



GOBIERNO DE CHILE
INIA

BOLETÍN INIA N° 56

ISSN 0717 - 4829

PROPAGACIÓN DE LA VID

ALBERTO AGUIRRE B.
ANTONIO LOBATO S.
IVÁN MUÑOZ H.
JORGE VALENZUELA B.



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

PROPAGACIÓN DE LA VID

**Alberto Aguirre, Antonio Lobato,
Iván Muñoz y Jorge Valenzuela**
Centro Regional de Investigación La Platina

Santiago, Chile, julio de 2001

Autores:

Alberto Aguirre B. Gerente General Vivero Rinconada

Antonio Lobato S. Ingeniero Agrónomo

Iván Muñoz H. Ingeniero Agrónomo M.Sc.

Jorge Valenzuela B. Ingeniero Agrónomo Ph.D.

Director Responsable:

Jorge Valenzuela B.

Director Regional del CRI La Platina

Comité Editor:

Jorge Valenzuela

Antonio Lobato

Nora Aedo

Boletín Técnico N° 56

Este Boletín fue editado por el Centro Regional de Investigación La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura

Permitida su reproducción total o parcial, citando la fuente y los autores.

Cita bibliográfica: Aguirre, A.; Lobato, A.; Muñoz, I. y Valenzuela, J. 2001. Propagación de la vid. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina. Santiago, Chile. Boletín Técnico N°56, 26 p.

Diseño y diagramación:

Jorge Berríos V. (Dibujante Gráfico)

Edición texto:

Nora Aedo M. Ing. Agr. (Dra.)

Impresión: Impresos CGS Ltda. Telefónofax: 5432212

Cantidad de ejemplares: 500

Santiago, 2001

ÍNDICE DE MATERIAS

Introducción	5
Propagación	7
Selección del material de multiplicación	7
Preparación del material de multiplicación	8
Producción de plantas francas	10
Producción de plantas francas en contenedor	18
Producción de plantas injertadas	22
Referencias	26

INTRODUCCIÓN

El gran desarrollo vitícola nacional, de los últimos 30 años, tanto de mesa como vino se ha beneficiado por la facilidad que tiene la vid para ser propagada por estacas, dado que somos un país libre de la Filoxera.

Hasta la década de los años 70, aún se realizaban algunas plantaciones de variedades para vino y pisco por el color de éstas, o simplemente plantas para pisco en el caso de las pisqueras, sin importar la variedad o su color, razón por la cual, no es difícil encontrar, dentro de un mismo cuartel, mezcla de variedades y confusiones ampelográficas, con las limitaciones que ello implica.

En las variedades de uva de mesa, en cambio, existe una alta pureza varietal, ya que el producto final es la comercialización de la fruta, la que debe reunir las características de calidad y varietales de ésta.

En Chile, en la actualidad, existe gran preocupación por el mejoramiento de la calidad del material de propagación, para lo cual se están realizando proyectos orientados a:

- Identificación genética.
- Identificación y obtención de material libre de virus.
- Uso de material clonal importado.

- Selección masal y clonal del viñedo chileno.
- Plantación de bancos de germoplasma y bloques de fundación, para la obtención de material inicial libre de virus, con clara identidad varietal.

El objetivo de dichos proyectos es la obtención de la certificación chilena de plantas de vid, para el mejoramiento del viñedo chileno.

Dentro de este contexto, es importante destacar que, en Chile, se está ya usando la propagación de *Vitis vinifera*, injertada sobre material de especies americanas y orientada a superar problemas de replante, de nemátodos y de suelos.

PROPAGACIÓN

La propagación, es el proceso técnico controlado, mediante el cual se incrementa el número de individuos de una variedad destacada, manteniendo las características genotípicas y fenotípicas en la descendencia.

La vid puede propagarse vía sexual, con semilla, y por vía asexual o vegetativa.

