



FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
CENTRO UNIVERSITARIO DE LA TRAPANANDA

CURSO - TALLER

PRODUCCION DE ESPECIES BULBOSAS ORNAMENTALES

COYHAIQUE, 7 y 8 de mayo de 1999



INDICE

TEMA	EXPONENTE	PAGINA
Cultivo de Tulipanes	Flavia Schiappacasse C.	A 1-15
Cultivo de Allium, Jacinto y Narciso	Elizabeth Manzano O.	B 1-21
Cultivo de Freesia y otros cormos	Peter Seemann F.	C 1-90
Cultivo de Lilium	Flavia Schiappacasse C.	D 1-17
Cultivo de Peonias	Consuelo Sáez M.	E 1-16
Situación económica y de mercado	Cecilia Sotelo H.	F 1-8

CULTIVO DE TULIPÁN

Flavia Schiappacasse C., M.S.
Facultad de C. Agrarias
Universidad de Talca

1. Introducción

El tulipán es una planta monocotiledónea del género *Tulipa* que pertenece a la familia *Liliaceae*. Su zona de origen es el centro de Asia y se introdujo a Europa en el siglo XVI, dando comienzo al mejoramiento genético. Actualmente se cuenta con cientos de cultivares, distinguiéndose dos grupos; uno corresponde a material que fue introducido a Europa desde Turquía en el siglo XVI y cuyas especies originales no han sido determinadas, pero se conocen como *Tulipa gesneriana*. El otro grupo corresponde a diferentes especies, como *T. kaufmanniana*, *T. fosteriana*, *T. greigii*, entre otros. Los llamados "híbridos de Darwin" son producto del cruce de *T. fosteriana* y tulipanes Darwin.

En orden de importancia en cuanto a superficie mundial dedicada a la producción de bulbos (sin incluir la superficie dedicada a flores) está primero el tulipán, seguido por gladiolo, narciso, liliium, iris (*Iris x hollandica*), jacinto y otros, como allium, fritillaria, nerine, cala, fresia, dalia, crocus, etc.

En Chile el cultivo comercial de tulipán se inició hace menos de 10 años en la zona sur del país. Actualmente Chile exporta bulbos y flores de tulipán. En 1996 se exportaron flores de tulipán por un valor US\$FOB 116.721, y en 1997, sólo en el período de enero a noviembre se habían exportado flores por un valor de US\$FOB 357.573. Estas flores han sido exportadas principalmente a la costa este de Estados Unidos.

La exportación aproximada de bulbos en 1993 fue de 11 "envases". Los volúmenes han ido aumentando cada año, y hay mucho interés por parte de empresas holandesas por tener más proveedores de bulbos de tulipán en Chile.

La planta está provista de un bulbo, cuya envoltura externa se llama túnica. En el interior hay escamas suculentas, en número de dos a seis, adheridas al plato basal, del cual se desarrollan raíces adventicias. Un bulbo antes de su plantación en otoño presenta en su interior una yema apical, que en el caso de ser un bulbo de tamaño floral (con circunferencia o perímetro superior a 6-8 cm o un peso de 6 a 8 g) es floral, acompañada de 3 a 5 hojas, y en caso de ser un bulbo no floral, más pequeño, presenta sólo una hoja. Entre las escamas hay yemas laterales que darán origen a bulbos hijos.

La flor está constituida por tépalos distribuidos en dos capas de tres tépalos cada una.

2. Características del cultivo

2.1 Definición del objetivo productivo

Un cultivo de tulipán puede orientarse a la producción de bulbos, flores de corte, plantas en maceta, plantas para jardines particulares o públicos, etc. El cultivo comercial debiera orientarse a un producto solamente.

2.2 Propagación

La propagación por semillas es más bien utilizada en el mejoramiento genético.

La semilla sembrada debe mantenerse a bajas temperaturas (5° a 8°C). Al germinar se desarrolla una hoja cotiledonaria, una raíz primaria y un "dropper", que es una estructura especial que contiene un pequeño bulbo en su interior, el cual requiere entre 4 y 5 temporadas para ser floral.

La propagación vegetativa natural corresponde a la formación de bulbos a partir de yemas axilares de las escamas. En cada bulbo se encuentran dos a seis escamas, pero la tasa de propagación media va de dos a tres.

Este tipo de propagación vegetativa ha sido utilizado como método tradicional de propagación. Con este método la introducción de un nuevo cultivar de tulipán tarda 20 años.

En cuanto a propagación *in vitro*, falta más investigación para lograr un método óptimo.

2.3 Requerimientos climáticos

El cultivo de flor cortada es posible de realizar al aire libre, pero de esa forma es más difícil obtener flores de buena calidad, por lo que se suele cultivar bajo invernadero a 18°C de temperatura nocturna. El cultivo bajo invernadero se llama "producción forzada" porque se cambia la época natural de floración.

La planta requiere frío para un normal desarrollo y para alcanzar un largo de tallo aceptable. El frío también acelera la floración y la uniformiza.

Comercialmente se producen bulbos al aire libre, nunca bajo invernadero. En producción de bulbos, interesa que sea lo más largo posible el período entre la floración y el inicio del amarilleamiento del follaje, periodo en el cual se produce la "engorda" de los bulbos hijos.

Los bulbos almacenados en seco se dañan por congelamiento a temperaturas iguales o inferiores a $-2,5^{\circ}\text{C}$. Una vez plantados, pueden soportar -10°C por 24 horas. En Holanda, para prevenir daños por congelamiento, se utiliza acolchado de paja.

Después de brotación, con menos de -1°C en el suelo se daña la parte aérea, y a -5°C en el suelo ocurre aborto de la yema floral o no se elonga el escapo floral.

El tulipán no presenta limitaciones en cuanto a la intensidad de luz recibida, pudiendo florecer con bajos niveles de luz. La floración no está controlada por el fotoperíodo.

2.4 Ciclo de desarrollo de una planta de tulipán

En una plantación en otoño, en que las temperaturas son decrecientes, ocurre un rápido crecimiento de raíces y un lento crecimiento de la yema apical. A inicios de primavera ocurre una rápida elongación del escapo y botón floral, y luego sobreviene la antesis.

Un bulbo no floral producirá sólo una hoja, sin flor, mientras uno comercial o floral presentará más de dos hojas y una flor.

Después de la floración el bulbo madre comienza a desaparecer y crecen los bulbos hijos.

A fines de primavera se observa la senescencia de la parte aérea, cesa el crecimiento de los bulbos hijos y comienza la diferenciación de las yemas florales y vegetativas.

Los bulbos cosechados a inicios de verano no poseen aún la flor.

2.5 Tratamientos térmicos aplicados al bulbo floral

La temperatura juega un rol fundamental en el desarrollo del bulbo y el crecimiento de la planta.

Los bulbos destinados a producción de flores, después de sacados del suelo son tratados con diferentes temperaturas.

Con un tratamiento de temperaturas altas (siempre a 20°C, o bien 34°C por 7 días, seguido por 20°C) se acelera la iniciación floral. Normalmente, en bulbos plantados en otoño, el estado G (estado en que la flor está completamente formada en el interior del bulbo) se alcanza en febrero.

Para ver el estado de desarrollo de la flor el productor revisa los bulbos; sólo después de alcanzado el estado G éstos pueden ser tratados con frío (temperaturas inferiores a 9°C), de lo contrario, puede ocurrir aborto de flores.

Revisión de bulbos :

- 1- Se toma un bulbo con el plato basal hacia abajo, se corta su parte superior y costados, dejando un cuadrado de unos 2,5 cm por lado.
- 2- Este cuadrado se pone de lado y se cortan secciones finas, con bisturí, hasta ver partes de la flor.

El anillo amarillo externo corresponde al follaje. El anillo interno es la parte floral. Se logra un mejor contraste con una gota de tinta, se seca con papel y se observa a ojo desnudo, lupa de 10 aumentos o microscopio binocular.

Si los bulbos presentan el estado G, pueden ir a frío, pero previamente, según el cultivar, se recomienda someterlos por 0 a 6 semanas a las llamadas "temperaturas intermedias", que van de 17 a 20°C.

Se estima que el requerimiento mínimo de frío es de 9 a 12 semanas a 5°C o 16 semanas a 9°C (International Flower Bulb Centre, 1992). El requisito exacto depende del cultivar. Para producción de flores de corte, el tratamiento de frío es de 13 a 20 semanas. Al proporcionar menos frío, el tallo de la planta resultante es más corto. Para producción de tulipán en maceta, el requisito de frío es ligeramente inferior que para producción de flores de corte.

En zonas suficientemente frías todo el frío necesario puede ser recibido al aire libre después de plantación. En zonas no suficientemente frías es necesario el uso de cámaras de frío, para proveer en forma parcial o total el requisito.

Normalmente en Holanda el tratamiento de frío en condiciones controladas para forzado de flores se realiza sometiendo los bulbos a temperaturas de 5°C o de 9°C.

El frío:

- puede ser recibido por los bulbos ya plantados en el suelo, al aire libre o bajo invernadero;
- en seco (sin tierra, en bandejas) y en cámara;
- plantados en bandejas, dentro de la cámara;

- parte del frío en seco y parte una vez plantados.

Controlando la temperatura es posible obtener flores durante todo el año. Ver anexo A-1.

2.6 Requerimientos de suelo

Se adapta a distintos suelos, siempre y cuando posean buen drenaje. Es deseable usar suelos sin impedimentos mecánicos como piedras o capas compactadas, que reducen el crecimiento de las raíces y producen daño al cosechar el bulbo. Suelos más livianos facilitan la extracción de los bulbos.

2.7 Manejo de bulbos antes de plantar

Una vez recibidos, ojalá plantar lo antes posible (*Penicillium*). Es importante evitar la exposición de los bulbos a:

- temperaturas altas (iguales o superiores a 30°C) después de formada la flor (daño).
- etileno. Esto último puede causar desde la producción de hojas y flores pequeñas hasta la necrosis de la yema floral.

Se debe evitar toda fuente de etileno (bulbos con ataque de *Fusarium*, tejidos dañados, gases de motores de combustión interna, gases de grúas horquilla), y se debe evitar almacenar los bulbos junto con flores que liberen etileno (especialmente flores en senescencia) y frutas.

Se recomienda desinfectar los bulbos antes de plantar, con fungicidas (y nematocida de ser necesario), ya sea en polvo o en solución.

Los bulbos de tulipán se comercializan sin turba o aserrín.

Algunos productores remueven la túnica de los bulbos en la zona de raíces al momento de plantar. Esto permite detectar bulbos enfermos y favorecer un rápido y uniforme crecimiento de raíces.

2.8 Diseño y profundidad de plantación

Se pueden utilizar camellones o platabandas. Se prefieren los camellones en suelos más pesados, para facilitar la extracción de los bulbos.

Los cultivos destinados a producción de bulbos utilizan densidades más altas que para producción de flores, por ejemplo en el sistema de camellones en Holanda, para calibre 7/8 (7 a 8 cm de circunferencia) se plantan 1.026.600 bulbos por ha, en camellones cada 75 cm y con 75 a 80 bulbos por m lineal. En sistema de platabandas o mesas, para el mismo calibre, se usan 1.050.000 bulbos por ha, en platabandas de 1.20 m a 1.50 m de ancho y pasillos de 30 a 40 cm (De Hertogh y Le Nard, 1993). En Estados Unidos recomiendan, para bulbos florales en general, plantar a 15 x 15 cm dentro de la platabanda (Armitage, 1993), con lo cual se logra una densidad de 355.000 bulbos por ha.

Al aire libre se recomienda plantar dejando 10 a 15 cm desde la base del bulbo a la superficie del suelo.

Los bulbos para forzado se suelen plantar más superficiales.

2.9 Control de malezas

La desinfección de suelo con vapor o un producto químico (no usar Bromuro de metilo) permite reducir la población de malezas, y puede ser necesaria sólo una limpia manual.

En cuanto a Herbicidas, continuamente se está probando la eficacia de distintos productos sobre el control de malezas y fitotoxicidad del cultivo de tulipán. Se han probado fluazifopbutyl y metamitron, con algunos problemas de fitotoxicidad. Es posible el uso de glifosfato o paraquat aplicados antes de la emergencia de las hojas del cultivo, con malezas presentes.

Otros productos posibles de utilizar en preemergencia del cultivo, sin malezas presentes son: napropamide (devrinol), oryzalin (surflan), diuron (diuron DF), entre otros.

2.10 Fertilización

Para producción de flores, con la posterior eliminación de los bulbos, se requiere muy poca fertilización, ya que los bulbos proveen la mayor parte del requerimiento de la planta para producir una flor de calidad. En cambio en producción de bulbos se fertiliza más. Se calcula que la extracción de las plantas por ha es de 140 a 150 kg/ha de nitrógeno, 40 a 50 kg. de fósforo, 140 a 150 kg de potasio y 110 a 120 kg. de calcio (De Hertogh y Le Nard, 1993). Se recomienda aplicar 1/3 a la plantación y el resto después de la emergencia del tallo, en el periodo de máximo crecimiento.

En el capítulo de Fertilidad y nutrición de tulipán del Dr. F. Matus (1996) de la publicación "Cultivo de tulipán" de Schiappacasse (1996) se hace un análisis más detallado de este tema.

2.11 Riego

Se utilizan los sistemas de aspersión y por goteo, prefiriéndose este último. En cultivos al aire libre la lluvia provee gran parte del requerimiento de agua, pero a menudo la lluvia es insuficiente y es necesario regar. Se deja de regar cuando el follaje comienza a amarillear.

2.12 Eliminación de botones

En una producción de bulbos las flores son eliminadas después de eliminar las plantas fuera de tipo y las afectadas con virus. Se corta sólo la flor, dejando todas las hojas.

2.13 Cosecha de flores

En un cultivo al aire libre con plantación en otoño la cosecha se realiza alrededor de los meses de septiembre y noviembre, según la precocidad del cultivar y la temperatura imperante.

El índice de madurez de cosecha es con un 50% de color en las flores, o bien cuando tengan suficiente color, esto depende del cultivar. Si se cosecha en un estado muy inmaduro se acorta la duración de las flores y no se desarrolla bien el color. Es recomendable realizar dos veces al día la cosecha.

En Holanda se cosechan las flores con el bulbo adherido. La ventaja es que se obtiene una mayor longitud de vara y una mayor duración de la flor.

El principal problema en postcosecha es la elongación del tallo bajo la flor. Los tulipanes cortados aumentan en longitud después del corte, aún en el florero.

Después de cosechados no se recomienda dejarlos en agua por más de 1 o 2 días, y los arreglos en las florerías deben mantenerse permanentemente refrigerados.

Es muy importante mantener las flores después de ser cosechadas en frío, y en posición vertical al estar en agua. La temperatura de almacenamiento no debe exceder los 2°C. La recomendación general es de 0 a 2°C, y 90 a 95% de humedad.

Al estar con el bulbo, las flores se pueden mantener verticales y en seco hasta 2 a 3 semanas.

Sin el bulbo, se forman ramos firmemente envueltos, se recorta la base de los tallos y se ponen mínimo 1/2 a 1 hora en agua fría (2 - 5°C) en cámara a 2 - 5°C.

Los ramos firmemente envueltos pueden mantenerse en seco en forma horizontal dentro de cámara fría por un período ojalá no superior a 4 días.

Las flores presentan una alta sensibilidad al etileno, por lo que se debe mantener una buena circulación de aire y evitar fuentes de ese gas.

2.14 Extracción de bulbos desde el suelo

Algunas semanas después de floración se inicia la senescencia del follaje. Se deja de regar en ese momento y se puede empezar a sacar los bulbos del suelo. Existe maquinaria posible de utilizar, similar a la cosechadora de papas. También se puede utilizar laya para soltar los bulbos, y luego con ayuda de un pequeño rastrillo se pueden ir sacando del suelo.

La limpieza de los bulbos consiste en remover la tierra que traen. En ciertos suelos, por ej. arcillosos, se hace necesario lavar los bulbos, después de lo cual hay que secarlos inmediatamente.

Después se realiza una desinfección con fungicida, normalmente por inmersión en una solución, después de la cual se secan rápido y se seleccionan por calibre. Existen máquinas que seleccionan por tamaño, y los calibres son 6/7 (6 a 7 cm de circunferencia), 7/8, 8/9, etc. Los más pequeños, no florales, se utilizarán para producción de nuevos bulbos, de mayor tamaño.

2.15 Almacenamiento de los bulbos

Las temperaturas óptimas de almacenamiento de los bulbos no florales no están muy claras. Se puede empezar con temperaturas de 30°C por las primeras 4 a 6 semanas después de cosechar para luego ir disminuyendo las temperaturas hasta la plantación.

En Holanda se recomiendan inicialmente temperaturas de 23 a 25°C, según el cultivar, por las primeras 3 a 4 semanas, para luego ir disminuyendo hasta temperaturas de 15 a 17°C.

Para producción de flores, producto de investigación realizada en Holanda, para cada cultivar se ha establecido el tratamiento térmico que deben seguir los bulbos florales para forzado antes y después de su plantación, según la fecha deseada de floración y el sistema de cultivo. Para un cultivo de flores cortadas en forzado de media estación (ni temprana ni tardía) en Estados Unidos, por ejemplo para obtener flores para el 14 de febrero, los bulbos son cosechados entre fines de junio a comienzos de julio, y se someten a temperaturas de 17 a 20°C para favorecer el desarrollo de la

flor. Para producción de flores algunos cultivares se tratan a 9°C desde la primera semana de septiembre; los otros se pueden plantar a mediados de septiembre. Después de 16 a 20 semanas de frío, se llevan a invernadero con temperatura de 17°C (De Hertogh, en Larson, 1980).

2.16 Enfermedades y plagas

Es indispensable identificar el patógeno y conocer sus características para poder definir el método de control más adecuado.

La pudrición de raíces o pudrición húmeda causada por *Pythium ultimum* puede impedir la brotación de plantas o dejarlas en el periodo juvenil. El control va dirigido a un control preventivo, incluyendo la desinfección de bulbos, la remoción de túnicas antes de plantar y el uso de suelo desinfectado.

Los hongos *Botrytis tulipae* y *B. Cinerea* también atacan la planta. En el primer caso se observan manchas verde oscuro que después se tornan café, en los tépalos. Se controla desinfectando los bulbos antes de plantar y evitando inóculos dentro del ambiente de cultivo. El otro hongo ataca bulbo y raíces.

La pudrición blanda, causada por *Erwinia carotovora*, se propaga a través de bulbos enfermos, por lo que se deben eliminar los bulbos infectados.

El hongo *Fusarium oxysporum* fsp. *tulipae* causa una pudrición seca o ácida; esta enfermedad es de difícil control. Se observan depresiones necróticas en la superficie de los bulbos, que luego pueden desarrollar micelio algodonoso de color rosado, pudiéndose observar producción de goma. El control debe ser preventivo, dirigido a desinfectar los bulbos antes de plantar y realizar rotaciones largas con cultivos no susceptibles.

Penicillium sp. suele atacar bulbos después de su extracción desde el suelo, durante el almacenamiento, observándose un moho verde en su superficie. Normalmente su control químico es eficaz, pero puede ser un problema si las condiciones lo favorecen.

Los nemátodos debilitan las plantas al alimentarse de los tejidos, pero también pueden ser vectores de virus. *Ditylenchus dipsaci* es uno de los más dañinos. Los bulbos deben ser revisados antes de ser almacenados. También pueden someterse a un baño con formalina al 0.2% a 45°C por 3 horas, lo cual debe realizarse con cuidado dado que se puede dañar la flor.

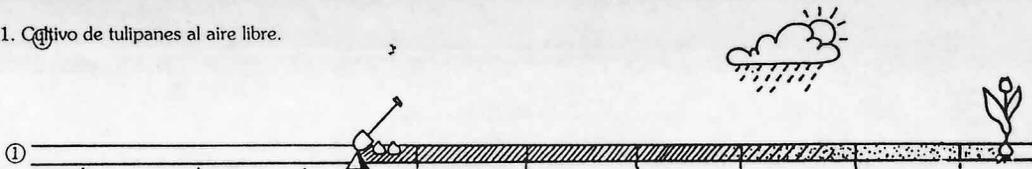
Entre los insectos que atacan al cultivo se mencionan los áfidos o pulgones, que dañan en forma directa a la planta, reducen su calidad ornamental y además pueden ser vectores de virus. Se recomienda un control químico, al igual que para el control de trips, los cuales desarrollan pequeñas estrías en hojas y flores, y además sobreviven en bulbos durante el almacenamiento.

Tallo acuoso es un fenómeno fisiológico asociado a un rápido crecimiento y deficiencia de calcio. Consiste en el colapso de tallos, que causa su quiebre. El problema ocurre cuando la planta no puede transpirar con facilidad, lo cual dificulta el ascenso del calcio, por eso la prevención consiste principalmente en lograr una buena circulación de aire entre las plantas y la aplicación de nitrato de calcio (aprox. 50 g por m²).

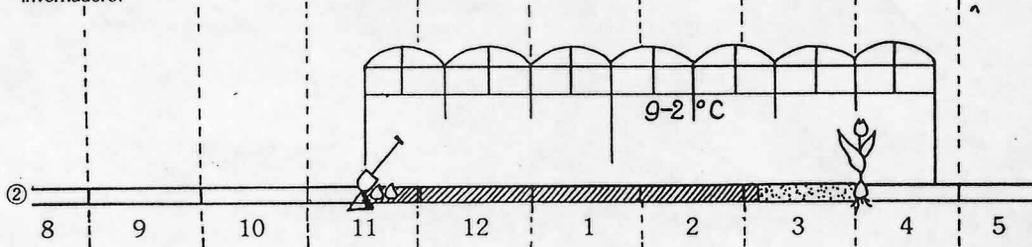
REVISION BIBLIOGRAFICA

- Armitage, A.M. 1993. Specialty Cut Flowers. Varsity Press, Inc./Timber Press, Inc. Portland, Oregon, Estados Unidos.
- De Hertogh, A.A. En Larson, R.A. 1980. Introduction to floriculture. 1ª edición. Academic Press, Inc. San Diego, California, Estados Unidos.
- De Hertogh, A.A. 1989. Holland bulb forcer's guide. 4th ed. International Flower bulb center, Hillegom, Holanda.
- De Hertogh, A.A. y Le Nard, M. 1993. Physiology of flower bulbs. Elsevier Science Publishers B.V.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E. y Davies, F.T. 1990. Plant propagation, principles and practices. 5ª edición. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, Estados Unidos.
- Holstead, C.L. 1985. Care and handling of flowers and plants. The Society of American Florists.
- International flower bulb centre. 1992. Technical information about flower bulbs and bulb flowers. Material for Horticultural colleges and students. Autumn 1992. Hillegom, Holanda.
- International flower bulb centre. The tulip as a cut flower. Hillegom, Holanda.
- International flower bulb centre. 1993. Forcing flowerbulbs. Material for horticultural colleges and students.
- Salinger, J.P. 1987. Commercial flower growing. Butterworths of New Zealand. Nueva Zelandia.
- Schiappacasse, F. (editor). 1996. Cultivo de tulipán. Red Cettec de Fundación Chile y Escuela de Agronomía de Universidad de Talca.

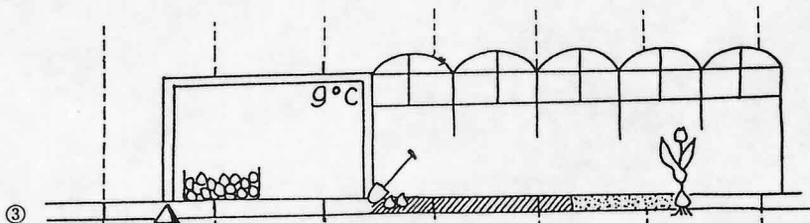
1. Cultivo de tulipanes al aire libre.



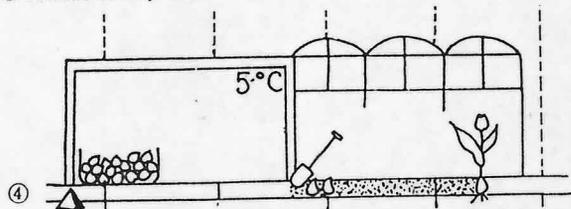
2. Forzado de tulipanes a 9°C. (previamente enfriados) en invernadero.



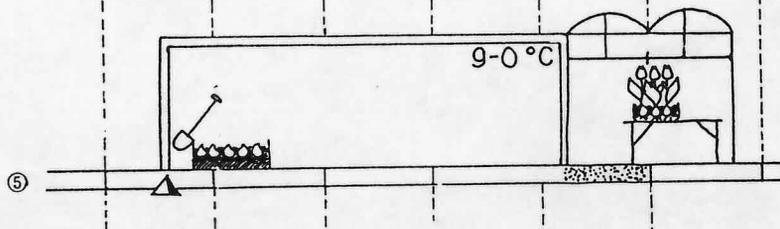
3. Forzado de tulipanes sin enfriar en invernadero.



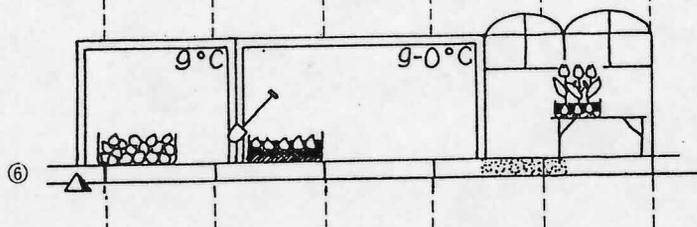
4. Forzado de tulipanes 5°C. en el suelo del invernadero.



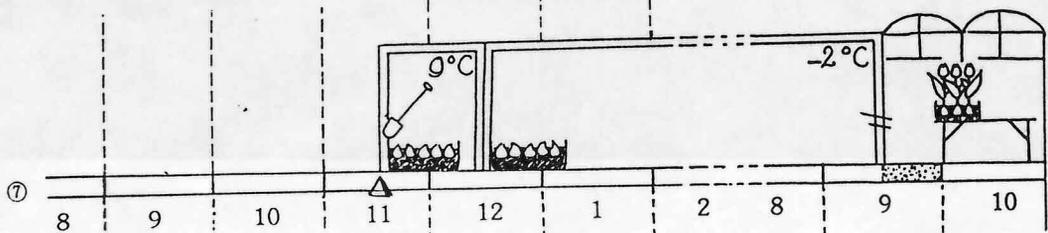
5. Forzado de tulipanes no-refrigerados en recipientes.



6. Forzado de tulipanes 9°C. (primera refrigeración).



7. Tulipanes-frigo en contenedores.



ANEXO A - 2

PROVEEDORES DE BULBOS DE TULIPAN

A continuación se listan algunos proveedores de bulbos de tulipán de Holanda.

P.F Onings Bloembollenbedrijf B.V.
Rijsenburgerweg 1
P.O. Box 52, 2685 ZH Poeldijk
Teléfono : 31-174-244177
Fax : 31-174-248351

Zabo Plant b.v.
Korte Belkmerweg, Postbus 46
Teléfono : 31-224-592859
Fax : 31-224-593061

Phytonova Flowerbulbs b.v.
2180 AA Hillegom
P.O. Box 25
Teléfono: 31-252-535333
Fax: 31-252-535300

De Vroomen Export B.V.
P.O.B. 5, 2170 AM Sassenheim

Botman van Meijel b.v.
De Gouw 41E, 1602 DN Enkhuizen

Van den Berg Hytuna Anna Paulowna
Molenvaart 493, 1764 AT Breezand

P. Hopman & Zonen B.V.
P.O.B. 41, 2180 AA Hillegom

C. Colijn & Zonen B.V.
P.O.B. 19, 2215 ZG Voorhout

Jan de Wit & Zn. B.V.
P.O.B. 98, 1610 AB Bovenkarspel

Flamingo International B.V.
P.O.B. 15, 2675 ZG Honselersdijk
Dijkweg 115, 2675 AC Honselersdijk

Kapiteyn-Breezand B.V.
P.O.B. 3, 1760 AA Anna Paulowna
Middenweg 65A, 1764 KM Breezand

Gebr. Vester
Jacoba van Belerenweg 56e
2215 LA Voorhout

Konynenburg & Mark B.V.
P.O.B. 96, 2200 AB Noordwijk (ZH)

De Lijster Export B.V.
P.O.B. 177, 2180 AD Hillegom

Walter Blom & Zoon B.V.
Hyacinthenlaan 2, 2182 DE Hillegom

Voss-de Waard-Sijm bv
P.O.B. 90, 1720 AB Broek op
Langedijk

CULTIVO DE ALLIUM, JACINTO Y NARCISO

Elizabeth Manzano Ortiz
Unidad de Ciencias Agrarias
Centro Universitario de la Trapananda

1 Antecedentes

En general, las plantas bulbosas se caracterizan por poseer como órgano de multiplicación un bulbo, cormo, tubérculo, etc. En definitiva, un bulbo es un órgano de reserva especializado, que va a ser el que determinará las diferentes funciones y posibilidades de adaptación. Esto ya las hace por sí diferentes a los demás cultivos de flores. Así, mientras una planta de clavel requiere, en primer lugar para su cultivo, la adaptabilidad de su sistema radicular a las condiciones físico-químicas del suelo, las plantas bulbosas requieren que al momento de llevarse a cabo la plantación, que las condiciones biológicas del bulbo estén en perfectas condiciones; el entorno físico - químico del lugar de ubicación aún teniendo mucha importancia pasa a un segundo plano.

Todo ello implica que al momento de realizar una plantación de bulbos, todo el proceso biológico del mismo se haya realizado adecuadamente, ya que el éxito o fracaso de su floración vendrá determinado por el correcto uso y manipulación de los bulbos antes de llegar a su explotación.

No todos los géneros de plantas bulbosas son aptos para flor cortada, en unos casos por su poca consistencia, y en otros debido a que desde el punto de vista de la flor cortada no poseen interés por el momento, utilizándose solo para la ornamentación de parques y jardines.

Varios bulbos se están imponiendo en el desarrollo de la floricultura moderna. Existe un gran número de géneros de plantas utilizados para flor cortada.

La familia de la Liliaceae es la que agrupa al mayor número de géneros de plantas bulbosas cultivadas, esta familia de plantas se encuentra distribuida en forma natural en todas las zonas templadas. Su característica principal, desde el punto de vista botánico, es que sus flores poseen 6 segmentos y seis estambres perfectamente definidos.

2.1 Genero Allium

El género Allium, perteneciente a la familia de las Liliaceae, constituye sin lugar a dudas un género de gran valor ornamental en jardinería. Su origen es toda la franja templada del hemisferio septentrional y existen cerca de trescientas cincuenta especies y más de mil variedades. Este género, conocido también como cebolla ornamental, puede ser usada como flor fresca o seca (la umbela floral).

La plantación se lleva a cabo generalmente en otoño hasta el invierno, teniendo lugar la floración desde fines de invierno hasta la primavera, aunque en climas más templados y eligiendo variedades adecuadas de plantación se puede llevar a cabo durante los doce meses del año, así la floración, puede ocurrir en forma escalonada durante todo el año.

Existe una diversidad de especies dentro de este género, tales como *A. aflatunense*, *A. atropurpureum*, *A. christophii*, *A. giganteum*, *A. neapolitanum*, *A. sphaerocephalon*, *A. stipitatum* entre otros. Las especies *Allium giganteum* y *Allium sphaerocephalon* son cultivadas comercialmente al aire libre.

En nuestro país, su producción y exportación es altamente estacional, participa en las exportaciones con un 1,4% en volumen, restringiéndose a uno o dos productores. También en esta especie hay diversidad de precios de acuerdo al tipo; presenta mucho mejor precio el *A. giganteum* que los demás.

2.1.1 *Allium giganteum*

Originario de Irán, Afganistán, Asia Central en Turkomanía y en el Pamir Ali. En forma natural crece en suaves laderas a bajas alturas hasta los 1.200 metros.

