



Dolores López Pérez

dolores.lopez-perez@upc.es

C.E.U. Área Horticultura
EUITAB (ESAB)



- Es difícil proponer pautas de actuación precisas y universales a un sector hortícola tan importante como el de la multiplicación por esqueje

La producción de esquejes

Los avances en el conocimiento de la producción de esquejes y de su proceso de enraizamiento han sido espectaculares, casi nos han permitido enraizar lo que queremos, cuando queremos



Nuria Carazo Gómez

nuria.carazo-gomez@upc.es

Profesora de Horticultura
EUITAB (ESAB)

La multiplicación vegetativa, como técnica de propagación, se debió usar desde el inicio de la agricultura: una vez seleccionadas las mejores plantas, se multiplicaban vegetativamente para así perfeccionar el cultivo. Naturalmente, no todas las plantas eran fáciles de multiplicar lo que obligó a estudiar distintos aspectos para ir poco a poco, mejorando la práctica. Así, a lo largo de miles de años y en particular en el último siglo, se ha ido adquiriendo una gran experiencia en los distintos tipos (esqueje, "bulbo", injerto, *in vitro*...) de esta multiplicación.

Los avances en el conocimiento de la producción de esquejes y de su proceso de enraizamiento han sido espectaculares y aunque no totalmente, casi nos han permitido poder enraizar lo

Cultivo de planta madre de geranio, recogida de esqueje. Foto realizada en Cultius Roig.

que queremos, cuando queremos. Naturalmente todavía hay lagunas importantes que estudiar en un tema tan complejo en el que están interrelacionados factores genéticos, fisiológicos, ambientales, temporales, etc. Es por tanto difícil proponer pautas de actuación precisas y universales a un sector hortícola tan importante como el de la multiplicación por esqueje.

Al principio de los años noventa el Dr. Martínez publicó en esta misma revista dos artículos sobre la planta madre y el enraizado de esquejes. Desde entonces, las empresas dedicadas a la producción de esquejes han sufrido cambios notables, incorporando avances tecnológicos punteros en el ámbito del control climático, de las instalaciones y equipos, de los sustratos, etc. y se inician en sis-

**Figura 1:**

Algunos cultivos en los que se puede producir esquejes con indexaje de enfermedades



temas de gestión de calidad y de certificación para aumentar de esta manera su eficiencia.

El objetivo de la multiplicación por esqueje sigue siendo el mismo: conseguir esquejes enraizados de calidad es decir, que respondan bien y rápidamente al trasplante (tengan un porcentaje de supervivencia muy elevado), presenten gran uniformidad y sean la mejor base para alcanzar plantas de calidad. Para conseguir este objetivo se deben tener en cuenta un gran número de factores que a grandes rasgos se pueden dividir en los que afectan durante la pre-multiplicación, el enraizamiento o posteriormente. Comentaremos alguno de cada tipo.

Pre-multiplicación

Todos ellos relacionados con las características de la planta madre y sus condiciones de cultivo. Influirán en la supervivencia y la capacidad de enraizamiento del futuro esqueje

El primer requisito que debe cumplir toda planta madre además de "mantener el tipo" (cumplir todas las características de la variedad), es el sanitario para evitar la transmisión de enfermedades que aunque no sean patentes en el momento de venta del esqueje, reducirán su calidad. Por ello, en algunos casos (Ver figura 1) se han desarrollado procesos de indexaje de enfermedades (fúngicas y bacterianas) y de virus, seguidos del cultivo *in vitro* de sus meristemos.

La planta madre procede de esquejes de plantas "elite" y se

Esqueje de rosa en el inicio de la salida del sistema radicular.

debe renovar a menudo para evitar contaminaciones. El proceso requiere controles fitosanitarios y sanitarios constantes a ser posible de organismos externos a la empresa. La empresa, por su parte debe asegurar mediante protocolos, un buen manejo de cultivo y una buena sanidad y capacidad de detección de enfermedades, además de garantizar en todo momento la posible identificación a "posteriori" de un esqueje mediante sistemas de trazabilidad

Estos procesos no son mayoritarios ya que no suelen ser económicamente posibles o no están totalmente desarrollados en todos los cultivos herbáceos y menos aún en plantas leñosas, por lo que la protección fitosanitaria deberá ser, si cabe, más exhaustiva.

