Tulipanes forzados a 5°C* en el Manual, Parte 1.

No plantar ningún tulipán 5°C (tulipanes 2°C) después del 1 de Febrero. Bulbos sin enfriar, plantados en el invernadero son mucho más susceptibles de recolectarse en abril.

Mantener el tiempo de plantación recomendado con toda precisión. Solamente en casos excepcionales puede posponerse la plantación a no más de 2 semanas. Los bulbos, en este caso

reciben dos semanas de frío adicional a 5 o 2°C (ver Tabla 3). Aunque esto beneficia la relación de crecimiento en el invernadero, también incrementa el riesgo de explosión floral. El tratamiento de frío, expresado en la tabla 3, es aplicable a los bulbos de los calibres 12/+ y 11/12. Los bulbos de mayor calibre (13/+), se emplean para plantaciones hasta aproximadamente el 15 de Febrero, y por lo general reciben una semana adicional de tratamiento de frío.

## 9.2 Determinación del momento de la floración

El momento de floración de las variedades de tulipanes 5°C, más tempranos, dependerá entre otras razones de las variedades, así como del momento en alcanzar el estadio ðGö. Una vez alcanzado este estadio, muchas variedades se les da un tratamiento térmico intermedio, aunque para otras variedades el tratamiento de frío comienza inmediatamente después de alcanzar el estadio ðGö. Al añadir el tiempo requerido en el invernadero, el tiempo necesario para la producción se debe de calcular. El comienzo del período de frío suele producir unas cantidades no deseadas y muy tempranas, pero para los tulipanes de floración más tardía, no es posible determinar el momento para alcanzar el estadio ðGö. No obstante podemos llevar a cabo las cuentas para que se produzca el periodo de floración requerido. Por ejemplo: el periodo de floración requerido es el 8 de Marzo, contamos hacia atrás 50 días, esto nos da una fecha de plantación del 18 de Enero, menos 12 semanas frías dan el 24 de Octubre como el comienzo deseado desde la fase fría. La tabla ðtulipanes para el forzado 5°Cö en el Manual Parte 1, podemos encontrar unas fechas, que nos ayudará a determinar el periodo de floración correcto.

## 10.1 Medios en el invernadero: Requerimientos

Ver Capítulo IV, Invernaderos, bandejas y medios de enraizamiento.

## 10.2 Medios en el invernadero: Requerimientos del suelo

Como regla general, los tulipanes pueden ser cultivados en cualquier tipo de suelo, siempre que sea susceptible para cualquier tipo de plantas hortícolas bajo plástico o vidrio.

Sin embargo, el suelo debe de poseer las siguientes características generales:

- Buena estructura sin ningún terrón (tierra apelmazada).
- Buen drenaje.
- Ausencia de hongos que puedan causar enfermedades (ver Capítulo XIV, Tratamiento general del suelo).
- Valor del pH, preferiblemente no más bajo de 6.
- Bajo contenido en sales (no más de 1.5 mS).
- Bajo contenido en nutrientes.

No hay generalmente necesidad de aplicar fertilizantes a este cultivo. Las plantas se proveen de suficientes nutrientes desde el bulbo hasta tener un brote satisfactorio. La adición de fertilizantes minerales u orgánicos aplicados antes o durante la fase de enraizamiento, pueden provocar daños en su sistema radicular inicial.

Una relación adecuada de agua/aire en el suelo es vital para un buen enraizamiento. En la práctica esta es la mejor forma para prevenir enfermedades desde el desarrollo de los bulbos en el suelo.

Con un pH bajo, puede multiplicarse por el factor 0,3, por cada kilo de carbonato cálcico por metro cúbico que apliquemos.

### **10.3 Medios en el invernadero: Contenido en sales**

El contenido de sales en el suelo, por ejemplo el valor total del agua/sal soluble en el suelo, no debería de exceder 1.5 ms (1g/l). A pesar de llevar a cabo la inundación del borde del suelo, el valor máximo es todavía excesivo, y el daño puede ser limitado por el empleo de agua durante el cultivo o si no es disponible, por el mantenimiento de la humedad del suelo durante todo el tiempo de cultivo.

El contenido en cloro del suelo, no debería de exceder de 2 mmol. El máximo contenido de cloro tolerado, en el agua de riego será de 100 mg por litro. Normalmente el agua con un alto contenido en cloro no se debe de aplicar a dicho cultivo.

Todo ello, es motivado, a que las raíces de los tulipanes son sensibles a altas concentraciones de sales y cloro en el suelo. En todo caso, deberemos de saber los niveles de sal y el pH del suelo, antes de llevar a cabo las plantaciones. No obstante, en el caso de valores no excesivamente altos, podremos reducirlos a través de una fuerte inundación del suelo de cultivo meses antes de llevar a cabo la plantación, y ajustar por último el valor del pH.

### **10.4 Medios en el invernadero: Instalación de aspersores**

Los tulipanes requieren riegos muy controlados y con uniformidad. En zonas de baja humedad, podemos encontrar una vegetación y floración de muy mala calidad. También resulta muy necesario, mantener un buen mantenimiento de los equipos de riego.

### **10.5 Medios en el invernadero: Sombreado**

Cuando la primavera se aproxima, el invernadero puede necesitar un ligero sombreado para evitar la fuerte incidencia de los rayos solares en el mismo. Nunca debemos de permitir que la temperatura del invernadero exceda de los 20°C. Ver Capítulo IV, Sistemas de sombreado.

## **11.1 Calibre del bulbo**

Las siguientes reglas deberán de aplicarse con los calibres de los bulbos:

Bulbos de calibres superiores, producirán proporcionalmente una mayor cantidad de flores, especialmente en el forzado temprano. Bulbos de calibres más pequeños, por lo general producirán flores más pequeñas, un cuello más largo y produciendo flores de baja calidad. Al finalizar la estación normal de plantación (plantando alrededor del 15 de Enero), se obtendrá un rápido crecimiento, lo que dará lugar a plantas más cortas y flores más pequeñas. Los calibres de los bulbos más grandes originarán los mejores resultados.