Características de la planta: La planta presenta hojas de color azul verdosas, anchas de 5 a 10 cm., con pétalos obtusos que van desde 5 a 6 mm. de largo. El color de la flor es violeta. La altura que alcanza esta planta es de 150 - 170 cm.; el diámetro de las flores va desde los 15 - 20 cm.

Esta especie posee como órgano de multiplicación un bulbo verdadero.

Definición del objetivo productivo: Se utiliza en jardinería como arriete herbáceo y también como flor de corte tanto fresca como seca.

La floración de esta especie se presenta en nuestro hemisferio durante los meses de enero - febrero.

Requerimientos climáticos y de suelo: Se cultiva muy bien en suelos de buen drenaje, livianos. Requiere de pH entre 6,5 a 7,5.

Propagación: Comercialmente se utilizan dos sistemas de propagación, algunos productores comienzan desde la semilla y otros a partir de bulbillos. El sistema que se desee utilizar depende de la especie, generalmente los productores de bulbos comienzan su producción a partir de semilla.

Ciclo de desarrollo de la planta: La planta presenta un activo crecimiento durante el verano, posteriormente en el otoño empieza a tornarse amarilla;

presenta una fase de receso o letargo durante el invierno cuando las temperaturas bajan. Ellos necesitan de una secuencia de frío-abrigo-frío y así completan su ciclo de vida.

Tratamientos térmicos aplicados al bulbo: El frío en esta especie es un requisito para la floración. En zonas cálidas los bulbos deben ser manejados en frío entre 4 a 5 °C por 8 a 10 semanas antes de su plantación; las plantas pueden acumular este requisito directamente desde el suelo en zonas lo suficientemente frías.

Los allium normalmente se utilizan para cultivo al aire libre, no son forzados para cultivo en invernadero.

Diseño y profundidad de plantación: El calibre de bulbo mínimo para florecer es 18/20. La fecha de plantación va desde mayo a junio.

Se utiliza una densidad de plantación de 10 bulbos por m², con una distancia entre bulbos de 30 cm. La profundidad de plantación es de 10 a 30cm.

Es necesario colocar alguna protección contra la helada en zonas muy frías.

Desinfección de bulbos: Antes de plantar los bulbos, se deben colocar en una solución fungicida que contenga Benlate y Captan, en dosis de 2g por cada 10 litros de agua.

Fertilización: Cuando se producen flores, la fertilización requerida es mínima ya que el bulbo es el encargado de proveer el requerimiento para una flor de

calidad. Sin embargo cuando se quiere producir bulbos, se puede utilizar la relación 12-10-18 por metro cuadrado

Control de malezas: No requiere control de malezas previo a la plantación.

Riego: Esta planta presenta crecimiento activo en verano, por lo tanto es recomendable disponer de un sistema de riego que le permita un buen desarrollo a los bulbos.

Cosecha de flores: Las flores deben presentar color total. En cuanto a la conservación en post cosecha, las flores pueden ser almacenadas a 2°C por 2 semanas, se conserva bien solo en agua.

Cosecha de bulbos: La cosecha de los bulbos se debe iniciar cuando el follaje de las plantas se haya tornado amarillo, síntoma claro de que las plantas han alcanzado el estado de senescencia. La extracción de los bulbos se puede realizar en forma manual o mecánica.

A los bulbos cosechados se les debe sacudir la tierra y proceder a su selección y almacenaje.

Almacenamiento de los bulbos: Los bulbos después de ser separados y calibrados, deben ser colocados en cajas provistas de ventilación y así proceder a su almacenaje. La temperatura de almacenaje recomendada para esta especie es entre 25°C y 28°C, hasta su próxima plantación.

Enfermedades y plagas:

- *Sclerotinia*. Hongo que causa problemas a nivel radicular; se puede apreciar en la parte aérea porque el follaje se torna clorótico.
- *Penicillium*. Hongo que afecta principalmente a los bulbos en almacenaje. Es importante contar con buena ventilación y humedad en bodega.
- Nemátodos. Se presentan como problema *Ditylenchus dipsaci*, problema que también se presenta en ajos.
- Insectos. Pulgones, trips y mosquita de la cebolla, también es posible encontrarlos causando problemas.

2.1.2 *Allium sphaerocephalon*

El origen de esta planta es la parte sur de Europa, Asia Central y Menor, así como también el Este de Norteamérica.

Características de la planta: La planta presenta una flor de color violeta púrpura, con una altura que va desde los 60 a 70 cm. La época de floración va desde mediados de enero a mediados de febrero.

Definición del objetivo productivo: Su cultivo se orienta a la producción de flores tanto fresca como en seco, así como la producción de bulbos.

Se cultiva en forma comercial al aire libre; sin embargo, se puede cultivar en invernadero a diferencia de *A. giganteum*, en este caso los bulbos se plantan en mayo y se mantiene el invernadero frío hasta fines de julio, y gradualmente se va aumentando la temperatura hasta los 15°C como máximo. En este caso las varas se entutoran al igual que los crisantemos.

Diseño y profundidad de plantación: El calibre de bulbo mínimo para florecer es 4/5. La densidad de plantación es de 250 a 300 bulbos por m², la distancia de plantación es de 10 cm.; se utiliza una profundidad de plantación de 7 a 10 cm. La plantación se debe realizar en el mes de mayo, en suelos donde la temperatura no sea inferior a 4°C.

En general, es una planta muy resistente al frío por lo que no necesita protección contra las heladas.

Cosecha de flores: El estado óptimo de corte de la flor es cuando la umbela presenta un 1/3 de color, el largo de tallo deberá ser de 100 a 120 cm.

En cuanto a la conservación post cosecha, las flores pueden ser almacenadas a 2°C por 2 semanas en agua limpia, sin aditivos.

Esta especie se adapta muy bien al secado de la flor, el cual se debe realizar cuando las flores maduras presentan coloración fuerte en toda la umbela, se colocan posteriormente en un cuarto oscuro con una temperatura de 40°C y con buena ventilación.

Almacenamiento de los bulbos: Una vez cosechados los bulbos, estos deben ser almacenados a temperatura ambiente entre 20 y 23 °C hasta la próxima plantación.

Enfermedades y plagas: Afectan a esta especie todos aquellos patógenos que afectan a la especie *A. giganteum*.

2.2 Jacinto (*Hyacinthus orientalis*).

Características de la planta: La especie *Hyacinthus* posee como órgano de multiplicación un bulbo verdadero. Este género es uno de los más importantes del grupo de los bulbos de floración primaveral, existiendo numerosas variedades que se cultivan.

La planta alcanza una altura que va desde los 25 cm a los 40 cm.

Definición del objetivo productivo: Se utiliza principalmente como flor de corte y planta en maceta.

Algunos jacintos comercializados se llevan a cabo mediante preparaciones especiales basadas en la alteración o adelantamiento de su fisiología interna. Los jacintos comercializados con preparaciones especiales que se pueden encontrar son de tres tipos:

- jacintos electro. Son aquellos que tras ser preparados por medio de un tratamiento especial, permiten llevar a cabo su plantación un poco más temprano consiguiendo una floración en Navidad (junio-julio). Estos jacintos se cultivan sobre un sustrato con temperaturas relativamente elevadas lo que los hace adelantar la floración.
- jacintos preparados. Son aquellos que pueden llegar a florecer a fines de diciembre o mediados de enero (junio-julio). Se cultivan sobre un sustrato que tiene una temperatura entre los 5°C y 15°C en función de los meses de cultivo.
- jacintos voima. Son aquellos que permiten una preparación especial, y no todos son aptos para ello, ya que solamente se pueden obtener buenos resultados de floración con la variedad "Carnegie" de color blanco puro para la floración muy temprana y de gran calidad. Son jacintos que se han sometido a un proceso rápido de floración.

Variedades cultivadas: Existe un gran número de cultivares disponibles en el mercado:

Cuadro N°1: Variedades de jacintos disponibles en el mercado.

Variedad	Color	Otras características
Amethyst	Violeta	-
Amsterdam	Rosado - rojo	-
Anna Lisa	Lila	Flor de corte, precoz
Anna Marie	Rosado	Flor de corte, Precoz
Bismarck	Azul	-
Blue Jacket	Azul oscuro	Flor de corte
Blue Star	Azul violeta	-
Carnegie	Blanco	Flor de corte
City of Haarlem	Amarillo	-
Delf Blue	Azul	-
Jan Bos	Rojo	-
L' Innocence	Blanco	Precoz
Lord Balfour	Violeta	-
Marconi	Rosado	-
Ostara	Azul	Flor de corte, Precoz
Pink Pearl	Rosado	Flor de corte
Violet Pearl	Violeta	Flor de corte
Wiking	Azul	Precoz
White Pearl	Blanco	Flor de corte

Fuente: SORIANO, 19XX.

Requerimientos climáticos y de suelo: Esta planta prefiere suelos permeables con buen drenaje. El pH óptimo del suelo varía de 6 a 7.

Dependiendo de las condiciones climáticas, los bulbos pueden ser plantados tanto al aire libre como en el invernadero para la producción de flor. Cuando se cultiva para forzado requiere una temperatura de 17°C en el invernadero.

Propagación: El método de propagación por semilla es un método no utilizado a nivel comercial; éste método se utiliza solo para la generación de nuevas variedades.

Bajo condiciones naturales los bulbos de jacinto producen muy pocos bulbillos y rango de multiplicación es muy bajo. Comercialmente se utilizan dos sistemas de propagación el "scoring" y el "scooping"; el scoring consiste en realizar incisiones poco profundas en forma de cruz en el plato basal del bulbo, lo cual induce la formación de bulbillos en la superficie del corte; el scooping consiste en remover el plato dejando solo las escamas.

El cultivo de tejido se puede llevar acabo fácilmente en este género de plantas.

Ciclo de desarrollo de la planta: Los jacintos requieren de un ciclo de vida donde necesitan pasar por un periodo de frío y posteriormente un verano seco y caluroso. En Holanda, los jacintos desarrollan la iniciación floral durante el verano en forma natural, etapa en la cual presentan la fase de receso o letargo.

Los jacintos son de fotoperíodo neutral, la floración ocurre en primavera y en el verano ocurre la senescencia de la planta.

Tratamientos térmicos aplicados al bulbo: El aporte de frío, en el caso de jacintos, tiene el efecto de fomentar la formación de las raíces; el requerimiento exacto dependerá de las variedades que se quiere utilizar.

Para un buen tratamiento de frío a los bulbos, es de gran importancia elegir el momento exacto en que se colocaran los bulbos a una temperatura fría. Esto es de vital importancia para aquellos bulbos que quieren enfriarse

para producir una floración temprana, ya que si se enfrían muy pronto se les puede ocasionar daños a los bulbos, y si se enfrían demasiado tarde existe una pérdida de tiempo muy importante en la floración.

El momento ideal viene definido por el destino de la producción y por la fase de desarrollo del embrión del bulbo

Poder definir este tiempo es difícil, ya que la fase de desarrollo difiere mucho de año en año. Existen muchos factores que ejercen una gran influencia sobre este desarrollo tales como: circunstancias meteorológicas durante el periodo de crecimiento, momento de cosecha de los bulbos, temperatura después de cosechados, especie, variedad cultivada, así como el tamaño o calibre del bulbo.

Diseño y profundidad de plantación: En cuanto al calibre de los bulbos, el calibre mínimo 8 a 10 cm; sin embargo el mejor calibre para la obtención de mejores resultados es el calibre 14/15.

Dependiendo del calibre es la densidad de plantación que se puede utilizar:

- calibre 13/14 para una densidad de 400 bulbos por m^2
- calibre 14/15 para una densidad de 350 bulbos por m^2
- calibre 15/16 para una densidad de 325 bulbos por m^2
- calibre 16/17 para una densidad de 300 bulbos por m^2

Los bulbos son plantados a una profundidad de 12 cm a partir de la base del mismo. En la plantación los bulbos pueden ser distribuidos en forma manual o en forma mecánica.

Fertilización: Los requerimientos de fertilización se basan en el siguiente balance:



Se recomienda la paralización de la aplicación del nitrógeno, 1/3 a la plantación, 1/3 a emergencia y 1/3 durante el crecimiento activo de la planta.

Riego: Se debe pensar en utilizar sistema de riego en aquellos lugares donde las primaveras son secas y calurosas, ya que en este periodo es donde ocurre la etapa de engrosamiento de los bulbos. El sistema de riego dependerá del objetivo productivo

Cosecha de flores: La flor se debe cosechar cuando recién están comenzando a presentar color los botones basales. Una vez cosechada, esta puede llegar a tener una duración de 7 a 10 días.

Cosecha de bulbos: La cosecha de los bulbos debe realizarse tardíamente, febrero, cuando los bulbos no van a ser sometido a tratamiento de formación de flor. En caso de ser sometidos a tratamiento de frío para adelantar la floración, estos son cosechados una vez que la planta entró en senescencia.

Almacenamiento de los bulbos: Una vez realizada la cosecha, los bulbos de jacinto deben ser almacenados a temperatura ambiente a 17°C, por espacio de 4 semanas; esta temperatura tiene por objetivo fomentar la formación de la flor, estadio G. Solo una vez que los bulbos han recibido este tratamiento pueden ser plantados.

Si los bulbos no van ser plantados inmediatamente pueden ser colocados en cajas provistas de ventilación y guardados a temperatura ambiente.

Enfermedades y plagas: En cuanto a las enfermedades y plagas que afectan este cultivo, a continuación se describen las más importantes.

- *Rizoctonia solani*, el hongo ataca la planta y este puede estar contenido en el suelo.
- *Botrytis hyacinthi*, este hongo causa daño solo a nivel de follaje y no al bulbo.
- *Fusarium spp.*, hongo que ataca al sistema radicular y aéreo.
- *Penicillium spp.*, este hongo se presenta básicamente cuando las condiciones de almacenaje no han las más adecuadas y puede llegar a causar importantes pérdidas. Los síntomas se presentan como un micelio de color verde; en el cultivo se puede apreciar inmediatamente después de la plantación ya que la planta no emerge.
- *Erwinia carotovora*, bacteria que ataca el sistema radicular y rápidamente se propaga a la inflorescencia la que se torna amarilla.
- *Rhizoglyphus echinopus*, ácaro que puede estar presente en las túnicas del bulbo, en Holanda su presencia es considerada de importancia secundaria, pero permite el ingreso de otros patógenos.

Se puede apreciar algunos problemas fisiológicos producto de malas técnicas de forzado, es el caso del "Spitting", que usualmente se observa después de la floración.

2.3 *Narcissus sp*

Características de la planta: El género *Narcissus* pertenece a la familia de las *Amarillidaceas*, posee un bulbo como órgano de multiplicación. Es un bulbo muy popular en el Reino Unido, es una planta obligada de cultivo invernal para florecer junto con tulipanes, crocus y jacintos a la llegada de la primavera o las últimas semanas del invierno. En los últimos años, se han obtenido una gran cantidad de híbridos la mayoría de ellos interespecíficos.

La planta alcanza una altura que puede ir desde los 35 a 60 cm. La época de floración es entre mediados de julio hasta octubre.

Definición del objetivo productivo: Se utiliza para el cultivo de flores y también como plata en maceta. En algunos lugares se lleva a cabo la producción comercial al aire de flores y bulbos en forma conjunta.

También es posible encontrar cultivo forzado para esta especie. En el mercado es posible encontrar tres tipos de narcisos preparados:

- Narcisos electro. Son bulbos convenientemente preparados para ser forzados rápidamente. Requieren para su floración temperaturas bajas al principio para ir aumentando poco a poco hasta los 14°C a 15°C en el momento de la floración.
- Narcisos frigo. Son bulbos de narcisos preparados a 9°C que florecen a principios del mes de enero.
- Narcisos rápidos. Son los que se conocen vulgarmente como narcisos 5°C, que tras ser sometidos a un proceso especial, la floración tiene lugar a principios de año. Solamente se recomiendan el uso de tres variedades Golden harvest, Carlston y Barret Browning.

Variedades cultivadas: Existe una serie de formas y colores, flores simples, flores dobles, así como combinaciones de colores que van desde el blanco solo, blanco y naranja, blanco amarillo, amarillo naranja, blanco rojo.

Desde el punto de vista morfológico, los tipos y variedades que se utilizan se dividen en grupos perfectamente definidos:

- Narciso Trompeta
- Narciso de Corona grande
- Narciso de Pequeña corona
- Narciso Doble
- Narciso Triandus
- Narciso Cyclamineus
- Narciso tipo Junquillo
- Narciso Tazetta
- Narciso del Poeta
- Narciso de Hibridación natural
- Otros tipos de narcisos

Son muchas las especies y variedades disponibles en el mercado. Algunas variedades que hoy en día se utilizan como flor cortado son las siguientes:

Cuadro N°2: Variedades de narcisos disponibles en el mercado.

Variedad	Color	Tipo
Barret Browning	Blanco con corona roja	Doble
Bridal Crown	Blanco con corona amarilla	Doble
Carlton	Amarillo	-
Cragford	Blanco con corona naranja oscuro	-
Dick Wilden	Amarillo	Doble
Duch Mater	Amarillo	-
February Gold	Amarillo	Botanicus
February Silver	Amarillo	Botanicus
Flower Drift	Amarillo pálido con trompeta anaranjada	Doble
Golden Harvest	Amarillo	-
Gold Medal	Amarillo	Trompeta
Ice Folies	Blanco con trompeta amarilla	-
Jumblie	Amarillo	Botanicus
Las vegas	Blanco con trompeta amarilla	-
Tete a tete	Amarillo múltiple	Botanicus
Van Sion	Amarillo	Doble
Yellow Sun	Amarillo	-
Ziva	Blanco	-

Fuente: SORIANO, 19XX.

Requerimientos climáticos y de suelo: Esta especie requiere suelos drenados, pero con humedad, profundos y fértiles, con un pH 5 - 7. Se recomienda un contenido de materia orgánica mayor a 3%.

Se deben realizar rotaciones de cultivo para mantener la estructura del suelo y evitar problemas de plagas y enfermedades. En Holanda, cuando los tulipanes son cultivados en el mismo suelo, se continúa con narcisos, luego jacintos, liliun y alguna especie perenne.

Propagación: Los narcisos son de fácil producción, se incrementan en forma natural a través de la producción de bulbillos.

Otros métodos de propagación, como semilla, sólo se usan a nivel de mejoradores de variedades.

Ciclo de desarrollo de la planta: Los narcisos presentan un crecimiento activo en primavera; la etapa de receso o letargo la presentan en verano cuando la temperatura es alta y el suelo está seco.

En producciones comerciales, la plantación se realiza en otoño y rápidamente aparecen las raicillas iniciales; posteriormente a finales del invierno es posible apreciar algunos tejidos aéreos. La época de floración esta determinada por las condiciones medioambientales de la primavera. Después de la floración entran rápidamente en senescencia las plantas.

Tratamientos térmicos aplicados al bulbo: Las plantas presentan un requerimiento de frío para una rápida floración. Este requerimiento de frío no tiene el efecto de fomentar el largo de los tallos, por el contrario, el objetivo es realizar un rápido proceso de crecimiento en la planta. Los narcisos presentan un requerimiento de frío menor que otras especies, por lo que su requerimiento es fácilmente cumplido una vez plantado en las diversas regiones del mundo.

Estos bulbos también pueden ser preparados; se requiere un mínimo de 4 semanas a temperatura menor de 10°C para reemplazar la temperatura de invierno en forma natural.

Diseño y profundidad de plantación: El tamaño adecuado de bulbos para una plantación es 10/12. La distancia de plantación que se utiliza es de 8 a 10 cm.

La profundidad de plantación va desde los 10 a los 12 cm. La plantación se puede realizar entre abril y mayo.

El narciso, es mucho menos sensible al frío que los iris, pero menos resistente que los tulipanes y los jacintos.

Desinfección de los bulbos: Se puede realizar un tratamiento con agua caliente para controlar nemátodos. Los bulbos deben sumergirse en agua caliente (44°C) por espacio de cuatro horas utilizando formalina u otro pesticida.

Cuando se quiere controlar hongos se realiza el tratamiento descrito anteriormente para allium.

Fertilización: La aplicación de nutrientes apunta a tener disponible adecuados niveles de fósforo y potasio en el suelo; el potasio es un nutriente muy importante para el desarrollo de los bulbos.

Se recomienda aplicar el fósforo y el potasio antes de la plantación, en cambio el nitrógeno una vez que las planta han emergido.

Aplicaciones muy altas de nitrógeno en narciso favorecen la aparición de enfermedades fungosas (sobre 120 Kg. N/ha).

Control de malezas: Se puede realizar el uso de herbicidas de pre-plantación como Roundap (i.a. glifosato) previa preparación de suelo; la dosis a utilizar dependerá del grado de malezas que se encontraban al momento de realizar la aplicación.

Se puede utilizar como herbicida Triflurex (i.a. trifluralina) antes de plantar, este herbicida debe ser incorporado al suelo.

Riego: Las aplicaciones de agua son recomendadas durante el periodo de crecimiento acelerado de los bulbos, el cual ocurre después de la floración. Esto permite aumentar el tamaño de los bulbos.

Cosecha de flores: El momento de corte de la flor es cuando el botón presenta color. En cuanto a la conservación post cosecha, la flor se puede conservar en seco a 2°C, siendo el periodo máximo de conservación 5 días.

En cuanto al transporte, las flores deben ser transportadas en forma vertical.

Almacenamiento de los bulbos: Los bulbos de narciso una vez cosechados y curados, deben ser almacenados a temperatura ambiente (15 - 17 °C) en un lugar seco y ventilado hasta su próxima plantación.

Enfermedades y plagas:

- *Fusarium oxysporum*, se presenta en lugares con verano calurosos, a veces se confunde con el ataque de *Dytilenchus*.
- *Dytilencus dipsaci*, nemátodo que afecta las hojas y escamas causando elongación en la planta y amarillamiento. Se puede controlar realizando una desinfección de los bulbos, en Holanda si se presenta este problema los bulbos son incinerados.
- *Rhizoglyphus echinopus*, ácaro que puede estar presente en las túnicas del bulbo.

En cuanto a problemas fisiológicos, se presenta el "bull-nosing" que es una forma tardía de aborto floral, esta se manifiesta presenta cuando las temperaturas de un invernadero son muy altas.

BIBLIOGRAFIA

- ARMITAGE, A.M. 1993. Specialty cut flowers; the production of annuals, perennials, bulbs and woody plant for fresh and dried cut flowers. Varsity Press/Timber Press. Portland, Oregon. 372p.
- BUSCHMAN, J.C.M. y ROOZEN, F.M. 1980. Forcing flowerbulbs. International Flower Bulb Centre. Hillegom, Holland. 104p.
- CENTRE INTERNATIONAL DES BULBES A FLEURS. . Conseils pour la culture. Hillegom, Holland.
- CENTRO INTERNACIONAL DE BULBOS DE FLOR, . Curso general de Bulbicultura. Hillegom, Holland. 220p.
- DE HERTOIGH, A.A. 1990. Bulbous plant. pp 215-235 en: De Larson R.A. (ed). Introduction to floriculture. Academis Press.
- DE HERTOIGH, A.A. 1996. Holland forcer's guide. Ball Publishing. Batavia. USA.
- DE HERTOIGH, A.A. y LE NARD M. 1993. World production and horticultural utilization of flower bulbs. pp 21-28 en: De Hertogh A.A. y Le Nard M. (ed). The physiology of flower bulbs. Elseviers Science Publishers B.V.
- DE HERTOIGH, A.A. y ZIMMER K. 1993. Allium-ornamental species. pp 187-200 en: De Hertogh A.A. y Le Nard M. (ed). The physiology of flower bulbs. Elseviers Science Publishers B.V.
- HANKS, G.R. 1993. Narcissus. pp 463-558 en: De Hertogh A.A. y Le Nard M. (ed). The physiology of flower bulbs. Elseviers Science Publishers B.V.
- INTERNATIONAL FLOWER BULB CENTRE. 1992. The recognition and practical uses of bulbous, cormous and tuberous plants. Hillegom, Holland. 169p.
- NOWAK, J. y RUDNICKI, R.M. 1993. Hyacinthus. pp 335-347 en: De Hertogh A.A. y Le Nard M. (ed). The physiology of flower bulbs. Elseviers Science Publishers B.V.
- ROOZEN, F.M. 1991. Otros cultivos con plantas bulbosas como alternativa a los nuevos cultivos de temporada. pp 83-90. En: Centro Internacional de bulbos de flor, Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación, España (ed). Primeras Jornadas Internacionales de bulbos de flor, Cartagena, España.

- SALINGER, J.P. 1987. *Comercial flower growing*. Academic Press, Inc. San Diego, California, Estados Unidos. 269p.
- SORIANO, J.M. .Cultivo de plantas bulbosas para cortar. Ediciones Veinte. Valencia, España. 233p.
- SWART, A. 1991. Cosecha, almacenaje y transporte de las flores de bulbo. pp 28-33. En: Centro Internacional de bulbos de flor, Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación, España (ed). *Primeras Jornadas Internacionales de bulbos de flor*, Cartagena, España.
- WARREN, C. Minor cut crops. Pp 183-211. En: Larson R. A. (ed). *Introduction to Floriculture*. Academic Press.

CULTIVO DE *FREESIA* spp.

Peter Seemann F.
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Austral de Chile

1 Introducción

El cultivo de flores de corta es un rubro que ha tenido un gran crecimiento, tanto en el mercado internacional como nacional, alcanzando los mejores precios los cultivos que lleguen más temprano al mercado, es así que por esta característica *Freesia* se presenta como una interesante alternativa de producción de flores, además de ser una planta de muy fácil cultivo

2 Origen y clasificación botánica.

Esta planta pertenece a la familia Iridaceae y el centro de origen de ésta especie en particular es Sud-Africa. Esta planta en su estado natural crece en la arena a la orilla de los ríos, desde donde se llevó a Europa en 1759, convirtiéndose en la planta más importante de la horticultura de mediados del siglo XIX.

Es una planta perenne cuando se usan sus cormos como sistema de multiplicación, pero anual botánicamente cuando se usan sus semillas como sistema propagativo. Esta especie posee hojas lanceoladas con una punta aguzada, las que son de tipo erecta y crecen en una disposición de abanico.

La inflorescencia de la *Freesia* se encuentra dispuesta en una espiga con flores sésiles, sostenidas por parte del escapo floral, encontrándose esta zona en un ángulo de casi 90°.

La espiga posee de cuatro a ocho flores con diversos colores y matices, como amarillo rosa, rojo, azul o blanco.

Freesia refracta y sus híbridos, la especie más conocida en cultivo, florecen en primavera. Sus flores son tubulares y despiden aromas agradables, son de colores que varían del blanco, al amarillo y oro, además de rosa, rojo y malva.

3 Requerimientos ambientales.

Temperatura. La semilla requiere de 18°C para germinar en un lapso de 25 días. La temperatura de crecimiento fluctúa entre los 15-16 °C hasta el estado de 3-4 hojas, para luego disminuir la temperatura a 13°C.

Si la temperatura excede de los 18°C, la floración se ve retardada, ya que la planta crece más en follaje, ahora si la temperatura disminuye de los 9-12 °C, los tallos de la flor y en general de la planta se mantienen cortos.

La temperatura es el principal detonador de la iniciación y desarrollo de la floral, encontrándose el óptimo para la floración entre 12 a 16 °C.

La influencia de las temperaturas en el rendimiento final se aprecian en el cuadro siguiente:

Temperatura	12°C	18°C	24°C
Días a floración	114	97	148
Altura de plantas (cm)	52	73	90
Nº de hojas	8	11	15
Nº de flores en el racimo principal	8,8	10,6	14
Largo del tallo (cm)	47	70	61

Fuente: BUSCHMAN (1980).

Fotoperíodo. La temperatura posee una mayor importancia que el fotoperíodo, ello principalmente cuando la temperatura comienza a aumentar, sin embargo la iniciación floral es mejorada con los días cortos, favoreciendo el número de flores por racimo y el largo del tallo floral, tanto de su parte basal como la distal .

Intensidad lumínica. La reacción de la planta es variable frente a la intensidad lumínica a que es sometida, así por ejemplo a bajas intensidades lumínicas no se desarrollan las flores; altas temperaturas acompañadas de bajas intensidades lumínicas forman tallos débiles y altas intensidades lumínicas estimula la formación de tallos laterales.

Suelo. Se pueden usar varios tipos de suelo, pero el principal requerimiento es que éste tenga un buen drenaje y que no haya acumulaciones de sales. Lo ideal en cultivos forzados es que el suelo esté esterilizado a vapor, antes de iniciar el cultivo. El suelo ideal es similar al usado en el cultivo de hortalizas, por lo tanto es un suelo orgánico, que retenga humedad y que no presente problemas con anegamientos. El pH debe fluctuar entre 6,5 a 7,2. La mayoría de los cultivadores, mezclan una buena cantidad de materia orgánica con el suelo, con el fin de mantener una buena estructura del suelo. Para un correcto abonado base adicional del suelo, se sugiere tomar una muestra de suelo antes de plantar. Como la *Freesia* es sensible al Flúor, debería de evitarse el uso de fosfato triple o doble, ya que ambos fertilizantes contienen flúor como componente lastre y podría causar el resecamiento de las hojas.

4 Propagación.

La *Freesia* para la producción comercial de flores de corta puede ser cultivada tanto a partir de semillas como de cormos, siendo el período de siembra o plantación hasta la floración de 7 a 8 meses en el primer caso y de 5 meses en el segundo caso.

Cormo: El cormo debe ser plantado con la punta justo por sobre la línea del suelo, manteniendo la temperatura en cultivo forzado con un mínimo de 16 °C hasta las tres a cuatro hojas, luego de lo cual se tiene que reducir a 13 °C . Después que el follaje se seca se retira el cormo pudiendo almacenarse o bien mantenerse en el suelo para el cultivo del próximo año.

Semilla: Las semillas de *Freesia* tienen una cascara dura y probablemente también se encuentra presente un inhibidor de germinación teniendo que escarificar y lavar la semilla. Las semillas pueden transplantarse 4 a 5 semanas después de la siembra, requiriendo temperaturas de 15 a 18°C hasta la sexta hoja visible.

La semilla es sembrada en primavera, a una distancia de 7 cm en cuadrado y el transplante es al aire libre en verano. En esta época es importante mantener un suficiente nivel de humedad, para evitar tener pérdidas de plantas.

5 Establecimiento del cultivo.

El cultivo se lleva tradicionalmente a través de cormos, pero posee la desventaja en que se emplean cormos que podrían contener virus los que limitarían la producción.

BOEKESTIJN, (1998) divide el cultivo de a Freesia en cuatro etapas o períodos.

Período 1: Después de plantados los cormos requieren un período de bajas temperaturas por algunas semanas siendo ideales de 15 a 20°C por 3 a 4 semanas. El cormo requiere pasar por un período de reposo.

Período 2: En un segundo período la temperatura promedio del suelo debe ser de 18 °C.

Período 3: En este período la temperatura del suelo es menos importante pudiendo llegar hasta los 25 a 30 °C.

Período 4: Después de la floración los nuevos cormos pueden terminar de formarse en 2 a 4 semanas, luego de lo cual se cosechan y se pelan pudiendo prepararse otra vez para el siguiente cultivo.

Los nuevos cormillos se forman por debajo del cormo principal y también en las axilas de las hojas basales.

Cuando se cultiva en contenedores, temprano en mayo se suprime el agua y las plantas pasarían a lugares más secos, en los cuales se esperaría su muerte total.

Al cabo de unas semanas se cosechan los cormos, los cuales son replantados a platabandas con suelo fresco para que estén floreciendo aproximadamente entre diciembre-enero.

Si es el caso de cormos estos se plantarían entre fines de agosto y fines de noviembre. La densidad de plantación es de 5-10 cm sobre la hilera y 15 cm entre hileras.