Durante el cultivo, la planta madre se debería mantener siempre en estado vegetativo porque parece que hay una interacción

negativa entre floración y posterior enraizamiento (ejemplos típicos: clavel, crisantemo, dalia, fucsia, geranio, rododendros...).

En algunos casos es debido a una competición por los fotoasimilados y en otros a un efecto hormonal antagonico de ambos procesos, siendo por tanto deseable que los meristemos de los futuros esquejes no hayan iniciado la inducción floral. El control de esta variable se lleva a cabo mediante el manejo de la duración del día en plantas fotoperiodo dependientes o a través de distintas prácticas culturales que mantienen el brote juvenil.

El estado hídrico y nutricional de la planta madre afectan directamente a la formación de raíces adventicias. Si la planta madre está bajo estrés hídrico al cortar los esquejes pueden sufrir de embolia gaseosa que provocará su marchitamiento y dificultará el futuro enraizamiento. Por esta razón se recomienda la cosecha de esquejes sobre planta madre turgente.

Sin embargo, la práctica de someter a la planta madre a pequeños periodos de sequía es relativamente frecuente en ciertas empresas porque consideran que mejoran la calidad del posterior enraizamiento aunque lo retrasen. Este hecho parece cierto siempre que el cultivo de la misma, se lleve a cabo bajo irradiancias relativa-

El objetivo de la multiplicación por esqueje es conseguir esquejes enraizados de calidad es decir, que respondan bien y rápidamente al trasplante, presenten gran uniformidad y sean la mejor base para alcanzar plantas de calidad

Cuadro 2:
Plantas leñosas: estado de madurez del esqueje para un buen enraizamiento

Plantas perennes		Plantas caducas	
Cultivo	Tipo de madera	Cultivo	Tipo de madera
Abelia	Semidura, dura	Acer	Blanda, semidura
Abies	Blanda, dura	Azalea	Blanda
<i>Barberis thumbergii</i>	Semidura, dura	Celastrus	Blanda, semidura, dura
<i>Barberis julianae</i>	Semidura	Cercis	Blanda
<i>Buxus microphylla</i>	Semidura, dura	Cerezo	Semidura
<i>Buxus sempervirens</i>	Semidura, dura	Clematis	Blanda, semidura
Camelia	Blanda, semidura, dura	Cytisus	Blanda, semidura
Ceanoatus	Blanda, semidura, dura	Deutzia	Blanda, semidura
Cedro	Semidura, dura	Forsytia	Blanda, semidura, dura
Chamaecyparis	Semidura, dura	<i>Ginko biloba</i>	Blanda
Cotoneaster	Blanda, semidura	Hibiscus	Blanda, dura
Cupresocyparis	Semidura, dura	<i>Hibiscus syriacus</i>	Blanda, dura
leylandii		Hortensia	Blanda, dura
Daphne	Blanda	Hyperico	Blanda
Erica	Blanda, dura	Lagerstroemia	Semidura
Euonymus	Semidura	Larix	Blanda
Gardenia	Blanda, semidura	Lila	Blanda
<i>Ilex sp</i>	Semidura	Liquidambar	Blanda
<i>Ilex cornuta</i> e <i>Ilex crenata</i>	Semidura, dura	Lonicera	Blanda, dura
Jazmín	Semidura	Mora	Blanda
Ligustrum	Blanda, semidura, dura	Partenocisus	Blanda, dura
Magnolia	Semidura	Philadelphus	Blanda, dura
Adelfa	Semidura	Rosa	Blanda, semidura, dura
Photinia	Semidura, dura	Salix	Blanda, semidura, dura
Picea sp	Semidura, dura	Spirea	Blanda
Pitosporum	Semidura	Weigela	Blanda, semidura
Pyracanta	Semidura	Wisteria	Blanda
Rododendro	Blanda, dura		
Viburnum	Blanda, dura		
Taxus	Semidura, dura		