## **11.2 Pelado de los bulbos**

El pelado de los bulbos se debe de llevar a cabo cuidadosamente, quitando la piel (cáscara) marrón que rodea la corona de la raíz. Despojando la cáscara con cuidado, de los bulbos de tulipanes 5°C antes de plantarlos, posee una serie de ventajas:

- No se producen daños en las raíces por contacto con residuos, que salen bajo la piel si hemos llevado a cabo un tratamiento de desinfección de los bulbos.
- Los bulbos pueden ser plantados a menor profundidad con la punta visible, para prevenir la posible infección por Rhizoctonia.
- Las raíces desarrolladas uniformemente, hacen que las plantas crezcan y florezcan con uniformidad.
- Podemos detectar con antelación enfermedades del bulbo, y podemos extraerlos con antelación.

### **11.3 Instrucciones para la plantación**

La densidad de plantación depende de las variedades, el calibre del bulbo y el momento de la recolección. Seguidamente exponemos la densidad de plantación y la época de plantación.

A los bulbos que le hemos retirado la capa protectora, podrán ser plantados con la punta (nariz) hacia arriba apareciendo por el suelo. La textura del suelo deberá de ser la más apropiada para estas plantaciones y para prevenir que los bulbos se resequen, un riego breve deberá de llevarse a cabo tras la plantación.

Se deberá de llevar a cabo la plantación de los bulbos de tulipán, en un suelo de buena textura. No presionar los bulbos dentro del suelo ya que podemos provocarles daños en la base, en donde aparecerán las raíces.

Un suelo pesado o muy cribado, deberá de ser cubierto con turba o paja después de la plantación (Previene la Rhizoctonia). Al mismo tiempo, previene el deterioro de la estructura del suelo cuando se riega.

### **11.4 Invernadero y temperatura del suelo**

Cuando los bulbos son plantados, la temperatura del suelo en sus proximidades juega un importante papel en su desarrollo. Mantener la temperatura del suelo baja en las dos primeras semanas, para pasar después de la misma a 9-10°C o menos para prevenir una putrefacción de las raíces (ver Capítulo XIV, Pythium). Ello pone de manifiesto la imposibilidad, en plantaciones tempranas en Octubre y Noviembre, cuando las temperaturas exteriores son todavía altas. Si la temperatura del suelo en el invernadero excede 17°C, posponer la plantación para una o dos semanas. Siempre deberemos de plantar en las condiciones más frías y con la posibilidad de tomar medidas antes y después de la plantación, al objeto de mantener la temperatura del suelo baja. Las medidas adecuadas son: sombrear antes de llevar a cabo la plantación, cubrir el suelo con paja, riegos por aspersión (preferiblemente fríos) y ventilación adecuada.

Una temperatura adecuada en el invernadero asegura la buena calidad de los cultivos y un desarrollo rápido. Una buena calidad del cultivo será señal de una adecuada plantación. Las temperaturas altas, incrementarían el riesgo de la rotura floral. Las bajas temperaturas favorecen el desarrollo de tallos largos y flores más pequeñas. Un suelo adecuado, junto con las temperaturas en el invernadero son las recomendadas.

## 11.5 Humedad relativa

Los altos niveles de humedad en los invernaderos reducen la evaporación de las plantas de tulipanes, lo cual puede conducir a un desarrollo de enfermedades tales como: caída de las flores, tallos y hojas e incluso la eclosión de la flor. Para una explicación detallada del control de la humedad relativa ver Capítulo VII. Para una mayor información referente a las enfermedades en el desarrollo, ver Capítulo XIV Desordenes.

## 11.6 Riego

Antes de llevar a cabo la plantación, aplique riegos para bajar la temperatura del suelo. Es aconsejable plantar los bulbos en un suelo ligeramente húmedo para que así el inicio del desarrollo de las raíces de los bulbos, se beneficien directamente. El agua debe ser suministrada después de la plantación, preferiblemente mediante un sistema de aspersión. Ello provocará un desarrollo rápido de las raíces. Durante el riego, tener la precaución de que la estructura del suelo permanezca intacta. Las plantas requieren agua para su cultivo, pero un exceso sin embargo, puede provocar daños

No se pueden dar directrices generales sobre la frecuencia de los riegos, ya que ello dependerá de una serie de factores, entre los que se incluyen:

- Estructura del suelo.
- Desarrollo de las etapas de desarrollo de las plantas; un follaje más denso llevará a cabo un incremento de la evaporación.
- Condiciones meteorológicas.
- Frecuencia de ventilación.
- Variedades cultivadas.
- Contenido total de sales.

En la práctica, se aplica la siguiente regla: las plantas tienen suficiente humedad si el suelo del borde debajo de los bulbos cede con una ligera presión.

El programa de riego, para que las plantas pueden estar secas rápidamente, en cualquier momento antes de la llegada de la noche. Ventilar el invernadero después del riego puede bajar los niveles de humedad, ya que se elevarían rápidamente. En el momento de la recolección las plantas restantes deberán de ser humedecidas tras la recolección.

## 11.7 Período en el invernadero

El periodo de permanencia de las variedades específicas en el invernadero dependerá de numerosos factores, incluyendo la temperatura de almacenamiento de los tulipanes, la humedad en el invernadero y el método de plantación (profundo o poco profundo). Tabla 5 Tulipanes 5°C para forzado en el Manual, Parte 1, se expone el número de días en el invernadero para varias plantaciones. Tengamos en cuenta que estos datos son aproximados y que en la práctica a veces no se pueden mantener.

## 11.8 Inspección en el invernadero

Deberemos de controlar la temperatura y la humedad relativa en el invernadero a los niveles del cultivo, ya que es absolutamente importante. Una vez que los tulipanes alcanzan entre 5-10 cm de altura, eliminar todos los bulbos de tulipanes que no hayan emergido, así como los atacados por la Botrytis. Las plantas cuyos brotes no emergen o que emergen con lentitud, pueden estar infectadas por el hongo del Fusarium. Deberemos de eliminar rápidamente estos bulbos porque



pueden desprender gas etileno que puede dañar a las plantas vecinas.