La profundidad de plantación va a depender del tipo de suelo donde será ubicado en cultivo, por lo general es entre 2 a 4 cm. Así por ejemplo se planta a mayor profundidad en suelos livianos y en verano.

En cuanto a las épocas de plantación al aire libre o en invernadero factibles de usar en el hemisferio sur se resumen en el cuadro siguiente:

Epocas de plantación	Floración
Septiembre-octubre	Febrero-marzo
Noviembre-diciembre	Marzo-abril
Enero	Abril-mayo
Febrero (invernadero)	Mayo
Marzo (Invernadero)	Junio-julio
Abril-julio (invernadero)	Agosto-diciembre

6 Cosecha y postcosecha.

Se cosecha cuando se asoma la primera flor de la espiguilla. Es muy tarde cuando las flores ya están abiertas, a esta altura de cosecha hay daños a la flor.

Las flores son mantenidas entre 0-1°C por 7-10 días. Al sacarlas del frío, estas duran entre 5-10 días.

7 Plagas y enfermedades

Los problemas sanitarios son similares a los problemas que tiene el cultivo del gladiolo, entre los que pueden mencionar son:

- ❖ *Botrytis*
- ❖ *Fusarium*
- ❖ *Stromatinia*
- ❖ Bacterias
- ❖ Arañitas
- ❖ Trips
- ❖ Afidos

Los dos problemas más comunes en el cultivo de la *Freesia* son los ataques de *Botrytis* y áfidos o pulgones, sin embargo es muy fácil disminuir la incidencia de estos hongos, sumergiendo los cormos en una solución fungicida. También se recomienda el uso de benzimidazol en un 0.1% incluso se recomienda el uso de un aficida, antes de almacenaje.

Freesia está expuesta a otras enfermedades además de *Botrytis* como sería la pudrición del cormo causada por *Fusarium oxysporum* y la pudrición seca del tallo y cormo provocada por *Stromatinia gladiolorum*.

También está expuesta al ataque de varios virus. Uno de los virus que más afecta a esta planta es el FLNV (*Freesia Leaf Necrotic Virus*), el que es capaz de reducir el tamaño de la planta, el número de flores y cormos por planta, pudiendo este virus transmitirse por la acción del pulgón del duraznero (*Myzus persicae*).

En relación a desordenes fisiológicos, con baja intensidad lumínica o con excesivas temperaturas durante el desarrollo de la inflorescencia se causa el llamado *blindness* o desecación de las flores.

8 Otros aspectos de importancia del cultivo

La flor ya está formada antes de la plantación, por lo tanto, como ya se indicó, a una temperatura de 15°C, el primer indicio floral sería iniciado cerca de 5-6 semanas después de la plantación. Para cormillos este proceso dura unas 3 semanas. Temperaturas sobre los 18°C y bajo 12°C no inducen la floración.

En cuanto al número de hojas, si la temperatura en cultivo forzado se mantiene en 15°C por 3 semanas después de la plantación y luego es subida a 20°C la formación de hojas será inhibida. Sin embargo, éstas se seguirían formando si este aumento de temperaturas hubiese ocurrido antes.

Si la temperatura es superior a 20°C por las 6 semanas después de la plantación y luego se baja, no se formarán hojas.

Algunas normas de almacenamiento para la preparación de cormos:

- Para una floración muy temprana: Se almacena a 30°C durante 14 semanas y después a 13°C durante 2 con un 70 % de humedad relativa. La calidad final de la flor a obtener, es generalmente regular.
- Para una floración temprana: Se almacena a 30°C con un 70% de humedad relativa durante 14 semanas. De esta forma se obtiene flores de buena calidad.
- Para una floración normal: Se almacenan los cormos a 25°C con 70% de humedad relativa durante 10 semanas o bien, se almacenan a 13°C desde el momento de la cosecha en cuyo caso se producen nuevos bulbos en el almacén; se almacenan seguidamente los nuevos cormos a 30°C durante 12-14 semanas.
- El almacenamiento a 30°C puede ser ajustado para regular el momento de floración.
- Para una floración en verano: se almacenan a 13°C con un 60% de humedad relativa hasta mediados de julio y después a 30°C hasta mediados de octubre, luego se planta al aire libre. Se arrancan en otoño antes de las primeras heladas. Se limpian los cormos y se almacenan a 20°C y a una humedad relativa del 45-60%. El empleo de la temperatura adecuada ha de iniciarse inmediatamente después de la cosecha.. El almacenamiento a 30°C se hará desde tres meses antes de hacer la plantación en el exterior, que se realizará tan pronto como sean sacados del almacén. De no ser ello posible, se almacenarán a 20°C durante 2 semanas (después de haberlo sido a 30°C) como plazo máximo permisible, aunque no recomendable.

El almacenamiento a una temperatura superior con moderada humedad es de la mayor importancia por influir en la maduración y ulterior desarrollo.

Los cormos que no han sido expuestos a una temperatura suficientemente alta no crecerán y permanecerán en estado letárgico en el terreno durante doce meses, tras lo cual se desarrollan normalmente.

Conviene señalar que los cultivos invernales de *Freesia* requieren un invernadero calentado. Son aconsejables las temperaturas de 10°C para estimular el crecimiento continuo y un máximo desarrollo de los cormos aunque la planta puede sobrevivir a temperaturas de hasta 1,5°C.

BIBLIOGRAFÍA

- ARMITAGE, A.M. 1993. Specialty cut flower. Varsity Press. Oregon, U.S.A. pp.273-276
- BUSCHMAN, J.C.M. (Ed.). 1980. Freesia. In: Forcing Flowerbulbs. International Flower Bulb Centre. Hillegom, Holanda. Pp. 69-78.
- GILBERTSON, T. 1983 Freesia X Hybrida. In: Handbook of Flowering. Vol III. CRS Press. USA. 34-37 p.
- DE HERTOIGH, A.A. 1975. Freesia. In: Ball, V. (Ed.). The Ball Red Book. 15rd Ed. Geo. J. Ball. Inc. Chicago, IL. pp. 524-528.
- GILBERTSON, T. 1983 Freesia x Hybrida. In: Handbook of Flowering. Vol III. CRS Press. Boca Raton, FL. 34-37 p.
- GRUNERT, CH., 1978. Das Blumenzwiebelbuch. Stuttgart, Alemania. 320 p.
- IBBET, 1963. Producción comercial de bulbos. Manuales de técnica agropecuaria. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 164 p.
- KAMINSKA, M. 1990. The Occurrence of Severe Leaf Necrosis and Flower Distortion and Discoloration in Freesia. Prace Institute Sadownictwa Seria B. 15: 125-130.
- LARSON, 1980. Introduction to Floriculture. Academic Press, New York, pp. 456.
- SALINGER, J. 1990. Comercial Flower Growing. Icata Press. Australia. 120-130 p
- SENNELS, N.J. Y STEFFEN, L. 1973. Kultur der Freesien und Nerinen. Paul Parey. Berlin und Hamburg, Alemania. 105p.
- SORIANO GARCIA, J.M. 1991. Freesia. In: Cultivo de Plantas Bulbosas para Cortar. Ediciones Veinte. Almería, España. Pp. 113-120.
- VAN STAAVEREN. 1998. Freesia. http://www.vanstaaveren.nl/espagnol/freesia_hints.html
- WRIGHT, 1978. El jardín en la casa. Editoria Blume. Barcelona, España. 256 p.

CULTIVO DEL GLADIOLO

Peter Seemann F.

1 Introducción

El cultivo de gladiolo es, entre los cultivos de flores, uno de los más importantes a nivel nacional, principalmente para el abastecimiento del mercado nacional, existiendo además, antecedentes de exportación de varas florales hasta hace algunos años atrás. Estas exportaciones, sin embargo, han cesado debido principalmente al excesivo peso de la vara floral, lo cual encarece los costos de transporte, siendo, por tanto, más rentable la exportación de otras especies.

La producción de gladiolos en muchos casos es una actividad totalmente especializada, por cuanto el cultivo puede realizarse con diversos propósitos. La mayoría de los floricultores en Chile lleva a cabo plantaciones de doble propósito, vale decir para la obtención de varas florales y posteriormente de cormos. Ello presupone, sin embargo, sacrificar calidad tanto de la vara floral como del órgano vegetativo. Los bulbicultores dedican su mayor esfuerzo a la producción de propágulos de calidad, lo que supone la eliminación en una etapa temprana del cultivo de la vara floral, con el fin de derivar todos los carbohidratos sintetizados por el follaje a la acumulación en los cormos, lo que redundará en una mayor calidad de éstos. Por último, está la modalidad de producción solamente de flores o varas florales, sacrificando la obtención de cormos, con lo cuál se obtendrá mayor calidad de varas desechando los cormos. Esta modalidad de cultivo, sin embargo, no se practica en Chile.

A continuación se analizará los principales aspectos técnicos para la producción y manejo del cultivo de gladiolos con la finalidad de obtener cormos de calidad, como también el cultivo con fines de producción de varas florales.

2 Origen y clasificación taxonómica.

El gladiolo es originario, mayoritariamente del sur de Europa, parte de Asia y del sur de Africa, existiendo especies de orígenes muy diversos dentro del área de distribución del género. Su clasificación botánica es la siguiente:

CLASE:	Monocotiledoneae
ORDEN:	Liliflorae
FAMILIA:	Iridaceae
GENERO:	<i>Gladiolus</i>
ESPECIES:	existen aproximadamente 250

Las especies más cultivadas del genero *Gladiolus* y su origen geográfico, son las siguientes:

ESPECIE	ORIGEN
<i>G. imbricatus</i> L.	Asia menor, Palestina
<i>G. communis</i> L.	Cáucaso, Irán, Mediterráneo,
<i>G. byzantinus</i> Mill.	Mediterráneo
<i>G. illyricus</i> Mill.	Región de los Balcanes
<i>G. palustris</i> Gaud.	Europa central y oriental, Balcanes
<i>G. italicus</i> Mill.	Europa del sur, Mediterráneo
<i>G. cardinalis</i> Curt.	Sudáfrica, Natal
<i>G. primulinus</i> Bak.	Africa sudoriental
<i>G. tristis</i> L.	Sudáfrica, Provincia del Cabo

Los materiales actualmente cultivados, en su gran mayoría sin híbridos. Entre los híbridos más comunes de gladiolo están los siguientes:

G. x collvillei Sweet (= *G. cardinalis* x *G. tristis*)

G. x haarlemensis Hoog (→ *G. x collvillei albus*)

G. nanus Hort.

Los híbridos modernos suelen agruparse dentro de la denominación de *G. x grandiflorus* Hort. y están formados por aproximadamente 8 -10 especies o híbridos de especies que incluyen:

G. x childsii Hort.

G. x gandavensis Van Houtte

G. x leichtlinii Hort

G. x lemoinei Hort.

G. x nanceianus Hort.

3 Requerimientos ambientales.

Los requerimientos del cultivo en cuanto a los factores luz, temperatura y nutrientes son los siguientes:

Intensidad luminosa.

- El gladiolo requiere completa intensidad luminosa para su máxima floración.
- El sombreado en etapas tempranas del cultivo (20 - 25%) disminuye el porcentaje de floración.
- El desarrollo de las varas florales y flores individuales de las plantas sombreadas es normal.
- Hay una marcada respuesta del cultivar a la intensidad luminosa.

Fotoperíodo.

- La disminución de horas luz provoca una disminución del porcentaje de floración.

- En todos los estados de desarrollo el gladiolo es sensible al fotoperíodo corto.
- La floración se reduce significativamente en invierno.
- Con fotoperíodos inferiores a 10 - 11 horas luz la mayoría de los cultivares disminuye la floración.

Temperatura. Los efectos de la temperatura se hacen evidentes en todas las fases del desarrollo y cultivo del gladiolo. De acuerdo a datos de la literatura, los requerimientos son los siguientes:

Desarrollo vegetativo:

Temperatura base:	6 - 7°C
Desarrollo equilibrado:	15 - 20°C
Inhibición:	sobre 30°C

Floración:

Optima:	8 - 25°C
---------	----------

Temperaturas inferiores a 30°C influyen sobre la precocidad, siendo esta:

En verano:	60 - 80 días a floración
En invierno:	120 - 140 días a floración

Almacenaje de cormos:

Cormos latentes:	3 - 4°C
Cormos no latentes:	4 - 6°C

Tratamiento de preplantación: 20 - 25° C por 1 a 2 semanas previas a la plantación para inducir desarrollo de raíces.

Humedad. El gladiolo, al igual que la mayoría de las especies bulbosas, requiere suelos bien drenados sin exceso de humedad. Sin embargo, debe contar con

humedad suficiente para el desarrollo del cultivo durante todo su ciclo de desarrollo, por lo que es importante contar con un sistema de riego.

Nutrientes. Los requerimientos nutritivos del gladiolo son los siguientes:

ELEMENTO	EXTRACCION	REQUERIM.*
<u>Macroelementos</u>	mg/planta	Kg./ha
N	360	59,4
P	78	12,9
K	586	96,7
Ca	78	12,9
Mg	27	4,5
S	35	5,8
<u>Microelementos</u>	µg/planta	g/ha
B	1020	168
Cu	95	16
Fe	1655	273
Mn	915	150
Zn	273	45

Fuente: HAAG, 1970. * Base 165.000 plantas/ha.

4 Propagación.

Al igual que la gran mayoría de las plantas bulbosas (aquellas que se multiplican a partir de tallos o raíces modificados), los gladiolos son de propagación vegetativa, utilizándose como órgano de multiplicación un **cormo**. Otras plantas con similares características que se propagan mediante cormos son los Crocus, las Montbretias o Crocosmias, las Watsonias (o varas de San José) y las Freesias, entre las mas conocidas.

Botánicamente un **cormo** es la base hinchada del tallo, envuelto por hojas secas con apariencia de escamas. En contraste al bulbo, un cormo es una estructura sólida, con varios nudos y entrenudos. La mayor parte del cormo

está compuesta por tejido de almacenaje formado por células parenquimáticas. En el cormo maduro las bases de las hojas persisten en cada uno de estos nudos, envolviendo al cormo. Esta cubierta, conocida como túnica, lo protege contra daños y pérdida de agua. En el ápice del cormo existe una yema terminal que dará origen a las nuevas hojas y al tallo floral. Además se desarrollan yemas axilares en cada uno de los nudos. De ahí que en los cormos grandes sean varias de las yemas superiores las que se pueden transformar en varas florales, quedando inhibidas aquellas más cercanas a la base del cormo. Sin embargo, si por alguna razón se impide el desarrollo de las yemas superiores, las basales serán capaces de desarrollar tallos florales.

El sistema radical de un cormo está compuesto por dos tipos de raíces: el sistema de raíces fibrosas, que se desarrollan en la base del cormo madre, y las raíces contráctiles, de gran tamaño y aspecto carnoso, que se desarrollan a partir de la base del cormo hijo.

El cormo del gladiolo es una estructura semisólida a tierna, dependiendo del estado de desarrollo, por lo que en regiones de climas excesivamente fríos, deben ser almacenados en invierno para ser replantados en primavera. Al momento de la plantación el cormo es una estructura vegetativa en estado de reposo, al menos que las condiciones de almacenamiento no hayan sido adecuadas. A partir de la base del cormo se desarrollan las raíces y en la parte apical una o más yemas darán origen a las hojas. La iniciación floral sólo comienza unas semanas más tarde, después del inicio de desarrollo del tallo. Simultáneamente la base del tallo comienza a engrosarse, para originar el nuevo cormo de la temporada siguiente que se forma por encima del cormo madre. Del mismo modo se desarrollan estructuras estoloniformes en la base del nuevo cormo, que darán origen a los cormillos.

En la medida que el nuevo cormo aumenta su tamaño, el cormo madre comienza a momificarse hasta finalmente desintegrarse o permanecer adherido en la base del cormo nuevo. Su contenido de carbohidratos de reserva es utilizado en la formación de flores o del nuevo cormo. Después de la floración, el follaje continúa sintetizando carbohidratos que son trasladados para su almacenaje en el nuevo cormo y en los cormillos. Al final de la temporada, cuando comienza a secarse el follaje, se habrá formado uno o mas cormos hijos, dependiendo del tamaño del cormo madre y de la cantidad de yemas que se hayan activado, y un gran número de cormillos.

Para iniciar una propagación masiva de gladiolos existen las alternativas de comenzar el cultivo con cormos de diversos calibres, que como subproducto den origen a nuevos cormos y cormillos. Alternativamente se puede comenzar con el cultivo de cormillos con el fin de lograr que estos aumenten de calibre hasta alcanzar la formación de cormos floríferos.

Los cormos de calibre grande, en caso de ser utilizados para aumentar el material de plantación, podrán ser divididos, tomando algunas precauciones. Cabe destacar que las yemas en los cormos normalmente están alineadas, de modo que se presentan en un solo plano. Esta característica permite cortar los cormos en trozos tales, que queden con al menos una yema vegetativa. Para ello es imprescindible utilizar un cuchillo filudo que se desinfecte antes de cada corte, para lo cuál podrá utilizarse una solución de hipoclorito de sodio (cloro comercial, agua de cubas, clorinda o clorex) al 10% de producto comercial. Posterior al corte, es preciso dejar secar los trozos resultantes a la intemperie para que se produzca la suberización de la superficie expuesta. Esta operación, deberá realizarse antes de la plantación y no al momento del almacenaje de los cormos. De esta manera, un cormo calibre 1a. o Jumbo podrá

dar origen a 2 o 3 trozos que a su vez formarán cormos hijos de menor calibre al del cormo original.

Debido al riesgo de transmitir enfermedades virosas de un cormo enfermo a otro sano durante el proceso de corte, se prefiere multiplicar los gladiolos a partir de cormos completos como parte del cultivo para flor de corta. Si el manejo del cultivo es adecuado, al iniciar el cultivo con cormos chicos o medianos, se logrará aumentar por lo menos en un calibre el tamaño de éstos en cada temporada de cultivo. Los cormos más grandes, como se indicó, darán origen a mas de un cormo hijo y a una gran cantidad de cormillos. El número de cormillos producidos por un cormo madre está relacionado con el calibre del cormo madre, el manejo del cultivo, especialmente fertilización, riego, época y densidad de plantación, y factores genéticos. Bajo condiciones de secano, en ensayos efectuados en Valdivia se han obtenido entre 4 y 30 cormillos por cormo, dependiendo del cultivar y de la fecha de plantación. Con otros cultivares es posible obtener de 40 a 50 cormillos por cormo madre.

En cuanto al empleo de cormillos para multiplicación, este sistema podrá ser utilizado en caso que el productor no tenga apuro en obtener varas florales, puesto que, como se indicó, estos cormillos crecerán en forma vegetativa por al menos dos temporadas hasta llegar a dar origen a cormos floríferos. Durante este proceso a su vez producirán cormillos, aunque de menor calibre, que también podrán ser usados como material de propagación.

Cualquiera que sea el sistema de multiplicación -uso de cormos partidos o enteros o bien cormillos-, es conveniente desinfectarlos previo a la plantación sumergiéndolos en mallas en una solución de benomilo (1 - 2 g/l de producto comercial) por 15 a 30 minutos, dejándolos que estilen antes de plantar.

En cuanto al empleo de cormillos para multiplicación, este sistema podrá ser utilizado en caso que el productor no tenga apuro en obtener varas florales, puesto que, como se indicó, estos cormillos crecerán en forma vegetativa por al menos dos temporadas hasta llegar a dar origen a cormos floríferos. Durante este proceso a su vez producirán cormillos, aunque de menor calibre, que también podrán ser usados como material de propagación.

5 Calibraje de cormos y cormillos.

En cualquier caso es importante proceder previamente a calibrar el material de propagación, de modo de lograr posteriormente plantaciones uniformes: unas con plantas floríferas que a su vez se destinen a la producción de nuevos cormos y cormillos, y otras, las originadas en cormillos, solo tendrán como objetivo un desarrollo vegetativo para que los cormillos aumenten sucesivamente de tamaño.

Los cormillos normalmente se comercializan por unidad de volumen (por litro) y clasificados en cormillos grandes, medianos y pequeños, correspondiendo los tamaños y número de cormillos por litro a los indicados en el Cuadro 1.

El número de cormillos por litro puede ser variable, por cuanto los diámetros de estos también presentan un rango para cada calibre. Estos valores son importantes de conocer en caso de importación de material de propagación, para efectos de planificar los costos de flete, la necesidad de superficie de plantación, etc.

Cuadro 1. Calibres de clasificación de cormillos de gladiolo.

CALIBRE	DIAMETRO (cm)	Nº / litro
Grandes	$\geq 1,0$	± 710
Medianos	$\geq 0,6$ a $< 1,0$	---
Pequeños	$< 0,6$	± 4.250

NOTA: 1 litro de cormillos = 0,5 a 0,6 Kg (= 1,7 a 2,0 L/Kg.)

En cuanto a los cormos, estos también es necesario calibrarlos al momento de la cosecha para almacenarlos en forma separada y poder posteriormente hacer una plantación homogénea en tamaño. Los cormos pequeños solo crecerán en forma vegetativa, aumentando un calibre cada temporada y los cormos medianos o floríferos darán origen a cormos grandes, de 1a. o Jumbo, los que para efectos de multiplicación podrán ser divididos.

Los calibres en que se clasifica los cormos están dados por las categorías indicadas en el Cuadro 2. y se relacionan con el diámetro del cormo, en el sistema norteamericano, obvien con su perímetro o circunferencia, según las categorías usadas en el sistema europeo de clasificación.

De esta manera, tanto los cormos chicos como los cormillos se utilizan para el llamado proceso de "engorda", vale decir, para crecer vegetativamente y aumentar de calibre de año en año, hasta convertirse en cormos aptos para la floración. En cambio, los cormos medianos y grandes son los que darán origen a una vara floral y se utilizan tanto para floración como para multiplicación. El calibre de los cormos floríferos está en directa relación con la calidad de la flor obtenida, de modo que mientras mayor sea éste, mas larga y con mayor número de flores individuales va a ser la vara floral. También, el calibre va a incidir en la precocidad de la brotación, los cormos mayores brotan antes que aquellos de calibre menor.

6 Plantación.

El establecimiento de los cormillos en terreno puede llevarse a cabo en platabandas de aproximadamente 1,00 m de ancho con caminos de separación de 0,30 a 0,50 m. Sobre estas platabandas los cormillos podrán ubicarse en hileras distanciadas a 15 a 20 cm, sembrando los cormillos a "chorro continuo" sobre la hilera, ubicando unos 30 a 50 cormillos por metro lineal de hilera. Alternativamente, también podrán establecerse en hileras, separadas a unos 30 a 50 cm, con el mismo espaciamento sobre la hilera.

En una temporada de cultivo los cormillos podrán aumentar al menos dos calibres. Así los cormillos pequeños, de menos de 0,6 cm de diámetro, podrán pasar a ser cormillos grandes. Por su parte los cormillos medianos (de 0,6 a 1,0 cm) pasarán a dar origen a cormos pequeños, de 1,3 a 1,9 cm de diámetro, además de producir una gran cantidad de cormillos pequeños y medianos.

Cuadro 2. Calibres de clasificación de cormos de gladiolo.

CATEGORIA	DIAMETRO (cm)	PERIMETRO (cm)**
<u>Grandes</u>		
Jumbo	> 5,1	> 16
1	> 3,8 a ≤ 5,1	12 - 16
<u>Medianos</u>		
2	> 3,2 a ≤ 3,8	10 - 12
3	> 2,5 a ≤ 3,2	8 - 10
<u>Chicos</u>		
4	> 1,9 a ≤ 2,5	6 - 8
5	> 1,3 a ≤ 1,9	4 - 6
6	> 1,0 a ≤ 1,3	3 - 4

* Sistema norteamericano; ** Sistema europeo

La plantación de los cormos para efectos de multiplicación se lleva a efecto de la misma manera que para un cultivo de flor. Mas aún, por utilizarse normalmente en nuestro país el sistema de cultivo de doble propósito, la obtención de cormos y cormillos es un subproducto de la obtención de varas florales. La plantación en estos casos también se puede llevar a cabo en líneas o en camellones. La distribución espacial y la densidad por m² o por hectárea se indican en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Distancias de plantación para gladiolos.

SISTEMA(cm)	DISTANCIA (cormos/m ² neto)	DENSIDAD(cormos/ha, miles)
En línea 35 x 15	19	190
En platabanda * 25 x 20	20	138,5
En platabanda 11 - 12	64 - 80	348 - 480
con malla** 10 - 12	80 - 110	480 - 660

Distancias entre platabandas: * 80 cm; ** 50 cm.

6 Época de plantación.

La época mas adecuada de plantación de gladiolos está relacionada con la zona donde esta se vaya a realizar y con la época en que se desea obtener floración. El siguiente cuadro ilustra las épocas más adecuadas para cada zona:

PLANTACION	FLORACION
<u>A. ZONA CENTRAL</u>	
Abril - Junio	Octubre - Noviembre
Julio - Septiembre	Noviembre - Diciembre
Diciembre - Febrero	Marzo - Mayo
<u>B. ZONA SUR</u>	
Agosto - Octubre	Diciembre - Enero
Octubre - Noviembre	Febrero - Abril

7 Sistemas de plantación

Usualmente, en gladiolo se emplean los siguientes sistemas de plantación:

- hileras simples
- hileras pareadas
- platabandas cóncavas y convexas.

En relación a las distancias de plantación, corrientemente se emplean las siguientes, dependiendo del sistema de plantación:

En hileras:

- 25 a 50 cm entre hilera
- 06 a 25 cm sobre hilera
- a chorro continuo, cuando se trata de cormillos.

En platabandas:

- en cuadrado o en rectángulo
- 10 a 25 cm entre y sobre la hilera

8 Fertilización.

Antes o después de la plantación y para obtener buenos resultados en producción de varas y/o cormos, es necesario fertilizar adecuadamente el

cultivo. En Chile no hay informaciones concluyentes al respecto, sin embargo, hay información práctica que puede ser de utilidad.

En suelos trumaos de la serie Valdivia, ha dado buenos resultados una fertilización en base a las siguientes dosis de nutrientes:

N	120 - 160 U/ha
P ₂ O ₅	150 - 200 U/ha
K ₂ O	50 - 100 U/ha

Ello implica aplicar las siguientes cantidades de fertilizantes:

Nutriente	Fertilizante	% de Nutr.	Dosis	
			Kg/ha	g/m ²
N	Salitre sódico	16% N	750 - 1000	75 - 100*
P ₂ O ₅	Superfosf. triple	46% P ₂ O ₅	326 - 435	33 - 44**
K ₂ O	Sulf. de potasio	50% K ₂ O	100 - 200	10 - 20**

* Aplicado en postemergencia en 2 a 3 parcialidades

** Aplicados en preplantación al fondo del surco

Por su parte, según informaciones empíricas, una fertilización adecuada para suelos fértiles de la zona de Coyhaique para el cultivo del gladiolo u otras plantas bulbosas incluye los siguientes nutrientes en las dosis que se indican:

N	100 U/ha
P ₂ O ₅	50 U/ha
K ₂ O	50 U/ha
S	30 U/ha
CaO	15 - 30 U/ha.

9 Control de malezas

Los siguientes productos y dosis pueden usarse para el control químico de las principales malezas en gladiolo:

PRODUCTO		DOSIS P.C.	APLICACION
N. común	N. comercial	Kg. o L/ha	
Linuron	Afalón	0,5 - 2,0 Kg.	P.E.
Propyzamida	Kerb 50 W	5 Kg.	P.E.
Propachlor	Ramrod	7 Kg.	P.E.
Chloroxuron	Tenoran	7 Kg.	P.E.
Lenacilo	Venzar	1,5 - 2,5 Kg.	P.E.
Trifluralina	Treflan	1,5 - 2,0 L	P.P.I.
Alachlor	Lazo	3,0 - 4,0 Kg.	P.E.
Diuron	Carmex	0,8 - 5,0 L	P.E.

P.E.= Pre-emergencia; P.P.I.= Preplantación incorporado

10 Cultivo y cosecha.

El proceso del cultivo con fines de multiplicación de cormos es exactamente igual al de producción de flores, empleándose normalmente un sistema de doble propósito. Los aspectos de manejo del cultivo como fertilización, control de malezas, controles fitosanitarios y eventual conducción del cultivo en sistemas de enmallado, serán cubiertos en otros capítulos de este texto.

El procedimiento de cosecha, sin embargo, debe considerar tanto la producción de flores como la mejor alternativa de producción de cormos y cormillos. En un sistema de doble propósito, al momento de cosechar las varas florales, es preciso realizar el corte de éstas por sobre un par de hojas, dejando unos 10 cm de tallo en la planta. Con ello se favorece que las hojas intactas continúen el proceso de fotosíntesis hasta el momento de la senescencia natural del cultivo, contribuyendo a una mayor acumulación de carbohidratos de reserva en cormos y cormillos. Esto dará como resultado cormos de mayor tamaño y peso.

En un sistema de producción de cormos, sin la necesidad de obtener flores, las varas florales se decapitan al momento de la formación de éstas, cortando el follaje de las plantas a unos 30 cm de altura. Con esto se favorece plenamente el desarrollo de los órganos subterráneos, obteniendo cormos y cormillos de mayor tamaño y calidad. Una vez cumplido el ciclo natural del cultivo, el follaje comienza a secarse, por lo que se procede a cosechar los cormos y cormillos. Es necesario proceder con cuidado en esta etapa, por cuanto es muy fácil que los cormillos se desprendan de los cormos y caigan en el terreno, convirtiéndose en un factor de enmalezamiento para el cultivo posterior. La cosecha hay que realizarla estrictamente por variedad para que no se produzca una mezcla de éstas. En zonas de clima más seco, es necesario cortar el riego unas semanas antes de la cosecha para permitir el curado de los cormos. En zonas lluviosas, este se podrá llevar a cabo después de la cosecha y previo a la selección. Las condiciones más adecuadas son de unos 25 a 30°C por una o dos semanas. Una vez en bodega, se procede a recortar el tallo floral dejando unos 2 a 3 cm, removiendo los restos de suelo. Alternativamente, si se cosecha bajo condiciones de humedad, se podrá proceder a un lavado de cormos y cormillos, seguido de un secado, antes de la selección por calibre y el almacenaje en las condiciones ya indicadas.

Cosecha de varas. Con el fin de obtener varas de calidad, durante la cosecha de flores de gladiolo deberán considerarse diversos aspectos. Entre ellos cabe mencionar el estado de desarrollo de las flores, las condiciones ambientales, particularmente temperatura y humedad relativa al momento de la cosecha y la altura de corte de las varas. Una buena vara de gladiolo debe haber crecido en posición absolutamente vertical durante toda la fase de cultivo. Cormos

plantados en forma muy superficial o un mal sistema de conducción del cultivo, darán como resultado un alto porcentaje de tendedura de plantas, dada la altura que alcanzan éstas, de modo que un mal anclaje de los cormos en el suelo influirá en la calidad de las varas florales. Las plantas tendidas vuelven a enderezarse y a crecer en forma vertical, lo que dará como resultado varas torcidas que tienen un menor valor de mercado.

El estado de cosecha de las varas de gladiolo va a depender del destino de la producción. Al tratarse de productos de autoconsumo provenientes de jardines o huertas caseras, el estado de cosecha podrá ser un poco más tardío, siendo común en estos casos que se coseche la vara una vez que la primera flor basal se haya abierto totalmente y las siguientes estén comenzando a expandirse. Para comercialización local o nacional, sin embargo, es necesario cortar la vara en cuanto la flor basal esté mostrando color. En los productos destinados a exportación, sólo el ápice del primer botón floral deberá mostrar color.