Propagación sexuada

La propagación mediante semillas, medio natural de reproducción de la especie, prácticamente no interesa al productor vitícola, siendo de interés, únicamente, para genetistas y mejoradores, con el objetivo de crear nuevas variedades, ya que no permite mantener en la descendencia las características de sus progenitores (heterocigosis).

Propagación vegetativa

La multiplicación vegetativa de la vid, es el método más utilizado en Chile y en el mundo, para obtener plantas con las mismas características genotípicas de su progenitor, las que, raramente, se ven alteradas por mutación.

En el país, la multiplicación por estacas leñosas es el método más em-

pleado para la producción de plantas de *Vitis vinifera*, francas, de raíz desnuda y en contenedor. Dentro de éste, también son utilizados los mugrones e injertos, los primeros, para cubrir fallas de plantas dentro de las plantaciones y los últimos, principalmente, para cambios de variedad.

SELECCIÓN DEL MATERIAL DE MULTIPLICACIÓN

Actualmente en Chile, se está trabajando en genotipificación varietal, mediante el uso de marcadores moleculares, a fin de determinar pureza varietal. Además, se han rescatado variedades sin identificar, como es el caso del cultivar Carmenère, el que se propone como la variedad vinífera emblemática del país.

Selección Masal. La selección masal es un método de selección visual en el que se eligen como cepas madres, dentro de un plantel en producción comercial, las que no presenten síntomas de enfermedades y/o virus, que tengan un desarrollo vegetativo y producción satisfactoria. Las estacas y las plantas de vivero, obtenidas de estas cepas madres seleccionadas, se comercializan como material estándar.

La selección de dichas cepas se debe realizar durante el período vegetativo, en primavera, y cuando madure la fruta de éstas; de tal manera de observar las características exigidas en toda planta madre, especialmente las referidas a: autenticidad varietal, producción, vigor, sanidad y parámetros de calidad de fruta.

Los plántales seleccionados se deben inspeccionar anualmente cuando se usan en la obtención de material de multiplicación masal, para viveros permanentes.

La selección masal es rápida y permite la obtención de gran cantidad de estacas para su multiplicación.

Selección Clonal. Dentro de las variedades de uva de mesa de exportación y vino, se están introduciendo algunos clones. El método de mejoramiento del material vegetal por selección clonal, no ha sido ampliamente desarrollado aún en Chile.

El clon, es la descendencia vegetativa de una cepa, escogida durante 2 ó 3 temporadas por su identidad indiscutible, sus caracteres fenotípicos y su estado sanitario, y propagada, exclusivamente, en forma vegetativa.

La selección clonal, consiste en escoger cepas que presenten características óptimas y estén exentas de enfermedades producidas por micoplasmas,

fitoplasmas y virus. Luego, se multiplican vegetativamente, agrupando en las plantaciones, las plantas obtenidas de una misma cepa madre. El conjunto de estos individuos constituye un clon.

Como se dijo, la selección clonal es al mismo tiempo sanitaria y genética:

- Sanitaria, porque descarta o elimina todo material vegetal de multiplicación afectado con virus.
- Genética, porque se seleccionan cepas con las características buscadas, especialmente en lo referente a calidad, productividad, resistencia a enfermedades criptogámicas, regularidad de producción, etc, durante 2 ó 3 temporadas, para descartar el efecto año.

El gran patrimonio genético de Chile y su diversidad, sin duda hace imprescindible realizar un proyecto integral para la obtención de clones chilenos, que sustente el patrimonio vitícola del país.

PREPARACIÓN DEL MATERIAL DE MULTIPLICACIÓN

Es importante tomar en consideración que desde la recolección, mantención y preparación de las estacas, hasta el momento de su plantación, hay una serie de normas que se de-

ben cumplir para obtener plantas de óptima calidad:

