

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES, BOTÁNICA Y FISIOLÓGÍA DEL TULIPÁN

Paola Tima Pecchi



Generalidades, botánica y fisiología del tulipán

Paola Tima Pecchi

1.1. ANTECEDENTES GENERALES

Chile posee excelentes condiciones agroclimáticas para la producción de flores, con la ventaja adicional de producir en contraestación con el hemisferio norte, lo cual le permite obtener mejores precios de venta en sus exportaciones. Sin embargo, en los últimos años, la orientación productiva también se ha enfocado hacia el mercado interno, creando una alternativa rentable para pequeños productores, lo cual ha generado la necesidad de definir especies y nichos para este mercado. Así, Chile duplicó la superficie destinada al cultivo de flores entre 1976 y 1997, superando las 1.700 ha en 1998 (INE, 1997; ODEPA 1999).

Actualmente, la superficie de flores plantada en el país se concentra principalmente en la V Región, con el 48%, destacando también las regiones IV y Metropolitana, que en conjunto representan el 26% (Figura 1.1.) (ODEPA, 1999). Sin embargo, el país cuenta con localidades aptas para la floricultura desde la I hasta la XII región, situación que hace necesario definir áreas de producción que presenten ventajas comparativas para cada especie.

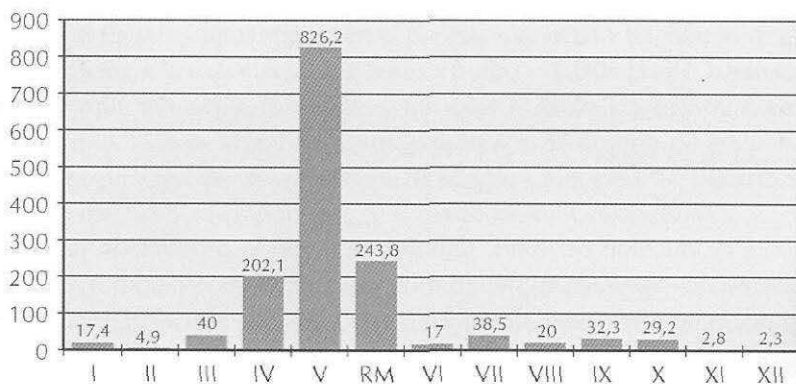


Figura 1.1. Superficie (ha) regional destinada a la producción de flores frescas. (FIA, 1999).

Las principales especies florícolas cultivadas en Chile son clavel, crisantemo, gladiolo, ilusión y rosa, pero desde hace pocos años, se inició en el sur del país la producción de especies bulbosas, siendo las principales lillium y tulipán (Cuadro 1.1.). Esta situación ha diversificado la oferta exportable, llegando a superar los US\$ 3,5 millones anuales, siendo el lillium, tulipán y clavel, las especies más importantes, lo cual deja de manifiesto la rentabilidad de algunas especies como tulipán, que a pesar de tener una escasa superficie, ocupa el segundo lugar en valor de retorno (Cuadro 1.2.).

Cuadro 1.1. Superficie con las principales especies florícolas producidas en Chile, 1997.

ESPECIE	SUPERFICIE PLANTADA AIRE LIBRE (ha)	SUPERFICIE PLANTADA INVERNADERO (ha)	SUPERFICIE PLANTADA TOTAL (ha)
Clavel	201	159	360
Crisantemo	219	37	256
Gladiolo	144	7,8	152
Ilusión simple	74	1	75
Rosa	41	19	60
Lillium	16	12	28
Siempre viva	22	0	22
Dalia	22	0	22
Tulipán	8	2	10
Lisianthus	8	1	9
Fresia	0,8	3	3,8
Alstroemeria	0,3	3,4	3,7
Peonía	0,6	0	0,6

(Adaptado de FIA, 1999).

Junto a la producción de flores, también se inició la producción de bulbos con destino de exportación, siendo lillium y tulipán las especies más importantes, cuya superficie total alcanzó a las 183,5 ha en 1999 (ODEPA, 1999).

Cuadro 1.2. Volumen y valor de las exportaciones de flores cortadas en Chile.