Con relación al momento mas adecuado para la cosecha de las varas florales, hay diversas posiciones entre los investigadores. Para algunos, el mejor momento de cosecha es temprano en la mañana, con temperaturas bajas y humedad relativa alta, cuando la planta se encuentra en un estado de turgencia de los tejidos. Ello también evitará que se formen burbujas de aire en los haces vasculares al momento del corte, lo que redundará en una mejor conservación postcosecha. Para otros autores, sin embargo la mejor hora de cosecha es en la tarde, después de las 16 horas, debido a que la mayor acumulación de carbohidratos producto de la fotosíntesis ocurre durante la tarde por las temperaturas mas altas y la mejor intensidad luminosa, de modo que estos productos estarán disponibles en mayor cantidad para las flores aún

cerradas para su apertura durante el período de postcosecha. La altura de corte dependerá de la modalidad de cultivo. En cultivos dedicados exclusivamente a obtener varas florales, el corte podrá ser a ras del suelo, no dejando restos de tallo en el cormo, pues estos se descartan y no se utilizan posteriormente para propagación. En nuestro medio, sin embargo, esta modalidad de cultivo prácticamente no se aplica, de modo que en la mayoría de los casos el cultivo es de doble propósito: obtención de varas florales y producción de cormos y cormillos para multiplicación. En este caso la altura de corte deberá ser mayor. Se corta a unos 10 - 12 cm por sobre el nivel del suelo, dejando un par de hojas en la planta. Esto tiene como objeto que la planta pueda continuar fotosintetizando para acumular carbohidratos de reserva en los cormos y cormillos.

Por la razón antes indicada, en un cultivo de doble propósito se sacrifica calidad tanto de la vara floral como del cormo, por cuanto las varas, a igualdad de condiciones, son más cortas que aquellas de un cultivo destinado únicamente a flores de corta. Por su parte, el cormo y los cormillos resultantes son más pequeños y livianos, produciéndose además un menor número de cormillos que en un cultivo destinado exclusivamente a la obtención de material de propagación.

Hecho el corte de la vara, esta debe colocarse inmediatamente en agua y mantenerse en lugar fresco antes de su clasificación y procesamiento. En cultivos en platabanda con sistema de conducción mediante enmallado, es necesario extraer con cuidado las varas cortadas, evitando dañar las hojas por enredo en los hilos de la malla.

Clasificación de varas. Una vez cosechadas las varas deben ser clasificadas por calidad para su comercialización. Al respecto existen diversos estándares de clasificación, predominando en este momento para fines de comercialización interna o externa, el uso de los requerimientos norteamericanos. El Cuadro 5 indica las diferentes exigencias:

Almacenaje de varas. Una vez hecha la cosecha, si las varas no van a ser comercializadas inmediatamente, deben almacenarse adecuadamente para conservar su calidad como flores de corta. Las condiciones mas adecuadas se indican a continuación:

- Temperatura: 2 a 6°C
- Humedad relativa: 70 a 80%
- Luminosidad: ausencia de luz
- Posición: varas verticales
- Duración: máximo 2 días en seco
- Conservantes: agua y/o conservantes de postcosecha.

Cuadro 5. Sistemas de clasificación de varas de gladiolo

Grado O Categoría	Largo De Vara(Cm)	Nº De Flores (Mínimo)/ Observaciones
<u>A. Estándares norteamericanos</u>		
FANCY	> 107	16
ESPECIAL	> 96 a ≤ 107	14
STANDARD	> 81 a ≤ 96	12
UTILIDAD	≤ 81	10
<u>B. Estándares alemanes</u>		
EXTRA	min. 120	Min. 10 flores, vara recta
PRIMERA	80	Abundante Nº de flores, vara recta
SEGUNDA	50	Flores abriendo, vara curva
CORONA	sin exigencia	Todas las demás
<u>C. Sistema chileno</u>		
PRIMERA	90	15
SEGUNDA	70 a 80	12
TERCERA	60	10
CUARTA	< 60	7 a 9(o más largas pero mal formadas)
QUINTA	long. menores y desecho	5

Fuentes: Ortúzar, 1974; Wilfret, 1980; NBV Neuß, s.f.

Almacenaje de cormos. El almacenaje tanto de cormos como de cormillos es necesario llevarlo a cabo bajo condiciones ambientales adecuadas para permitir un buen estado de conservación de estas estructuras. Por ello es necesario disponer de un local o bodega con buena regulación de temperatura, humedad relativa y luminosidad. Dependiendo de la zona y época de producción se podrá distinguir entre cormos latentes y cormos no latentes. En el primer caso, en gladiolos cultivados en primavera-verano y cosechados en otoño, el tiempo entre la cosecha y la posterior plantación suele ser bastante prolongado, de hasta 3 meses, debido a que los cormos entran en latencia. Por ello las condiciones de almacenaje requieren de menor temperatura. Se indican en estos casos rangos de 3 a 4°C. En cambio en los cultivos en zonas más cálidas que permiten cultivos durante todas las épocas del año, es posible contar con cormos no latentes para los cuales el período entre cosecha y la

siguiente plantación es mucho más corto. En estos casos es aconsejable almacenar los cormos y cormillos a 4 a 6°C. En todos los casos, es necesario contar con una humedad relativa de 80 a 85%, buena ventilación y ausencia de luz. De lo contrario, se correrá el riesgo de iniciar anticipadamente el proceso de brotación de los cormos, los cuales podrán estar muy desarrollados al momento de la plantación, con lo cual se podrá inducir un daño a las yemas.

En algunos casos se aplica un tratamiento térmico de preplantación consistente en aumentar la temperatura a unos 20 a 25°C por una a dos semanas para inducir el desarrollo de las raíces, rompiendo así la latencia de los cormos. En otros casos se puede romper la latencia de los cormos sumergiéndolos en una solución de Bencilaminopurina (= Benciladenina) en concentración de 20 mg/l por 24 horas, alternado por un período de secado de 3 días, seguido de un tratamiento con ácido giberélico (100 mg/l) por 24 horas. De esta manera se consigue brotación y desarrollo de raíces dentro de un par de semanas.

BIBLIOGRAFÍA

- BAILEY, L.H. 1953. *Gladiolus*. In: *The Standard Cyclopedia of Horticulture*. Macmillan, New York. Vol. II pp. 1339-1346.
- BUSCHMAN, J.C.M. s.f. El gladiolo como flor cortada en zonas subtropicales y tropicales. Centro Internacional de Bulbos de Flores. Hillegom, Holanda. HBG-S 5. 32 p.
- BUTTERFIELD, H.M. 1954. *Gladiolus*. How to grow them in the home garden. University of California, Agr. Exp. Stat., Berkeley, CA. Manual 14, 26 p.
- ESCHER, F. 1983. *Gladiolus*. In: *Schnittblumenkulturen*. Ulmer, Stuttgart. pp.294-308.
- GREY-WILSON, C., MATHEW, B. and BLAMEY, M. 1981. *Gladiolus*. In: *Bulbs. The bulbous plants of Europe and their allies*. Collins, London. pp.167-169.
- GRUNERT, C. 1980. *Gladiolus*. In: *Das Blumenzwiebelbuch*. Ulmer. Stuttgart. pp. 119-126.
- HARTMANN, H.T. y D.E. KESTER, 1981. Propagación de Plantas. Principios y Prácticas. Continental. México. pp. 619-621.
- KINZLER, D. and HOLLAND, N. 1983. *Gladiolus*. North Dakota State University, Coop. Ext. Serv., Fargo, ND. Leaflet H-812. 4 p.
- LIN, W.C. 1983. La culture du glaieul. Agriculture Canada, Ottawa, Publication Nr. 1229 F, 22 p.
- MARTINEZ G., S. 1967. El gladiolo. INDAP, Subdivisión de Asistencia Técnica, Santiago, Manual Técnico No. 4, 19 p.
- PALMA V., C. 1968. El cultivo del gladiolo. Rev. El Campesino 99(7): 51-71.
- SALMERON DE DIEGO, J. 1973. Los gladiolos. Ministerio de Agricultura, Madrid. Hojas Divulgadoras 20-73 H, 20 p.
- SEEMANN F., P. 1984. ¿Cuál es el calibre ideal para producir gladiolos? El Diario Austral de Valdivia. Revista del Campo Sureño 25:9.

- SEEMANN F., P. 1985. Propagación de gladiolos. *Chile Agrícola* 10(99):18-20.
- SEEMANN F., P. 1995. Producción de gladiolos al aire libre. In: Curso Taller Producción de Gladiolos. Universidad Austral de Chile, Dirección de Extensión, Valdivia. s.p.
- SORIANO GARCIA, J.M. 1991. *Gladiolus*. En: Cultivo de plantas bulbosas para cortar. Ediciones Veinte. Almería, España. Pp.121-152.
- VERDEGUER MONGE, A. 1981a. Variedades de gladiolo para flor cortada. Ministerio de Agricultura, Madrid. Hojas Divulgadoras 5-6/81 HD, 24 p.
- VERDEGUER MONGE, A. 1981b. Manejo de los cormos de gladiolos. Ministerio de Agricultura, Madrid. Hojas Divulgadoras 17-18/81 HD, 20 p.
- WILFRET, G.J. 1980. *Gladiolus*. In: Larson, R.A. (Ed.) Introduction to Floriculture. Academic Press, New York, pp. 166-181.

CULTIVO DE CALAS (*Zantedeschia spp.*)

Peter Seemann F. y Karin Hoffens W.
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Austral de Chile

1 Introducción

En Chile el cultivo de calas de colores es de reciente introducción y fue iniciado comercialmente hace no más de 5 años, aunque a nivel de jardines las calas de colores se conocen hace muchas décadas. Actualmente hay pequeñas producciones destinadas tanto al mercado interno como a la incipiente exportación y ellas se encuentran en las regiones metropolitana, VIII^a, X^a y XI^a, como un inicio de una producción más masiva, que pudiese incrementar la oferta florícola del país a futuro.

El líder mundial indiscutido en la producción de calas de colores es Nueva Zelanda, país que en los años 1992/1993 exportó más de 3 millones de varas florales y más de 1,4 millones de túberos. Holanda es el segundo país productor de calas de colores después de Nueva Zelanda, tanto para flor cortada como rizomas, y le sigue en tercer lugar Estados Unidos.

El interés por este cultivo se está traduciendo en la aparición de nuevas empresas y explotaciones dedicadas a su aprovechamiento como flor cortada en latitudes tan alejadas entre sí como Italia, Sudáfrica, Kenya, México, Colombia, Guatemala y Costa Rica, a las que hay que añadir las de producción de material vegetal.

Se entregan a continuación algunos antecedentes técnicos sobre la producción de calas, de modo de permitir al interesado iniciar una actividad productiva de este cultivo.

2 Antecedentes botánicos.

La clasificación botánica de las calas es la siguiente:

Clase *Monocotiledónea*
Orden *Spadiciflorae*
Familia *Araceae*
Subfamilia *Philodendreae*
Tribu *Zantedeschieae*
Género *Zantedeschia*

El género *Zantedeschia* ha recibido a lo largo del tiempo otros nombres como *Arodes*, *Aroidea*, *Calla* y *Richardia*, adoptando finalmente el nombre de su descubridor Erico Zantedeschi. El género *Zantedeschia* fue citado la primera vez por Sprengel el año 1826 y fue revisado posteriormente por diversos especialistas.

Mientras que otros miembros de las Aráceas son endémicos de Sudamérica, Asia y África, el género *Zantedeschia* está limitado al continente africano; y dentro de él, su presencia es mayoritaria en el sur, sobre todo en el entorno de Sudáfrica, como en la provincia de El Cabo, Estados Libres de Orange, Natal, Lesotho, etc., aunque también se encuentra en Zimbabwe, Malawi, Zambia, Angola, Nigeria, etc.

Dentro de este género, la cala blanca, *Zantedeschia aethiopica* se encuentra casi especialmente en las zonas del sur y costera oriental de África del Sur, aunque también se ha hallado en regiones montañosas con altitudes superiores a los 1000 m. Por otra parte, *Zantedeschia albomaculata* está extendida a lo largo de las regiones montañosas y costeras de África del Sur, y *Zantedeschia jucunda*, *Zantedeschia pentlandii* y *Zantedeschia rehmannii*, se localizan en las regiones montañosas orientales a altitudes de 1200 a 2000 m.

Por último, el origen de *Zantedeschia elliottiana* presenta dificultades de ubicación, al no encontrarse actualmente en su hábitat natural.

Las diversas especies de *Zantedeschia* se han separado en dos grupos:

- Grupo 1 formado por la especie *Zantedeschia aethiopica*.
- Grupo 2 formado por las especies *Zantedeschia rehmannii*, *Zantedeschia elliottiana*, *Zantedeschia albomaculata*, *Zantedeschia jucunda*, *Zantedeschia pentlandii* y *Zantedeschia odorata*.

Zantedeschia aethiopica, o cala blanca, es la única especie del grupo 1. Se caracteriza por ser una especie siempreverde en su hábitat natural (zonas muy húmedas), y además por poseer un rizoma alargado y ramificado como órgano de propagación. Este rizoma no presenta dormancia, pero sí una latencia estival por falta de humedad. Otra característica es que los frutos de la especie al madurar tornan su color verde inicial a un color rojo anaranjado y además su consistencia evoluciona a blanda y mucilaginosa. Esta especie es tolerante a los suelos húmedos y pantanosos.

Las especies incluidas en el grupo 2 se caracterizan por ser especies deciduas, y por poseer un tubéro como órgano de propagación. En la especie *Zantedeschia odorata* el órgano de propagación presenta una dormancia estival y en el resto de las especies el órgano de propagación presenta una dormancia invernal. Por otro lado, en las especies del grupo 2 los frutos al madurar permanecen verdes y con una consistencia dura. Estas especies no toleran los suelos húmedos ni pantanosos.

Zantedeschia aethiopica (L.) Spreng. Esta especie fue encontrada por primera vez por T. Kunth, denominándola *Richardia africana* Kunth. Esta

especie es la cala común, la cual está muy adaptada a terrenos pantanosos o propicios a ser inundados.

Zantedeschia aethiopica es una especie siempreverde en su hábitat natural, cuya floración se lleva a cabo desde fines de invierno hasta fines de primavera. Su órgano de propagación presenta latencia estival si es que hay falta de humedad. Esta especie presenta una espata con forma de embudo, de color blanco, sin mancha púrpura en el interior de su cuello. Posee flores verdaderas muy fragantes. La longitud de la espata y del tallo floral alcanza a 15-22 cm y 50 cm, respectivamente. Esta cala blanca posee hojas verdes sin manchas blancas, de forma hastada y largos pecíolos.

Zantedeschia rehmannii Engl. Esta es una especie decidua, cuyo follaje tiene una duración que se extiende desde primavera hasta fines de otoño. La floración se produce en verano y presenta dormancia invernal. Esta especie es la cala enana, cultivada principalmente para maceta. Presenta una espata con forma de trompeta, de color rosado, la cual no presenta en el interior de su cuello una mancha púrpura. La espata presenta una longitud aproximada de 10 cm. La longitud del tallo floral alcanza a aproximadamente 30-40 cm; las hojas son de color verde sin manchas blancas y de forma lanceolada.

Zantedeschia elliottiana (W. Wats.) Engl. Es una especie decidua, cuyo follaje tiene una duración que se extiende desde primavera hasta fines de otoño. La floración se produce en verano y presenta dormancia invernal. Esta especie es utilizada como flor de corta (WELSH, 1991). Presenta una espata con forma de trompeta, de color amarillo-dorado, y no presenta mancha púrpura en el interior de su cuello. La espata mide unos 15 cm y el tallo floral 60 cm. Las hojas son de color verde con manchas blancas y presentan una forma ovalada.

Zantedeschia albomaculata (Hook.) Baill. Es una especie decidua, cuyo follaje dura desde primavera hasta fines de otoño. La floración se produce en verano y el túbero presenta dormancia invernal. Esta especie presenta una espata de color amarillo pálido, de forma tubular y con una mancha de color púrpura en el interior de su cuello. La longitud de la espata y del tallo floral alcanza a 15 y 60 cm, respectivamente. Las hojas tienen pecíolos cortos, son de color verde con manchas blancas y presentan una forma hastada.

Esta especie está formada por tres subespecies: *Zantedeschia albomaculata* subsp. *albomaculata*, *Zantedeschia albomaculata* subsp. *macrocarpa* y *Zantedeschia albomaculata* subsp. *Valida*.

Zantedeschia jucunda Let. Es una especie decidua, su follaje tiene una duración que se extiende desde primavera hasta otoño. Esta especie florece en verano y presenta dormancia invernal. Presenta una espata de color amarillo - dorado con una mancha púrpura en el interior de su cuello. Las hojas son de color verde con manchas blancas y poseen una forma hastada.

Zantedeschia pentlandii Why. Es una especie decidua, cuyo follaje tiene una duración que se extiende desde la primavera hasta fines de otoño y su floración se produce en verano. Presenta dormancia invernal. La especie tiene una espata de color amarillo - dorado con una mancha púrpura en el interior de su cuello. La longitud de la espata es de aproximadamente 7 cm. Sus hojas son de color verde, raramente presentan manchas blancas y poseen una forma hastada.

Zantedeschia odorata Per. Esta es una especie decidua, cuyo follaje dura desde fines de invierno a fines de primavera. La floración se produce tarde en invierno y el túbero presenta dormancia estival. El color de la espata es blanco lechoso, sin mancha púrpura el interior de su cuello. Posee flores

verdaderas muy fragantes. Las hojas son verdes, sin maculación y tienen una forma ovalada.

Cultivares. Los cruzamientos entre *Zantedeschia aethiopica* y las otras especies no han tenido éxito. En cambio, cruzamientos entre las especies del segundo grupo, especialmente entre *Zantedeschia elliottiana*, *Zantedeschia rehmannii* y *Zantedeschia albomaculata* han dado origen a individuos fértiles, es por ello que los híbridos de *Zantedeschia* comercialmente disponibles poseen las características del segundo grupo. Como resultado de estos cruzamientos, se han creado más de 120 híbridos de una gran diversidad de colores, de los cuales sólo 61 son utilizados comercialmente, ya sea para flor cortada, para cultivo en maceta o para doble uso.

Por otro lado, a partir de *Zantedeschia aethiopica* se han creado dos variedades: *Zantedeschia aethiopica* "Childsiana" y *Zantedeschia aethiopica* "Green Goddess", siendo las características de éstas, las siguientes:

- *Zantedeschia aethiopica* "Childsiana": Esta variedad posee una espata de color blanco, sin una mancha púrpura en el interior de su cuello. Las hojas son verdes con manchas blancas y tienen forma lanceolada. La altura de la planta alcanza los 40-60 cm.

- *Zantedeschia aethiopica* "Green Goddess": Esta variedad posee una espata de color blanco verdoso, sin mancha púrpura. Las hojas son verdes lisas y tienen forma lanceolada. La altura que alcanza la planta es de 60-100 cm.

3 Morfología de la planta.

La planta posee un sistema radicular fuerte con crecimiento diferente según el desarrollo de la planta. Las raíces blancas y carnosas cuando son adultas, pueden alcanzar en algunas especies más de 50 cm de longitud, con espesores de 3 a 5 mm, dependiendo de su proximidad al cuello de la planta. Sólo las raíces principales más jóvenes presentan raicillas secundarias, las que crecen mayoritariamente de la corona del rizoma, aunque también lo hacen a partir de otras partes de éste.

A continuación de las raíces se encuentra un tallo modificado que puede ser un rizoma en *Zantedeschia aethiopica* o un túbero en las demás especies de *Zantedeschia*. En el primer caso, el rizoma se ramifica con elongaciones irregulares al finalizar su ciclo de cultivo anual. El rizoma puede alcanzar una longitud de 7 a 8 cm y un diámetro en su parte más ancha de 5 a 6 cm.

Por otro lado, cuando se trata de un túbero, éste es de forma globosa y redondeado, en general achatado, con diámetros que pueden llegar por individuo a los 8 o 9 cm y a una altura aproximada de 5 cm o más. Su textura recuerda a la de una papa, con una epidermis que se desprende del órgano recuperado y que deja al exterior una formación de apariencia lisa y coloración blanquizca. El crecimiento de nuevos órganos vegetativos se produce hacia el exterior formando cuerpos secundarios también globosos, hasta llegar a su tamaño definitivo. Estas nuevas formaciones vegetativas se encuentran unidas más fuertemente al órgano principal a partir del cual se han multiplicado, necesiándose generalmente cortarlos para separarlos; en cambio los rizomas pueden ser separados fácilmente con la mano.

De los tallos subterráneos articulados se desarrollan los brotes vegetativos, que se caracterizan porque todas sus hojas parten de la base. Las

hojas provistas de un gran y fuerte pecíolo abarquillado, que protege y abraza los futuros primordios vegetativos y florales, son de consistencia muy carnosa y con un alto contenido de agua. Luego, coronando al pecíolo se encuentra la lámina, la que puede presentar una forma hastada o sagitada, de punta aguzada o redondeada dependiendo de la especie y cultivar de que se trate.

Otra característica del género *Zantedeschia* es la maculación o aparición de pequeñas manchas decoloradas en la lámina, cuya presencia en mayor o menor proporción depende de la especie o cultivar de que se trate.

A veces, posiblemente como una reacción de la planta al medio donde se cultiva, y como consecuencia de desarrollarse en condiciones medioambientales inadecuadas, o de aplicarle al cultivo una tecnología inapropiada, se produce una coloración en algunas hojas de la planta con tonalidades similares a las características de la espata en esa especie o cultivar.

En general, el género *Zantedeschia* posee hojas reticuladas, discrepando notablemente del tipo foliar de las monocotiledóneas.

La inflorescencia de este género se llama espádice y está compuesta por un eje simple, a menudo engrosado, en el cual se encuentran insertas sin una bráctea madre las flores verdaderas. En la especie *Zantedeschia aethiopica* las flores estaminadas se encuentran mezcladas con las flores femeninas y en el resto de las especies en la parte superior del espádice y de mayor tamaño se encuentran las flores masculinas y las femeninas en la parte inferior de éste. La inflorescencia entera se halla rodeada por una llamativa hoja modificada llamada espata, cuya función es proteger al espádice, el cual generalmente no sobresale de la espata.

La forma de la espata, el color de la espata y la presencia de pigmentación oscura en el interior de ésta en su parte basal o cuello, dependen

de la especie o cultivar de que se trate, pudiendo tener la espata forma de embudo con punta redonda o bien ser un estrecho tubo de punta aguzada. Con respecto al color, éste puede variar desde un blanco lechoso a un marrón oscuro. Por otro lado, con respecto a la fragancia de las flores, ésta también depende de una determinada especie o cultivar.

El espádice junto con la espata está sostenidos por un carnosos y erguido tallo o escapo floral, el cual normalmente alcanza la altura del follaje, y muchas veces lo sobrepasa. Cada tallo floral da origen a una inflorescencia rodeada por su espata.

Cuando el tallo floral se hace visible, lo hace surgiendo del pecíolo abarquillado de la hoja que lo abraza, y la parte que inicialmente aparece, es la espata totalmente enrollada sobre sí misma y que además presenta una coloración verde, la cual perderá posteriormente para adquirir la coloración propia de la especie o cultivar, llegando a un desarrollo máximo de color antes de la polinización.

Aunque inicialmente la espata posea sus colores característicos, después de la polinización se produce un fenómeno de pérdida de color, volviéndose ésta paulatinamente de color verde, fenómeno que se conoce con el nombre de reverdecimiento. El reverdecimiento puede ocurrir desde 4 a 21 días después de la polinización dependiendo de la especie.

Por otro lado, el término flor se refiere a la combinación del espádice, espata y escapo floral, siendo el tamaño y longitud de la flor proporcionales al tamaño del tubérculo.

En la FIGURA 1 se pueden observar las partes de una flor de *Zantedeschia*.

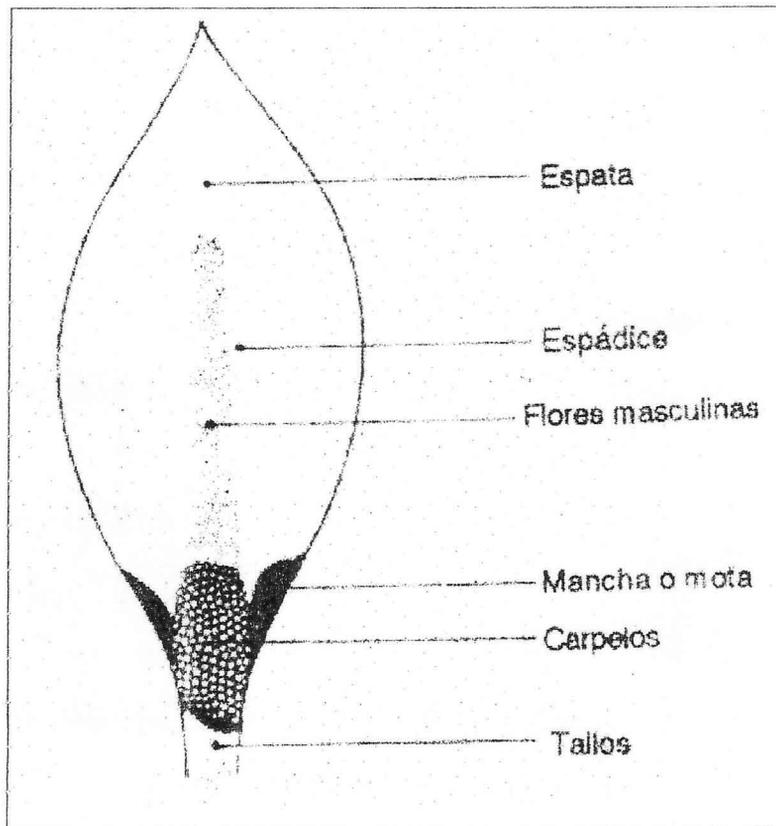


FIGURA 1. Partes de una flor del género *Zantedeschia*.

FUENTE : SALINGER (1994).

El fruto es una baya, de forma poliédrica, redondeada y mucronada. Dependiendo de la especie, el fruto evoluciona de forma diferente con la maduración, es así que en *Zantedeschia aethiopica* el fruto torna su color verde inicial a un rojo anaranjado, a diferencia del resto de las especies en que el fruto permanece verde; así como su consistencia que evoluciona a blanda y mucilaginoso en la primera, en el resto de las especies permanece consistente.

En el interior del fruto, el cual posee 1 cm de ancho y de 1 a 1,5 cm de alto, se encuentran las semillas en número variable, de 2 a 6, de forma globosa e irregular, y de coloración pardo-marrón. Un gramo de semillas puede contener de 30 a 32 unidades, presentando éstas unos diámetros entre 2 y 4 mm, respectivamente.

4 Métodos de propagación.

Los principales métodos de propagación de cala son los siguientes:

Siembra de semillas : Se utiliza solamente en programas de mejoramiento con especies puras, de otro modo se puede diluir la pureza de la plantación. Se realiza la siembra en primavera formándose en otoño pequeños rizomas, requiriéndose dos ciclos de crecimiento para la obtención de rizomas con tamaño de floración (4 - 5 cm diámetro); es decir, la floración ocurre 3 años después de la plantación.

División de rizomas: Este es el método más utilizado para incrementar la disponibilidad de material vegetativo, pero se debe tener cuidado de no introducir organismos patógenos al material. La división se debe realizar con un cuchillo estéril y afilado, antes del proceso de curado. La división se realiza en rizomas maduros, que tengan por lo menos dos años de edad, cortando las secciones individuales en el punto de unión con el rizoma madre, o bien cortando el rizoma en secciones, asegurando que cada una posea al menos una yema latente. Dos años después de la plantación se pueden obtener rizomas con tamaño de floración.

Cultivo de tejidos: Este método es realizado sólo por laboratorios competentes y permite una propagación rápida de un amplio rango de clones seleccionados, asegurando un material vegetal idealmente libre de virus y otras enfermedades.

Una vez que las plántulas salen del laboratorio, necesitan 2 ciclos de crecimiento para formar un rizoma con tamaño de floración y por lo tanto, 3 años después de la plantación se produce la floración.

Desgajado: Se trata de permitir la brotación de los rizomas y desgajar los tallos una vez que éstos hayan producido raíces en su base.

5 Requerimientos del cultivo.

Requerimientos edáficos. *Zantedeschia* necesita un suelo fértil, franco arenoso, que retenga la humedad pero que a su vez tenga un buen drenaje para minimizar los problemas de pudrición de rizomas y raíces. El rango ideal de pH del suelo es de 5,5 - 6,0.

Dado que los suelos arcillosos tienen poca aireación, mal drenaje y una alta posibilidad de incidencia de pudriciones causadas por *Erwinia*, se recomienda, de ser este el caso, plantar en camas elevadas o camellones para asegurar un buen drenaje y ventilación del suelo.

Requerimientos nutricionales. Los requerimientos nutricionales están estrechamente correlacionados con los patrones de crecimiento. La mayor tasa de crecimiento se produce entre las 6 - 12 semanas después de la plantación. En anticipación a este crecimiento y dependiendo del análisis de suelo, algunos investigadores recomiendan una fertilización de preemergencia al voleo de 300 kg/ha N, 45 kg/ha P y 400 kg/ha K. Otros recomiendan una aplicación de fertilizante de preemergencia de N P K en una proporción de 12:10:10 respectivamente, en una dosis de 500 kg/ha. Luego, repetir en 3 aplicaciones suplementarias a lo largo de la etapa de crecimiento. Un exceso en la

fertilización nitrogenada puede producir una disminución de la longevidad de la flor una vez cortada, ya que aumenta su susceptibilidad a infecciones fungosas.

Para cultivos en maceta se recomienda aplicar dos veces por semana una fertilización de N P K en una proporción de 14:14:14, respectivamente, en una dosis de 1 g/l de agua. Si se necesita fortalecer la planta se puede aplicar una de las veces KNO₃ en una dosis de 2 g/l de agua.

En general, se ha observado que la acidez y el nivel de potasa aumentan la intensidad en el colorido de la flor.

Requerimientos hídricos. Un inadecuado régimen de irrigación puede resultar en un desarrollo reducido del área foliar, lo cual es determinante en el crecimiento de la planta y el rizoma.

Debido a lo anterior se recomienda regar inmediatamente después de la plantación, manteniendo el suelo ligeramente húmedo hasta que la planta se haya establecido y sus primeras hojas se hayan desarrollado enteramente, a partir de ese momento se debe regar frecuentemente hasta un mes después de la floración. Tanto el sistema de riego por encima del cultivo como por encima del suelo funcionan muy bien.

Requerimientos de temperatura. La cala en general, no tolera heladas fuertes.

En la especie *Zantedeschia aethiopica* el crecimiento comienza con una temperatura mínima de 12°C - 13°C y a medida que aumenta el crecimiento la planta requiere una temperatura nocturna de 13°C y diurna de 16°C - 20°C.

En las especies del grupo 2 y sus híbridos se requiere inmediatamente después de la plantación una temperatura de 16°C - 18°C y cuando las plantas empiezan a brotar se deben procurar temperaturas nocturnas de 16°C y diurnas de 18°C -25°C. El óptimo de temperaturas diurnas es de 18°C - 20°C, ya que a partir de los 25°C se puede incrementar la susceptibilidad de los túberos a las pudriciones bacterianas 1991). Sobre los 28°C se restringe el desarrollo y expansión foliar.

Sobre los 20°C se produce un adelantamiento de la floración y un aumento de la longitud del pedúnculo, no afectándose el número total de flores producidas por rizoma .La temperatura tiene un efecto importante en el color de la flor, es así, que temperaturas bajas tanto de noche como de día pueden hacer salir el color rosa como lila y temperaturas bajas sólo durante la noche dan un color más fuerte a la flor. En cambio, si se tienen temperaturas altas durante la noche el color de la flor se torna más claro. Las flores de color crema y amarillo no son tan afectadas por el parámetro temperatura, de todos modos cuando se realiza el cultivo en invernadero sin calefacción la planta realiza un crecimiento mejor que cultivándola al aire libre.