Las plantas que son infectadas por el hongo de la Botrytis incluso antes de emerger, pueden también infectar a las plantas sanas, a través de las esporas fúngicas. Es importante que estos bulbos sean eliminados rápidamente.

## 12.1 Enfriados

Los tulipanes sin enfriar son plantados al borde del suelo del invernadero, y deberán de recibir el periodo frío completo en el invernadero, o son pre-enfriados a 9°C, lo cual les proporcionará parte del periodo frío necesario antes de la plantación.

La tabla *Forzado en bandejas* en el Manual 1ª Parte, nos indican el número total de semanas de frío necesarias para las variedades elegidas. Al objeto de promover un sistema radicular sano, los tulipanes deberán de ser sometidos al menos durante 6 semanas de frío en el invernadero.

Las bajas temperaturas, más apropiadas para los bulbos secos y para los bulbos plantados en el borde del suelo del invernadero, son las siguientes:

Hasta	25 Octubre	9°C
	25-Octubre-5 Noviembre	7°C
	5 Noviembre-1 Diciembre	5°C
	1 Diciembre-15 Diciembre	2°C (bulbos secos)

Desde 1 Diciembre 5-2°C (bulbos plantados)

Si después de la plantación, se eleva la temperatura del suelo por unos pocos grados, el intervalo de frío debe de ser ampliado. Podemos aplicar la siguiente regla: si la temperatura se eleva un grado por semana, posponer el aumento de la temperatura del invernadero durante un día.

## 12.2 Métodos de producción

Los métodos de producción para los tulipanes 9°C y sin enfriar son casi idénticos a los tulipanes 5°C. Sin embargo, deberemos de tener en cuenta los siguientes puntos, de una gran importancia y que deberemos de llevar a cabo. Plantar tan pronto como la temperatura del suelo en el invernadero haya bajado a 9°C o menos. Dependiendo del clima y de las medidas tomadas para bajar las temperaturas, esto se logra por lo general a mediados de Noviembre. Sin embargo, si la temperatura del suelo es todavía demasiado alta, no plantaremos los bulbos, pero deberemos de continuar hasta preparar el tratamiento de frío, en los bulbos en seco. Para evitar los problemas de enraizamiento, así como un enraizamiento irregular, no llevaremos a cabo la plantación después del 15 de Diciembre.

Para prevenir que los bulbos se produzcan heridas, y que pueden ser originadas en el suelo, así como asegurar una temperatura adecuada en el mismo, incorporar una capa de 1 a 2 cm de suelo, por encima de las zonas de brotes de los bulbos de tulipanes. Los bulbos no necesitarán que les eliminemos la cáscara. Los bulbos del calibre 11/12, son los más aconsejables para ser empleados en dicho método.

Después de que los bulbos han recibido el tratamiento de frío necesario, la temperatura del invernadero para el cultivo debe de ser mantenida aproximadamente a 18°C. El número de días en el invernadero (desde finales de la fase fría hasta finales de la producción), dependerá de un número de factores, variando desde los 20 a los 40 días. El número de días en el invernadero se encuentra en la Tabla *Tulipanes para forzar en bandejas* (Manual: 1ª Parte), y deberá de

incrementarse entre un 10 a un 20 % para el cultivo de tulipanes 9°C y fríos, así como para los tulipanes sin enfriar en la superficie del borde del invernadero.

## 13.1 Recolección

Los tulipanes pueden ser recolectados cuando las flores muestran su color. Los tulipanes Darwin híbridos son recolectados cuando los brotes están parcialmente coloreados. Las flores deben estar cerradas cuando se lleve a cabo la recolección, al objeto de facilitar la preparación para su venta y transporte.

Por lo general, se recolecta la planta completa, incluyendo el bulbo. Comparándolo con el método de corte de varas de los tulipanes, este método de recolección posee las siguientes ventajas:

- No hay bulbos o restos de los mismos, almacenados en el invernadero, lo cual reduce el riesgo de enfermedades del suelo, para los próximos cultivos.
- Si se desea, los tulipanes pueden ser almacenados con el bulbo adherido durante algunos días, lo cual es sin duda alguna un buen método de almacenaje.
- Cuando sea necesario, 2/3 cm de longitud adicional se pueden lograr, por el corte del tallo del bulbo.

Dependiendo de la variedad y de la temperatura de recolección en el invernadero, esta tendrá lugar una o dos veces por día. Los tulipanes recolectados, deberán de almacenarse en un lugar frío.

## 13.2 Empomado

Una vez recolectados los tulipanes son trasladados desde el invernadero hasta el almacén frío, por lo que el calor del sustrato de cultivo, se elimina rápidamente. A partir de ese momento, las varas florales serán agrupadas según nuestros criterios para su confección. Si las varas florales se encuentran a temperaturas bajas, el mantenimiento de las mismas dará como resultado una mejor calidad para la cadena de distribución, que repercutirá en el consumidor final. Si los tulipanes recolectados necesitaran ser almacenados durante un largo período de tiempo, deberán de ser colocados erguidos y manteniéndose unido al bulbo, hasta el momento final.

Llegado dicho momento, los bulbos deberán de ser desprendidos por medio de una máquina eliminadora de bulbos o a mano con un cuchillo. Tenga presente las recomendaciones que estamos dando en el presente Capítulo, para una buena confección.

- Clasificar las varas florales cuidadosamente en función a su calidad.
- Las varas florales agrupadas deberán de ser niveladas.
- Evitar ajustar fuertemente las varas florales, con la cinta o goma elástica, para prevenir daños en las hojas.
- Colocar los tallos florales adecuadamente.
- No envolver los ramos demasiado apretados con el papel de confección o en el envoltorio que elijamos para su presentación final, para no producir daños finales.