Fuente: Evans & Blazich, 2004

mente elevadas. La razón parece debida a un aumento de la producción de ácido abscísico o de etileno en los tallos, de forma similar a lo que se estima que ocurre en plantas madres sometidas a encharcamiento. Este último proceso puede llegar a provocar la iniciación de raíces adventicias en los brotes que aún no han sido cosechados de la planta madre y en general, se traduce en un aumento del porcentaje de enraizamiento en especies con dificultad para el mismo. De cualquier forma no es una técnica habitual.

Es evidente que el estado nutricional de la planta madre afectará a la calidad final del es-

El primer requisito que debe cumplir toda planta madre además de cumplir todas las características de la variedad, es el sanitario para evitar la transmisión de enfermedades que aunque no sean patentes en el momento de venta del esqueje, reducirán su calidad

queje. Se ha observado que en algunas especies (rosa, rododendro, hipericum...) un aporte elevado de nitrógeno a la planta madre reduce el posterior enraizamiento debido a que hay una relación entre los niveles de este elemento y el contenido en hidratos de carbono y la proporción C:N, ambos con gran importancia en la formación de raíces adventicias.

Un factor crucial para la formación y desarrollo radicular es la capacidad de la planta para usar las reservas de hidratos de carbono de forma eficiente, por tanto es importante donde se localizan. El nitrógeno y más en concreto los nitratos, influyen en ésta distribución, hecho importante para aquellas especies en las que el esqueje tarda en iniciar la fotosíntesis una vez puesto a enraizar.

La planta madre necesita recibir un nivel mínimo de irradiación para su crecimiento, pero el óptimo a recibir para un enraizamiento posterior favorable varía con las especies y hasta con los cultivares.

Irradiancias superiores al punto de compensación lumínico pueden inhibir o retrasar el enraizamiento, promoverlo o no afectarlo. En general, en especies herbáceas como el crisantemo altas intensidades de luz promueven la posterior emisión de raíces pero el problema aparece cuando el esqueje se sitúa después a enraizar bajo muy bajas intensidades lumínicas porque entonces la emisión radicular es pobre. Este hecho debe tenerse en cuenta cuando el esqueje se produce en el sur y se enraiza en el norte.

La intensidad lumínica que recibe un cultivo de planta madre es también importante para el control de la longitud de sus brotes o posteriores esquejes. Los entrenudos de éstos deben ser cortos por lo que bajas intensidades lumínicas en especies leñosas serán perjudiciales.

En especies con dificultad para enraizar (muchas leñosas), la edad fisiológica de la planta es un factor significativo, de manera que en la mayoría de los casos los esquejes cosechados en plantas en estado ju-



venil enraízan en mayor porcentaje y/o más rápidamente que los cosechados en plantas que han alcanzado la madurez (Ver cuadro 2).

Como ejemplos citaremos la hiedra (*Hedera helix*) cuyos esquejes "juveniles" tardan tres o cuatro semanas menos en enraizar que los esquejes procedentes de plantas en estado maduro, parece ser debido a que el origen de las raíces adventicias es diferente y a que los esquejes juveniles tienen una mayor cantidad de co-factores del enraizamiento. La *Pistacia vera* o algunas especies de eucaliptos, pierden rápidamente la facultad de que sus brotes enraícen debido a la presencia precoz de metabolitos (polifenoles) que reducen el crecimiento vegetativo.

Para aumentar o mantener la capacidad de enraizamiento de los brotes de este tipo de plantas, se pueden utilizar distintos procedimientos: injertar utilizando como portainjertos plántulas, emplear

Esquejes de geranio en bolsa microperforada preparados para el transporte.
Foto: Cultius Roig.



BULBOS ESPAÑA

MAPI FLORICULTURA, S.L.