Requerimientos de luminosidad. Un sombreado de hasta un 67% resulta en un incremento del largo de las hojas y del escapo floral. La intensidad de respuesta a las bajas irradiaciones depende de las especies y cultivares, sin embargo, en general se produce un incremento más pronunciado en el largo del pedúnculo con una baja irradiación. Por otro lado la baja irradiación es a veces un problema dentro de los invernaderos en los meses de invierno resultando hojas y tallos florales etiolados.

Para obtener flores de alta calidad con un tallo floral firme y una espata de color brillante los niveles de luz deben ser alta, es así que la cala blanca enana es una buena posibilidad como planta de maceta para interior, ya que tiene una buena calidad de flor en condiciones de baja luminosidad, lo cual no sucede con los híbridos de colores, ya que requieren altas tasas de luminosidad para expresar su color verdadero.

Requerimientos de fotoperíodo. La floración de las calas no es afectada por el fotoperíodo, sin embargo, aquellas plantas que crecen bajo la condición de día corto, son más bajas que aquellas que crecen bajo la condición de día largo.

La influencia del fotoperíodo en la longitud del pedúnculo, es altamente dependiente de la especie o cultivar de que se trate, ya que con el mismo tratamiento antes descrito, aumenta un 95 % la longitud del pedúnculo en *Zantedeschia rehmannii*. En general, se obtiene un incremento más pronunciado en la longitud del pedúnculo, cuando hay reducción del largo del día y las plantas crecen bajo condiciones de bajas temperaturas.

6 Manejo de los rizomas.

Almacenamiento. A fines de verano, una vez que se ha producido la senescencia del follaje, y por lo tanto los rizomas han entrado en dormancia, éstos son levantados del suelo, limpiados, curados y luego almacenados. El limpiado de los rizomas, consiste en la remoción de tierra, hojas secas y raíces. El curado de los rizomas consiste en el secado de éstos y en la formación de un tejido de suberina sobre la superficie del rizoma, el cual tiene la función de proteger al rizoma de la desecación y de la entrada de organismos patógenos. No existe un consenso en relación a la temperatura a la cual debe realizarse el

curado ni a la duración de éste. Algunos investigadores recomiendan una temperatura de 25°C por un período de 3 semanas, otros indican una temperatura de 20° C por un período de 10 - 14 días y otros recomiendan una temperatura de 21°C - 27°C por un período de 10 - 14 días. El curado se debe realizar en una cámara que posea una muy buena aireación y una humedad relativa de 70% - 80%.

Antes de realizar el almacenaje de los rizomas, éstos deben ser desinfectados, por ejemplo con Benomilo 2,5 g/l y Streptomina 1 g/l o Formalina al 1%. El almacenaje se debe realizar en un ambiente seco y aislado, por ejemplo, almacenando los rizomas en aserrín o musgo turboso seco. No existe consenso con respecto a la temperatura de almacenamiento ni a la duración de éste, es así que algunos indican una temperatura de 12°C por no más de 6 meses, otros indican una temperatura de 9°C por un mínimo de 3 semanas; por otro lado, se dice que si los rizomas deben ser almacenados por períodos prolongados debe ser a 7°C - 9°C y otros investigadores recomiendan una temperatura de 13°C por no más de 10 meses. Un almacenaje bajo los 4°C provoca una rápida pérdida del potencial de floración del rizoma, y un almacenaje bajo los 0°C provoca la destrucción de éste.

Aplicación de reguladores del crecimiento. - Ácido giberélico (GA3) La producción de flores se puede incrementar en un 200% - 400% con el uso de ácido giberélico, debido al aumento de yemas florales y al número de flores por yema en el rizoma.

El ácido giberélico también es usado para inducir una floración precoz en los rizomas pequeños (3 cm diámetro), siendo capaces de emitir el vástago

floral cuando se ha desarrollado sólo una hoja y no dos hojas como sucede con un patrón normal de floración. Cuando se trata de rizomas muy pequeños (< 3 cm diámetro), la hormona no afecta la floración, debido a que las yemas de estos rizomas aún no son receptivas a estímulos que pudieran derivar en la inducción floral, es decir presentan una suerte de inmadurez fisiológica.

Con respecto a los tratamientos, se han obtenido buenos resultados cuando el tratamiento utilizado ha sido sumergir en GA3 los rizomas antes de la plantación. Los siguientes rangos de tiempo y concentración de la hormona han resultado muy efectivos:

GA3 25 ppm x 30 segundos

Promalina (GA(4+7) + Benziladenina) 500 ppm x 10 minutos

Promalina (GA(4+7) + Benziladenina) 50 -100 ppm x 30 minutos

También se recomienda sumergir los rizomas inmediatamente antes de la plantación por 5 minutos en una solución de agua más ácido giberélico a 25 ppm. Lo más recomendable sería una combinación de 2 tratamientos: inmersión de los rizomas antes de plantarlos en una solución de 100 ppm de GA3 por un minuto y una subsecuente aplicación foliar de 100 ppm de GA3. También se dice que sería inefectiva la aplicación foliar de esta hormona, debido a que su penetración en la planta es pobre, o bien porque la aplicación fue hecha después del momento de la iniciación floral. Se advierte, en todo caso que altas concentraciones de ácido giberélico o el sumergir rizomas durante más tiempo del debido, pueden causar malformaciones de la flor, como dobles espatas o espatas atrofiadas.

- Paclobutrazol: La mayor parte de los cultivares de *Zantedeschia* apropiados para plantar en macetas, requieren retardantes del crecimiento para controlar la altura de la planta, siendo el Paclobutrazol el retardante que más éxito ha tenido. Independiente de cual sea el retardante utilizado, la tasa de aplicación de éste para lograr una proporción estética de la planta depende del cultivar y de las condiciones ambientales.

El tratamiento más efectivo ha sido el sumergir los rizomas antes de su plantación en una solución de 80 ppm de paclobutrazol durante 24 horas, reduciendo la altura del follaje, longitud del pedúnculo floral y longitud de la espata en un 56%. Por otro lado, se recomienda aplicar 4 - 8 ml de paclobutrazol por litro de agua sobre el sustrato mojado cuando salen los primeros brotes, dando a la hoja un color verde más profundo y robustez. También se han obtenido buenos resultados aplicando paclobutrazol a una concentración de 8 mg/maceta de 17 cm de diámetro en el momento en que emergen los brotes, lográndose una reducción en la altura del follaje, largo del escapo floral, longitud de la espata, ancho de la hoja y además las hojas desarrollan una forma más redondeada. No se produce clorosis de las hojas ni de la flor, ni ningún otro tipo de daño a ninguna concentración de paclobutrazol. Las aplicaciones de retardante del crecimiento reducen el número de flores producidas, por lo tanto, se debe aplicar ácido giberélico para lograr una buena producción de flores en aquellas plantas que serán cultivadas para maceta.

Plantación. Antes de llevar a cabo la plantación se deben revisar los rizomas, y aquellos que presenten alguna podredumbre, se deben sumergir en una solución al 10% de hipoclorito de sodio por 10 minutos.

La plantación de rizomas se realiza en los meses de Julio - Agosto, y el espaciamento en terreno de las plantas depende del tamaño final de la planta, por lo tanto del tamaño del rizoma y del tiempo que se mantienen los rizomas en el suelo.

Para el cultivo en terreno se pueden realizar camas de 1 m de ancho y en caso de suelos arcillosos se deben realizar camellones de 30 cm de ancho con pasillos de 30 - 45 cm entre éstos. Por otra parte, el espaciamento de las plantas en terreno depende del calibre de los rizomas, el cual está dado en este caso por el perímetro de éstos, recomendando el siguiente marco de plantación:

Calibre de rizomas (perímetro, cm)	Densidad de plantas (plantas/m ²)
12/14	30
14/16	24
16/20	16
20/+	12

Golden State Growers en Watsonville, California, EEUU. estableció dos sistemas de espaciamento de plantas en terreno, dependiendo de sí los rizomas son o no sacados anualmente del suelo y del calibre de éstos; en este caso el calibre está dado por el diámetro de los rizomas :

Calibre de rizomas (diámetro, cm)	espaciamento cuando están en terreno 2 -3 años (cm)	Espaciamento cuando son sacados anualmente (cm)
4,0 - 4,5	12 x 12	7 x 10
4,5 - 5,0	15 x 15	10 x 10
5,0 - 6,0	17 x 17	12 x 12
> 6,0	20 x 25	15 x 20

Algunos recomiendan plantar los rizomas en terreno a una profundidad de 20 cm o más, ya que los brotes pueden emerger a partir de una considerable profundidad. Cuando se trata de cultivos en maceta, se requiere establecer una relación entre el diámetro del rizoma, el número de yemas dominantes que posea y el diámetro del contenedor. Es así, que para rizomas de 3 - 4 cm de diámetro con 3 yemas dominantes, se requieren macetas de 10 cm de diámetro y para rizomas de 4 - 5 cm de diámetro con 3 o más yemas dominantes, se requieren macetas de 15 cm de diámetro.

También se establece una relación entre el calibre de los rizomas y el diámetro de la maceta. Es así, que para rizomas de 12/14 cm, se requieren macetas de 15 cm de diámetro, para rizomas de 14/16 cm, se utilizan macetas de 17 cm de diámetro y para rizomas de 16/20 cm, se utilizan macetas de 20 cm de diámetro. La profundidad de plantación en maceta corresponde a 1/3 de la profundidad de la maceta, procurando que los rizomas queden siempre cubiertos con un mínimo de 5 cm de sustrato. Se debe plantar los rizomas con los brotes hacia arriba.

7 Control de malezas.

Las plantas de *Zantedeschia* una vez que están arraigadas son tolerantes a una amplia gama de herbicidas residuales.

Se ha tenido mucho éxito los siguientes herbicidas residuales aplicados de preemergencia: terbuthylazina (3kg/ha), simazina (2kg/ha) y oxadiazon (1,5kg/ha).

Por otra parte los herbicidas methabenzthiazuron (2kg/ha), metribuzin (0,6kg/ha) y prometrina (1,6kg/ha) han sido aplicados exitosamente después de la emergencia de las malezas, sin causar daño al cultivo.

8 Enfermedades y su control

En general, no son muchas las plagas y enfermedades importantes que afectan al género *Zantedeschia*. Los principales agentes causantes de enfermedades en este género son los siguientes:

- Organismos que causan pudriciones de rizomas y raíces en terreno:
- *Erwinia carotovora*: Este organismo es el que causa los principales problemas al cultivo de *Zantedeschia*. Los síntomas de la enfermedad causada por esta bacteria son una pudrición blanda en rizomas y raíces, errática emergencia de plántulas y caída de plantas. El tejido colapsado por *Erwinia* desprende un fuerte olor a podrido.

Para controlar la infección causada por *Erwinia* se han sometido los rizomas a tratamientos de laboratorio con hipoclorito de sodio, streptomina, cloranfenicol y agua caliente (50°C por 30 minutos). Por otro lado, se dice que no existe una cura química establecida para controlar los daños causados por *Erwinia* a nivel de plantación en terreno.

- *Phytophthora erythroseptica*: Existe una estirpe de esta especie que causa una enfermedad cuyos síntomas son pudriciones de rizomas, formando lesiones húmedas irregulares de color café oscuro en la superficie de éstos. El tejido infectado interno es de color gris, de una consistencia semejante al caucho e inodoro. Como resultado de esta pudrición se produce un colapso en la emergencia de plántulas.
- *Pythium spp.*: En los tejidos de los rizomas infectados se producen lesiones de color rosado. Las lesiones de los rizomas van incrementando su tamaño

pero permanecen inodoras. Por otro lado, se produce amarillamiento de hojas, plantas atrofiadas y una floración pobre.

- *Rhizoctonia spp* produce pudrición de rizomas provocando un colapso en la emergencia de plántulas.

Para prevenir el ataque de organismos causantes de pudrición de rizomas en terreno, se deben considerar los siguientes factores:

- Realizar rotación de cultivos.
- El suelo alrededor del rizoma debe tener buena aireación y buen drenaje.
- Utilizar material vegetal libre de enfermedades, idealmente debe provenir de cultivo de tejido y no tener más de dos ciclos de crecimiento.
- Desinfectar el equipo de trabajo.
- Evitar dañar rizomas durante su manipulación.
- Realizar el curado y almacenamiento de rizomas bajo condiciones adecuadas.
- Desechar rizomas enfermos
- En el caso de rizomas que provengan de partidas de rizomas en los que se encuentran algunos de éstos infectados por *Erwinia*, se deben desinfectar aquellos que aparentemente no están enfermos durante media hora en una solución de formalina al 2%.
- En el caso de enfermedades producidas por hongos, se recomienda sumergir los rizomas en algún fungicida como Captan o Thiram antes de ser almacenados y luego antes de ser plantados.

- Organismo que causa pudrición de rizoma en almacenaje:

- *Penicillium spp.*: Este hongo produce durante el almacenaje un moho azul verdoso sobre la superficie del rizoma.

Para prevenir esta enfermedad hay que controlar las condiciones de curado y almacenaje y además sumergir los rizomas en algún fungicida antes de su almacenaje.

- Organismos que causan daño a la parte aérea de la planta:

- *Phytophthora erythroseptica*: Existe una estirpe de esta especie que se caracteriza por producir tizón, necrosis, pérdida de turgencia, rizado y finalmente un colapso en las hojas. Los pecíolos se decoloran y luego sufren una pudrición blanda inodora. Los márgenes de la espata se tornan amarillos y necróticos. Sin embargo, aún en los casos más severos de esta enfermedad los rizomas o túberos no son afectados.

- *Xanthomona campestris*: Bajo condiciones de humedad se producen lesiones húmedas en las hojas, lo que resulta en un colapso de éstas. Bajo condiciones de sequedad se producen en las hojas lesiones necróticas y clorosis.

- Organismos que causan daño a la flor durante su almacenaje y transporte:

- *Alternaria spp.*: Produce manchas negras en la espata y márgenes de las hojas.

- *Botrytis spp.*: Produce manchas en la espata.

Para prevenir estas enfermedades se deben otorgar condiciones ambientales adecuadas durante el almacenaje y transporte de las flores. Por

otro lado, las flores deben ser embaladas en seco y antes de esto se les debe aplicar una solución de fungicida como Ipodrione (1g/l de agua).

- Virus causantes de enfermedades:

Se han identificado dos virus que atacan al género *Zantedeschia*, éstos son el Virus del Mosaico y el Virus de la Marchitez y Moteado del Tomate. El Virus del Mosaico produce distorsión de hojas y flores y además produce manchas circulares en las hojas. Por otro lado, el Virus de la Marchitez y Moteado del Tomate produce manchas que pueden ser de color amarillo o blanco en el follaje y flores.

Los virus son transmitidos por thrips y áfidos, por lo tanto, para prevenir las enfermedades virosas se deben controlar estos vectores, para lo cual se pueden utilizar insecticidas como Acephato, Metomil o Diazinon.

Para eliminar thrips y pulgones hay que llevar un programa de tratamientos preventivos, primero aplicando dos veces Parathion y después aplicando Acephato o Deltametrina alternadamente cada 7-10 días. Al margen de estos tratamientos, se deben eliminar del cultivo las plantas que están infectadas con virus y utilizar material vegetal que provenga de cultivo de tejido.

- Enfermedad causada por un desorden fisiológico:

No tiene un nombre específico y se produce principalmente en *Zantedeschia aethiopica* "Childsiana" (cala blanca enana) durante almacenamientos prolongados, en los cuales los rizomas desarrollan una cubierta exterior dura y yesosa, resultando una brotación y crecimiento de plántulas pobre.

9 Cosecha de flores.

En los meses de verano, en cuanto el polen de las flores se hace visible y antes que se desprenda, se realiza la cosecha de flores, ya que si se produce polinización, se acorta la longevidad de la flor, produciéndose un reverdeamiento de la espata. Este momento de cosecha debe coincidir con la casi completa abertura de la espata, asegurando una buena expresión del color en ésta. El mejor momento del día para cosechar las flores es la mañana, ya que las flores están más turgentes pero a su vez están más susceptibles al ataque de hongos; por otro lado, la ventaja de cosechar las flores en la tarde, es la mayor concentración de carbohidratos que ellas poseen. Por otro parte, la comercialización de las plantas en maceta, se realiza cuando comienzan a aparecer las primeras flores en éstas.

La cosecha de flores se puede realizar de dos formas; una de ellas es arrancando los tallos florales y la otra es cortando los tallos en su base. El arrancar los tallos florales tiene la ventaja de que se obtienen tallos más largos, se evita el rizado de éstos y además la cosecha se realiza en forma más rápida. La desventaja de este sistema es que se puede dañar una segunda flor que se encuentre por debajo de la que es cosechada. La forma de cosechar flores cortándolas, es haciendo un corte oblicuo y parejo en la base del tallo floral, de manera de aumentar la superficie de absorción del tallo. El cortar los tallos florales aseguran más flores por rizoma.

10 Manejo de postcosecha de flores.

A nivel de cultivo, luego de la cosecha de flores, poco se necesita hacer, aparte de controlar las plagas, quitar las cabezas florales no recolectadas y mantener limpia de malezas la superficie hasta que muera el follaje. Una vez

cosechadas las flores, deben ser trasladadas de inmediato a la cámara de almacenaje, donde los pedúnculos florales deben sumergirse en una solución preservante durante 12 horas. La solución preservante contiene azúcar en una concentración del 12 %, de manera de evitar cuarteaduras y rizado de tallos y además prolongar la longevidad de las flores. Además de azúcar, la solución contiene algún fungicida como Ipodrione para prevenir posteriores ataques de *Alternaria* y *Botrytis* en la flor.

El almacenaje de las flores se debe realizar en húmedo, es decir, los tallos florales van sumergidos en un contenedor con agua suplementada con hipoclorito de sodio (0,005 %) o sulfato de aluminio (0,8-1 g/l agua), de manera de controlar el crecimiento de microorganismos en el agua.

No existe un consenso con respecto a la temperatura de almacenaje de las flores, es así, que según algunos ésta debe ser entre 6°C - 8°C, para otros ésta debe ser de 4°C. *Zantedeschia aethiopica* debe almacenarse a 3°C - 4°C y las calas de colores entre 5°C - 6°C. Las cámaras de almacenaje deben tener entre un 80% - 85% de humedad y una muy buena ventilación. El almacenaje de las flores debe durar máximo una semana, ya que luego se produce verdeamiento de la espata.

Si las flores van a ser transportadas, éstas deben ser secadas antes de su embalaje. Las flores se seleccionan según la longitud de sus tallos; se hacen ramos de 10 flores para aquellas de longitudes más pequeñas y ramos de 5 flores para aquellas de mayor longitud. El embalaje de flores y plantas en macetas, debe proteger a éstas de daños físicos, pérdidas de agua y condiciones externas perjudiciales.

Antes de ser puestas las flores en un contenedor, éstas deben ser preenfriadas, y durante el transporte deben tener una temperatura de

almacenaje de 4°C y un 95% - 98% de humedad y buena ventilación. Si se trata de plantas en maceta, éstas deben ser transportadas a una temperatura de 10°C, una humedad de 80% - 90% y una buena ventilación.

A las plantas en maceta, antes de ser embarcadas, se les aplican algunos compuestos que mejoran la apariencia general de éstas, como el brillo de las hojas y que además poseen pesticidas para evitar el posterior ataque de microorganismos.

Al llegar las flores a su destino, se les debe recortar el tallo sobre 1 cm de su base y se deben colocar inmediatamente en agua durante 8 horas, de manera de que recuperen todo su esplendor.

Bibliografía

- ARMITAGE, A. 1993. Specialty Cutoffers. Timber Press Inc. Oregon, USA. 372 p.
- BORGHERESI, E. y SILVA, R. 1985. Jardinería básica Nº1. Plantas y flores. Andrés Bello. Santiago, Chile. 240 p.
- CECCHINI, T. 1978. Enciclopedia de Floricultura y Jardinería. De Vecchi. Barcelona, España. 584 p.
- CORR, B. 1993. *Zantedeschia* research in the United States: Past, Present and Future. Acta Horticulturae 337: 177 - 188.
- CORR, B. y WIDMER, R. 1987. Gibberellic acid increases flower number in *Zantedeschia elliotiana* and *Zantedeschia rehmannii*. Hortscience 22 (4): 605 - 607.
- CORR, B. y WIDMER, R. 1988. Rhizome storage increase growth of *Zantedeschia elliotiana* and *Zantedeschia rehmannii*. Hortscience 23 (6): 1001 - 1002.
- CORR, B. y WIDMER, R. 1990. Growth and flowering of *Zantedeschia elliotiana* and *Zantedeschia rehmannii* in response to environmental factors. Hortscience 25 (8): 925 - 927.
- CORR, B. y WIDMER, R. 1991. Paclobutrazol, gibberellic acid and rhizome size affect growth and flowering of *Zantedeschia*. Hortscience 26 (2): 133 - 135.
- ESCHER, F. 1983. Schnittblumenkulturen. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart, Alemania. 593 p.
- FUNNELL, K. 1992. *Zantedeschia*. In: De Hertogh, AA. and Lenard, M. The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier, Holland. 710 p.
- FUNNELL, K. y GO, A. 1993. Tuber storage, floral induction and gibberellin in *Zantedeschia*. Acta Horticulturae 337: 167 - 175.
- FUNNELL, K. y TJIA, B. 1988. Effect of storage temperatures duration and gibberellic acid on the flowering of *Zantedeschia elliotiana* and "Pink satin". Journal of the American Society for Horticultural Science 113 (6): 860 - 863.
- GONZALEZ, A., FERNANDEZ, J., BAÑÓN, S. y GARCÍA J. 1997. *Zantedeschia*. Plantflor, cultivo y comercio (España) 10 (4): 55 - 56.
- JACOBS, F. 1997. Calla en maceta y Calla para flor cortada, dos nuevas posibilidades para el mercado español < <http://www.ediho.es/horticom/tem-ant/jueg-ar/calla.html>>(15 Noviembre 1997).

- JAMIESON, A. 1986. *Zantedeschia* cutflower production. MAF. Auckland, New Zealand. 40 p.
- NOVAK, J. y RUDNICKI, R. 1990. Postharvest Handling and Storage of Cutflowers, Florist Greens and Potted Plants. Timber. Oregon, USA. 210 p.
- REDGROWE, H. 1995. A New Zealand Handbook of Bulbs and Perennials. Godwit. New Zealand. 239 p.
- SALINGER, J. 1994. Commercial Flower Growing. Inkata. Sidney, Australia. 269 p.
- STRASBURGER, E. 1960. Tratado de Botánica. 5º edición. Marín y Cía. Barcelona, España. 651p.
- TJIA, B. 1987. Growth regulator effect on growth and flowering of *Zantedeschia rehmannii* hybrids. Hortscience 22 (3): 507 - 508.
- VAN DER STAAY, R. 1989. *Zantedeschia* as flowering pot plants. Combined Proceedings International Plant Propagators Society 39: 77 - 79.
- WELSH, T. 1987. A system for the evaluation of *Zantedeschia*. Combined Proceedings International Plant Propagators Society 36: 455 - 458.
- WELSH, T. y ARMITAGE, A. 1988. Preliminary evaluation of the dwarf white Calla Lily as a potted plant. Combined Proceedings International Plant Propagators Society 38: 384 - 388.
- WELSH, T. 1991. The New Zealand Calla. Combined Proceedings International Plant Propagators Society 41: 478 - 484.
- WELSH, T. y CLEMENS, J. 1992. Protected cropping of *Zantedeschia* tubers and cutflowers in New Zealand. Acta Horticulturae 319: 335 - 340.
- WIKINSON, A. 1943. The Flower Encyclopedia and Gardener's Guide. New Home Library. New York, USA. 524 p.

CULTIVO DE *Sandersonia aurantiaca*

Peter Seemann F. y Gabriela Ferrando K.
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Austral de Chile

1 Introducción

Sandersonia aurantiaca (Hook) corresponde a una especie florícola, nativa de Sudáfrica, con posibilidades de ser cultivada en Chile para ser exportados tanto sus flores como los túberos, que representan el órgano de propagación vegetativa.

Como flor de corte, *Sandersonia aurantiaca*, llama la atención del consumidor, por presentar un color anaranjado, además de desarrollar una estructura acampanulada, que simula una flor de papel.

Dado, que se trata de un cultivo nuevo para Chile, introducido por primera vez en diciembre de 1997 a Valdivia, a continuación se presentan algunos antecedentes técnicos recopilados a partir de la literatura disponible.

2 Origen y cultivo de la especie

Sandersonia aurantiaca, corresponde a un cultivo florícola de importancia creciente. Actualmente el mayor productor de *Sandersonia* es Nueva Zelanda, cuya exportación se realiza en forma de túberos o flor de corte, destinados mayoritariamente al mercado japonés y en menor grado a Europa. En Nueva Zelanda ocupa el 10 % de las exportaciones anuales de flores de corte y es además el tercer cultivo en importancia en las exportaciones florícolas, siendo apreciada por sus flores y por los atractivos precios que pudiesen ser alcanzados.

Esta especie es originaria de Sudáfrica, pero hoy en día en raras ocasiones se encuentra en su hábitat natural. *Sandersonia aurantiaca* fue introducida hace más de 75 años a Nueva Zelanda, sin embargo solo durante la última década, se ha comenzado a cultivar con fines comerciales. En Japón, *Sandersonia aurantiaca* es considerada una importante especie floral.

Sandersonia usualmente florece a fines de noviembre y en diciembre, a partir de túberos plantados en primavera (septiembre-octubre), en el hemisferio sur. Los cultivadores en general buscan extender la estación de floración, para ser capaces de cubrir los requerimientos del mercado desde agosto a mayo. Esto requiere de una expansión en la fecha de plantación, y por ello la necesidad de almacenar túberos a temperaturas que inhiban la brotación. Una brotación rápida seguida de períodos de almacenaje de túberos es deseable, para asegurar una emergencia de las plantas y para reducir el tiempo a cosecha de las mismas.

3 Clasificación botánica.

Sandersonia aurantiaca pertenece a la subclase Monocotiledónea, al superorden Liliiflorae, orden Liliales y familia Colchicaceae (antiguamente considerada Liliaceae). Esta familia posee alrededor de 200 especies pertenecientes a 20 Géneros, algunos de los cuales son: *Androcymbium*, *Anguillaria*, *Balometra*, *Burchardia*, *Colchicum*, *Gloriosa*, *Hexacyrtus*, *Iphigenia*, *Littonia*, *Neodregea*, *Onixotis*, *Ornithoglossum*, *Sandersonia*, *Wurmbea*, etc.) *Sandersonia aurantiaca* es la única especie considerada dentro de su género.

4 Hábito de crecimiento

Sandersonia aurantiaca desarrolla tallos de 40 a 70 cm de altura, con flores acampanuladas de color amarillo-anaranjado. Los tallos emergen a partir de órganos vegetativos denominados túberos que han brotado en primavera. Estos son comercializados por algunas empresas en tres diferentes calibres, dependiendo de sus respectivos pesos: 5-7g, 7-10 g y 10-15g.

Después de plantado, el túbero original muere durante la estación de desarrollo y en la base de cada tallo, se desarrolla un túbero hijo. Los túberos hijos después de un mes de haber sido plantados, adquieren una forma aplanada-elongada, y continúan creciendo durante tres meses. Los túberos generalmente presentan una estructura bifurcada, con un punto de crecimiento simple, en cada uno de los extremos. Desde cada uno de los puntos de crecimiento, se desarrolla un tallo simple y raíces.

Los cultivadores usualmente cortan los túberos por la mitad, para alcanzar así una mayor emergencia de tallos, por otro lado uno de los puntos de crecimiento tiende a presentar dominancia en el crecimiento. Bajo condiciones cálidas de desarrollo, los tallos emergen rápidamente de túberos que han cumplido su dormancia, y luego de 8 a 10 semanas después de la plantación pueden ser cosechados tallos florícolas.

5 Dormancia y almacenaje de túberos.

Las plantas de *Sandersonia aurantiaca* mueren 4 a 5 meses después de la emergencia de las raíces. En este estado los túberos se encuentran en dormancia y requieren de enfriamiento, si es que permanecen en el ambiente suelo durante el invierno. En producciones comerciales, la mayoría de los túberos son sacado y mantenidos en almacenaje frío, para romper la dormancia.

Se recomienda un período de 8 a 12 semanas, a temperaturas de 3 a 5 °C para romper la dormancia. La emergencia de raíces se ve disminuida desde túberos que no han recibido un tratamiento de frío adecuado .

Los túberos pueden ser almacenados a 3 -5°C para prevenir su brotación, y pueden ser plantados tarde en la estación, para así alcanzar producciones tardías. Altas temperaturas en almacenaje de túberos, producen brotación de los mismos; pero a su vez temperaturas demasiado bajas pueden causar daño a los túberos .

Luego de 90 días de almacenaje en frío, se alcanza un 93.8 % de brotación, pero ésta decrece a 86.5 % con 150 días de almacenamiento. El tiempo a iniciación de brotación y el período de brotación decrecen con duraciones de almacenaje sobre 90 a 120 días. El largo del tallo y el número de flores por tallo, pueden ser significativamente mayores con duraciones de almacenamiento de 90 a 120 días.

6 Preparación y manejo de túberos.

La emergencia de raíces es desigual desde túberos con dos puntos de crecimiento. El largo de las raíces y el peso de los túberos hijos, son mucho menores que las segundas raíces que emergen desde el túbero. Como solución a este inconveniente los túberos de mayor calibre se dividen en mitades. Luego de la división, debe ser aplicada una solución fungicida. Para prevenir posteriores infecciones de hongos, se recomiendan productos como por ejemplo: Thiram (2g/lit) junto a Benomilo (0,5g/lit), en aplicaciones de 5 a 10 minutos. La superficie de corte debe luego ser observada y en caso de presencia de hongos, el material debe ser desechado.

Los túberos de mayor calibre, producen tallos más largos y por ende más flores. Los túberos plantados en invernadero generalmente producen tallos más largos, que los túberos plantados al aire libre. Luego si se comparan túberos plantados en invernadero, en primavera, estos producen tallos más largos, que túberos plantados temprano en verano. El desarrollo del tallo en función del calibre del túbero se puede apreciar en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Influencia del peso del túbero sobre el largo de los tallos en *Sandersonia aurantiaca*

Peso de túbero (g)	Largo de tallo (cm)	Forma de plantación
5-7	40-50	Túbero completo
7-10	50-70	Túbero dividido
>10	>70	Túbero dividido

FUENTE: KIWI CALLAS (1997)

Los túberos pueden ser inducidos a prebrotación a temperaturas de 20-25°C en un medio húmedo, para desarrollar así emergencia de raíces. Este tratamiento se aplica hasta que el punto de crecimiento del túbero ha comenzado a engrosar (7 a 10 días). Si los túberos permaneciesen demasiado tiempo bajo estas condiciones, se desarrollarán las raíces y luego los puntos de crecimiento pueden fácilmente ser dañados. Se recomienda dividir los túberos luego de la prebrotación, para minimizar las pérdidas por infecciones fúngicas .

7 Producción de túberos.

Una de las actividades mas especializadas para algunas empresas es la producción de túberos. Esta producción puede iniciarse de dos maneras:

A partir de semillas. *Sandersonia aurantiaca* se caracteriza por producir gran cantidad de semillas, las cuales pueden ser utilizadas en su propagación. Un tallo típico produce 8 a 12 flores, cada una capaz de producir 50 a 70 semillas. El set de semillas producido al aire libre es generalmente alto, pero en cultivos bajo invernadero debe realizarse una polinización manual para alcanzar un buen set de semillas.