ESPECIE	VOLUMEN (TONELADAS)				VALOR (MILES U\$ FOB)			
	1997	1998	1999	2000	1997	1998	1999	2000
Lilium	176	184	264	270	857	1.305	2.287	2.261
Clavel	315	219	246	222	833	522	630	497
Tulipán	50	69	72	76	362	532	632	552
Limonium	0	15	23	8	0	96	128	32
Peonía	5	13	10	7	36	96	128	32
Wax Flower	3	12	8	11	13	79	124	83
Liatris	85	119	6	17	180	166	16	44
Crisantemo	0	0	3	1	0	0	10	3
Allium	8	3	1	0	44	10	5	0
Alstroemeria	4	0	0	0	16	0	0	0
Otras	9	9	5	8	376	366	26	50
Total	655	643	638	620	2.717	3.152	3.899	3.575

(Fundación Chile, 2001).

En términos de superficie individual dedicada al rubro florícola, en general Chile se caracteriza por presentar cultivos a pequeña escala, debiendo considerarse además algunos factores que modifican el concepto de superficie cultivada, como por ejemplo, la necesidad de tecnología y la forma de cultivo (aire libre o bajo invernadero), ya que serán determinantes en la productividad.

Respecto al tulipán, actualmente en el país se cultivan 11 ha, que se destinan principalmente a la exportación de flores y bulbos, que en el año 2000 alcanzaron un volumen de 76 toneladas y un valor FOB de U\$ 552.000, correspondiendo al 15% del total de flores exportadas. El destino de estas exportaciones fue principalmente la costa Este de Estados Unidos (93 %), Japón (5,5 %), Argentina (0,1%), y otros países (1,5 %). (Fundación Chile, 2001).

La producción comercial de tulipán en Chile se concentra desde la V a la XII regiones, destacándose las zonas de Temuco y Osorno como productoras de flores y bulbos, respectivamente. Adicionalmente se destaca la VIII Región, presentando perspectivas interesantes de producción. Desde el punto de vista del mercado, la demanda, tanto a nivel interno como en el exterior supera actualmente la oferta existente.

1.2. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

El origen del tulipán se localiza principalmente en el área mediterránea y el nordeste asiático, aunque la mayoría de las variedades cultivadas actualmente proceden de las regiones montañosas de Asia Menor, Persia, el Cáucaso y Turdistán. Las primeras semillas de tulipán llegaron a Europa a finales del siglo XVI, procedentes de Turquía; siendo el botánico Carolus Clusius quien inició el cultivo del tulipán en el jardín botánico de Leiden (Holanda), a partir de semillas y de bulbos. El nombre «tulipán» proviene de la palabra «dulban», que significa turbante en turco, haciendo referencia a la similitud entre sus formas (IBC,1994).

1.2.1. Taxonomía y morfología

La planta pertenece a la familia Liliaceae y en la actualidad se cuenta con cientos de cultivares. Hay dos grandes grupos: el primero incluye a *Tulipa gesneriana*, introducido a Europa desde Turquía en el Siglo XVI, y cuyas especies originales no han sido determinadas; y el otro grupo que incluye diferentes especies como *Tulipa fosteriana* y *Tulipa greigii* entre otros. Los llamados “Híbridos de Darwin” son producto del cruzamiento de *T. Fosteriana* y tulipanes Darwin.

El tulipán es una planta bulbosa de constitución herbácea y vivaz, con un corto período de floración, normalmente en primavera, que además presenta bulbos tunicados. El bulbo corresponde al órgano de reserva y multiplicación, y está formado por un tallo axial, corto y carnoso, cuya parte inferior se denomina placa basal, a partir del cual se desarrollan raíces adventicias. El tallo superior o ápice es el que envuelve a un meristema recubierto con 2 a 6 escamas gruesas. Una de las principales características del bulbo son las escamas exteriores secas, llamadas «túnicas», cuya función es la defensa al daño mecánico y la deshidratación. Las escamas interiores, denominadas «láminas», son carnosas y están distribuidas en capas contiguas y concéntricas, cuya función es almacenar las sustancias de reserva. Entre las escamas hay yemas laterales que darán origen a bulbos hijos, en número de 1 a 3 (Figura 1.2.). Un bulbo es capaz de producir una flor cuando su circunferencia o calibre es igual o mayor a 6 cm, o su peso es de 6 a 8 gramos.