20 años
suministrando calidad

PARA FLOR CORTADA:

Bulbos de máxima calidad tratados y seleccionados
Gladiolos, Tulpanes, Iris, Liatris Freesias,... - **LASTO - F.STOOP.**
Lilium asiáticos, orientales, longiflorum e híbridos Va - **MONDIAL LELIES.**
Nardos y Callas nacionales.

Esquejes y plantas

Crisantemos, Aster, Alstroemelia - **FLOR ELITE, VALLEFLOR.**
Clavel Italiano
Rosales - **PLANTAS CONTINENTAL.**
Gysophila paniculata - **FLOR ELITE.**
Limonium, Statice, Lisianthus, Alheli, Dragonaria,
Girasol, Minutisa, Campanula, Godetia,... - **H. A. VAN KLINK.**

PARA JARDÍN, MACETA Y VENTA DIRECTA:

Planta joven para maceta
Poinsetia, Geranios, Petunias, Cyclamen, Alegria,... - **FLOR ELITE.**
Rosales en caja, en bolsa y en maceta - Frutales en caja.
Grosella, Arándano, Frambuesa, Frutales, Kiwi,... - **PATID PLANT.**
Bulbos en bolsas, cofres y Expositores con fotografía.
Bulbos de Temporada para Jardín
Tulpanes, Jacintos, Narcisos, Dalias, Begonias, Gladiolos, Lilium, etc.

c/ Latina, 26 - 1º D
28047 MADRID
Tels.: 91 526 38 22
(4 líneas)
Fax: 91 526 38 54

e-mail: info@bulbosspana.com
bulbosspana@telefonica.net
web: <http://www.bulbosspana.com>

Cuadro 3:
Duración máxima del periodo de almacenaje de esquejes sin enraizar y condiciones de almacenaje de distintas especies.

Especie	Duración máxima (días)	Temperatura (° C)	Control de humedad ¹
<i>Begonia elatior</i>	10 35	10 15	FP BP
<i>Chamaecyparia lawsoniana</i>	118	-2	AH, BP
<i>Cissus rhombifolia</i>	35	15	BP
<i>Chrysanthemum cv.</i>	42-56	-0.5	FP
<i>Chrysanthemum indicus L.</i>	30	2-3	FP
<i>Chrysanthemum vestitum</i>	35	15	BP
<i>Dianthus caryophyllum</i>	90-120	0.5-1	FP
<i>Dianthus cv.</i>	240	0-2	BP
<i>Dieffenbachia maculata</i>	35	15	BP, AH
<i>Epipremnum pinnatum</i>	35	15	BP, AH
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	7 28	5 12	BP AH
<i>Fuchsia triphylla</i>	35	15	BP
<i>Hedera helix</i>	35	15	BP, AH
<i>Hybiscus rosa-sinensis</i>	21	15	BP
<i>Hydrangea macrophylla</i>	20	3-6	FP
<i>Impatiens sp.</i>	7-14	5	FP
<i>Ilex crenata</i>	80	1-2	FP
<i>Juniperus chinensis</i>	118	-2-0	AH, BP
<i>Juniperus comunis</i>	70	1	-
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	35	15	BP, AH
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	42-63	1-2	BP
<i>Pelargonium x hortorum</i>	14-21	5	BP
<i>Picea abies</i>	138	0	FP
<i>Picea glauca</i>	118	-2-0	AH, BP
<i>Pinus radiata</i>	90	3	FP
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	60	0	FP
<i>Rhamnus frangula</i>	42	1-2	BP
<i>Rhododendron obtusum</i>	70	1	FP
<i>Rhododendron simsii</i>	56	3-4	FP
<i>Schlumbergera cv.</i>	35	15	BP, AH
<i>Taxus x media</i>	70	1	-
<i>Thuja occidentalis</i>	90	1	-
<i>Viburnum opulus</i>	42	1-2	BP

Fuente: Volker Behrens, 1988.