Las vainas de las semillas pueden ser cosechadas cuando han comenzado a rajarse y abrirse, pero antes que la semilla comience a soltarse desde la vaina. Las vainas pueden ser tomadas y almacenadas en un ambiente húmedo. Las semillas son mejor almacenadas en contenedores bien aireados, en un ambiente frío y húmedo. El peso de las mil semillas es aproximadamente 7 g..

Las semillas de *Sandersonia aurantiaca* presentan un profundo mecanismo de dormancia y requieren de un sistema con frío y permeabilidad para superar la dormancia. Los cultivadores usan un rango de tratamientos de semillas para superar la dormancia. Sin embargo los rangos de germinación son variables entre estos métodos y entre estaciones. Algunos cultivadores siembran la semilla al aire libre en camas o bandejas, donde la semilla recibe frío y se vuelven permeables, mientras otros cultivadores en otras áreas con inviernos más fríos, mantienen la semilla en sacos al aire libre y luego la siembran en primavera.

La germinación de semilla es a menudo menor al 20% en el primer año, pero más adelante las semillas germinan en los dos siguientes años. Cuando las semillas son sembradas en el campo, se prefieren suelos livianos, con buen drenaje, ya que como túberos les es difícil desarrollarse en suelos pesados y las formas que desarrollan los túberos hijos son más variables. A partir de

semillas generalmente se producen en la primera estación túberos de tamaño de 1 a 2 g.

A partir de túberos. El otro método de multiplicación es producir un nuevo túbero de cada uno de los puntos de crecimiento del túbero, así se duplica el material en cada año. Pérdidas durante la estación, al airearlos y en el almacenamiento, reducen el rango de multiplicación a 1.2-1.8 por generación.

Los túberos aumentan en tamaño cada temporada. Túberos producidos a partir de semillas (1-2g), demoran uno a dos años hasta alcanzar un tamaño adecuado para la producción de flores (mayor a 7g).

Los botones o túberos pequeños, llamados algunas veces nietos o túberos secundarios, representan un gran problema para los cultivadores. Estos túberos pequeños y redondos se desarrollan a partir de tipos cultivables de túberos hijos a fines de estación. La facilidad de romperse a partir de los túberos hijos, resultan en la pérdida de los puntos de crecimiento. La proporción de túberos hijos que se desarrollan a partir de botones varían ampliamente entre estaciones y áreas de cultivo.

La cantidad de reservas de la planta y el efecto del medio de cultivo, la estación y la nutrición, aumentan el desarrollo de los botones. Los cultivadores de túberos minimizan este problema por chequeos regulares del desarrollo de los botones, luego que los tallos han florecido. Es así como el primer tercio a la mitad de los tallos se remueven, al primer signo de formación de botones, los vástagos se cortan a nivel de suelo. Posteriormente, los túberos permanecen en el suelo por cinco semanas, de manera que el túbero alcance su madurez. Su susceptibilidad a daño físico es también reducida durante este período. Se requiere de especial cuidado durante la aireación, limpieza, clasificación y tratamiento con fungicida de los túberos, porque éstos pueden fácilmente ser

dañados. Los túberos deben ser secados al aire antes de ser ubicados en cajas, para su posterior almacenamiento.

8 Producción de flores

La mayoría de los cultivos para producción de flores, se realiza bajo condiciones protegidas, dando como resultado un largo de tallo mayor y una mejor calidad de la flor, en comparación con producciones al aire libre. Los invernaderos no requieren de un sistema de calefacción para el desarrollo del cultivo durante el verano, pero es necesario usualmente en producciones invernales.

Se recomienda climas subtropicales para el establecimiento de esta especie florícola. Temperaturas que varían desde 26°C en pleno verano, a 14°C mientras se encuentra en activo crecimiento, se consideran favorables para la especie.

9 Plantación.

Los túberos en tamaño de floración son a menudo espaciados a 10 x 7 cm, en camas de 70 cm de ancho. Espaciamientos más densos generalmente son usados para túberos menores, que se cultivan para engorda de túberos. Espaciamientos similares son usados en bandejas de poliestireno expandido. Los túberos deben ser plantados con el punto de crecimiento a 3-5 cm de profundidad. Se puede practicar cualquier orientación en la plantación y se recomienda ubicar la superficie de corte de los túberos divididos, por encima del suelo para reducir el riesgo de pudrición.

10 Requerimientos de sustrato.

Sandersonia aurantiaca se desarrolla directamente en el suelo o en macetas provistas de sustrato (turba, corteza o aserrín), algunos de los cuales se encuentran suplementados con fertilizantes. Un suelo friable y liviano es lo más recomendable para el desarrollo de la especie, pero pueden ser también incorporados turba, corteza o aserrín en suelos pesados, con el objetivo de aumentar el drenaje y mejorar la aireación de los túberos. Para aumentar el drenaje, las plantas usualmente se desarrollan en camas de plantación. El suelo requiere ser esterilizado previo a la plantación, con el objeto de controlar enfermedades presentes en el suelo y semillas malezas. Una mezcla de cloropicrina-bromuro de metilo (70:30) es a menudo usada a nivel de campo, pero en invernadero se utiliza generalmente cloropicrina o bromuro de metilo.

En Nueva Zelanda la mayoría de los cultivos en invernadero actualmente se realizan en bandejas de poliestireno expandido, lo cual permite a los productores remover las plantas desde el invernadero, luego que los tallos han sido cosechados. El desarrollo de los túberos continúa en el exterior, mientras otro lote de macetas es transferido al interior del invernadero para un segundo cultivo.

11 Nutrición.

Para una producción en suelo, se requieren altos contenidos de fósforo y de potasio en el suelo. La cantidad de fertilizante nitrogenado requerido, depende del tipo de suelo y del cultivo precedente. Suelos bajos en materia orgánica y suelos arenosos, requieren en general grandes cantidades de fertilizante nitrogenado.

El pH óptimo para el cultivo fluctúa entre 5.0 y 6.0. Los valores de pH sobre 6.0 inducen algunas veces clorosis en hojas y necrosis, causando rechazo de los tallos comercializados. El análisis de nutrientes foliares es útil para chequear el nivel nutricional de un cultivo y para determinar los rangos de fertilizantes para la próxima estación. Las reservas sugieren que los niveles siguientes de nutrientes de las hojas son adecuados para un buen desarrollo de tallos y un subsecuente crecimiento de los túberos. En sistemas de desarrollo con sustrato se encuentran a menudo niveles foliares más altos de fósforo y calcio.

Cuadro 2: Niveles foliares adecuados de nutrientes para *Sandersonia aurantiaca*

Macronutriente	Nivel	Micronutriente	Nivel
Nitrógeno	3,50 %	Manganeso	110 ppm
Fósforo	0,25 %	Zinc	30 ppm
Potasio	2,00 %	Cobre	8 ppm
Magnesio	0,28 %	Fierro	125 ppm
Calcio	1,70 %	Boro	40 ppm

FUENTE: CLARK (1994)

Condiciones de desarrollo frías durante el verano reducen el nivel de calcio en muchos cultivos de *Sandersonia aurantiaca*, creando un tallo florífero de pobre calidad. Aumentando los niveles de calcio foliar se soluciona este inconveniente, lo cual en forma de aspersiones foliares se ha convertido en una práctica común en el manejo del cultivo.

12 Cosecha y postcosecha de flores.

Los tallos de *Sandersonia aurantiaca* presentan una vida en florero de aproximadamente dos semanas, pero estos al ser cosechados, requieren ser manipulados y transportados correctamente .

La cosecha puede realizarse temprano en la mañana, mientras las plantas se encuentran frías y turgentes, luego los tallos cosechados pueden ser rehidratados en un almacenamiento en frío, para promover la duración de la vida en florero e incrementar el número de flores que abrirán por tallo luego de la cosecha. Las bases de los tallos de exportación son a menudo colocadas en pequeños paquetes de plástico conteniendo un preservante. Estos paquetes, además, proveen líquido para mantener los tallos turgentes durante el transporte .

Luego del corte de los tallos floríferos, deben permanecer en la planta 2 a 4 hojas. De esta manera se permite al túbero hijo continuar con su desarrollo. Mientras mayor sea el número de hojas que permanezca en la planta, mayor será el desarrollo del túbero hijo. Sin embargo, la demanda del mercado por tallos más largos debe ser balanceada en relación al almacenamiento de reservas de los túberos hijos.

Los tallos se recolectan cuando 2 a 4 de sus flores se encuentran abiertas. Como recurso estético se considera de mayor valor un tallo con el mayor número de flores abiertas, pero los tallos en este caso presentan una reducida vida de florero. Una cosecha tardía resulta en tallos reducidos en longitud, además de observarse una disminución en el desarrollo de los túberos hijos.

Las flores maduras de *Sandersonia aurantiaca* son ricas en pigmentos como el flavonoide luteolina, y los carotenoides criptoxantina y zeaxantina El

mayor componente del color anaranjado de las flores de *Sandersonia aurantiaca*, es debido a la presencia de los carotenoides: zeaxantina y criptoxantina. Los pigmentos flavonoides se encuentran presentes en mayor cantidad que los pigmentos carotenoides. Sin embargo, no se cree que contribuyan significativamente en el color observado de las flores.

En postcosecha, el uso de preservantes florales como el tiosulfato de plata (STS, 1 mM) no extiende la vida de florero. Por su parte, soluciones de florero con 2 % de sacarosa sola, o en combinación con 200 mg de sulfato 8-hidroxiquinolina por litro, extienden la vida de florero de los tallos. Sin embargo las exposiciones de los tallos a sulfato 8-hidroxiquinolina o a altas concentraciones de sacarosa (5, 10 o 20 %) causan severo daño en hojas. Pareciera ser que las hojas de los tallos florales son más susceptibles a daños de postcosecha, en comparación a las flores.

13 Plagas y enfermedades.

Pocas plagas y enfermedades han sido registradas atacando a *Sandersonia aurantiaca*. Ellas incluyen: ácaros, trips, larvas de himenópteros y babosas.

Sandersonia aurantiaca es susceptible a varias enfermedades presentes en el suelo. Marchitez por *Fusarium*, la que comienza en el punto de crecimiento, eventualmente causa el colapso de la planta completa. Así también *Rhizoctonia* causa marchitez y muerte. Este cultivo es además susceptible a *Sclerotinia rolfsii*, que causa la muerte de los túberos y colapso del tallo florífero. Estas enfermedades pueden evitarse con fumigaciones del suelo o sumergiendo los túberos en fungicida, previa plantación .

Rhizoctonia no es controlada por fumigaciones con bromuro de metilo, es así como requiere de cloropicrina o una mezcla de cloropicrina y bromuro de metilo para su inactivación.

Dentro de los tratamientos efectivos de pre-plantación, para prevención de posibles problemas fúngicos, en túberos se consideran: Thiram (2grs/lit) junto a Benomilo (0,5 grs/lit), por cinco a diez minutos .

Bibliografía

- BLOOMS NZ LTDA. 1998. Sandersonia In:<
<http://www.pacificblooms.com/pacific/tubers.htm>>
- CLARK, G. 1994. Sandersonia, *Sandersonia aurantiaca*. Crop and Food. Pukehoke Research Centre. New Zealand. 5p. <<http://www.crop.cri.nz/broadshe/sanders.htm>>
- , 1995. Effects of storage temperature and duration on dormancy of *Sandersonia* tubers. New Zealand Journal of Crop and Horticulture Science 23:455-460.
- , 1997a. Effects of planting density, stem pruning treatments and shade on secondary tuber development in *Sandersonia aurantiaca*. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 25(1):73-78.
- , 1997b. Effects of nitrogen and potassium nutrition on soil-grown *Sandersonia aurantiaca* stem and tuber production. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 25(4):385-390.
- COLCHICACEAE DC. 1998. <<http://155.187.10.12:80/angio/colchica.htm>>
- EASON, J. DE VRE, L. SOMERFIELD, D. and HEYES, J. 1997. Physiological changes associated with *Sandersonia aurantiaca* flower senescence in response to sugar. Postharvest Biology and Technology (In Press).
- EASON, J. And WEBSTER, D. 1995. Development and senescence of *Sandersonia aurantiaca* (Hook) flowers. Scientia Horticulturae 63:113-121.
- GREENHOUSE HYDROPONICS. 1998. *Sandersonia*. Flowers and Tubers. <<http://www2.wave.co.nz/ghouse/gh5.html>>
- MINISTRY OF AGRICULTURE AND FOREST. GOVERNMENT OF NEW ZEALAND. 1997. North Farm Monitoring Jul 1997.-Physical factors. <<http://www.maf.govt.nz/MAFnet/publications/ntfmmn97/ntfmmn1031.htm#E10E70>>
- KIWI CALLAS (NZ) LTDA. 1997. *Sandersonia aurantiaca*. B.L.Mc Kenzie and Associates Horticulture. New Lynn, Auckland. SS/CF/1-97, 2p.
- LEWIS, D. BLOOR, S. and SCHWINN, K. 1998. Flavonoid and carotenoid pigments in flower tissue of *Sandersonia aurantiaca* (Hook) Scientia Horticulturae 72:(3-4): 179-192.
- UEMATSU, S. MIYAKE, I. ISHIDA, M. YAMAMOTO, Y. and NAKAMARU, Y. 1995. The first report of Rhizoctonia rot of *Sandersonia aurantiaca* in Japan. Proceedings of the Kanto Tosan Plant Protection Society 42:137-140.

CULTIVO DE *WATSONIA* Y *TIGRIDIA*

Peter Seemann F.

1 Introducción

Los géneros *Watsonia* y *Tigridia* pertenecen a la familia Iridaceae y corresponden a especies bulbosas, cuyo tipo de propágulo es un cormo y un bulbo, respectivamente. *Watsonia* tiene cierta importancia como flor de corte en los mercados locales, en tanto *Tigridia* es menos conocida y se cultiva casi exclusivamente a nivel de jardines privados, dado que posee menores aptitudes como flor de corta por su escasa duración. Las flores de ambos géneros se presentan en variadas tonalidades, haciéndolas muy atractivos para ampliar la oferta florícola del país.

A continuación se entregan algunos antecedentes técnicos para el establecimiento y cultivo de ambos géneros.

2 El género *Watsonia*.

Las *Watsonias* o varas de San José, son plantas perennes que crecen a partir de un cormo y producen flores vistosas (COOKE, 1998), éstas son tubulares y se encuentran en una amplia gama de colores que van del rojo ladrillo al blanco, pasando por el rosado.

Aspectos botánicos. El género *Watsonia* es de origen sudafricano, y pertenece a la clase Monocotiledoneae, orden Liliflorae, familia Iridaceae, subfamilia *Ixioideae*. Posee numerosas especies, ellas pueden ser de producción estival, invernal o continua, dependiendo de las condiciones ambientales. Entre las especies más cultivadas cabe destacar:

- Watsonia coccinea*, de unos 30 cm de altura, flores rojo esclata.
- Watsonia meriana*, crecimiento de hasta 1 m, flores rosadas.
- Watsonia rosea*, de hasta 1 m, con flores rosadas.
- Watsonia beaticis*, de hasta 90 cm, flores rosado-damasco.
- Watsonia densiflora*, de 50 a 90 cm, flores rosado pálido.
- Watsonia x hybrida*, de hasta 80 a 100 cm, flores blancas, rojas y rosadas.

La mayoría o todas las especies de este género son interfértiles. por lo tanto, se pueden producir híbridos F1 con facilidad. Las watsonias actualmente cultivadas en su mayoría son híbridos, existiendo en el mercado cultivares comerciales. Algunas de las variedades obtenidas en Australia y Nueva Zelanda son las siguientes:

- "Adelaide", flores salmón-naranja.
- "Auckland", rosado-damasco.
- "Bright Eyes", rosado-lila intenso.
- "Canberra", rosado-malva oscuro.
- "Hobart", blanco, flores grandes.
- "Illumination", rosado intenso.
- "Melbourne", rosado-salmón.
- "Rubra", rojo oscuro.

2.1 Requerimientos ambientales.

Las exigencias de temperatura son similares a las del gladiolo. No soportan heladas, excepto las especies de floración invernal (*W. meriana* y *W. rosea*). Las demás especies deben ser protegidas de las heladas de otoño e invierno.

En cuanto a luminosidad, las watsonias requieren de pleno sol a sombramiento parcial.

Respecto a los requerimientos de suelo, al igual que la mayoría de las especies bulbosas, se prefieren suelos arenosos, francos, o franco-arcillosos, evitando los suelos demasiado pesados. El suelo se debe mantener húmedo durante la estación de crecimiento, pero debe llegar a estar seco tarde en el verano cuando los cormos

entren en receso.

En general, las watsonias se adaptan a una zona de cultivo bastante amplia, con suelos y condiciones climáticas variables, razón por la cual su área de cultivo en Chile se extiende desde la zona central hasta la región sur del país.

2.2 Propagación y cultivo.

Las Watsonias se propagan a través de pequeños cormos que se desarrollan en la base de uno más grande, o a través de semillas. Los cormos se plantan tarde en el verano, otoño o principios de primavera. Si el cultivo se comienza con semillas, estas se siembran temprano en primavera y pueden producir flores durante el segundo año.

La profundidad de plantación es de aproximadamente 10 cm y el espaciamiento entre plantas de 10 a 20 cm en cuadrado.

La fertilización es similar a la del gladiolo, aunque requieren cantidades ligeramente superiores de nitrógeno y fósforo, pero menor cantidad de calcio.

2.3 Cosecha y manejo post-cosecha.

La estación de floración es tarde en la primavera. Los cormos se extraen luego que el follaje se ha secado y son almacenados en turba o vermiculita o aserrín húmedo en un lugar frío y fresco, aunque en Chile no es habitual esta práctica y normalmente se mantiene los cormos en el suelo hasta la nueva brotación en primavera. Con esto, desde luego, se sacrifica calidad de la vara floral.

3 El género *Tigridia*.

Las tigridias también se conocen con los nombres comunes de flor del tigre o flor del pavo o flor de la concha. La flor es triangular y está compuesta de tres

pétalos largos y tres pétalos pequeños que rodean al centro, es autofértil. Los colores son en tonos vivos de púrpura, rosa, blanco, amarillo y naranja con manchas tipo tigre. Cada flor dura un día. El órgano de almacenamiento es un bulbo con una túnica áspera. El bulbo es comestible, se dice que fue un alimento apreciado por los aztecas.

3.1 Origen y clasificación botánica.

Es una planta bulbosa de origen mexicano. Pertenece a la clase Monocotiledoneae, orden Liliflorae, familia Iridaceae. El género *Tigridia* posee cerca de 30 especies que se encuentran desde Chile a México. Generalmente, las únicas selecciones disponibles son *Tigridia pavonia* y sus cultivares. Entre ellos cabe mencionar:

- "Alba", flores blancas con maculación roja.
- "Alba Immaculata", flores blancas, sin manchas.
- "Aurea", flores amarillas con rojo.
- "Canariensis", amarillo con manchas rojas.
- "Carminea", flores naranja y amarillo.
- "Lilacea" o "Ruby Queen", lila con manchas rojas.
- "Lutea immaculata", amarillo puro.
- "Red Giant", flores grandes, rojas con centro amarillo y manchas rojas.
- "Rosalind", rosado suave.
- "Speciosa", rojo escarlata con amarillo y manchas rojas.

3.2 Requerimientos ambientales.

Prefiere suelos livianos, bien drenados, con 1,5 a 50% de materia orgánica. y con pH neutro. Los requerimientos nutritivos no han sido estudiados, sin embargo un fertilización similar a la del gladiolo o de las freesias es adecuada.

En terreno requieren de una posición a pleno sol. Los requerimientos de temperatura son similares a los del gladiolo. No toleran heladas. Entran en receso

vegetativo en otoño, después de lo cual se cosechan los bulbos, se curan y se almacenan a 2 C hasta su plantación en primavera.

3.3 Propagación y manejo del cultivo.

El cultivo puede iniciarse de semilla que normalmente conserva bien los caracteres de las plantas maternas. La siembra es temprano en primavera en invernadero. La germinación es normalmente libre y ocurre dentro de unas 6 semanas. Las plantas se llevan al exterior tarde en primavera, tras la última helada.

Otro sistema de propagación es por separación de bulbillos. Ellos necesitan de 3 a 4 años para obtener un tamaño de bulbo adecuado para la floración. El perímetro adecuado para un bulbo florígeno es de 7-8 cm. Los bulbos comerciales son de calibre 7/9 y 9/11. Los calibres menores deben ser engordados una a dos temporadas.

La época de plantación es temprano o tarde en la primavera. La profundidad adecuada es de 4 cm en el caso de bulbos y de 2 cm cuando se utiliza semilla y la distancia entre bulbos varía de 10 a 15 cm.

Otra forma de cultivo es en macetas, plantándose entre 4 a 6 bulbos por maceta de 15-20 cm de diámetro

3.4 Cosecha y manejo post-cosecha.

La producción floral se produce a fines de verano e inicios de otoño. Los bulbos son cosechados a fines de otoño. Después de ser curados a 17°C, inicialmente son almacenados por 4 a 6 semanas a 5°C. Subsecuentemente son clasificados en distintos tamaños y almacenados en arena o turba o aserrín seco a 2 - 5 °C.

3.5 Principales plagas y enfermedades.

Entre las enfermedades mencionadas para el género se encuentran las siguientes:

- *Penicillium gladioli*. Causa pudrición en el almacenaje, forma un moho azul sobre los bulbos que corresponde al conjunto de esporas que se desarrollan sobre las lesiones. Se controla con uso de benomilo.
- *Fusarium orthoceras*. Infecta bulbos en el almacenaje pudriéndolos; también causa amarillamiento de hojas y muerte de tallos. Se controla usando benomilo.

Las plagas mas mencionadas para las Tigridias son:

- *Taeniothrips simplex*. El trips del se ubica sobre los bulbos en forma de larva anaranjada de 0,5 a 1.5 mm de largo. El estado adulto es de color café oscuro de 1,5 mm de largo. Provoca lesiones no definidas en la superficie, los cuales se tornan café y pegajosas.
- *Sappaphis tulipae*. El "Afido del bulbo de Tulipa"
- También se mencionan ataques de arañitas rojas y nemátodos del tallo (*Ditylenchus constructor*)

Bibliografía

- COOKE, D. 1998. *Watsonias in Australian Gardens*.
<<http://www.ozemail.com.au/davcooke/watsonia.htm>>
- FOLEY, D. 1952. *Garden Flowers in Color*. The Macmillan Company. New York. 319 p.
- GARDEN SCAPE PRODUCT PAGE. 1998. <<http://www.garden.com/cgi-bin/v2.geplant>>
- DE HERTOGH A. A. 1993. *The Physiology of flower bulbs*. Elsevier Science Publishers. Amsterdam, Holanda 811 p.
- GRUNERT. C. 1980. *Das Blumenzwiebelbuch*. Ulmer. Stuttgart, Alemania. 319p.
- MICHIGAN STATE UNIVERSITY. 1996. Home Horticulture.
<<http://www.msve.msu.edu/msue/imp/mod03/01700908.shtml>>
- MINISTRY OF AGRICULTURE OF GREAT BRITAIN. 1953 *Diseases and Pests on horticultural planting material*. Her Majesty's Stationery Office. London. 38 p.
- PLANT CYCLOPEDIA. s/f. <<http://www.vg.com/vg/timelife/houseplants/flowering/html/>>
- PLANTS FOR FUTURE. 1998. <<http://www.sunsite.unc.edu/pfat/cgi-bin/arr.html>>
- SUMMER BULB GUIDE. 1998. <<http://www.buIb.com/summerguide98/tigridia.html>>
- REDGROVE, H. 1995. *A New Zealand Handbook of Bulbs & Perennials*. Godwit. Auckland, N.Z. 299p.
- UPPMAN KNOLL, E. (Ed.) 1971. *How to grow bulbs*. Lane Books. Menlo Park, CA. 96p.

CULTIVO DE *Crocasmia*

Peter Seemann F.

1 Introducción

Las crocosmias son poco conocidas en Chile como planta de cultivo, aunque una de sus especies híbridas más conocida, *Crocasmia x crocosmiiflora* fue introducida a principios de siglo, naturalizándose como nueva especie, sobre todo en el sur del país. Posee una cierta similitud con los gladiolos de flor pequeña. Actualmente se le encuentra en un área de distribución bastante grande, creciendo en forma silvestre, por lo que ha sido utilizada para ampliar la oferta de flores de corta en mercados locales.

En países europeos y los Estados Unidos, sin embargo, es un cultivo florícola menor, que ocupa un determinado lugar en el mercado de flores y también como especie de cultivo en jardines y huertas caseras.

A continuación se entregan algunos antecedentes sobre aspectos técnicos de su establecimiento y cultivo.

2 Origen y clasificación botánica.

El género *Crocasmia*, o también conocido como *Montbretia*, está clasificado botánicamente de la siguiente manera:

Subclase Monocotiledoneae
Superorden Liliiflorae,
Orden Liliales
Familia Iridaceae

A esta familia también pertenecen otros géneros como *Gladiolus*, *Freesia*, *Iris*, *Watsonia*, *Crocus*, etc.

Crocosmia presenta solamente seis especies, sin embargo las más conocidas son:

- C. aurea* (variedades *imperialis* y *maculata*)
- C. pottsii*
- C. x crocosmiiflora* (híbrido natural entre ambas)
- C. masoniorum*

Los cultivares que se conocen son:

- "Jenny bloom", de flores amarillas.
- "Lucifer", flores rojo brillantes.
- "Citronella", flores pequeñas (4 cm), de colores amarillento.
- "Emily Makenzie", flores grandes (5 cm), de colores naranjos.
- "Solfatare", flores amarillo-damasco.
- "Spitfire", flores rojo y amarillo.
- "His Majesty", flores rojo-amarillentas, cobrizas.
- "Star of the East", flores grandes color naranja puro.
- "E.A. Bowles", flores rojo carmesí, suave.
- "Tigridii", flores amarillas con centro marrón.

Crocosmia es originaria de Sudáfrica, en el Cabo de Buena Esperanza; es una planta bulbosa, perenne, semirústica, cuyo órgano vegetativo es un cormo. Este es pequeño, redondeado y con brotes laterales, hojas erguidas y tallos rígidos y ramosos que alcanzan hasta 80 cm de altura, de los cuales nacen flores amarillas y anaranjadas.

3 Requerimientos ambientales.

Este cultivo prospera a pesar de la existencia de calor y humedad excesivas. Puede sobrevivir en lugares secos, pero crece mejor en lugares

soleados y con suelos de buen drenaje. Es conveniente establecer el cultivo en suelos arenosos, areno-arcilloso o arcilloso liviano.

La temperatura necesaria para el cultivo es de 13 a 15°C.

En cuanto a los nutrientes requiere una fertilización básica, especialmente en suelos arenosos. La fertilización nitrogenada es baja, aunque no existen referencias exactas sobre dosis. Sin embargo, se ha observado que una fertilización similar a la del cultivo de gladiolos también es adecuada para este cultivo.

4 Propagación.

Esta se lleva a cabo en forma vegetativa, a partir de cormos. Después de que el follaje madura se puede extraer el cormo del suelo y guardar durante el invierno. Normalmente los cormos en cultivos rústicos no son cosechados, permaneciendo en el suelo. Esta práctica, sin embargo afecta el calibre de los cormos hijos y por ende la calidad de las flores que se obtengan en la temporada siguiente.

En agosto-octubre los cormos pueden ser divididos en pequeñas partes y ser plantados separadamente.

La propagación también puede realizarse por semillas, a partir de abril-mayo, en cuanto estas hayan madurado. Las semillas se siembran a una profundidad entre 0,6 y 1 cm en invernadero.

Los cormos de uno a dos años pueden ser comerciales, las semillas requieren 2 años aproximadamente para alcanzar tamaño para florecer. Los cormos pueden dejarse en la tierra durante 2 o 3 años al cabo de los cuales se arrancan, se limpian y se conservan en sitio seco hasta la temporada siguiente.

5 Establecimiento del cultivo.

La época de plantación es en los meses de julio-agosto hasta septiembre-octubre. Este punto es fundamental, ya que una plantación tardía provoca una reducción del largo del tallo.

La plantación debe ser, en general, tan pronto haya pasado el peligro de heladas. Plantar muy temprano antes del inicio de la primavera afectaría el número de plantas que podrían florecer. Cuando no es posible plantar inmediatamente, los cormos deberían ser almacenados a temperaturas de 2-5°C.

Las distancias de plantación deben ser similares a las del gladiolo, vale decir hileras simples o pareadas distanciadas 30 a 40 cm o bien plantaciones en platabandas a distancias de 15 x 15 a 20 x 20 cm en cuadrado. Sin embargo, otros autores señalan que las distancias sobre hilera pueden ser alrededor de 7 cm, y entre hilera alrededor de 15 cm. Los cormos se plantan a una profundidad de 10 cm.

La densidad de plantación es de 120 a 140 cormos/m² a distancias entre 8- 10 cm.

6 Manejo del cultivo.

Al menos cuatro aplicaciones de fertilizantes son aconsejadas: (1) incorporados en pre-plantación; (2) localizado en estado de 2 a 3 hojas; (3) localizado a la emergencia de la inflorescencia; y (4) localizado 2 semanas después de floración a desarrollo de cormos nuevos y cormillos.

La deficiencia de nitrógeno se manifiesta como una reducción en el número de espigas y el número de flores por espiga. La deficiencia de fósforo se observa como una coloración verde oscuro en hojas superiores

y coloración púrpura en hojas basales. La carencia de potasio causa disminución de brotes florales, acortamiento del tallo floral, se retrasa la floración, amarillamiento de hojas más viejas, y amarillez intervenal de hojas jóvenes. Las deficiencias de Mg y Fe se observan en las hojas como distintos grados de clorosis, y la deficiencia de Ca causa rompimiento de la espiga. La deficiencia de B causa rompimiento de márgenes de las hojas, las deforma, y causa achaparramiento de la inflorescencia.

Las alternativas de control en malezas pueden ser mediante controles manuales o bien utilizando algunos productos recomendados para gladiolo. Según lo mencionado, entonces, se considerarán aquellas prácticas culturales destinadas a reducir la incidencia de ellas a un nivel tal que no entorpezcan el desarrollo del cultivo; existen las alternativas del uso de implementos manuales y métodos mecánicos.

7 Cosecha y manejo de postcosecha.

La cosecha se realiza cuando unos pocos botones florales estén mostrando color, pero necesitan calor para abrirse.

En postcosecha los tallos en fresco persisten entre 7-10 días. Ellos son sensibles al etileno y deberían estar almacenados lejos de frutas y hortalizas. Los tallos pueden ser almacenados en seco por sobre 4 días, a 1-3°C, aunque se recomienda el almacenaje en agua.

8 Plagas y enfermedades principales.

En relación a plagas, *Crocasmia sp.* es atacada por varias especies que afectan al gladiolo.

Existen varios áfidos como *Myzus persicae*, *Macrosiphon solanifolii* y *M. gossypi*. El daño que producen es especialmente al follaje y flores además de transmitir virus. Cicatrices en las flores son causadas a menudo por trips: *Taeniothrips simplex* y *Frankliniella sp.* Otros insectos que se alimentan del follaje y flores son *Trichoplusia ni*, *Pseudoplusia includens*, *Feltia subterranea* y *Prodenia dolichos* (gusanos cortadores), y el gusano del choclo *Heliothis zea*. Existen dos estados en el cultivo donde este es más afectado por larvas; primero desde emergencia al estado de 2 hojas; y previo a la floración.

En cuanto a las arañitas, *Tetranychus urticae* y *T. bimaculatus*, son especies que no han provocado mayores problemas. Los nemátodos, en particular *Meloidogyne spp.* causa anudamiento de raíz.

Referente a enfermedades, entre las principales se encuentran aquellas provocadas por hongos.