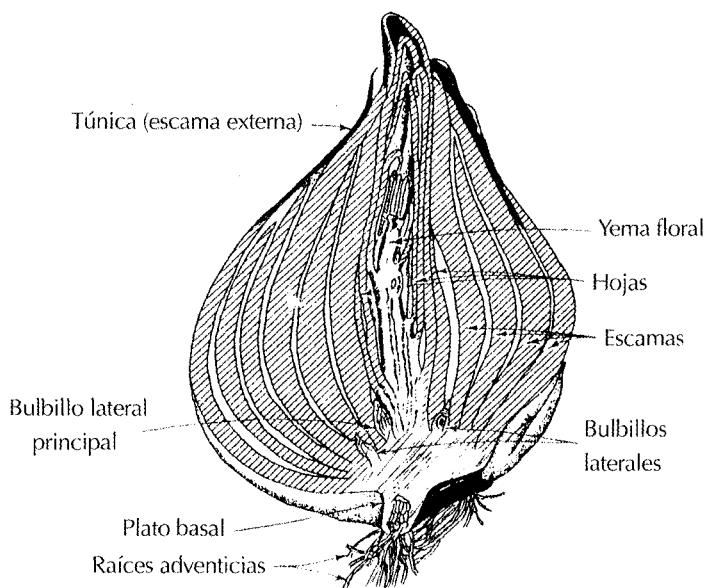


Figura 1.2. Estructura de un bulbo de tulipán después de su plantación en otoño. (Adaptado de Hartmann, Kester y Davies, 1990).

Las hojas son escasas (1 a 4), de color verde a verde grisáceo, algo carnosas; su forma puede ser desde linear-lanceolada hasta anchamente ovada, careciendo de peciolo, y nacen de la parte baja de la planta, desarrollando menor tamaño hacia la parte superior del tallo. La lámina foliar es sencilla, entera y paralelinerva. Las flores son generalmente solitarias, orientadas hacia arriba, más o menos acampanadas, pudiendo tener pétalos dobles o simples, dispuestos en forma de cáliz y generalmente en número de seis, con una amplia gama de colores. El perianto está formado por seis segmentos libres dispuestos en dos verticilos, el androceo tiene seis estambres y el estigma es trilobado. El fruto es una cápsula esférica o elipsoide de tres valvas erectas, conteniendo numerosas semillas planas.

1.3. REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y CICLO DE CRECIMIENTO

1.3.1. Temperatura

La planta requiere, para su óptimo desarrollo, de primaveras largas y frías donde las temperaturas no superen 15°C. En aquellas zonas donde el frío natural no sea suficiente, el bulbo de tulipán requerirá de un tratamiento de frío para alcanzar un desarrollo normal y un largo de tallo aceptable. Este requerimiento es de 9 a 12 semanas a 5°C, o de 16 semanas a 9°C, dependiendo del cultivar.

En Chile, desde la IX Región al sur el frío es suficiente para satisfacer en forma natural este requisito. Desde la VIII Región al norte es necesario almacenar los bulbos en cámaras de frío para cumplir parcial o totalmente este requerimiento. Al no proporcionar el requerimiento de frío señalado, el tallo de la planta resulta más corto y la floración podría retrasarse o ser desuniforme. Controlando la temperatura, es posible obtener flores durante todo el año en producciones forzadas.

El tulipán soporta bien las bajas temperaturas ambientales, pudiendo desarrollarse hasta con temperaturas de -2,5°C. Cuando la temperatura es inferior a -10°C, se producen daños en el bulbo y en la parte aérea de la planta.

En Cañete se evaluó el efecto de la duración del tratamiento de frío y la época de plantación en la producción y calidad de flores. Los resultados obtenidos permiten afirmar que, al aplicar el 100% del requerimiento de frío en cámara y atrasar un mes la plantación, las variedades tienden a disminuir la duración de sus etapas fenológicas, hasta el momento de floración (Figura 1.3.). Sin embargo, esta diferencia no fue homogénea en las variedades evaluadas, ya que, depende principalmente de una condición genética.