## 13.3 Riego y enfriamiento de las flores

Los ramos florales son almacenados en cámara frigorífica unos 30-60 minutos, con agua fría (1-5°C) o colocados directamente en la cámara frigorífica a 1-5°C. No se deberá de añadir ningún conservante al agua, en determinadas variedades, ya que ello puede dar lugar a un desarrollo de tallo más largo. Tras colocarlas con agua, las varas florales son almacenadas en posición erguida,

en la cámara frigorífica a una temperatura de 1-5°C y una humedad relativa de 90%. Esta última medida debería de ser adoptada, siempre que no haya depósitos de agua sobre las flores. Las esporas de la Botrytis pueden sólo germinar en depósitos de agua y pueden causar el llamado òfuegoò sobre las flores y las hojas. Si los depósitos de agua no pueden ser eliminados, el nivel de humedad relativa debería ser más bajo. Sin embargo tener en cuenta que una humedad relativa baja, origina que el producto se seque, e incluso afectará a la calidad de las flores. Las cámaras frigoríficas equipadas con un sistema denominado Fylacel son ideales para un adecuado almacenamiento de las varas florales. En estas cámaras la temperatura debe de mantenerse a 1°C, con una humedad relativa del 98%, sin agua sobre las varas florales. Almacenar los tulipanes demasiado tiempo en la cámara frigorífica afectará a la calidad y al mantenimiento de las flores. Por lo tanto: nunca deberemos de mantener las varas florales más de 3 días en la cámara frigorífica

## **14.1 Tratamiento general del suelo: Desinfección**

Al objeto de revitalizar el suelo de cultivo en el invernadero, así como el medio para el desarrollo de los mismos y la prevención de determinadas enfermedades como Botrytis cinerea y Pythium, es aconsejable llevar a cabo tratamientos en el suelo de cultivo, con la aplicación del vapor de agua.

Tratamientos de vapor de agua a una profundidad de 25-30 cm del suelo, durante al menos una hora a 70-80°C, es muy aconsejable.

Este tratamiento, erradicará la mayoría de las enfermedades del suelo, con la excepción del Pythium, que deberá de ser erradicado, a través de un tratamiento químico adicional.

La aplicación del vapor de agua, se lleva a cabo de forma más eficaz, por medio de una aplicación a baja presión. En terrenos arcillosos con un pH bajo, la aplicación del vapor de agua, puede llegar a crear niveles perjudiciales de magnesio.

## **14.2 Tratamiento general del suelo: Inundación**

Este método se lleva a cabo inundando (limite del invernadero) el terreno de cultivo durante 6 semanas. Dicho método ha demostrado ser una solución adecuada para combatir determinados hongos patógenos del suelo, anguílulas y malas hierbas. La Rhizoctonia tuliparum y la Botrytis tulipae, dos peligrosas enfermedades que son fáciles de combatir, utilizando dicho método. La tierra afectada por dichos hongos, puede volverse a utilizar, tras la inundación.

Por el contrario, los hongos de la Rhizoctonia solani y Pythium, no responden a dicho tratamiento. No solo pueden desaparecer cualquier patógeno después de la inundación, sino que en ocasiones se pueden extender con rapidez en determinadas circunstancias.

## **14.3 Tratamiento adicional del suelo**

Una vez que los hongos del Pythium se desarrollan con rapidez, ya no es posible controlarlos adecuadamente a través de un tratamiento exclusivamente anual. Por lo tanto, también lleve a cabo un tratamiento en la tierra en plantaciones anteriores. En el caso en que la tierra, no se haya tratado a través de un tratamiento general antes de llevar a cabo el cultivo, para evitar el Pythium, o la Rhizoctonia solani, lleve a cabo un tratamiento con una mezcla de fungicidas adecuados y con uniformidad, el tratamiento deberá de ser llevado a cabo en los 20 cm superiores de la tierra de cultivo.

Aunque la tierra o el sustrato de la nueva plantación, deba de estar, en principio libre de enfermedades como Pythium, que en muchas ocasiones se encuentra presente, deberemos de aplicar fungicidas adecuados para combatir o prevenir dichas enfermedades. Para una mayor información, puede dirigirse a su proveedor habitual o consultar los Boletines del Centro Internacional de Bulbos de Flor.

## 14.4 Plan de tratamiento del suelo

Los tratamientos que se deben de llevar a cabo durante el cultivo, deberán de ser muy concretos, haciendo distinción entre un nuevo tratamiento y una labor del mismo para la plantación. Cuando el Pythium se encuentra presente en las nuevas plantaciones de forzado, se aconseja incorporar un fungicida contra el mismo.

Acostumbrados a llevar a cabo la plantación en suelo por lo general, deberemos de llevar a cabo un tratamiento por medio de la aplicación del vapor de agua, incluyendo algún fungicida para combatir el Pythium. Si la tierra de cultivo, no ha sido desinfectada por medio de un tratamiento general, aplique un fungicida para combatir el Pythium, así como la Rhizoctonia solani. Todos los fungicidas, deberán de aplicarse adecuadamente en la tierra de cultivo.

## 14.5 Tratamiento de los bulbos

Existen diferentes métodos para llevar a cabo los tratamientos de los bulbos de tulipán. Seguidamente exponemos la forma de llevar a cabo los mismos, así como las concentraciones y el tiempo de inmersión en el producto.

Las siguientes tablas, nos muestran las pautas a seguir en cuanto a fechas, enfermedades que se controlan y temperaturas adecuadas.

A los bulbos se les deberá de quitar las escamas que se encuentran en el exterior del mismo (cáscara). Los bulbos que hayan sido desinfectados por el proveedor, no deberán de ser tratados de nuevo.

Información sobre los fungicidas y aplicaciones requeridas, se encuentran disponibles en los puntos de información del Centro Internacional de Bulbos de Flor, o a través de su proveedor habitual.

## 14.6 Enfermedades fúngicas: Enfermedad Augusta

Las plantas afectadas, crecen torcidas y se quedan cortas durante un tiempo, permaneciendo de color marrón en parches longitudinales, apareciendo unas rayas en las hojas. Las flores de los cultivares (variedades) de color rojo, florecen desarrollando sus venas foliares de color oscuro y delgadas.