Recolección

La recolección del material de multiplicación, se realiza en época de reposo invernal durante la poda, desde el mes de abril en la zona norte, hasta agosto en la centro - sur; escogiéndose en la madera de un año sarmientos de vigor medio. Se deben evitar los que presenten doble nudo, entrenudos en zigzag, bifurcaciones, etc., ya que éstos pueden ser síntomas de virus. De preferencia se cortan de una longitud de 0,4 ó 0,8 ó 1,2 m, para sacar una, dos o tres estacas, respectivamente, eliminándose las puntas, ya que generalmente han tenido un crecimiento tardío y, en consecuencia, no están bien maduras; el diámetro debe ser de 8 a 12 mm, según la variedad y el vigor. Se hacen paquetes de 100 ó 200 unidades, los que se deben identificar con una etiqueta duradera y escrita con tinta indeleble, la que debe contener la siguiente información:

- Variedad y/o clon.
- Cantidad.
- Procedencia.
- Fecha de recolección.
- Otros.

Mantenimiento

Si se tiene en consideración que el material de multiplicación es altamente perecible se puede establecer como norma básica, que éste debe almacenarse en lugares frescos y con alta humedad relativa, y, bajo ninguna circunstancia, dejarlo a la intemperie.

El rango de temperatura ideal para mantener el material inactivo hasta su preparación, es de 2 a 7° C. Existen diversas formas y recomendaciones para almacenar dicho material, entre ellas se cuentan:

- En bodega, debidamente apilado si es por corto tiempo o en la misma, cubierto con arena, si es por un período mayor.
- Enterrado en zanjas y cubierto con arena. En este caso es recomendable escoger terrenos con un buen drenaje, o bien, diseñar drenes en la base.
- En cámara de mantenimiento de frío.

Para inhibir la hinchazón y brotación anticipada de las yemas y estimular el proceso de callogénesis, es recomendable almacenar el material en posición vertical e invertida. Para evitar infecciones de organismos patógenos es conveniente al momento de almacenar, tratar el material con una

solución de hipoclorito de sodio, en cualquier formulación comercial y un fungicida adecuado, según las dosis recomendadas.

Tratamiento

Al inicio de la preparación, los sarmientos se cortan en estacas de 25 y 35 cm, para contenedor y campo, respectivamente. Se realizan dos cortes a cada estaca, uno basal, en ángulo recto a 0,5 cm bajo la yema, y uno apical, en bisel en ángulo de 45° a unos 4 cm por encima de la última yema.

Para estimular el proceso de rizogénesis en las estacas, se realizan aplicaciones de auxinas en el corte basal. Esto no es absolutamente indispensable para *Vitis vinifera*, pero sí para especies o variedades americanas difíciles de enraizar. Se prepara ácido indol – butírico (AIB), en una solución hidroalcohólica, con una concentración que va a depender del tiempo de inmersión y de la variedad a tratar.

Posteriormente, se procede a plantar en el campo o en contenedor, o bien se puede estratificar en un sustrato adecuado para mantener una humedad, temperatura y oxigenación óptimas para estimular el inicio del proceso de callogénesis antes de plantar; dicho período de estratificación dura aproximadamente 20 a 30

días, dependiendo de las temperaturas y condiciones de éste.

Para prevenir el ataque de hongos en esta etapa, especialmente si se opta por la estratificación del material, se puede aplicar algún fungicida adecuado.

PRODUCCIÓN DE PLANTAS FRANCAS

Las plantas francas son aquellas que independiente del medio en que se cultiven, raíz desnuda o en contenedor, se desarrollan sobre sus propias raíces.

Plantas francas de raíz desnuda o barbadas

Sin lugar a dudas, éste es el método de producción de plantas de vid más utilizado en Chile, las que se manipulan con las raíces descubiertas y en dormancia invernal.

Luego que las estacas han sido tratadas y/o estratificadas se deben llevar al terreno previamente preparado, tomando la precaución de no exponerlas más de lo necesario, para evitar su deshidratación.

Elección del terreno. Es necesario escoger suelos de textura franca, con un buen contenido de materia orgánica, profundos, bien drenados, lo más

planos posible, sin problemas sanitarios, como presencia de nemátodos o estructuras de resistencia de hongos.