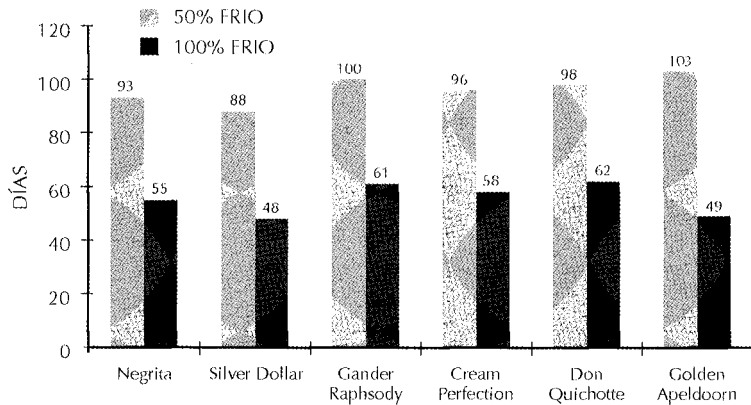


Figura 1.3. Efecto del tratamiento frío en cámara y época de plantación en el tiempo requerido hasta inicio de floración de seis variedades de tulipán, Cañete 2000.

Si bien el tratamiento de frío permite disminuir el tiempo necesario para alcanzar el momento de floración, y así poder obtener producciones más tempranas, no se ha obtenido un método que permita atrasar la floración, y así conseguir los mejores precios de producciones tardías. No obstante, el período entre plantación y senescencia no fue afectado por los tratamientos de frío (Figura 1.4.).

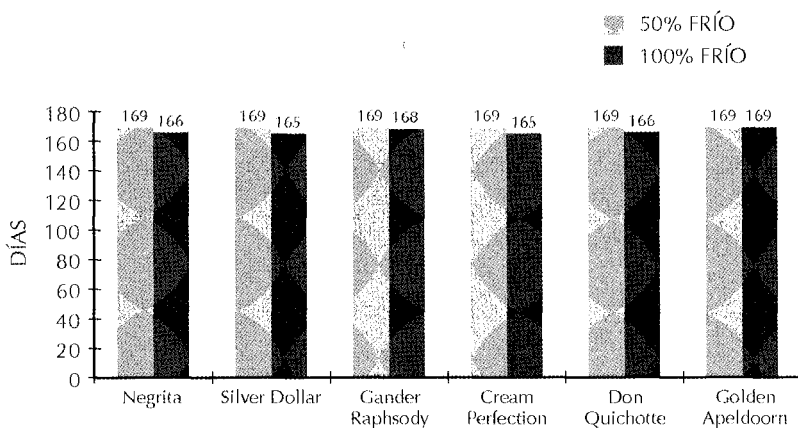


Figura 1.4. Efecto de frío en cámara y época de plantación en el tiempo requerido desde plantación a senescencia de siete variedades de tulipán. Cañete 2000.

En el mismo ensayo anterior se observó que las variedades Negrita y Silver Dollar, ambas de período vegetativo precoz, tuvieron una mejor respuesta en la obtención de mayor largo de varas al completar el frío en cámara, parámetro relevante al momento de evaluar calidad en tulipán. Por su parte, las variedades tardías como Gander's Rhapsody y Don Quichotte no tuvieron respuesta al tratamiento de frío, lo cual indica que fueron capaces de completar su requerimiento de frío en el suelo (Figura 1.5.). De igual manera, las diferencias del largo potencial de vara entre variedades responden a características genéticas, por lo que no fueron un efecto de los tratamientos evaluados. De acuerdo a los resultados anteriores se pudo concluir que no todas las variedades tienen igual requerimiento de frío, por lo cual su adaptación a las condiciones de la provincia de Arauco puede ser diferente. Además, cabe destacar que, de acuerdo a los antecedentes de temperatura del suelo registrados para la zona, las variedades Golden Apeldoorn, Gander's Rhapsody y Don Quichotte requerirían menores tratamientos de frío que los señalados por el IBC, ya que la diferencia de frío no aportada durante el almacenamiento es suplida en el suelo. Esto es de particular importancia desde el punto de vista sanitario, ya que los bulbos pueden ser plantados dos a tres semanas antes y así reducir el riesgo de daño por *Penicillium* producido en la cámara de frío.

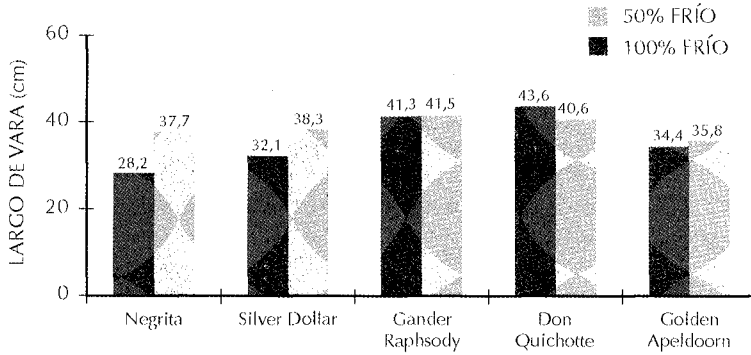


Figura 1.5. Efecto del tratamiento frío en cámara y época de plantación sobre el largo de la vara floral de cinco variedades de tulipán. Cañete 2000.