Causa

La enfermedad Augusta, es causada por el virus de la necrosis del tabaco, que se traslada hasta las raíces por las células del hongo *Olpidium brassicae*. Ello está particularmente favorecido por unas temperaturas en el suelo de alrededor de 9°C Las plantas infectadas, no necesariamente muestran los síntomas característicos. La enfermedad puede aparecer de repente, en especial cuando las plantas se encuentran al exterior y durante una escarcha o rocío. La enfermedad

Augusta es muy común en los tulipanes que se plantan muy temprano con altas temperaturas después de haber sido almacenados inadecuadamente.

Control

- Use una tierra de plantación nueva, aunque esta no es la única razón para evitar que los virus sobrevivan.
- Desinfecte el suelo adecuadamente, en el caso de bandejas de cultivo, treinta minutos a 100°C.
- En caso de sospechar de que la tierra esté infectada, no plante los bulbos hasta que la temperatura ambiental no se encuentre por debajo de los 9°C.

## 14.7 Enfermedades fúngicas: Botrytis cinerea

Este hongo suele afectar a las partes de las plantas por debajo de su sistema radicular. Los bulbos y sus raíces pueden infectarse

Los síntomas de la infección en el bulbo son:

Varios bulbos, son completamente o en parte afectados, mostrando un color castaño oscuro. En los tejidos enfermos se encuentran las esclerotinias que son de color negro que atacan al tejido, provocando la enfermedad. Las zonas de las plantas situadas sobre la tierra, y que se encuentran infectadas, son quebradizas y se romperán abruptamente, y las flores aparecen con un color diferente a las normales. Las plantas afectadas, mantienen un crecimiento corto, o no se desarrollarán.

Los síntomas en las raíces infectadas son:

Solo las raíces, o parte de las mismas en los tulipanes plantados en la sala de enraizamiento, se infectan. El hongo se desarrolla a través de gruesas capas en las raíces de las plantas, en el fondo de las bandejas durante el enraizado, introduciéndose a través de las escamas y túnicas de los bulbos. Cuando las raíces infectadas se desarrollan de forma vigorosa, puede llegar a crear marcas que manchan y deterioran los tulipanes, denominándose: òtulipanes manchadosö. También puede aparecer el llamado òfuegoö (Botrytis tulipae)

Causa

La enfermedad, es causada por el hongo Botrytis cinerea. Se propaga a través de esporas, que provocan la infección. Dicha enfermedad, se puede desarrollar en la mayoría de los casos en lugares húmedos.

Prevención

- No llevar a cabo la plantación de los tulipanes en un sustrato a base de turba pura.
- En la mezcla del sustrato, deberemos de incorporar un poco de arena de grano grueso, libre de enfermedades o con productos a base de turba en un 20%.
- Llevar a cabo un tratamiento con un fungicida adecuado a los bulbos, antes de llevar a cabo la plantación.
- Una vez llevada a cabo la plantación, cubrir los bulbos con una capa de arena adecuada.
- Evite que las raíces se desarrollen a través de la bandeja de cultivo, por entre las aberturas, mantenga una humedad relativa del 90-95%.
- Puede intentar forzar los tulipanes en bancos abiertos.

## 14.8 Enfermedades fúngicas: Botrytis tulipae

Primaryes

Las partes de la planta, que se encuentran situadas por encima del suelo, se observa un moho de color marrón grisáceo. En la mayoría de los casos la hoja inferior, aparece torcida, las partes de la planta que se han quedado por debajo del nivel del suelo, están cubierta por las esporas de los hongos, de color negro apagado sin brillo y de 1-2 mm de largo.

## 14.9 Enfermedades fúngicas: Fusarium

Se presentan tanto sobre las hojas como sobre la flor a causa de las esporas que germinan, presentando un aspecto con pequeñas manchitas acuosas, que en un primer momento son de color verde, para más tarde volverse blancas y hasta marrones, para convertirse en último lugar en manchas más grandes.

Causa

Dicha enfermedad está provocada por el hongo Botrytis tulipae. Los esclerocios y las esporas solamente germinan en condiciones de humedad (agua en el ambiente), y a unas temperaturas muy variables a partir de 1°C. También pueden aparecer las esporas del hongo Botrytis cinerea, que suelen ser por lo general mucho más pequeñas, y se limitan al capullo de la flor, conociéndose como las ñmanchas de crecimiento Estas manchas pueden aparecer dentro de las 24 horas en las hojas y al cabo de 10 horas en las flores. Desde el 15 de Febrero, las manchas se intensifican. El hongo puede sobrevivir, hasta dos años en la tierra de cultivo bajo la forma de esclerocios, aún no llevándose a cabo plantaciones de tulipanes.

Las esporas del hongo de la Botrytis cinerea, pueden también causar manchas en las plantas. Sin embargo estas son mucho más pequeñas y sólo aparecen en los capullos florales.

Control

- La tierra infectada, deberá de ser sometida a un tratamiento (ver Tratamiento General del Suelo, en el presente Capítulo)
- Los bulbos deberán de sumergirse antes de la plantación, de forma adecuada.
- Elimine todos los bulbos que no han brotado en las cajas de cultivo, antes de introducirlas en el invernadero.
- Asegúrese que la plantación permanece seca durante el cultivo, en especial por la noche. Es aconsejable una ventilación diurna, en especial tras el riego, para que su masa foliar, se encuentre seca por la noche.
- Justo antes de la floración el invernadero es fumigado con un fungicida adecuado.
- Evite en todo momento que el agua permanezca en las superficies foliares de las plantas. La humedad relativa deberá de estar comprendida entre 85-90% y con una circulación de aire continua.