Es ideal utilizar suelos vírgenes, o, por lo menos, que no hayan sido cultivados con solanáceas o cultivos susceptibles a hongos y/o nemátodos.

Los suelos arenosos no son recomendables para viveros, ya que generalmente son pobres, requieren gran cantidad de agua y están muy infestados con nemátodos.

Preparación del suelo. Esta actividad se debe efectuar durante el otoño, antes de posibles lluvias, para realizar la plantación a salidas del invierno, y, en la cual, se debe considerar las siguientes labores:

- Eliminación de piedras, en caso de ser necesario para facilitar las labores de nivelación y plantación.
- Subsolación, para facilitar la profundidad de plantación y posterior desarrollo radicular.
- Nivelación y micronivelación, para facilitar los riegos y las labores mecánicas, si fuera necesario.
- Trazado de surcos, que no deben exceder los 50 metros de longitud, para mejorar la eficiencia del riego por surcos.

- Trazado de cuarteles, con sus respectivas acequias de riego, tanto regadoras como repartidoras.

Plantación

Época. La época de plantación ideal es al término del invierno e inicio de la primavera. Las plantaciones tardías obligan a extremar los cuidados de almacenaje del material vegetativo, su plantación y posterior manejo en el vivero.

Distancia. Ésta va a depender del tipo de suelo, del tipo de labor cultural (manual o mecánico) y del sistema de plantación (simple o doble hilera).

Teniendo en consideración lo anterior, las distancias varían de 10 a 15 cm sobre la hilera y de 80 a 120 cm entre hileras.

Método. El método más utilizado en Chile es plantar después de un riego a un costado del surco, en la línea de humedad del mismo, enterrando, por lo menos, dos tercios de la estaca. Inmediatamente de realizada la plantación se procede a dar un riego, a fin de asegurar una humedad adecuada y afirmar las estacas.

Riego. El agua de riego, debe ser de buena calidad, tanto química y biológica, evitando la contaminación de plagas, enfermedades y semillas de malezas.

El sistema de riego mayormente utilizado es por surcos, y, en menor escala, se usa el riego tecnificado.

Exceptuando los riegos que se efectúan antes y después de la plantación, la frecuencia y la cantidad de agua que se aplique, estará determinada por las condiciones de suelo, clima y necesidad del cultivo.

Una mayor frecuencia de riego será necesaria cuando el suelo sea más liviano y el clima más caluroso. Mientras las estacas no hayan enraizado, el suelo de un vivero no debe dejarse secar a una profundidad mayor de 5 a 7 cm. Cuando las plantas estén creciendo, deben regarse con la frecuencia necesaria para mantener un crecimiento adecuado.

Manejo del vivero

Control de malezas. El mayor cuidado que debe tenerse en un vivero es el control de malezas, el que se debe efectuar con precaución, especialmente al inicio para no producir pérdida de estacas.

Es conveniente efectuar las limpiezas con una humedad adecuada, para facilitar el uso de la maquinaria y herramientas de que se disponen.

En un vivero limpio de malezas se evita la competencia por agua y nutrientes, además de eliminar focos de enfermedades.

Fertilización. Antes de hacer un programa de fertilización es conveniente saber el estado nutricional del suelo, por lo que es recomendable hacer un análisis químico de éste para una mayor precisión de dicho programa.

En el programa de fertilización se debe considerar, al inicio, un abonado al fondo del surco de plantación, en donde se aplique el fósforo y potasio y un tercio del total del nitrógeno; el resto del nitrógeno se aplica parcializado durante el período de crecimiento activo de las plantas, incorporado o después de un riego.

Dependiendo del nivel nutricional del suelo, la fertilización media a considerar por hectárea es la siguiente:

Nitrógeno: 200 a 300 unidades.

Fósforo: 100 a 150 unidades.

Potasio: 100 a 200 unidades.

Las deficiencias de microelementos que se detecten, se corrigen normalmente con aplicaciones foliares.

Si el suelo tiene un bajo contenido de materia orgánica, se debe contemplar la incorporación de ésta en dosis de no menos de 10 toneladas por hectárea (17 m³, aproximadamente), previo a la plantación.