1.3.2. Luz

No se considera un factor restrictivo, ya que para un óptimo desarrollo de las estructuras aéreas, el tulipán requiere un bajo nivel de iluminación. No obstante, la intensidad lumínica es importante durante el crecimiento de los bulbos hijos. Esto implica que el principal objetivo de la planta adulta es formar nuevos bulbos, y que la parte aérea, y la flor, se desarrollan a expensas del bulbo viejo, pudiendo incluso lograr que una planta de tulipán floresca en plena oscuridad.

En zonas con alta incidencia lumínica y temperaturas altas se produce un adelantamiento de la floración en detrimento del largo de la vara, lo que se puede minimizar con el uso de sombreaderos.

El largo del tallo floral está estrechamente relacionado con la intensidad de luz, y aumenta a medida que ésta disminuye (relación inversamente proporcional).

Investigaciones realizadas en Cañete demostraron las ventajas del uso de malla sombreadora, en el cultivo de flores de tulipán. Así, no sólo se ve favorecido el largo de la vara floral, sino también hay un retardo en la floración, en la senescencia de la planta, y se produce una menor incidencia de malezas, plagas y enfermedades.

Cuadro 1.3. Efecto de malla sombreadora sobre los estados fenológicos de tulipán variedad Negrita.

TRATAMIENTOS	DÍAS DE PLANTACIÓN A	
	FLORACIÓN	SENESCENCIA
Sin malla	50	170
Con malla Raschel 50%	62	185

La producción de flores de tulipán no fue afectada frente a la presencia de malla, en cambio la calidad de flores, expresada como largo de la vara floral, aumentó de manera significativa. De esta forma, al usar malla sombreadora se obtuvieron largos de vara de a lo menos 8 cm mayores que los alcanzados en ausencia de sombra. Por otra parte, el largo del botón floral no fue afectado por la presencia de malla (Cuadro 1.4.).

Cuadro 1.4. Efecto de malla sombreadora sobre el rendimiento y calidad de tulipán variedad Negrita.

TRATAMIENTOS	PRODUCCIÓN (% DE PLANTADO)	LARGO DE VARA (cm)	LARGO DE BOTÓN (cm)
Sin malla	83.5 a	44.9 b	5.5 a
Con malla Raschel 50%	86.8 a	53.3 a	5.6 a

Letras iguales no indican diferencias significativas en cada columna (Duncan 0.05).

Una causa importante de la diferencia obtenida en el período vegetativo y en el largo de vara floral de los tulipanes pudo ser las diferencias en temperatura de suelo a 8-10 cm de profundidad en los sectores con malla Raschel. Al respecto, la utilización de malla disminuyó esta temperatura en más de 1,7°C en agosto, alrededor de 2°C en septiembre y octubre, y 1,8° C en noviembre (Cuadro 1.5.). Estas diferencias de temperatura fueron suficientes como para influir en la extensión de los períodos vegetativos.

Cuadro 1.5. Efecto de malla sombreadora sobre la temperatura del suelo a 8-10 cm de profundidad. Cañete 1999.

TRATAMIENTOS	TEMPERATURA DE SUELO (°C)			
	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Sin malla	5.32	5.42	5.43	6.86
Con malla Raschel 50%	3.57	3.32	3.49	5.01

Los resultados obtenidos en Cañete de la evaluación del efecto de uso de malla sombreadora en tulipanes, indicaron que hubo una incidencia favorable en la calidad de flores expresada en el largo de varas. Sin embargo, este efecto no fue positivo en la producción de bulbos, ya que hubo una tendencia a aumentar la cantidad de bulbos de menor calibre (Cuadro 1.6.) lo cual corrobora la idea de orientar la producción hacia un fin: producción de flores o de bulbos, pero no ambas a la vez.

Cuadro 1.6. Distribución porcentual por calibre de bulbos producidos como efecto del uso de malla desde emergencia o desde inicio de botón floral en Cañete 1999-2000.