¹ FP: Film plástico; BP: Cámara a baja presión, AC: Cámara de atmósfera controlada; AH: Cámara con aire humidificado; ABR: Cámara con aire humidificado + bolsa de plástico perforada.

planta madre procedente de esqueje, someter a la planta madre a un periodo de encharcamiento lo suficientemente corto para que se

pueda recuperar una vez cosechados los esquejes pero que a la vez, sea suficientemente largo como para que se acumule etileno

en los brotes. En lo posible se debe evitar realizar sobre la planta podas excesivas para mantenerla en estado juvenil ya que su función es producir esquejes durante el mayor periodo posible.

La época de la cosecha del brote en estas especies puede afectar también a la capacidad y calidad del enraizamiento de forma que pocas semanas de diferencia en la cosecha pueden asegurar el éxito. Este hecho también se ha observado en algunas plantas cultivadas como herbáceas (*Poinsettia*), de ahí la recomendación de una programación adecuada de la cosecha de esquejes.

Durante el enraizamiento

Los factores que mayor influencia tienen en esta etapa suele separarse, los que afectan a la zona aérea de los vinculados a la zona radicular. Para un mejor control de ambos durante la multiplicación (iniciación y elongación de la raíz), se utilizan sustratos idóneos en distintos tipos de tacos, bandejas o contenedores que pueden llegar a tener la base muy agujereada o hasta de rejilla permitiendo una mayor aireación que proporcionará una poda natural de las raíces y por tanto se evitará un enrollamiento de las mismas.

Inmediatamente después de la plantación, el esqueje sigue teniendo un gasto importante de sustancias de reserva y de agua. Las primeras parece que es capaz de reponerlas, al menos las plantas herbáceas, mediante la fotosíntesis el primer y/o segundo día y luego, posteriormente si las condiciones ambientales son idóneas. La captación radicular del agua es imposible en las primeras fases del enraizamiento y sin embargo la emisión de raíces adventicias está relacionada con la turgencia del esqueje. Para conseguir un desarrollo radicular rápido se recomienda mantener elevada la actividad metabólica celular a nivel basal y reducir la demanda evaporativa de la zona aérea evitando así que se marchite.

A nivel aéreo será necesario rebajar la temperatura ambiente



manteniendo la humedad relativa alta lo cual no siempre es fácil, especialmente en verano y dependerá de que se lleve a cabo un control climático adecuado utilizando herramientas como el mist, el fog, micro-túneles, mallas de sombreo etc. Los antitranspirantes no parecen haber tenido el éxito esperado. Además hay que controlar la concentración de anhídrido carbónico de su entorno y la intensidad y horas de luz. Esta última para evitar inducciones florales indeseadas y porque en gran número de especies el día largo favorece el desarrollo radicular (una excepción clara es el caso de las coníferas). Por otro lado, el esqueje necesita recibir luz aunque baja intensidad lumínica es suficiente como para asegurar los fotoasimilados necesarios para el gasto del crecimiento radicular y para reponer las pérdidas habidas en su mantenimiento con vida. Este punto tiene gran

importancia práctica porque permite sombrear de manera intensa en verano evitando subidas drásticas de la temperatura de hoja que conducirían a la marchitez o a quemaduras.

El entorno radicular (rizosfera) se ve afectado por variables como: temperatura radicular y disponibilidad de oxígeno y nutrientes, tipo de sustrato y su sanidad.

La temperatura a nivel de base de esqueje debe ser tal que permita una actividad metabólica alta y reduzca el efecto de las citoquininas. En la mayoría de los casos se recomienda que esté próxima a los 22°C.

■ **La intensidad lumínica que recibe un cultivo de planta madre es también importante para el control de la longitud de sus brotes o posteriores esquejes**

Es difícil definir un sustrato ideal y universal para todo tipo de esqueje que garantice un enraizamiento óptimo, además cuestiones como el coste, la facilidad de encontrarlo en el mercado y las preferencias de la empresa, juegan un papel importante en la elección. De cualquier manera, el sustrato deberá poseer una serie de características:

-Estar libre de enfermedades y malas hierbas, a la vez que debe poderse desinfectar sin perder sus propiedades. Por esta y otras razones debe ser estable.