Fusarium oxysporum f.sp. gladioli (Massey), causa Fusariosis o Amarillez, atacando a follaje y cormos. Se ve favorecida por exceso de humedad del suelo y temperaturas sobre 20-25°C. Otra enfermedad es provocada por *Botrytis gladiolorum* Timm., la cual produce manchas acuosas y luego necróticas y grises en hojas y flores, esporula en ambientes de alta humedad y temperaturas entre 10-20°C, con la posibilidad de contaminar cormos. El cultivo, también, es afectado por *Septoria gladioli* Pass. que produce Septoriosis, se caracteriza por presentar manchas circulares y necróticas en hojas con presencia de picnidios, afecta a cormos manifestándose una pudrición húmeda.

Bibliografía

- ARMITAGE, A.M. 1993. Specialty cut flowers. Timber Press. Portland, OR, U.S.A.. 372p.
- BOTANY.COM. 1998. *Crocoshmia*. <<http://www.botany.com/crocoshmia.html>>
- _____. 1998. *Crocoshmia-Crocoshmia* spp.. <<http://www.msue.msu.edu/msue/imp/modop/00000469.html>>.
- CECCHINI, T. 1978. Enciclopedia Práctica de Floricultura y Jardinería. Editorial de Vecchi. S.A. Barcelona. 584p.
- GRUNERT, C. 1980. Das Blumenzwiebelbuch. Ulmer. Stuttgart, Alemania. 319p.
- REDGROVE, H.(Ed.).1991. A New Zealand Handbook of Bulbs & Perennials. Godwit Publ. Ltd. Auckland, N.Z. 299p.
- THE ULTIMATE AUSTRALIAN GARDENING CD-ROM. 1998. *Crocoshmia* <<http://www.gardeninfo.com/oz/bulbs/0640.html>>.
- WHITE FLOWER FARM. 1998. Planting and care: *Crocoshmia* (*Monbetria*). <<http://www.whiteflowerfarm.com/wffweb/library/pandc/summerbulbs/Crocoshmia/Crocoshmia.html>>.
- WILFRET, G. 1980. *Gladiolus*. In: Larson, A.(Ed.) Introduction to Floriculture. Academic Press, New York. pp.166-181.
- _____. 1998. Iridaceae Juss. <<http://155.187.10.12/angio/iridacea.htm>>.

CULTIVO DE LILIUM

Flavia Schiappacasse, M.S.
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Talca

1. Introducción

Las plantas del género *Lilium* son monocotiledóneas que pertenecen a la familia *Liliaceae*. El género es nativo de Asia, Europa y Estados Unidos. "Lilium" viene de "Li" = "blancura" en celta.

Los *Lilium* se cultivan mucho como flor de jardín, pero son importantes como flores cortadas y como plantas en maceta.

Existen varias especies. En U.S.A., *Lilium longiflorum* se cultiva como flor cortada y como planta en maceta para ser vendido para Pascua de Resurrección. Es conocido como "Easter lily". Los bulbos son forzados para obtener flores en esa fecha, lo cual se logra gracias a una acuciosa programación del cultivo. Se diferencia de otras especies e híbridos por sus flores orientadas horizontalmente y blancas.

Además de *Lilium longiflorum*, para flor cortada se distinguen otros dos grupos; los híbridos Asiáticos y los híbridos Orientales. Ambos son producto de cruzamientos realizados a partir de especies nativas de China y Japón.

Los Asiáticos presentan una gran diversidad en colores de la flor (pero principalmente naranja, rojo y amarillo) y en las formas y épocas de floración. No son fragantes.

Los Orientales tienen la tendencia a florecer en forma tardía. Las flores en su mayoría son blancas y rosadas, y fragantes.

También hay híbridos L/A, que son híbridos de *Longiflorum* con Asiáticos, e incluso A/O, provenientes del cruce de Asiáticos con Orientales.

Hace unos años el *lilium* ha ocupado los primeros lugares entre las flores exportadas por Chile, y sobrepasando en 1996 y 1997 los US\$FOB 700.000 por concepto de entrada de divisas. La producción de flores de *lilium* a nivel mundial ha aumentado por un fuerte aumento en la demanda, y la producción de bulbos

es importante en Chile; Actualmente nuestro país exporta bulbos al hemisferio norte y existe un creciente interés por grandes compañías por constituir joint ventures con empresas chilenas.

Los bulbos, que son perennes, se componen de escamas, plato basal, meristema apical y raíces. Las escamas externas son del año anterior; las internas son las nuevas. La yema central se desarrolla como vara floral (una sola vara por bulbo). Posee raíces contráctiles y de absorción. Los bulbos hijos también poseen raíces contráctiles, que los profundizan.

2. Características del cultivo

2.1 Definición del objetivo productivo

El cultivo puede orientarse a la producción de bulbos o a la producción de flores de corte o de plantas en maceta.

2.2 Propagación

La propagación por semillas es un método utilizado en mejoramiento. La propagación comercial consiste en la utilización de escamas. Las escamas externas son puestas en substrato húmedo a aprox. 20-23°C por un período de dos a tres meses, al cabo del cual se forman uno o más bulbillos en la cara interna de la escama. Esos bulbillos son plantados al aire libre junto con la escama que los originó en altas densidades por unas dos temporadas para alcanzar un tamaño comercial.

Los bulbos dan origen a un tallo, en cuya base se forman bulbillos que también sirven para la propagación vegetativa. Hay otras formas de propagación que son menos utilizadas, pero cabe destacar la formación de bulbillos aéreos en algunos cultivares y la propagación *in vitro*, que en este género es muy efectiva.

2.3 Ciclo natural de desarrollo

En el ciclo natural, el invierno corresponde a la época de receso. En primavera y verano ocurre la elongación del tallo y la floración. En otoño, con temperaturas descendentes, ocurre la senescencia de la parte aérea.

2.4 Requerimientos climáticos

Temperatura. El bulbo requiere frío para romper el receso, lo que se consigue artificialmente en cámara de frío.

Durante el almacenamiento en frío ocurre síntesis de proteínas en las escamas. No está completamente claro cuál es el requisito de frío de cada cultivar, pero se estima en 6-8 semanas para los híbridos Asiáticos y 10-12 semanas en los híbridos Orientales, a temperaturas de 2 a 5°C y en turba o aserrín húmedo.

Al menos para *Lilium longiflorum*, se pueden reemplazar los requerimientos de frío por medio de tratamientos de día largo; una semana de día largo equivale a una semana de frío.

Las temperaturas de cultivo óptimas son aproximadamente:

Nocturna: 10-12°C

Diurna: 18-21°C

Debe cultivarse libre de heladas, por lo que plantaciones invernales deben realizarse bajo invernadero.

Al cultivarse en verano el lugares en que las temperaturas sobrepasan las óptimas se recomienda usar malla sombreadora (por ej. malla de 50% de sombra). No se debe sombrear en exceso, ya que se afecta la calidad de las flores y de los bulbos (Carrasco, 1999, en edición). En general, los híbridos orientales son más tolerantes que los asiáticos a la falta de luz. Otra forma de reducir temperaturas es la instalación de un sistema de aspersion para enfriar el follaje, y el uso de agua fría para el riego.

Luz. La luz insuficiente causa caída de botones, un follaje de verde más pálido y una menor vida de la flor en postcosecha (International Flore Bulb Centre). Es por esto que para cultivos invernales se prefieren cultivares de mayor tolerancia a la falta de luz.

En invierno, en zonas de escasa luminosidad, se puede requerir iluminación suplementaria (lámparas de sodio de alta descarga), instalando una lámpara HID de 400 Watts cada 8-10 m² desde la parición de los primeros botones (0.5 a 1 cm) hasta cosecha (son 5 semanas promedio). En Holanda se ilumina 10 a 12 horas en el día, y en EEUU se ilumina por 16 horas de luz durante los 3 meses de invierno. Se ilumina desde que el botón floral mide 0.5 a 1 cm de longitud, hasta que finaliza la floración.

La mínima intensidad de luz para híbridos asiáticos y *L. longiflorum* es de 600 joule/día x cm², siendo la excepción los *L. speciosum*, que en invierno sin luz artificial funcionan muy bien.

Algunos *lilium* son de día largo cuantitativo; la floración se acelera con días largos. Los *lilium* orientales tratados con 16 o más horas de luz florecen antes.

Otros. El enriquecimiento del aire con CO₂ en un invernadero es beneficioso para el cultivo. Se deben evitar los cambios bruscos de humedad ambiental, ya que si ésta disminuye muy rápido ocurre desecación de hojas. Hay cultivares menos sensibles a los cambios bruscos de humedad.

El riego por aspersion es adecuado, porque aporta humedad.

2.5 Requerimientos de suelo

El cultivo puede realizarse en cualquier tipo de suelo, siempre y cuando posea buen drenaje y una buena estructura.

Una buena mezcla de suelo sería arena con turba. También arena con arcilla, con más arena que arcilla.

La profundidad ideal es de 40 cm. Sin embargo, el cultivo se puede

efectuar en contenedores o cajones, por ejemplo en los contenedores plásticos en los cuales los bulbos son vendidos desde Holanda. En ese caso la profundidad es de 25 cm.

Los bulbos son atacados por *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora*, por lo que el suelo debe ser desinfectado.

El pH óptimo debe ser de 5,5 a 7,5, siendo el óptimo de 6,8 a 7.

2.6 Epoca de cultivo

El cultivo se puede efectuar todo el año. Realizar dos cultivos al año es posible, pero se debe cumplir el requisito de frío de los bulbos. El resultado no es muy bueno si no se da o si los bulbos se dejan en el suelo.

2.7 Nutrición

Hay pocos estudios (se han hecho para algunos cv. y otras condiciones climáticas y edáficas). Se estima un requerimiento de 75 - 150 kg/ha de N, aplicado en dos a tres parcialidades. En Holanda se recomiendan aplicaciones de guano bien descompuesto (1 m³ de guano de vacuno bien descompuesto por cada 100 m² de superficie de cultivo), y la aplicación de nitrato de calcio en dosis de 1 kg por 100 m², tres semanas después de plantación.

La planta es sensible al exceso de sales y al exceso de flúor. Sobre todo a pH bajo, hay quemadura de hojas. El nivel de sales del suelo no debe exceder los 1,5 mS. El nivel máximo tolerable de sales en el agua de riego es de 0,5 mS. Se recomienda no fertilizar con fertilizantes que contengan flúor, ej. Superfosfato triple.

Si existe un exceso de sales, se recomienda regar con mayor frecuencia y menor caudal, para mantener el suelo húmedo y así prevenir la formación de capas salinas.

El cloro debe ser inferior a 3 mili equivalente por L (extracto 1:2) en el suelo. Si la conc. es superior, se recomienda regar en forma abundante. Al usar riego por aspersión la conc. de cloro debe ser inferior a 200 ppm. Al aire libre puede ser 450 ppm con riego tradicional.

Si aparecen hojas amarillas por deficiencia de N, en Holanda se recomienda aplicar 1 kg de N por cada 100 m² de superficie cultivada, al suelo o por el riego, 3 semanas antes de floración.

Se debe analizar los niveles de P y K, y corregir en preplantación.

En general, el bulbo reserva alimento, por lo que se requiere escasa fertilización. Se estima que las reservas del bulbo son suficientes hasta la emergencia del tallo.

Después que las plantas presentan la yema floral, se realiza fertilización líquida, con fertilizante bien balanceado.

2.8 Recepción de bulbos

Los bulbos son transportados a 2°C para inhibir brotación en tránsito, que causaría un deterioro de la flor, por aborto de la yema.

A su llegada al predio, se deben almacenar el menor tiempo posible antes de plantar, manteniéndolos también a 2°C. De 0 a 2°C por un máximo de 2 semanas y de 2 a 5°C por máximo una semana.

Nunca se deben almacenar a temperaturas inferiores a -2°C, porque se dañan.

Si las temperaturas de almacenaje son altas, hay brotación, y puede ocurrir deterioro. Una vez plantados los bulbos, la floración es desuniforme y de inferior calidad.

Generalmente los bulbos comprados a grandes firmas ya tuvieron prefrío antes del transporte, y están listos para ser plantados.

La oferta de bulbos ocurre a fines de año, pero los bulbos se pueden almacenar por bastante tiempo a -2 C, antes de plantar.

2.9 Calibres y densidades

Los mejores calibres son los tamaños intermedios a grandes. Los calibres más pequeños se pueden usar cuando se cuenta con excelentes condiciones ambientales:

- alta luminosidad
- temperaturas relativamente bajas durante el período de crecimiento (ej. plantación de Julio a Septiembre).

Los mayores calibres son de mayor calidad (producen más flores por vara y varas de mayor longitud).

CALIBRES (perímetro en cm) Y DENSIDADES (bulbos por m²)
(Recomendaciones para Holanda):

	9-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22+
Híbridos asiáticos	65-85	60-70	55-65	50-60	40-50			
Híbridos orientales								
Tipo Star Gazer			55-65	45-55	40-50	40-50		
Tipo Casa Blanca 35					40-50	35-45	30-40	25-35 25-
Híb. Longiflorum		55-65	45-55	40-50	35-45			
Híbridos L/A			50-60	40-50	40-50			

Fuente: Adaptado de The International Flower Bulb Centre.

El cuadro da a entender que la densidad de plantación depende del calibre (a mayor calibre, menor densidad) y del tipo cultivado (asiático, oriental, etc.). También depende de:

- c) época de plantación (mayor densidad con mayor luminosidad y temperatura)
- d) cultivar utilizado.

En general, se usan calibres 10/12 a 20/22, con distancias de plantación de 10 a 15 cm entre bulbos.

2.10 Plantación

Los bulbos se desinfectan. Para este fin pueden realizarse una inmersión en soluciones fungicidas con productos como Benomilo y Captan, además puede adicionarse un nemacida, como Nema-cur.

Los bulbos se pueden cultivar en suelo, maceta o contenedor. Se pueden cultivar dentro de los mismos contenedores plásticos desde donde los bulbos llegan de Holanda.

Los contenedores permiten un mayor aprovechamiento del espacio, porque se pueden apilar, y además permiten una mayor facilidad de transporte. Se pueden apilar dentro de la cámara de frío.

Los bulbos dentro de las cajas se pueden someter a 9-13°C por 3 semanas, o hasta que los brotes midan 8-10 cm, para lograr mejor enraizamiento y brotación. Al hacer esto, las plantas soportan mejor altas temp. dentro del invernadero. El único inconveniente es que, una vez dentro del invernadero, la tierra de los contenedores se seca más rápido, por lo que hay que cuidar muy bien el riego.

También se pueden cultivar en el suelo, en camas levantadas: se ubican los bulbos y luego se cubren al hacer los pasillos. En este caso los bulbos se llevan previamente al frío sin tierra.

Se puede cubrir con paja o aserrín para prevenir la deshidratación.

No se deben eliminar las raicillas que formaron en la etapa fría, puesto que esas raíces serán las únicas capaces de absorber nutrientes antes del desarrollo de la vara floral.

De ésta, posteriormente, se desarrollan raíces de absorción que van a nutrir a la planta durante todo el período de crecimiento restante, alimentando al tallo floral y a los bulbos hijos.

Al plantar se debe dejar una capa de tierra de al menos 5 cm sobre el bulbo, para permitir el desarrollo de las raíces que emite posteriormente la vara.

Debajo del bulbo se puede dejar una capa de 1 a 4 cm, lo cual es suficiente.

Es necesario humedecer bien antes de plantar, así las raicillas crecen bien, y mantener húmedo en verano.

2.11 Manejo ambiental bajo invernadero

Después de la plantación, si es bajo invernadero, se dan temperaturas de 10-15°C de noche. A temperaturas nocturnas superiores a 15-20°C se reduce la calidad de las flores. Las temperaturas óptimas nocturnas son 9 a 13°C, en especial durante el primer mes de la plantación, para obtener un adecuado enraizamiento. Si las temperaturas nocturnas son superiores a 20°C, se afecta la calidad de la vara. Temperaturas diurnas de 20-25°C son adecuadas. Temperaturas muy bajas prolongan el cultivo.

En cultivos de verano, si las temperaturas sobrepasan los 20°C se requiere sombrear 50% o instalar un buen sistema de enfriamiento del invernadero, y regar con agua bien fría.

L. speciosum requiere temperaturas invernales entre 16 y 17°C para prevenir defoliación o amarilleamiento de hojas.

2.12 Control de malezas

El uso de suelo desinfectado permite algún grado de control de malezas, y puede ser necesario sólo un control manual.

Hay herbicidas posibles de utilizarse, como: Cloroxuron (Tenoran), 50 g/100 m², después que los brotes hayan aparecido en el suelo, y antes que midan 10 cm; Pendimethalin en preemergencia del cultivo en mezcla con Diuron, o Metamitron. También es posible el uso de Glifosato antes que emerjan las plantas, con malezas presentes.

2.13 Soporte

Se instala una malla de soporte, que se va subiendo a medida que crece el cultivo. La malla puede ser de alambre, de hilo, alambre e hilo, o de plástico. Estas últimas se venden en rollos de distintos anchos y de distintas dimensiones

de los cuadrantes.

2.14 Cosecha de flores

El período de plantación a floración depende del tipo y del cultivar. En los híbridos asiáticos hay cultivares que florecen (cultivados a las temperaturas óptimas) a las 9 semanas y otros que florecen a las 17 semanas. En los híbridos orientales, los cultivares tardan entre 12 y 21 semanas. Dentro de los híbridos de Longiflorum los cultivares florecen entre las 14 y 18 semanas, mientras que los híbridos L/A florecen entre las 8 y 15 semanas. La temperatura ambiental también afecta la duración del cultivo, siendo más corto con temperaturas medias ambientales más altas.

La cosecha se realiza cuando por lo menos un botón está bien coloreado, pero aún cerrado. Para almacenamiento en seco (en cajas de cartón) se corta cuando el botón más maduro comienza a mostrar color.

Se necesita práctica para determinar el momento adecuado, para esto hay que probar la cosecha en distintos estados de madurez y ver cómo abren después de la cosecha.

Si se cosechan muy anticipadamente, se corre el riesgo de que no abran los botones, y si se espera demasiado, pueden dañarse en postcosecha. Se recomienda cortar en horas de menor temperatura.

Si se efectúa riego por aspersión, se debe cosechar después de un riego, cuando la vara esté seca para así evitar problemas de ataque de Botrytis.

Para esta especie se usan diferentes preservantes florales, que varían según el tipo.

En los híbridos asiáticos se recomienda un tratamiento con STS (tíosulfato de plata), que es absorbido por las flores desde la base, incluso se ha experimentado sumergir los bulbos antes de plantar en una solución de STS, con buenos resultados. El STS tiene el efecto de reducir la emisión de etileno por parte de las varas y también inhibir los efectos del etileno exógeno sobre las varas.

En los híbridos orientales preocupa prevenir el amarilleamiento de hojas.

El STS aparentemente no proporciona beneficios.

Algunos de los preservantes florales recomendados en liliun son 'Tulip-Chrysal', 'Proflovit-Rosa', 'Florever', 'Flora 2000', 'Phylo 2000'.

Para almacenamiento en seco se recomienda acondicionar con soluciones especiales, luego enfriar antes de empacar. Los ramos envueltos en mangas de celofán a 0-1°C duran 6 semanas.

En flores almacenadas en agua se hacen los mismos tratamientos, luego los ramos se ponen en contenedores con agua en cámara a 0-1°C. Duran 4 semanas.

Cuando comienzan a abrir los botones, se debe cuidar que las flores no se ensucien unas con otras por el polen, lo que hace disminuir la calidad comercial. Es por esto que las flores deben comercializarse antes que abran, además del mayor daño mecánico en flores abiertas. En general se requiere un manejo cuidadoso porque la vara se daña fácilmente.

La clasificación es por largo de vara y por número de botones por vara. El largo mínimo es de 50 cm aproximadamente. En los orientales se toleran longitudes inferiores a las de los asiáticos. Cabe mencionar que para plantas en maceta, se aceptan como máximo 20 a 50 cm de altura de planta, por lo que se realizan tratamientos especiales para lograr reducir altura.

Se eliminan las hojas basales, es decir, los últimos 10 cm. Si las varas no se entregan inmediatamente, que sería lo ideal, se pueden conservar a 1-5°C por 36 horas máximo en baldes con agua y ojalá con preservante (ej. Chrysal, que se absorbe en 4 horas).

Al ser las varas productoras de etileno, hay que renovar el aire en almacenaje y no ponerlas cerca de otras flores. Las cajas a usar deben tener orificios por donde pueda escapar el gas. El etileno causa envejecimiento prematuro de flores ya abiertas, y desecación de botones (no abren).

2.15 Manejo de bulbos después de la cosecha de flores

Generalmente en países del hemisferio norte se elimina los bulbos después de cosechar la flor. En cambio, los productores neozelandeses, y

también los chilenos, tratan de producir sus propios bulbos, porque son demasiado caros como para eliminarlos cada vez, y no son fáciles de conseguir.

Al cosechar las flores, por lo general queda un resto de tallo en el suelo, lo cual es muy deseable, ya que ese tallo con hojas va a fotosintetizar y va a permitir que el bulbo aumente de tamaño. Según Carrasco (1999) los bulbos dejan de aumentar de tamaño más o menos al cabo de 4 semanas desde la cosecha de las flores, en plantaciones de primavera. Hasta ese momento se debe seguir regando, y, en algunos casos, también fertilizando. Se puede esperar más de cuatro semanas, incluso hay productores que sacan los bulbos del suelo en pleno invierno cuando el follaje está completamente seco.

Los bulbos de *lilium* están compuestos por escamas y no poseen una cubierta protectora o túnica, lo cual los hace muy susceptibles a la deshidratación. Por esto fuera del suelo no deben ser expuestos a condiciones que permitan la desecación, y deben conservarse en turba o aserrín húmedo.

Los bulbos se van sacando con cuidado de no hacer heridas, ya que éstas facilitan la entrada de hongos. Todos los bulbos, grandes y pequeños, deben ser sacados del suelo. Se pueden poner sobre mallas levantadas del suelo para lavarlos con manguera. Este proceso debe ser rápido para prevenir la deshidratación de los bulbos. Luego se sumergen por unos 10 minutos en solución fungicida, por ejemplo Captan y Benomilo en dosis de 1 a 2 gramos por litro de agua, preferentemente dentro de mallas o bandejas con perforaciones, para facilitar su recuperación desde la solución. También se puede incluir un nemacida en caso de que haya problemas de nemátodos. Posteriormente se separan por calibre, de acuerdo a su circunferencia, y se ponen en cajas o bandejas forradas con plástico con perforaciones pequeñas, con turba o aserrín húmedo, y se identifica con etiqueta la variedad, calibre, y fecha.

Conservación en frío de los bulbos

Los bulbos deben conservarse en frío (2 a 4°C) por un período de 6 a 8 semanas en el caso de las variedades asiáticas, y 8 a 10 semanas en el caso de las variedades orientales. Para conservar por períodos más prolongados, la

temperatura debe ser -2°C . También, actualmente, en Holanda se está fomentando la conservación prolongada de bulbos en atmósfera controlada, sin necesidad de almacenar a -2°C , lo cual daña los bulbos de híbridos orientales, y además reduce el número de botones por vara si el período de almacenamiento es superior a 6 meses.

Al sacar los bulbos del frío, para su posterior plantación, deben exponerse lo más gradualmente posible a las temperaturas ambientales, ya que pueden sufrir daños. Esto toma aproximadamente uno o dos días. Los bulbos en lo posible no deben estar brotados al momento de plantar, de lo contrario se hace más difícil la plantación ya que se debe cuidar bien el vástago de posibles daños, y además pueden presentarse problemas postplantación.

No deben eliminarse las raíces que traen los bulbos, y en todo momento hay que recordar que los bulbos se deshidratan fácilmente, por lo que al plantar también debe tenerse ese cuidado.

2.16 Enfermedades y plagas

-*Fusarium oxysporum* y *Cylindrocarpon destructans*

Estos hongos entran al bulbo a través de heridas, causando pudriciones. Hay cultivares más susceptibles que otros. Se previene desinfectando los bulbos antes de plantar, y eliminando los enfermos. El suelo infectado se debe desinfectar.

Si el cultivo está infectado se deben mantener temperaturas bastante bajas todo el período de cultivo.

-*Rhizoctonia solani*

Se observan manchas color café claro en hojas basales, y las varas llegan a florecer, aunque con retraso e inferior calidad. En ataque severo se daña la mayoría de las hojas, con desarrollo muy pobre de raíces y tallo, y una flor de mala calidad. En algunos casos los botones no abren y se desecan. También ataca crisantemo, iris, tulipán y tomates, entre otros.

Las condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad son alta humedad y temperaturas superiores a 15°C.

Control: desinfección del suelo y bulbos.

Conviene mantener el suelo constantemente húmedo, para favorecer una pronta brotación del bulbo, y utilizar bulbos con buenas raíces. También se recomienda mantener temperaturas bajas durante el cultivo en verano.

-Phytophthora spp. (*P. nicotianae* o *P. parasitica*).

Causa un crecimiento lento y se observa un color amarillento en las plantas. En la base del tallo aparece una mancha color rojizo, que se va extendiendo hacia arriba, y las hojas se van poniendo amarillas desde abajo hacia arriba. En la parte superior de la planta aparecen manchas color café oscuro.

Temperaturas de 20°C en el suelo son ideales para su desarrollo.

Control: desinfección de suelo, junto con aplicación de maneb en aspersión antes de plantar en dosis de 200 g/100 L de agua.

Se deben usar suelos con buen drenaje. Se recomienda la eliminación de plantas enfermas, junto con aplicar en el lugar donde estaban una solución al 0.1% de maneb o fenaminosulf (Dexon), también tratar de mantener en verano la temperatura del suelo lo más baja posible.

-Pythium (varias spp., en especial *P. ultimum*)

Se observan hojas angostas color mate, caída o deshidratación de botones y flores pálidas y raíces de los bulbos y tallos manchados de color café claro.

Las temperaturas ideales para el hongo son 25 a 30°C y alta humedad.

Control: desinfección de suelo, además complementariamente con etridiazol (Aaterra) o fenaminosulf (Dexon), 5 a 10 g/m². El Dexon se puede aplicar hasta días antes de la aparición de los brotes.

Aplicar Dexon sobre las plantas y sobre el suelo, regando abundantemente después de la aplicación.

Reducir la evapotranspiración manteniendo la temperatura del suelo y del

ambiente lo más baja posible, por medio de un sistema de ventilación o sombreando.

-Botrytis (Botrytis elliptica)

Se observan punteaduras de 1 a 2 cm de diámetro color café oscuro en haz y envés de hojas. El tejido afectado muere. Ataca flores también.

Control: mantener hojas secas, por medio de la ventilación o con calefacción, Regar en la mañana, para evitar que las plantas permanezcan húmedas por la noche.

Aplicar vinclozolin (Ronilan) y benomilo, sólo durante la primera fase de desarrollo de las plantas. En floración se pueden aplicar productos fumígenos, como el clorotalonil, una pastilla por cada 100 m² de terreno.

-VIRUS

Existen numerosos virus que atacan al cultivo, entre ellos:

- LSV (virus asintomático del liliun)
- CMV (virus del mosaico del pepino)
- LVX (virus X del liliun)
- TBV (Tulip breaking virus)

Se propagan por el material vegetativo. Reducen el vigor de las plantas y el tamaño de los bulbos. El cultivo de tejidos permite limpiar el material.

Plagas

Las plagas más frecuentes son: pulgones, arañitas en el bulbo y trips.

2.17 Alteraciones fisiológicas

-Quemadura de hojas

Desde que la planta mide 20 cm aparecen en las partes más tiernas unos puntos verde amarillento a blanco grisáceo, que en casos severos se pueden poner café y entran al tallo, y las hojas se pueden arrugar. Puede ocurrir la muerte de todas las hojas y también de botones. Existen cultivares más susceptibles, que son de escasas raíces. Este problema también puede ser provocado por exceso

de sales en el suelo que hacen que las raíces no se desarrollen normalmente, o por un desbalance entre el crecimiento aéreo y el radical. Estas alteraciones son más comunes en bulbos de mayor tamaño. Se asocia a deficiencia localizada de calcio.

Control: plantar a profundidad y humedad adecuados, plantar bulbos con buenas raíces, combatir plagas que ataquen raíces, usar cv. menos susceptibles y en éstos, preferir los de menor calibre, evitar excesiva evapotranspiración, con sombreado y riego por aspersión o nebulización varias veces al día, mantener temperaturas de 15°C para que el crecimiento no sea demasiado rápido.

- **Caída de botones y desecación de botones.** La caída de botones ocurre cuando miden 1-2 cm, primero se ponen verde pálido y luego caen. La desecación de botones puede ocurrir en cualquier estado de desarrollo. Los botones se ponen blanquecinos y se secan, pudiendo desprenderse de la vara. El problema aparece cuando la luz es insuficiente, debido a la emisión de etileno por parte de los estambres. También se asocia a un pobre enraizamiento.

Control: en períodos de poca luminosidad conviene usar cv. Menos susceptibles. También es importante favorecer un buen enraizamiento, no dejando que el suelo se seque después de plantar.

- **Deficiencia de fierro.** Se observa clorosis entre nervios de hojas más jóvenes. Se presenta en suelos ricos en cal, y en suelos con mal drenaje. Es común en cv. de *L. speciosum*.

Control: en cv sensibles, incorporar quelatos (5 g/m² de superficie), o tratamientos preventivos con fert. foliar que contenga fierro. Al aplicar abono foliar, se debe eliminar los residuos posteriormente con riego por aspersión.

- **Deficiencia de N.** El follaje se ve amarillo, especialmente en floración. Se controla fertilizando en forma correcta, y si el daño aparece, aplicar una fuente de nitrógeno de rápida absorción, cuidando de no tocar las hojas durante la aplicación.

BIBLIOGRAFIA

Armitage, A.M. 1993. Specialty cut flowers. Varsity Press / Timber Press. Portland, Oregon. P.288-293.

Carrasco, F. 1999 (en edición). Efecto de cuatro niveles de sombreamiento sobre la calidad de vara y propágulo de liliun y liatris. Tesis de Grado, Universidad de Talca.

International Flower Bulb Centre. ? . The lily as a cutflower and potplant (libreto divulgativo). Hillegom, Holanda.

Nowak, J. and Rudnicki, R:M. 1990. Postharvest Handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants. Timber Press, Inc. Portland, Oregon.

Wilkins, H. 1980. Easter lilies. En: Larson, R.A. 1980. Introduction to floriculture. Academic Press, Inc.

CULTIVO DE PEONIAS

Consuelo Sáez Molina
Universidad de Magallanes

1 INTRODUCCION

1.1 Generalidades

La peonía es una planta originaria de Asia que pertenece a la Familia Paeoniaceae, en la cual el Género Paeonía lo constituyen plantas herbáceas perennes (*Paeonia lactiflora* y *Paeonia hybrida*) y arbustos caducifolios (*Paeonia suffruticosa*) que se aprecian en jardinería por la calidad de su follaje, por sus llamativas flores y en algunas especies también por el colorido de sus frutos. Resistentes al frío, aún cuando prefieren posición soleada también soportan ciertos grados de sombra siempre y cuando se planten en suelos ricos y bien drenados. Los cultivares altos y de flores altas necesitan tutores.

Todas las especies se multiplican a través de semillas, necesitando hasta tres años para que lleguen a germinar, sin embargo las especies herbáceas son rizomatosas, es decir pueden multiplicarse a través de esquejes radicales divididos en otoño o principios de primavera. Una vez que las peonías se remueven se resienten por el movimiento y una vez transplantadas tardarán dos o más temporadas en volver a ser productivas.

En los años recientes, se ha incrementado considerablemente la popularidad de las peonías debido a su resistencia, gran tamaño, color y fragancia de las flores, inmunidad a enfermedades y plagas y por último, a la facilidad con que desarrollan una vez que se han establecido en el terreno.