VARIEDADES	TASA DE BULBIFICACIÓN		
	FECHAS DE PLANTACIÓN		
	25 DE JUNIO	24 DE JULIO	17 DE AGOSTO
Golden Apeldoorn	A 2.8 bc	A 2.7 ab	B 1.9 a
Negrita	A 3.7 a	AB 2.6 ab	B 1.0 b
Cream Perfection	A 2.2 c	A 2.5 b	B 0.8 b
Gander's Rhapsody	A 2.2 c	AB 1.4 c	B 0.9 b
Don Quichotte	A 1.0 d	A 0.7 d	A 0.7 b
Silver Dollar	A 3.2 ab	A 3.3 a	B 2.2 a

(1) letras mayúsculas iguales no indican diferencias significativas en cada fila (Duncan 0.05).

(2) Letras minúsculas iguales no indican diferencias significativas en cada columna (Duncan 0.05).

1.3.3. Ciclo de crecimiento

En Chile el ciclo se inicia en verano (diciembre - enero) con la cosecha y separación de los bulbos. En este período los bulbos son sometidos a tratamiento térmico (curado) para inducir la formación de la futura flor (Estado G). El curado de los bulbos puede hacerse de dos maneras: en cámaras especialmente diseñadas para este efecto, es decir, que mantienen temperaturas entre 18 y 23°C y una baja humedad relativa; o directamente en el campo, para lo cual los bulbos son sometidos a condiciones de temperatura ambiente y viento, por al menos 10 días, teniendo la precaución de cubrirlos durante la tarde, para así evitar la humedad del rocío. Sólo una vez corroborada la formación de la futura flor dentro de los bulbos (estado G), éstos pueden ser sometidos a tratamiento de frío, de lo contrario, las bajas temperaturas posteriores provocarán aborto floral. El Estado G se comprueba realizando finos cortes transversales al bulbo, hasta que aparecen las partes de la flor, completamente formadas en el interior del bulbo.



Foto 1.1. Tulipán en estado G. (Foto I.B.C.)

La plantación se realiza en otoño, después del tratamiento en cámara de frío, que puede durar de 9 a 12 semanas a una temperatura de 5°C ó 16 semanas a 9°C. La emergencia de las plantas ocurre aproximadamente 14 días después de la plantación y, dependiendo de la variedad, el botón floral comienza a formarse a los 40 días. Entre los 40 y 60 días después de plantación se produce la máxima elongación del tallo y crecimiento de la planta. Esta última etapa debe prolongarse el mayor tiempo posible, con lo cual se consigue un mayor largo de la vara floral. En zonas soleadas, es recomendable el uso de mallas sombreadoras (Raschel al 50%) para favorecer esta condición.

La cosecha de las flores se produce a partir de los 60 días del cultivo (entre julio y septiembre, dependiendo de la fecha de plantación y del cultivar), y 60 a 90 días más tarde. Es decir, cuando el follaje esté completamente senescente y la túnica se haya formado en el bulbo, se puede proceder a la cosecha de éstos.

1.4. MULTIPLICACIÓN

La propagación por semillas sólo es usada en mejoramiento genético, debido a que es un proceso muy lento, y se requieren 4 a 7 temporadas para obtener un bulbo floral. La propagación vegetativa es, la forma natural de reproducción, y corresponde a la formación de bulbillos desde las yemas axilares de las escamas. Esta renovación es anual, donde uno de los bulbillos se desarrolla y el bulbo viejo se seca, siendo reemplazado por el nuevo. La tasa de propagación es de 2 a 3 bulbillos por bulbo. No obstante lo anterior, el tulipán también puede ser reproducido por el método *in vitro*.

Al evaluar la tasa de bulbificación respecto a tres épocas de plantación (junio, julio y agosto) en Cañete, se pudo observar una disminución en dicha tasa al atrasar la plantación, produciéndose la menor cantidad de bulbos cuando los bulbos se plantaron en agosto. Al comparar las plantaciones de junio y julio, no hubo gran variación, indicando que hasta julio fue una época adecuada para obtener una buena bulbificación. De igual manera, al comparar las variedades dentro de una misma época de plantación, fue posible observar que Negrita, Golden Apeldoorn y Silver Dollar produjeron la mayor tasa de bulbificación en las plantaciones de junio y julio, mientras que Don Quichotte

presentó la menor tasa en ambas épocas. En la plantación de agosto, sólo las variedades Golden Apeldoorn y Silver Dollar manifestaron altas tasas de bulbificación (Cuadro 1.6.). Esto indica que, además de las condiciones climáticas, hubo un efecto varietal sobre la tasa de bulbificación, observándose que la variedad Don Quichotte mantuvo estabilidad en la producción de bulbos frente a las épocas de plantación evaluadas, sin embargo, esta variedad tuvo la menor producción.