## 14.10 Enfermedades fúngicas: Pythium putrefacción de la raíz

Los síntomas en los casos de ataques leves, muestran unas raíces podridas parcialmente, sin que la planta quede realmente afectada. En casos graves, se puede llevar a cabo la floración con rapidez, con flores de mala calidad y cortas de tallo. Las raíces infectadas en el suelo, poseen un aspecto vítreo y acuoso de color marrón con unas rayas de color castaño estrechas que se parten

con facilidad. Cuando la enfermedad se desarrolla, el sistema radicular adquiere en su totalidad un color castaño.

Dicha enfermedad, es causada por el hongo del género *Pythium*, en especial el *P. ultimum*. Los hongos se activan con temperaturas en la tierra muy bajas. El riesgo de que aumente el desarrollo de la enfermedad, puede ser provocado por un aumento de la temperatura y humedad relativa en el sustrato de cultivo. Un ataque por *Pythium*, suele producirse durante el cultivo en bandejas en el invernadero. La susceptibilidad a los ataques, depende de los cultivares (variedades). Causa

Control

- Cultive en suelo fresco en invernadero, así como en bandejas o cajas.
- El suelo generalmente afectado por *Pythium* requiere un tratamiento en el sustrato adicional.
- El invernadero deberá de poseer unas buenas estructuras, así como desagües adecuados para el agua.

## 14.12 Enfermedades fúngicas: *Rhizoctonia solani*

Los síntomas de esta enfermedad, varían según el método de cultivo que llevemos a cabo. Los síntomas durante el cultivo en invernadero incluyen:

Manchas de color naranja-castaño y rayas, que se desarrollan por fuera de los brotes. Después el tejido se hiende como si hubiera sido roído. Las plantas pueden florecer normalmente, pero las hojas interiores aparecen encorvadas hacia fuera. Elimine estas hojas cuando haga los pomos. Con ataques más severos, las hojas están dañadas visiblemente y no es posible llevar a cabo su comercialización. Dichas plantas, pueden retrasar su crecimiento y desarrollo, deteriorándose con facilidad cuando se manejan las flores para su comercialización. Los síntomas son cada vez más profundos, hasta llegar a la putrefacción. Ello es debido a que el hongo ataca directamente a los bulbos.

Síntomas en el cultivo en bandejas.

Cuando las bandejas son trasladadas al invernadero, los brotes aparecen con unas manchas negras pequeñas que pasan a pardo. Las plantas por lo general florecerán aunque existan daños, sobre todo en las puntas de la parte inferior de las hojas.

Causa

La enfermedad es causada por el hongo *Rhizoctonia solani*, que ataca a los brotes del tulipán en la tierra. Una vez que las plantas se desarrollan, el crecimiento se detiene. La susceptibilidad a la enfermedad, diferirá según cultivares (variedades). El hongo lo podemos encontrar en zonas de cultivo de patatas, tomates, crisantemos y cereales, así como en suelos en donde se hayan cultivado plantas bulbosas. También se desarrolla sobre material orgánico (paja, hojas, raíces, etc). Esto significa que esta afección puede aparecer, incluso en terrenos en los que no han sido cultivados tulipanes. En el caso de la *Rhizoctonia tuliparum* es distinto, ya que el hongo se suele desarrollar con temperaturas relativamente altas (15-18°C).

Control

- Llevar a cabo en los suelos infectados el tratamiento general que se recomienda (ver el apartado del tratamiento general del suelo) o llevar a cabo un tratamiento en el suelo con un determinado fungicida que se nos recomiende por parte de las firmas especializadas. Mezclar los fungicidas con mucho cuidado por la capa superior del suelo (10 cm). Prestar particular atención al suelo que se encuentra por encima de los bulbos.
- Limpiar la bandejas usadas para el forzado.

- Llevar a cabo el tratamiento del bulbo (ver el apartado del tratamiento del bulbo).
- Plantar preferiblemente los bulbos a 5°C para forzados. Para el forzado en bandejas mantener la punta de los bulbos sin cubrir. Arranque los bulbos enfermos.
- Cubrir las bandejas con arena de grano grueso o gravilla, dejando la punta del bulbo al descubierto.

## 14.13 Enfermedades fúngicas: *Rhizoctonia tuliparum*

Infección causada por *Rhizoctonia tuliparum* en una bandeja.

Los bulbos comienzan a emerger a través del suelo en su desarrollo. Hasta que no se lleva a cabo una detallada inspección las raíces de las plantas enfermas no muestran síntomas aparentes, apareciendo como plantas sanas. Los brotes, los cuales se desarrollan con normalidad, muestran la enfermedad en el suelo y comienzan a pudrirse. Los bulbos y los brotes son ocasionalmente cubiertos por el micelio, conteniendo a menudo las esclerotinias, que son de color gris, para pasar a un color marrón. Con un suelo cubierto de micelios a menudo, contiene esclerotinias desde gris blanquecinas a marrón, para ennegrecer finalmente. La forma y el tamaño de estas esclerotinias suelen variar bastante (de 1 mm a 1 cm), pero muestran una gran facilidad para desarrollarse en las plantas. El calibre del bulbo se desarrolla bastante, apareciendo unas marcas de color marrón grisáceo con los tejidos del hongo de color gris. Son característicos los anillos marrones que son visibles cuando se corta el bulbo transversalmente. El bulbo termina deteriorándose totalmente por la podredumbre y muere. El foco de la infección aparece en las plantas que retrasan su crecimiento, para morir prematuramente. En un invernadero con calefacción el desarrollo de la enfermedad es detenido por la aplicación de las altas temperaturas.

### Causa

La enfermedad es causada por el hongo *Rhizoctonia tuliparum*. Este hongo, el cual no produce esporas, por lo general ataca a las plantas bulbosas en invierno, especialmente cuando las temperaturas del suelo son inferiores a los 13°C. Además las plantas bulbosas y tuberosas también serán atacadas, así como las plantas perennes como son: *Sedum spectabile*, *Lychinis*, *Helleborus* y *Valeriana officinalis*.