-Debe proporcionar agua en todo momento para evitar estrés hídricos en el esqueje, éste necesita mantenerse turgente. A la vez debe permitir una buena aireación para que el oxígeno esté disponible a nivel de la base de esqueje ya que este elemento es esencial para la formación y el crecimiento de raíces adventicias, tanto en esquejes leñosos como en herbá-

NEW PLANTS MOTRIL, S.A.

PLANTA JOVEN DE:

- Dipladenia sanderi, 4 colores
- Dipladenia "Sundaville Red"®
- Dipladenia "Sundaville White"®
- Mandevillea amabilis, 3 colores R
- Mandevillea boliviensis
- Mandevillea yellow
- Allamanda, 3 variedades
- Bougainvillea, 6 colores
- Plumbago, 3 colores
- Hibiscus mosquetos, 5 colores
- Solanum rantonetti
- Solanum jasminoide
- Thunbergia erecta
- Jacobinia carnea
- Pachystachys lutea

NEW PLANTS MOTRIL, S.A.

Finca La Plamera - Nacional 323 Km. 189 Apdo. Correos 172
18680 - SALOBREÑA (Granada)
Tel.: (34) 958 831 752 Fax: (34) 958 831 697 • Móvil: (34) 666 523 809



ceos. Diversos autores recomiendan a título orientativo, del orden de un 30-35% de capacidad de retención de agua y algo más de un 25% de capacidad de aireación.

-Debe ser opaco ya que la formación de raíces se favorece con la oscuridad, firme para evitar que el esqueje se mueva con facilidad y se dañen las nuevas raicillas y homogéneo ya que está confinado en un volumen muy pequeño.

-Debe poseer pocas sales disueltas y un pH próximo a 6.

Para favorecer el enraizamiento, muchos esquejes se tratan antes de plantar, con preparados comerciales conocidos como "hormonas de enraizamiento" que aceleran la iniciación radicular, proporcionan mayor porcentaje y uniformidad de enraizamiento a la vez que aumentan el número y calidad de las raíces. En especies con dificultad para la emisión de raíces como las leñosas, se lleva a cabo previamente técnicas de lesión o realización de pequeñas heridas en la zona basal.

Aporte de oxígeno a la rizosfera durante el enraizamiento de esquejes de rosa (Fitotron IRTA Cabriels).

Las restricciones legales, cada vez mayores, en el uso de fitosanitarios hace que se piense en la utilización en un futuro próximo de sustratos "supresores" de enfermedades en los que proliferarán una microflora bacteriana y fúngica que sea antagonista o compita con enfermedades típicas de la multiplicación; De hecho ya se están probando y en algunos casos utilizando, sustratos inoculados con *Trichoderma*, *Bacillus* o *Pseudomonas*. Por otra parte, se ha comprobado que en algunos casos, la aplicación de distintos tipos de micorrizas en sustrato o al mismo esqueje provoca un aumento del número y de la calidad de las raíces adventicias así como del vigor del esqueje, lo cual es muy interesante porque será más resistente a enfermedades y soportará mejor el estrés que conlleva el transplante, aumentando la precocidad y producción del posterior cultivo.

Es este un camino abierto para la sustitución o reducción del uso de hormonas de enraizamiento pero hay que ser consciente que el grado de respuesta del esqueje a la micorriza depende de la especie/cultivar y del hongo y que los beneficios de la colonización son mayores cuando ésta ocurre lo más pronto posible.

Post-enraizamiento

Se incluyen aquí, factores que pueden influir en el proceso de endurecimiento, en el posible



ARRIBAS CENTER, S.L. "VIVEROS CABRERA"

Gran exposición de planta ejemplar para el profesional

Ctra. Vilassar - Argentona Km. 1,4
CABRERA DE MAR (BARCELONA)
Tel. 93 750 29 58 - Fax 93 759 58 39
Móvil Dani 646 480 604 - Móvil Quintín (hijo) 699 476 032
E-mail: arribas@arribascenter.com






almacenaje y en el manejo durante el transporte y venta del esqueje.