Dentro de las peonías herbáceas, las variedades de peonía china de flores dobles (*Paeonia lactiflora*), son las más cultivadas como flores cortadas,

especialmente aquellas que son fragantes. Las flores tempranas son suministradas por la antigua *Paeonia officinalis*, de las cuales la variedad roja es la mas conocida y aún cuando no es adecuada para corte, florece en Magallanes hacia finales de Noviembre dando a los jardines una gran belleza que luego se puede complementar con la floración de las variedades de *Paeonia lactiflora*.

1.2 Taxonomía

Por muchos años el género *Paeonia* estuvo incluido en la Familia Ranunculaceae, junto con plantas como *Aconitum* sp., *Helleborus* sp., y *Ranunculus* sp. Sin embargo, en 1830, Rudolphi y Bartling, citados por Page (1997), establecieron que las peonías tenían suficientes diferencias para formar su propia Familia: la Paeoniaceae.

Las peonías tienen una historia de millones años a través de los cuales se ha doblado su cantidad de cromosomas pasando de especies diploides ($2n=10$) a tetraploides ($4n=20$). Este aumento de cromosomas al doble tiende a producir plantas mejor adaptadas a los cambios de su medio ambiente y por lo tanto después de la última edad de hielo colonizaron nuevos territorios, entre las herbáceas este es el caso de las especies europeas *P.mascula* y *P.officinalis* y las especies asiáticas *P.lactiflora* y *P.anomala*, a diferencia de las diploides *P.rhodia* y *P.clusii*, las cuales no han podido competir y han permanecido circunscritas a las islas del Mediterráneo, curiosamente las peonías arbustivas son la mayoría diploides.

En el anexo se muestra la clasificación biológica de las especies del Género *Paeonia* (Page, 1997)

1.3 Distribución geográfica

La Familia Paeoniaceae es restrictiva del hemisferio norte. Sus especies han sido colectadas en áreas que van desde el noroeste de Norteamérica al norte de Africa, oeste y centro de Europa y medioeste en Rusia, Rusia, China, Pakistan y norte de la India. Dependiendo de la clasificación utilizada el Género Paeonia tiene 30 y 42 especies entre plantas herbáceas y arbustivas (anexo) .

1.4 Tipos de flores

Con respecto a los tipos de flores de peonías, hay que tener cuidado en su clasificación ya que cambian considerablemente a través del proceso de apertura, siendo la forma y su color típico es afectado por la edad de la planta y el suelo donde las peonías están establecidas. Las partes de una flor de peonía se encuentra en el anexo.

En el proceso de desarrollo desde el tipo simple original, las peonías herbáceas han adquirido ciertas formas o tipos, los cuales se describen a continuación:

1.4.1 Simples. Generalmente tienen entre 5 y 10 pétalos dispuestos en forma de copa en 1 a 2 hileras de pétalos grandes y curvados, llamados pétalos de guarda, con un centro de estambres y carpelos funcionales.

1.4.2 Tipo japonés. Denominadas también "Imperiales" en las Islas Británicas tienen también los grandes pétalos externos llamados pétalos de guarda. Los filamentos de los estambres se han ensanchado y las anteras, las cuales deben estar presentes, han llegado a ser extremadamente grandes y amarillas. Ejemplo: variedad Bowl of Beauty.

1.4.3 Forma de anémona. Constituyen el siguiente paso en el proceso hacia las flores dobles. Son flores que en general presentan 1 a 2 hileras de pétalos externos amplios y curvados, la parte central de la flor suele estar ocupada por completo con numerosos petaloides dispuestos muy juntos, a veces recortados, estrechos que derivan de los estambres. Este tipo de flores pueden reconocerse por la completa ausencia de las anteras funcionales. Ejemplo: variedad *Gay Paree*.

1.4.4 Semi-dobles. Tienden a tener una masa de pétalos con estambres esparcidos a través de la flor. En la mayoría de los casos los pétalos son originados de la duplicación de la estructura floral de manera que se forma una flor dentro de otra flor lo cual se manifiesta generalmente por anillos concéntricos de estambres alternados con pétalos. En las flores semidobles los carpelos están muy desarrollados y los pétalos de guarda pueden o no estar claramente diferenciados. Ejemplo: variedad *Buck-eye Belle*.

1.4.5 Semi-rosa. En flores de esta clase todos los pétalos tienen un ancho uniforme, diferenciándose del tipo doble o rosa por la presencia de unos pocos estambres. Ejemplo: variedad *Asa Gray*

1.4.6 Dobles (tipo rosa). Flores en general redondeadas y compuestas de 1 a 2 hileras externas de pétalos grandes en general ligeramente arrugados y pétalos internos dispuestos en forma más compacta que van adelgazándose

progresivamente hacia el centro de la flor ya que tanto estambres como carpelos han derivado en petaloides. Ejemplo: variedad Red Charm.

1.4.7 Tipo corona. Estas flores se caracterizan por tener petaloides que difieren dependiendo si ellos han sido desarrollados desde estambres o carpelos. Ejemplo: variedad Monsieur Jules Elie.

1.4.8 Tipo bomba. Tienen en el centro una levantada masa de petaloides muy gruesos que se han desarrollado a partir tanto de estambres como de carpelos. Los pétalos de guarda externos están muy bien diferenciados. Su nombre hace relación a una bomba de helado de crema. Ejemplo: variedad Raspberry Sundae.

1.5 Disponibilidad de material genético

La disponibilidad de peonías varía de país en país. Ellas son muy populares en los Estados Unidos donde existen varios viveros que pueden suministrar plantas. La situación en Europa es diferente ya que las peonías fueron elevadas a la cumbre de su popularidad durante la última parte del siglo 19, a partir del cual el interés del público disminuyó ocasionando que muchas variedades hayan desaparecido. Afortunadamente esta situación se está revirtiendo y gradualmente el rango de variedades disponibles en Holanda, Inglaterra y Francia principalmente, está aumentando a partir de material importado desde U.S.A.

Actualmente en Europa las variedades disponibles de peonías son variedades de *Paeonia lactiflora* o peonía china como se le conoce. La mayoría de éstas han sido posicionadas en el mercado por mejoradores franceses y están perfectamente adecuadas al clima europeo. Después de la Segunda

Guerra Mundial la tendencia es la hibridación entre diferentes especies de manera de extender el período de floración desde mediados de primavera a mediados de verano es decir desde Abril a Octubre en el hemisferio norte y la obtención de nuevos colores.

Por ejemplo, mejoradores norteamericanos han introducido al mercado peonías herbáceas con flores de color rosado-coral obtenidas del cruzamiento de *P.peregrina* con otras especies, las cuales tienden a ser menos rústicas en Europa que en América y puede producir menos flores que las esperadas. El invierno norteamericano tiende a ser muy frío, pero tiene menor pluviometría que la del invierno de Europa del Oeste, lo cual es una ventaja en el caso de la *P.mlokosewitschi*, ya que ésta no se adapta a las condiciones en Norteamérica y vive muy bien en las Islas Británicas.

2 CULTIVO DE PEONIAS PARA FLOR CORTADA

2.1 Ciclo de crecimiento

En los dos hemisferios el ciclo de vida de las plantas de peonías parte con la plantación de raíces reservantes, llamadas también rizomas por poseer yemas adventicias, en otoño, desarrollando una gran masa de raicillas antes que el suelo se congele o se enfríe. Una vez pasado el invierno, su crecimiento empieza nuevamente cuando empieza el deshielo o la temperatura del suelo empieza a subir lentamente en primavera.

Aún cuando la actividad pasa desapercibida, las yemas y raíces de las peonías siguen creciendo bajo el suelo hasta que las primeras hojas aparecen en la superficie y el desarrollo se hace evidente. La función del rizoma de peonía es análogo al de un bulbo, ya que el crecimiento en primavera hasta la aparición de hojas funcionales, es consecuencia de los nutrientes almacenados durante la temporada pasada.

La peonías en general florecen desde finales de primavera a mediados de verano, en Magallanes la floración comienza a mediados de Diciembre para terminar a mediados de Enero de acuerdo a la variedad y a las características climáticas de cada año.

Una vez finalizada la cosecha, la masa de follaje continúa el proceso vegetativo generando las reservas que serán almacenadas en los rizomas hasta que en otoño las plantas entran en receso y el follaje verde pasa a colores rojos, se marchita y cae.

2.2 Dormancia

Un invierno frío es absolutamente necesario para obtener una buena cosecha de peonías. La dormancia requerida, al igual que las manzanas y otros

frutales, es satisfecha cuando la temperatura del suelo permanece en un rango de temperaturas relativamente bajas por un período suficientemente largo. De esta manera la corona, la parte central de la planta ubicada entre los tallos y las raíces, recibe la señal para empezar a crecer cuando el suelo comienza a calentarse en primavera.

Los niveles de temperatura y largos de dormancia pueden ser diferentes para cada especie y variedad sin embargo generalizando se puede indicar que 480 a 900 horas de frío natural o controlado entre -7°C y 7°C quiebran la dormancia de la mayoría de las peonías herbáceas. Para la mayoría de las especies de peonías, los productores deben tomar en cuenta su hábitat nativo, lo cual indica el clima y el tipo de suelo al que las peonías están mejor adaptadas y sus requerimientos de frío. Por ejemplo, las variedades de *Peonia lactiflora*, nativa de Siberia y norte de China requiere de una larga dormancia, a menudo más allá de las 900 horas de frío para crecer bien, sin embargo, especies nativas de climas más templados como la *Paeonia mascula* subsp. *rusii* nativa de Sicilia presenta requerimientos de dormancia menores.

2.3 Plantación

2.3.1 Suelos. Las peonías herbáceas se establecen mejor si se plantan temprano en otoño, de esta manera se asegura el buen establecimiento de las raíces absorbentes. También pueden ser plantadas en primavera pero es muy importante proporcionar riegos abundantes y frecuentes.

Las peonías prosperan mucho mejor sobre un suelo compacto, profundo y fértil y sobre todo bien drenado. Las peonías que crecen en suelos arenosos tienen tendencia a producir más follaje que flores, mientras que aquellas plantadas en suelos arcillosos demoran más en establecerse pero su producción

de flores es mayor. Incluso un subsuelo gredoso, si se halla bien drenado, es muy adecuado cuando las plantas son cultivadas para flor cortada.

El pH óptimo para el crecimiento de las peonías está cercano al neutro, pudiendo existir un rango entre pH 5 y 7,5. Si el pH es mas alto se presenta clorosis y bajo pH 6 es mejor encalar.

La mayoría de las peonías requiere de posiciones soleadas, para flor de corte se necesita al menos 6 horas de luz solar al día, sin embargo, algunas especies cuyo habitat natural son los bosques pueden crecer a la sombra, lo cual las hace aptas para jardines mixtos por ejemplo.

En general se puede indicar que las peonías son tolerantes a una amplia gama de condiciones de suelo, pero son intolerantes a condiciones de anegamiento.

2.3.2 Marco de plantación. En el caso de plantar peonías para jardines, estas deben dejar espacio suficiente para su floración y por lo tanto su espaciamiento debe ser entre 1 y 1,2 metros. En el caso de una plantación para flor de corte se recomienda marcos de plantación de hileras dobles de 90 x 50 cm, 90 x 40 cm, 50 x 30 cm, 50 x 75 cm, entre y sobre la hilera respectivamente, dejando siempre un pasillo de 1 metro que facilite la cosecha por ambos lados,

2.3.3 Profundidad de plantación. La mayoría de las peonías fallan en producir flores si las yemas quedan enterradas bajo los 5 cm, por lo que hay que tener mucho cuidado en no enterrarlas demasiado. Lo ideal es plantar y luego efectuar un riego abundante que ayude a la planta a establecerse y fijarse para echar sus raíces, (anexo).

2.4 Fertilización

Las peonías son grandes consumidoras de nutrientes por lo que para una buena producción necesitan de un plan de nutrición adecuada y balanceada.

Como todos los cultivos, las peonías necesitan de todos los nutrientes, pero de acuerdo a las características de los suelos de cada plantación necesitan prioritariamente N, P y K, los cuales deben aplicar en las mismas proporciones. Grandes cantidades de nitrógeno induce a una gran producción de follaje a una pobre floración y crecimiento de las raíces.

Después de la plantación, el cultivo no necesita una nueva fertilización hasta su segundo otoño. A partir del tercer año, las peonías, tanto herbáceas como arbustivas necesitan dos fertilizaciones anuales, la primera en otoño o invierno cuando las plantas están en dormancia o temprano en primavera (50 a 60% del total de la recomendación) y la segunda después de la cosecha (50 a 40%).

La nutrición orgánica también debe ser considerada en forma anual si es posible en dosis de 10 toneladas/ha. Los expertos holandeses han recomendado guano de vaca, pero en su reemplazo puede ser usado guano de oveja, cerdo o conejo, lo importante es que esté bien descompuesto. También se puede usar harina de huesos,

2.5 Riego

Aún cuando las peonías son plantas resistentes a la sequía, en el caso de la producción de flor cortada se hace necesario mantener la humedad del suelo en forma óptima a través de la primavera, verano y comienzos de otoño, hasta que las hojas indiquen que la planta ha entrado en dormancia.

En cuanto a los sistemas de riego empleados, se recomienda riego por goteo o por microyet, de tal manera de evitar mojar las flores que pueden ser manchadas y el follaje para prevenir la aparición de enfermedades. No hay que olvidar que el mejor fungicida son las hojas secas.

2.6 Poda

En el cultivo de la peonía herbácea para flor de corte, es muy importante la poda una vez llegado el otoño, ya que ésta incita a la planta para una mayor producción durante la temporada siguiente. Esta labor se realiza cortando en la base de la corona todos los tallos dejados después de la cosecha.

2.7 Propagación

El método más fácil y satisfactorio de propagación es mediante la división de los rizomas, siendo la época más adecuada los meses de Marzo y Abril. Los cortes se realizan sobre el callo de las raíces carnosas, obteniéndose rizomas hijos que al ser plantados forman nuevas raíces fibrosas antes de que se presente el invierno. El desarrollo en la primavera es mucho más satisfactorio cuando la división se ha realizado a comienzos de otoño.

Unicamente deben seleccionarse para la división las raíces que se presentan robustas y sanas. Estas pueden ser separadas en muchas porciones, dejándose como mínimo un ojo por tubérculo. También se pueden plantar tubérculos sin ojos, pero éstos deben permanecer en estado de letargo durante una temporada completa antes de que se produzca el desarrollo por encima del terreno, este proceso puede ser forzado en condiciones de invernadero, con lo que se aceleraría la producción de plantas en vivero.

Las plantas pueden obtenerse igualmente a expensa de semillas, pero es un proceso lento y corrientemente sólo se emplea cuando se quieren formar nuevas variedades. Se precisan dos años para la germinación y se necesitan tres años más de desarrollo, antes de que se pueda esperar una buena floración.

Las peonías herbáceas pueden ser propagadas a finales del verano mediante injerto, un método con frecuencia utilizado para aumentar el stock de nuevas variedades. Uno o más ojos de la variedad deseada, pueden ser injertadas sobre el tubérculo de una variedad vigorosa bien desarrollada.

Es importante propagar rizomas de a lo más tres años, ya que material obtenido de plantas de mas edad, necesitan de dos o tres temporadas para entrar en producción comercial.

2.8 Control de malezas

Las plantaciones de peonías deben mantenerse absolutamente libres de malezas. Para no aumentar los costos de mano de obra y no dañar las yemas, se recomienda el uso de herbicidas para malezas anuales y perennes. En el cultivo en general, se deben realizar dos aporcadas que vienen a ser un control manual de malezas, una en primavera después del deshielo y la segunda en otoño después de la poda que tiene como objetivo proteger a la planta de las bajas temperaturas. Después de estas labores, debido a que las yemas están suficientemente protegidas, en lugares muy infestados, se espera que la maleza tenga dos hojas verdaderas y se aplica glifosato en dosis de 3 l/ha.

En el resto del período de crecimiento, dependiendo de la maleza que se encuentre presente se puede usar Goltix, Afalón, Assure, H-1 Super por ejemplo.

3 PLAGAS Y ENFERMEDADES

Aún cuando la peonía es un cultivo libre de plagas y enfermedades en la XII Región, siempre se corre el peligro de la aparición de hongos como *Botrytis paeoniae* y *Botrytis cinnerea* e insectos como pulgones y trips. Para disminuir los riesgos de daños por este concepto se ha recomendado la aplicación preventiva de fungicidas e insecticidas cada 10 a 15 días desde la aparición de los botones hasta la cosecha.

Los productos que pueden ser aplicados son Captan, Benlate, Anatoato, Daconil, Citroliv, Ronilan, Rovral, Cercobin, Karate, Orthene.

4 PROBLEMAS CULTURALES

4.1 Daño por heladas

Las especies de peonías originarias desde la zona mediterránea como *Paeonia broteri* y *Paeonia rhodia*, son las mas afectadas por las heladas. Sin embargo otras especies pueden ser muy rústicas cuando están en dormancia pero son fácilmente dañadas por heladas tardías en primavera.

El daño por helada generalmente ocurre desde los bordes de las hojas hacia los tallos, el color verde normal se torna café, mientras que la superficie de la hoja pierde su lustre. En todo caso el principal problema, es el aborto de botones recién formados.

4.2 Anegamiento

Aún cuando las peonías son plantas muy rústicas ellas no toleran condiciones de inundación prolongada por problemas de mal drenaje, llegándose a producir la muerte de las plantas.

5 COSECHA Y POST-COSECHA

La cosecha de varas de peonías de excelente calidad, como exige el mercado de flor cortada, viene de un cultivo óptimo, adecuada fertilización, control de malezas, plagas y enfermedades. La subsecuente calidad y la vase-life de las flores de peonías depende de las condiciones a que estuvo sometida la planta a través de todo su proceso de crecimiento y del manejo de las flores una vez que han sido cortadas.

De acuerdo a la experiencia y la literatura, es mejor no cosechar flores durante los dos primeros años después de la división y transplante para aumentar el desarrollo del follaje y las raíces. El tercer año la cosecha esperada puede ser un 30% de los tallos florales y así el cuarto año cada planta podría producir 10 o más varas.

Debido a las exigencias de largo de tallo en los mercados, se recomienda cortar las varas a ras de suelo dejando en cada planta alrededor de un 25% de hojas.

El mercado para las flores comerciales de peonías requiere una flor por tallo, por esta razón en cuanto aparecen botones laterales deben irse eliminando. A su vez, la mayoría de las variedades comerciales corresponden a *Paeonia lactiflora*.

Para que puedan abrir adecuadamente después de la conservación en frío (1 a 3°C), las flores deben estar al estado de botón, el cual, dependiendo de la variedad debe estar en su punto óptimo dentro de tres estados: madurez temprana (duro), madurez óptima, madurez tardía (blando). Por ejemplo, la variedad Mons.Jules Ellie, abre muy rápidamente y por lo tanto debe cosecharse en el punto de madurez temprana en cuanto que las variedades Fed

Charm y Sarah Bernhardt necesitan estar en el punto de madurez tardío, prácticamente a punto de abrir.

El corte o cosecha de las flores debe ser efectuada en la mañana si es posible, debido a que a esa hora la turgidez de los tallos es máxima y la actividad metabólica es mas baja, usando tijeras de podar en perfecto estado, las cuales se van desinfectando cada cierto tiempo con cloro.

Las flores recién cortadas deben ser trasladadas hacia la cámara de frío, en agua dejándolas allí por 24 horas entre 0 y 3°C, antes de ser acondicionadas y embaladas para su posterior envío a los mercados.

Es esencial enfriar las flores lo más rápidamente posible después del corte para bajar la respiración, reducir la producción de etileno y minimizar la utilización de los carbohidratos, los cuales tienen la misión de prevenir el daño a las flores.

Las peonías pueden ser almacenadas sin ningún problema por 4 o mas semanas con una vase-life de mas de 10 días. Este hecho también permite largos viajes en pos de mercados lejanos.

Conociendo las estaciones específicas de floración para algunas variedades de peonías herbáceas, se puede programar una amplitud mayor del período de cosecha:

Muy tempranas: híbridos tempranos de peonías herbáceas, tales como Saunders, Claire de Lune y Sunlight.

Tempranas: *Paeonia tenuifolia* y variedades de *Paeonia hybrida* tales como Early Windflower, Paula Fay y Red Glory.

Media estación temprana: variedades de *Paeonia hybrida* tales como America, Cytherea y Salmon Glow.

Media estación: variedades tardías de *Paeonia hybrida* tales como Red Charm y variedades de *Paeonia lactiflora* tempranas, tales como Charlie White, Miss America.

Tardías: El grueso de los cultivares de *Paeonia lactiflora*, tales como Gardenia, Gay Paree y Sea Shell.

Muy tardías: Variedades tardías de *Paeonia lactiflora* tales como Elsa Sass y Vivid Rose.

SITUACIÓN ECONOMICA Y DE MERCADO

Mercado de las flores desde la perspectiva de Coyhaique

Cecilia Sotelo H.

Centro de Investigación Estratégica
Universidad de Chile

1 Introducción

El uso de las flores siempre está asociado a una circunstancia emocional; es así como están presentes en cualquier manifestación de aprecio en los distintos segmentos económicos de la sociedad. Sin embargo, el comprador evalúa una serie de factores al momento de elegir, según su personal situación, dando cabida en el mercado a diferentes tipos de flores. Esto se refiere fundamentalmente a la flor cortada, pero dado la evolución de los últimos años, también es válido para las flores en maceta que se está dando en algunas especies.

Los factores determinantes en la compra son finitos, lo cual es ventajoso para acotar el mercado, analizar las variables y, de esta forma, planificar la producción. Pero el carácter cambiante de ellos, exige una actualización permanente, más aún si se considera que la demanda de flores depende directamente del nivel de ingreso de los individuos.

2 Oferta de flores en Chile

En el ámbito nacional, la oferta de flores se compone de la producción local y de importaciones; las segundas complementan la oferta doméstica en los períodos de menor disponibilidad, pero en algunas especies, como es el caso de las rosas, tienen el objetivo de satisfacer las preferencias de consumidores

más exigentes. En total el mercado chileno dispone de poco más de una treintena de especies.

Chile importa principalmente rosas, siendo los mayores proveedores Colombia y Ecuador. Entre las especies de interés para la zona de Coyhaique, también se realiza importaciones de tulipán y liliium.

El crecimiento de las exportaciones, también constituye un elemento de análisis en la oferta, debido a que al mercado interno llega el descarte de exportación y, con algunas especies, amplía la gama ofrecida. Especies que sólo se destinan a exportación, generan un excedente no exportable que llega al mercado interno, el cual las desconoce encontrando en él dificultades de venta. En el mejor de los casos, éstas se constituyen en flores "exclusivas" ya que su colocación a través de centros mayoristas es prácticamente imposible y los comercializadores deben buscar segmentos muy puntuales para darle salida.

Con todo, la mayor parte de la oferta en Chile corresponde a la producción local. La zona productora de flores en Chile, por excelencia, es la V Región, donde se cultiva al aire libre y en invernadero, logrando salir al mercado durante gran parte del año con las distintas especies. En los últimos años, junto con la incorporación de nuevas especies a la oferta nacional a través de programas de fomento estatal e iniciativas privadas, han surgido otras zonas que se caracterizan por su aptitud para el cultivo de bulbáceas.

3 Demanda de flores en Chile

Hace algunos años los productores de flores, en su mayoría ubicados en la zona central, realizaban un cultivo que llegara al mercado el 1º de noviembre. En la actualidad, varias son las fechas que atraen volumen al mercado, sin desconocer que el día de homenaje a los muertos continúa siendo el principal.

A estas fechas se suma el uso creciente de las flores como presente en ocasiones especiales para una persona cercana; es así como se acude a un ramo de flores en cumpleaños, nacimientos, onomásticos, despedidas, graduaciones, etc. Además, al difundirse este tipo de presente, surge una especie de "adicción" de la dueña de casa o de otros miembros de la familia generándose el hábito de compra de flores un día cualquiera. En la medida que se transforme en una necesidad, como ocurre en numerosos países del hemisferio norte, y el florero "no pueda estar vacío", la demanda será más estable.

4 Productos sustitutos

Si no se tiene el hábito de consumir flores frescas, éstas revisten complicaciones para los potenciales compradores, principalmente por el carácter perecible del producto. Es así como han surgido productos que por los consumidores son considerados sustitutos, calificación discutible por los agentes del rubro, pero que en la realidad constituye una amenaza. Entre estos productos se cita principalmente las flores y follajes secos y las flores de género, en el segmento socioeconómico medio y alto; en el segmento de menores ingresos, el principal sustituto es la flor de plástico con presencia creciente en los cementerios.

5 Comercialización

Siendo un rubro que en Chile ha crecido orientado al exterior, la venta interna de flores está inserta en un esquema de desinformación; a esto contribuye la conducta de compra impulsiva que caracteriza al producto.

Para comercializar flores, así como los distintos productos agrícolas, se puede seguir una multiplicidad de canales. Está el mercado externo y el

interno, ambos afectos a una serie de restricciones comunes, entre las cuales se cuenta la disponibilidad de volumen, cartera de clientes, exigencias de los compradores, seguridad de pago, nivel de confianza con el comprador, entre otras. En el caso particular del mercado externo, se agrega normalmente la dificultad del idioma para negociar en forma satisfactoria, y el cumplimiento con la normativa de exportación, las cuales no existen en el mercado interno; sin embargo, este último está muy lejos de alcanzar los niveles de precio del mercado externo, especialmente si se trata de los mercados del hemisferio norte.

En el mercado interno, la plaza más relevante es Santiago donde se abastece de flores gran parte del país; en esta ciudad, el Terminal de Renca constituye el eje de las transacciones de flores, situación no siempre reconocida por todos los agentes de la cadena comercial. En el Terminal operan cinco sociedades comercializadoras, en galpones separados, cada una de las cuales cuenta con locales que arrienda a los interesados. Los proveedores de este mercado son productores grandes y pequeños; los compradores provienen de distintas ciudades y corresponden a intermediarios y detallistas de distintos tamaños.

Las floristerías de Santiago se abastecen en este terminal, pero cada vez más compran directamente a grandes productores quienes abastecen con un producto homogéneo, y embalado de acuerdo con las exigencias de un producto perecible como las flores; esto en virtud de que uno de los aspectos más preciados por el comerciante es la durabilidad, ya que es un requisito establecido por el consumidor.

En todo este proceso de comercialización, la gran ausente es la información. En la compra y venta de la mayoría de los bienes y servicios,

parte de los antecedentes son de dominio exclusivo de quienes participan en la transacción; en las flores, la información de conocimiento público es mínima y lo que existe es producto de esfuerzos individuales. ODEPA ha intentado elaborar una base de precios, pero los esfuerzos han sido infructuosos hasta la fecha debido a la oposición de los agentes que participan en el rubro.

Los floricultores interesados en comercializar su producción tienen varias vías; establecer el contacto directo con floristerías, con intermediarios, o bien con comerciantes mayoristas. Los márgenes se reducen en la medida que se alejan del consumidor, a la vez que aumentan los volúmenes posibles de colocar y se reduce el esfuerzo aplicado a la actividad de venta. El riesgo de pago es más o menos constante, así como también los plazos.

6 Perspectivas comerciales

A solicitud del Centro Universitario de la Trapananda, de la Universidad Austral, se estudió el comportamiento comercial de ocho especies en Santiago, a saber: *Allium aflatunense*, *Crocus vernus*, *Fresia refracta*, *Hyacinthus orientalis*, *Lillium sp.*, *Narcissus sp.*, *Nerine bowdenii* y *Tulipa sp.*

Allium aflatunense: especie producida para exportación, principalmente destinada a secado; en el mercado interno se utiliza para este fin y como flor fresca, pero en escasos volúmenes y no necesariamente esta especie botánica, la cual frecuentemente es reemplazada por *Allium cepa* (cebolla), según comerciantes entrevistados. El precio de venta al consumidor varía entre \$200 y \$50/vara, dependiendo si es a principios o mediados de primavera, respectivamente.

Crocus vernus: especie ausente en el mercado interno; por sus características los comercializadores consultados señalan que se adaptaría al

ornato de jardines, siendo atractiva la gama de colores que ofrece. Como flor de corte se usa muy poco porque sólo constituye un adorno en arreglos.

Fresia refracta: alta demanda en el mercado de Santiago, y en todos los colores; hacia comienzos del verano tiene mejores oportunidades de venta por su escasez relativa. Dependiendo de la calidad, el precio en el mercado mayorista normalmente fluctúa entre \$40 y \$70/vara en los meses de primavera; no obstante, una vara corta puede llegar a \$5 a \$10/vara.

Hyacinthus orientalis: especie atractiva para el mercado; las transacciones se realizan en torno a los \$150/vara en primavera, precio mayorista.

Lillium sp.: flor con mercado externo e interno en expansión. Esta evolución ha implicado una diferenciación de los precios en relación con la variedad y no sólo con los tipos; a los asiáticos se les considera más corrientes y logran menores precios que los orientales que son fragantes y en tonalidades rosado y blanco o mezclas de ambas. El precio de estos en el segmento mayorista van de \$90/vara hasta \$800/vara dependiendo de las diversas variables que influyen en éste, ocurriendo los más altos en invierno.

Narcissus sp.: es una especie de bajo perfil comercial y considerada poco tradicional; el precio en el mercado mayorista va desde \$20 a \$180/vara según la calidad, que está dada por el largo de vara, colores (en lo posible "exóticos"), tamaño de la flor. Podría ser interesante entre septiembre y octubre, antes que salgan los gladiolos.

Nerine bowdenii: calificada como frágil, esta especie se orienta al mercado externo; su corta vida de postcosecha la hace poco atractiva para el consumidor de Santiago y también es una dificultad desde el punto de vista

comercial. Se transa en alrededor de \$250 a \$300/vara en el segmento mayorista.

Tulipa sp.: gran potencial en el mercado interno para el producto de buena calidad. Las transacciones en el segmento mayorista se realizan entre \$100 y \$300/vara dependiendo del largo de la vara, tamaño de flor, grado de coloración, entre otros parámetros de calidad.

7 Situación de Coyhaique

Para establecer la situación comercial de la XI Región como abastecedora potencial de flores de la zona central, teniendo en consideración la dinámica de este mercado, se cuenta con el análisis estratégico, herramienta que está siendo utilizada por todos los sectores, ya que permite definir planes conducentes al logro de objetivos, partiendo del escenario que enmarca el proyecto. A modo de ejercicio, se presenta a continuación un FODA para el proyecto de flores de bulbo en Coyhaique.

Fortalezas

- Disponibilidad de mano de obra
- Clima distinto al presentado por la mayoría de las zonas productoras
- Centro de investigación trabajando en el tema
- Experiencias *in situ*
- Existencia de aeropuerto
- Infraestructura adaptable a la producción de flores
- Suelos con bajo nivel de explotación previa (limpios)
- Asociatividad de agricultores dispuestos a iniciarse en el rubro

Oportunidades

- Llegar al mercado en un momento de escasez
- Producto diferenciable
- Desarrollar una cadena comercial propia, que abastezca nichos exclusivos

Debilidades

- Distancia a los centros de consumo
- Desconocimiento del rubro, en el manejo y comercialización
- Escasez de literatura sobre el tema, de acuerdo a la realidad de la zona
- Desconocimiento de la zona como proveedora de flores, por parte de los comerciantes de Santiago
- Bajo volumen

Amenazas

- Comercializar a través de agentes inescrupulosos
- Quedar fuera de mercado por costos elevados
- Resultados poco satisfactorios en los primeros años, pueden desmotivar a los productores

De lo anterior surgen aspectos a considerar en el plan estratégico, en cuya definición se debe fortalecer los aspectos positivos y prevenir los negativos, teniendo presentes los objetivos de la iniciativa.

CENTRO DE DOCUMENTACION FIA



3 5625 00000 8626