El hongo puede sobrevivir a través de sus esclerotinias. El suelo infectado puede causar serios daños al cultivo. La enfermedad fúngica se desplegará por medio de las hifas y esclerotinias adheridas a los bulbos, instrumentos, máquinas, zapatos, cortadoras de raíces, cormos, tuberos y rizomas que son cultivados en suelos infectados. El mayor daño lo sufren los bulbos cuando son plantados en el mismo lugar de forma periódica. La enfermedad es más común en los tulipanes sin enfriar que en tulipanes enfriados, ya que se mantiene sobre el terreno durante bastante tiempo.

### Control

- Emplear sustratos de calidad y limpios sobre el suelo de cultivo y emplear sustratos desinfectados para llevar a cabo la plantación.
- Llevar a cabo tratamientos adecuados para el suelo, o llevar a cabo tratamientos con fungicidas específicos.
- Desinfectar y limpiar las bandejas de forzado infectadas.
- Destruir las plantas infectadas.
- No almacenar sustratos infectados en la vecindad del suelo de cultivo habitual.
- Tratar los bulbos con un fungicida apropiado antes de la plantación.



- Plantar los bulbos más tarde (aproximadamente hacia mediados de Noviembre), de esta manera se reducirá drásticamente el riesgo de aparición de la enfermedad.

## 14.14 Enfermedades fúngicas: Trichoderma

Coloración marrón de las raíces causadas por el hongo Trichoderma.

Izquierda planta sana, derecha daño en las hojas más altas causada por el hongo Trichoderma el cual infecta las raíces desde el suelo.

Bajo circunstancias desfavorables las raíces que permanecen en el fondo de las bandejas pueden ser infectadas por el hongo. Las raíces, las cuales se pudrirán eventualmente, se desarrollan con un aspecto vidrioso y son cubiertas por hifas fúngicas. La punta de las hojas de las plantas enfermas se tornan de un color gris brillante. Al final de la etapa el tejido se torna blanco y rápidamente se seca. La enfermedad es más común durante el último forzado de los tulipanes plantados en bandejas en un sustrato de turba pura. Variedades susceptibles son Ad Rem, Angelique, Coriolan, Kees Nelis, Pax, Prominence, Rosario y otras.

### Causa

La enfermedad es causada por el hongo Trichoderma. Este emite una toxina que es transportada a través de la planta y causa los síntomas descritos en las puntas de las hojas. El hongo suele estar presente en todos los suelos y en el sustrato con componentes de turba. Sin embargo, esto afectará solamente a las raíces que no son rodeadas por el suficiente suelo y posteriormente son débiles.

### Control

- Nunca plante los tulipanes en sustratos a base de turba pura.
- Cuando se emplean productos como la turba, siempre mezclar estos con una cantidad igual de arena de grano grueso o de suelo de jardín libre de enfermedades. En el forzado el ataque del Trichoderma afecta a las variedades más susceptibles y es aconsejable aplicar 1 cm de arena de grano fino en la parte baja de la bandeja.
- Mantener en el fondo de las bandejas suficiente humedad.
- Mantener una humedad relativa elevada (90-95%) en las cámaras de enraizamiento para asegurar que las raíces crezcan hasta los orificios de las bandejas sin que se sequen y que no crezcan demasiado.
- Emplazar las bandejas de forzado en un banco abierto con suficiente espacio debajo de él, para permitir a las raíces que crezcan por debajo de las bandejas y secarlas lo antes posible.

## 14.15 Desórdenes: Floración a ñráfagasö

Floración a ñráfagasö en varias etapas.

Esta enfermedad provoca el aborto de la flor. Los síntomas comunes son desecación de los brotes, pétalos verdes opacos, puntas foliares blancas, desecación del pistilo y estambre y apertura incompleta de los botones florales durante el transporte al consumidor.

### Causa

La enfermedad de la floración a ñráfagasö es causada por una serie de factores, tales como las

características de las variedades, pequeño calibre del bulbo, corto periodo con temperaturas intermedias, período de frío insuficiente, largo transporte o almacenamiento, daños producidos por el gas etileno durante el almacenaje, emisión de gases en el invernadero por el Fusarium de los bulbos, calefactores en el invernadero sin controlar, humedad relativa en el invernadero deficiente, escasez de agua, asfixia de las raíces y enfermedades.

La prevención o la detención temprana es posible llevarla a cabo, comprobando los sistemas radiculares de las plantas bulbosas, es decir, que las raíces no sean dañadas y muestren su color blanco, el suelo no debe de poseer mucha salinidad o problemas por Pythium. El daño debido a la salinidad es usualmente localizado y las puntas giran hacia abajo. En el momento de una infección por Phytium, las raíces son cubiertas por parches marrones acuosos. El daño puede ser limitado si se mantiene el suelo con una humedad adecuada durante todo el tiempo de cultivo.

Control

- Evitar las situaciones anteriores.
- Evitar las concentraciones del gas etileno de más de 0.1 ppm eliminando los bulbos afectados por el Fusarium de los diferentes lotes, procurar que se mantenga una suficiente ventilación. Mantener los bulbos alejados de las flores cortadas, así como de vegetales y frutas, evitando humos de escape (por ejemplo desde el camión a las carretillas elevadoras).
- Evitar el gas etileno en el invernadero teniendo el quemador de la unidad calefactora en perfecto estado de mantenimiento, así como por el uso de un equipo de calor que requiere el aire desde el exterior por combustión.

## 14.16 Desórdenes: Vuelco

Vuelco de un tallo floral de tulipán.

Una deficiencia de calcio puede producir tallos frágiles durante el período de crecimiento el cual provoca su caída.

La parte superior de los tallos aparecen al principio con un color verde oscuro con una cierta humedad. Los tejidos de las hojas adjuntas al tallo de la parte superior, provocan su caída. Esta caída, se observa por unas marcas húmedas y oscuras en la mitad de la segunda y tercera hoja. A menudo sueltan gotas de agua y en casos más extremos la rotura de la epidermis en los ángulos derechos en dirección longitudinal de las hojas. Otro síntoma son hojas desplazadas, con machas grises (especialmente en la mitad). Es difícil eliminar la caída de las hojas cuando la humedad relativa es baja. La enfermedad es más común en bulbos de mayor calibre, bulbos con raíces insuficientes o bulbos con zonas enmohecidas.