Oidio. El principal problema que se presenta en un vivero de vides en Chile, es esta enfermedad, con una



Foto 1. Preparación del material para injertación.



Foto 2. Máquina para el injerto omega.



Foto 3. Plantas injertadas en contenedores, recién plantadas.



Foto 4. Plantas injertadas en contenedor iniciando la brotación.



Foto 5. Producción de plantas francas en contenedor, en cultivo forzado.



Foto 6. Planta terminada de *Vitis vinífera* franca, en contenedor.



Foto 7. Planta franca de raíz desnuda, o también denominada barbada, seleccionada y empaquetada.



Foto 8. Producción de plantas de raíz desnuda o barbadas, en campo.

mayor incidencia entre los meses de noviembre a marzo, dependiendo de la zona y condiciones climáticas.

Para su prevención y/o control se debe considerar un programa de aplicaciones de como inhibidores de esteroides adecuados, siendo el azufre un excelente fungicida para el control preventivo de éste.

El número de aplicaciones preventivas estará dado por las condiciones ambientales y predisponentes para el desarrollo de la enfermedad en las plantaciones de vid de la zona. Es recomendable aprovechar las aplicaciones líquidas descritas.

Nemátodos. Al momento de la elección del terreno, es imprescindible sacar muestras de suelo para efectuar un análisis nematológico de éste, de tal manera de verificar antes de la preparación del mismo, si es apto o no para el establecimiento de un vivero de vides de acuerdo al número, género y especie de nemátodos permitidos.

Si el suelo es arenoso y presenta una alta infestación de nemátodos, no se recomienda el establecimiento de un vivero; en cambio, si es franco y con una baja población, se podrá aplicar un nematicida una vez que las estacas inicien su crecimiento radicular y aéreo, lo que normalmente ocurre entre treinta a sesenta días de la plantación.

Es conveniente, después de la aplicación, sacar una contra – muestra de suelo para efectuar un segundo análisis nematológico comprobatorio del control; en caso de persistir el problema será necesario realizar una segunda aplicación.

Arranque, selección y manejo de las plantas

El arranque de las plantas en el vivero es una operación que provoca un estrés, por lo que es importante efectuarlo sin ocasionar daños excesivos a la masa radicular. Esta labor se ejecuta durante el invierno, cuando las plantas se encuentran en dormancia invernal.

En la mayoría de los viveros, el sistema de arranque más utilizado es el empleo de un arrancador en forma de “U”, el que permite obtener plantas con menor daño y con casi toda su masa radicular.

La selección, en un gran porcentaje de los viveros chilenos, se realiza de acuerdo al vigor y estado sanitario de las plantas. Todas las plantas que presenten daños o ataques de plagas y enfermedades, deben ser destruidas. Dicha selección es el proceso que permite la homogeneización de las plantas de acuerdo a su desarrollo.

En la selección, se utilizan distintos parámetros (como condiciones del

sistema radicular y del brote y tallo), que permiten clasificarlos en dos o más categorías. Así, existen plantas de primera categoría que se caracterizan por poseer un buen desarrollo del sistema radicular, número de raíces primarias no inferior a seis, buena cantidad de raíces secundarias, y distribución homogénea de estas.

En cuanto al brote, normalmente se comercializan plantas podadas con uno o dos brotes de 4 a 6 yemas, y con un diámetro, en la base de éstos, no inferior a 8 milímetros.

Por último, el tallo a seleccionar, estará dado por la longitud programada, y que se da en el corte a las estacas al momento de su preparación, que normalmente es de 35 cm. En Chile, y como actualmente se está utilizando bastante el sistema de aporcado de hileras, se hace necesario considerar la producción de plantas de mayor altura para facilitar dicho sistema.

Las plantas de segunda categoría, son aquellas que no cumplen con alguno de los requerimientos anteriores, pero que pueden desarrollarse adecuadamente en terreno.