Cuadro 1.6. Efecto de la época de plantación en la tasa de bulbificación de seis variedades de tulipán. Cañete 1998.

VARIETADES	TASA DE BULBIFICACIÓN		
	FECHAS DE PLANTACIÓN		
	25 DE JUNIO	24 DE JULIO	17 DE AGOSTO
Golden Apeldoorn	A 2.8 bc	A 2.7 ab	B 1.9 a
Negrita	A 3.7 a	AB 2.6 ab	B 1.0 b
Cream Perfection	A 2.2 c	A 2.5 b	B 0.8 b
Gander's Rhapsody	A 2.2 c	AB 1.4 c	B 0.9 b
Don Quichotte	A 1.0 d	A 0.7 d	A 0.7 b
Silver Dollar	A 3.2 ab	A 3.3 a	B 2.2 a

(1) Letras mayúsculas iguales no indican diferencias significativas en cada fila [Duncan 0.05].

(2) Letras minúsculas iguales no indican diferencias significativas en cada columna [Duncan 0.05].

Estos resultados permiten afirmar la importancia de definir el objetivo productivo, es decir, flores o bulbos, y no una producción mixta, debido a que el manejo del cultivo para la obtención de buenas producciones y calidades tanto de flores como de bulbos es diferente.

1.5. DESÓRDENES FISIOLÓGICOS

El tulipán presenta además una serie de anomalías o desórdenes fisiológicos no causados por patógenos. Entre los factores que favorecen la aparición de estas anomalías están las condiciones de almacenaje y crecimiento, daño por pesticidas y herbicidas, y daño mecánico.

1.5.1. Tallo acuoso

Una anomalía bastante común es la que se presenta asociada a deficiencia de calcio o déficit hídrico. Esto se manifiesta a través de un colapso del tallo floral, observándose en un comienzo una apariencia acuosa en la hoja y tallo, lo que es seguido por una caída del vástago.

1.5.2. Aborto floral

La exposición de las flores al etileno puede provocar desecación de los botones, o aborto de la flor, causando atrofia del botón floral y decoloración.

1.5.3. Textura coriácea

La presencia de bulbos de apariencia coriácea se debe a una falta de maduración de los bulbos, bajas temperaturas durante el almacenamiento, recalentamiento de los bulbos durante la conservación y déficit hídrico.

1.5.4. Petrificación de bulbos

La petrificación de los bulbos ocurre en almacenaje, cuando las escamas carnosas externas toman un color blanquecino. Esta zona se endurece y aumenta de tamaño hasta cubrir todo el bulbo. Normalmente se produce en bulbos dañados o cosechados tardíamente.

1.5.5. Puntas blancas

La presencia de puntas blancas de los pétalos tiene lugar durante la brotación, y es propiciada por condiciones de falta de humedad en el suelo y exceso de calor ambiental.

1.5.6. Rotura de la epidermis

La epidermis del envés de las hojas se rompe transversalmente en diferentes puntos. Inicialmente la epidermis se enrolla hacia afuera, quedando así el tejido expuesto. Normalmente en estas heridas se establecen microorganismos que provocan pudriciones.

LITERATURA CONSULTADA

BAÑON A, S; 1993. Gerbera, Lilium, Tulipán y Rosa. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. Pp: 73-158.

DE HERTOGH, A.D. 1979. Holland bulb forcer's guide 4th. The international Flower Bulb Center (I.B.C.), Hillegom, Holland.

DE HERTOGH, A.A Y LE NARD, M. 1993. Physiology of flower bulbs. Elsevier Science. Publishers. BV.

FIA, 1999. Boletín de flores N° 1.

VERDUGO, G. 1997. Producción de lilium. En: Anuario del Campo. Lo Castillo. Santiago, Chile, Pp:150-155.

VERDUGO, G. 1999. Nutrición de plantas ornamentales. En: "Problemas y soluciones en la producción y comercialización de flores de bulbáceas. Coyhaique. 10-11 de Septiembre de 1999. pág 1 – 14.