Poco antes de que los esquejes estén enraizados deben someterse a algún tipo de "endurecimiento" para reducir en lo posible, el estrés que sufrirá en el trasplante. Se trata de provocar un aumento del funcionalismo radicular y una mayor "impermeabilidad" de la epidermis. Para ello se llevan a cabo operaciones como realizar un aporte ligero de nutrientes cuando ya hay una emisión radicular. Unos días antes de finalizar el enraizamiento se disminuirá poco a poco la humedad relativa (reduciendo nebulizaciones o levantando túneles) y la temperatura de sustrato, al tiempo que se reduce la cantidad de elementos de sombreado para ajustar las condiciones lumínicas a las del lugar del trasplante.

Una vez enraizados los esquejes deben transplantarse lo más rápido posible, sin embargo no siempre es viable (transporte a larga distancia, problemas de programación, etc.) y se procede a su almacenaje durante un tiempo variable. No todos los cultivos soportan adecuadamente como por ejemplo el geranio, la poinsettia, la lantana. En los casos en que esta práctica puede llevarse a cabo, hay que tener en consideración que se debe minimizar el posible estrés hídrico y el gasto de hidratos de carbono (reservas del esqueje) así como evitar la posible infección fúngica y la acumu-

lación de gases nocivos (CO₂, etileno...). Estas recomendaciones son también ciertas para el almacenaje de esquejes sin enraizar (Ver cuadro 3).

Por último, para que las empresas puedan entrar con cierta ventaja en un mercado tan competitivo y global deberán producir esquejes de calidad a pesar de que pueda considerarse que a veces los precios de venta son excesivamente bajos. La calidad debe responder a las necesidades del cliente es decir, esta vinculada a un mercado pero también a la existencia de normas recomendadas u obligadas que se deben conocer. En los países europeos existe diversidad de normas pero cada vez se hace necesario la puesta en marcha de una normativa común y clara. La Unión Europea ha adoptado una serie de disposiciones reglamentarias relativas a la protección de el Medio Ambiente que pretenden la disminución del uso

de pesticidas, abonos y otros productos químicos y que pueden modificar profundamente los hábitos técnicos. Así, el control biológico en la planta madre supone en algunos casos la presencia, aunque sea mínima, de patógenos o fauna auxiliar en los brotes por lo que los esquejes pueden necesitar de un tratamiento con CO₂, en cámara para su eliminación.

De la misma manera, para controlar la longitud de los entrenudos de la planta madre debe evitarse el uso de reguladores de crecimiento y utilizar alguna de las técnicas alternativas (control hídrico y nutricional, manejo de la luz, estrés mecánico...).

Tipos de esquejes

Esquejes de madera blanda son los procedentes de brotes de crecimiento nuevo, justo antes de endurecer o madurar. Tienen hojas de distinto tamaño, viejas más grandes, jóvenes más pequeñas. Suelen cogerse a principios de verano y enraizan rápidamente.

Esquejes de madera semidura proceden de brotes parcialmente endurecidos o maduros, después de un flujo de crecimiento. Tienen hojas maduras. Suelen cogerse a final de verano u otoño.

Esquejes de madera dura provienen de tallos maduros y en reposo sin signos de crecimiento. La madera es firme y no se dobla fácilmente. Suelen cogerse a en invierno o a inicios de primavera.

■ Para que las empresas puedan entrar con cierta ventaja en un mercado tan competitivo y global deberán producir esquejes de calidad a pesar de que pueda considerarse que a veces los precios de venta son excesivamente bajos. La calidad esta vinculada a un mercado pero también a la existencia de normas



plantel esqueje	plantel in vitro
convulvulus	bougainvillea
lavandula	ficus
lippia	gardenia
mentha	nephrolepis
rosmarinus	philodendron
santolina	spathiphyllum
thymus	syngonium

aldrufeu [*] associats

casa de camp, 59 • ap. correos 1 [*]
08340 vilassar de mar • barcelona
tel-fax: +34 937 594 760

ctra. sta. coloma, km 21,4 • finca can mir [*]
17421 riudarenes • girona
tel-fax: +34 972 164 613

e-mail: aldrufeu@aldrufeu-associats.com