Tanto las plantas de segunda como de tercera categoría, se pueden repicar a un vivero especial, para obtener plantas adecuadas en una segunda temporada.

En cuanto al manejo a seguir, una vez que han sido seleccionadas las plantas, se deben hacer paquetes de 25 ó 50, convenientemente identificados, los que se mantendrán en condiciones tales, que no sufran deshidratación. Lo ideal es que transcurra el menor tiempo posible entre el arranque y la plantación definitiva.

Los paquetes de plantas se pueden enterrar en zanjas, guardarlos en bodega, estratificarlos en arena, o mantenerlos en cámaras de frío a temperaturas entre 2 a 4° C, con humedad entre 90 a 95% y con una buena oxigenación.

Para el transporte, deben cubrirse con sacos húmedos u otro material que evite la deshidratación. Lo ideal es que sea un transporte refrigerado, en especial, si es trasladado a zonas distantes y calurosas.

PRODUCCIÓN DE PLANTAS FRANCAS EN CONTENEDOR

La producción comercial de plantas en contenedor, comenzó en Chile en la década de los 80, debido a una gran demanda, constituyéndose en una alternativa para plantaciones en primavera – verano y, además, para evitar la pérdida de una temporada.

Este tipo de plantación consiste en un sistema de multiplicación vegetativa como el utilizado para la pro-

ducción de plantas de raíz desnuda, pero se diferencia porque las plantas se cultivan en contenedores (bolsas).

Los contenedores más utilizados en Chile son bolsas de polietileno negro perforadas, con capacidad de dos litros aproximadamente, sin embargo además, se está iniciando la producción de plantas de vides en contenedores biodegradables de turba prensada, los que permiten una plantación sin la remoción de éstas.

La producción se hace normalmente como cultivo forzado en naves (invernaderos), donde se debe controlar la temperatura, la humedad relativa y la ventilación, obteniendo plantas en un período de 4 a 5 meses.

Debido a que el sistema radicular se desarrolla individualmente en una mezcla de sustratos, los mismos se convierten en el material de transplante.

Como se ha mencionado anteriormente, el uso de plantas en contenedor tiene grandes ventajas, entre otras adicionales, se cuentan las siguientes:

- Se pueden plantar en cualquier época.

- Se desarrollan en un sustrato esterilizado, por lo tanto, el estado sanitario del sistema radicular es óptimo, en especial en lo que respecta a nemátodos.
- La pérdida de plantas en el transplante es mínima.

La mayor desventaja es el traslado, ya que no se pueden apilar. Además, cuando se trata de cantidades considerables y a distancia, es recomendable transportarlos en bins (contenedores plásticos).

Preparación de sustratos

Para la producción de plantas en contenedor, casi nunca se utiliza como sustrato un único material; generalmente consiste en una mezcla homogénea de materiales con un pH cercano a la neutralidad, con capacidad de oxigenación e infiltración de agua adecuada y una densidad aparente conveniente. Además, debe estar libre de patógenos, insectos y semillas de malezas.

En Chile, el sustrato más utilizado es la mezcla de tierra de hoja, arcilla, tierra fina y arena, en proporción de un tercio de cada una.

Para la esterilización del sustrato hay dos métodos efectivos:

Vapor de agua. Consiste en aplicarlo al sustrato mediante una caldera de vapor, a la temperatura de muerte térmica, requerida para matar un organismo en el tiempo de aplicación necesaria.

Bromuro de metilo y cloropicrina.

Este es el método más usado en Chile por la eficacia que tiene el bromuro para eliminar hongos, insectos, nemátodos y semillas. Su empleo, además de su elevada toxicidad, ha generado grandes problemas medio ambientales. Actualmente se han tomado acuerdos internacionales para el cese de su uso, cuestión que ha determinado la realización de estudios de métodos alternativos a la aplicación de este producto.

Sustratos alternativos

Actualmente, debido a consideraciones medioambientales y ecológicas, se está restringiendo el uso de la tierra de hoja, lo que obliga a los viveristas a usar nuevas alternativas de sustratos.