Causa

El vuelco de las hojas, es causada por una humedad relativa alta en el invernadero y/o pobre enraizamiento de los bulbos. Esto significa que pequeñas cantidades de agua son transportadas por las plantas, permitiendo una deficiencia de calcio en las zonas de más rápido crecimiento de la planta, lo que afectará a la absorción de nitrógeno.

La susceptibilidad depende de la variedad. Son susceptibles las variedades, como Gander y Kees Nelis.

Control

- Evitar una humedad relativa elevada (sobre el 80%) en los invernaderos con temperaturas altas.

- Evitar el frío excesivo.
- Asegurar la sanidad en las raíces.
- Evitar el crecimiento excesivo de las plantas.
- Los ventiladores deberán de uniformar el aire en sentido horizontal, asegurando que la humedad relativa entre los cultivos no exceda drásticamente en el invernadero.
- Tras la recolección, colocar los lotes que tengan los síntomas de las hojas volcadas, en una solución que contenga un 1% de nitrato cálcico.

## 14.17 Desórdenes: Venas veteadas

Las denominadas venas veteadas aparece las hojas torcidas, su crecimiento se tuerce casi por completo y las venas foliares se descolorean. En una etapa más avanzada de la enfermedad, las hojas desarrollan un aspecto vidrioso con manchas a parches. Los brotes florales de las plantas enfermas al final desarrollan un tejido húmedo, con rayas hundidas y a menudo marcas verdes.

Especialmente susceptibles son las variedades que incluyen Merry Widow y Monte Carlo y sus õsportsö. Una enfermedad relacionada a las venas veteadas es evidente en variedades como: Snowstar y Gander y sus õsportsö. Además estos tulipanes desarrollan suficiente altura y la decoloración de las venas es más marcada y por lo tanto las hojas presentan unas estrías alargadas.

### Causa

La enfermedad de las venas veteadas, es un desorden fisiológico el cual puede ocurrir en variedades susceptibles, con un nivel bajo de humedad y condiciones frías en la cámara de enraizamiento o en el invernadero.

### Control

- No cultivar variedades susceptibles en suelos muy cansados así como en la cámara de enraizamiento.
- Llevar a cabo los cultivos en suelos en donde las plantas posean una buena relación agua/aire.
- Antes de alojarlas, no mojar mucho tiempo el suelo por debajo de los bulbos si está todavía húmedo. Sólo añadir agua cuando sea necesario.
- No emplazar las bandejas sobre una superficie húmeda en el invernadero, pero si sobre bancos abiertos (ver Trichoderma).
- Mantener la temperatura del invernadero constante y nunca mantenerlo mojado por debajo de 16°C.

## 14.18 Desórdenes: Edema y tallos huecos

Inmediatamente después de colocar las plantas dentro del invernadero, ellas desarrollan parches verdes oscuros y mojados que favorecen la congelación. Las gotas delgadas de humedad son liberadas en esas áreas dañadas. En el forzado, este fenómeno es conocido como õEdemaö. Tan pronto como una superficie foliar grande permita una gran evaporación, las plantas detendrán la transpiración, sin ningún problema.

En las variedades Monte Carlo y su õsportsö, Cassini, Snowstar y otras, los síntomas pueden incluso aparecer a las dos semanas después de la llegada a la casa del comprador final. Durante

el desarrollo rápido de las plantas una lágrima origina una longitud en el tallo, la cual desarrolla un tallo hueco. La parte exterior de los tallos huecos contienen pequeñas lágrimas. Sin embargo la planta florecerá, la parte de los botones florales de los tallos es inusualmente delgada y aparece corto. Además los tallos huecos pueden ocurrir en todas las variedades de tulipanes que han sido dañados por congelación, las dos enfermedades solamente ocurren unidas en la variedad Montecarlo y sus õsportsö.

## Causa

Este desorden típicamente fisiológico ocurre principalmente en lotes plantados muy temprano (Septiembre/Octubre). En este caso, existe además un ligero riesgo en períodos más templados. Lotes individuales varían bastante en la susceptibilidad a la enfermedad. Plantas que crecen desde los bulbos de mayor calibre son particularmente más susceptibles.

La causa del desorden es la excesiva absorción de agua, combinada con una evaporación limitada. Condiciones climáticas que ocultan la evaporación de las plantas o bulbos, estimulan el desarrollo del edema y del tallo hueco. Esto ocurre, por ejemplo en el caso de que los niveles de humedad del aire y suelo en las cámaras de enraizamiento sean muy elevadas. Los lotes de bulbos que son enterrados en suelos o bancos y cubiertos con paja son menos susceptibles y raramente sufren de estas enfermedades. Plantar en suelo, no es normalmente aconsejable, ya que tiene un alto riesgo de aparecer la enfermedad. Después de todo, las plantas en este suelo crecen relativamente con más raíces y el suelo usualmente contiene un elevado nivel de humedad.

Otros factores que provocan estas enfermedades son el uso de bandejas de plástico y una humedad relativa alta. La investigación en laboratorio ha demostrado que hay una conexión entre el material de las bandejas de forzado (plástico o madera), el tipo de suelo y la humedad.

## Control

- Nunca usar productos de turba, como sustrato de enraizamiento sin mezclar con un 20% de arena de grano grueso o suelo para cubrir.
- Si una planta aparece con aspecto vidrioso, añadir 0.5 a 1 Kg de nitrato cálcico por metro cúbico, mezclado con el sustrato o añadir 50 g de nitrato cálcico por metro cuadrado en el área superficial y mojar ligeramente.
- Cubrir los tulipanes con una lámina de plástico después de que ellos son traídos a las cajas.
- Estimular la evaporación de las plantas y mantener una humedad relativa de no más de 75%.

## 15.1 Ilustraciones

Podemos encontrar abajo, la clasificación de los tulipanes para forzado.