Respecto a estos sustratos alternativos, algunos viveros están ensayando con lana de roca y/o perlita, que no necesitan ser desinfectados, ya que son elaborados a grandes temperaturas. Por su porosidad, permiten una gran oxigenación a las raíces y una buena regulación de la humedad.

Plantación

La época de plantación para la producción de plantas en contenedor como cultivo forzado, puede ser inmediatamente de tratadas las estacas, o luego de un período de estratificación para estimular el proceso de callogénesis, el que puede durar de 20 a 30 días, dependiendo del tipo de estratificación.

Una vez esterilizado el sustrato, si es el caso, se procede al llenado de bolsas, las que se ordenan convenientemente para un mejor manejo. Luego se aplica un riego de saturación para que la estaca se pueda plantar con mayor facilidad. Una vez plantadas se riegan nuevamente para afirmarlas.

Riego

Independientemente del sistema de riego: aspersión, microaspersión, goteo, etc., los riegos deben tener una frecuencia de una o dos veces por semana, según condición climática, teniendo la precaución que el sustrato del contenedor tenga una humedad adecuada.

Control de malezas

Como se dijo anteriormente, un buen control de malezas es fundamental en el vivero, en especial, cuando se

trata de plantas en contenedor, las que son más susceptibles a la competencia con éstas, por el pequeño volumen de sustrato en que se cultivan.

Con el sustrato esterilizado, no deberían desarrollarse muchas malezas, aunque, si se presentan, éstas pueden eliminarse manualmente, siempre después de los riegos, para desprenderlas con facilidad del sustrato.

En el caso de usar algún sustrato alternativo, como éstos no poseen semillas, tampoco hay presencia de malezas.

Fertilización

En lo posible se debe corregir las deficiencias del sustrato, como también se le debe agregar un abonado base, que permita partir con un material apto para el cultivo. Como complemento de dicho abonado, normalmente se fertiliza a través del riego y las aplicaciones foliares.

La frecuencia y dosificación de la fertilización se mide a través del desarrollo vegetativo de las plantas.

Por su condición de inertes los sustratos alternativos requieren de aplicaciones de soluciones nutritivas adecuadas para el desarrollo de las plantas.

Manejo sanitario

En la producción de plantas en cultivo forzado, hay una mayor incidencia de enfermedades fungosas, por la alta temperatura y humedad relativa que se manejan, siendo las principales oidio y botrytis.

Ambas enfermedades se pueden prevenir o disminuir con un buen manejo de la ventilación, complementada con aplicaciones de fungicidas específicos, según sea el caso.

Selección y manejo de las plantas

Una planta en contenedor estará lista cuando reúna las siguientes condiciones:

- Brote de 15 a 20 cm, o más.
- Sistema radicular que cubra la mitad inferior de la bolsa, mediante el tacto. Un buen indicador, es cuando comienzan a sobresalir las raíces del contenedor.
- Aunque es lógico, debe estar regada y en buenas condiciones sanitarias.

En el transporte y transplante se debe tener los siguientes cuidados:

- El transporte debe hacerse sin recargar las plantas, evitando quebrar los brotes y protegiendo a éstos del viento.

- En el trasplante debe sacarse la bolsa a la planta, evitando disgregar el sustrato, a fin de no dañar el sistema radicular.

PRODUCCIÓN DE PLANTAS INJERTADAS

Dentro de la gran familia de las Vitáceas, compuestas por géneros, subgéneros, grupos, especies, subespecies, variedades y clones, se encuentra el grupo americano, el que está compuesto por las especies de vides americanas, las que son utilizadas como portainjertos de la *Vitis vinifera*, siendo las cuatro principales: *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri* y *Vitis champini*, de cuyos cruzamientos provienen la mayoría de los pies de base, utilizados en el ámbito vitícola.

Su uso se inicia por las aptitudes de resistencia a la filoxera (*Daktyloshaphera vitifolia*), el enemigo más temible de la *Vitis vinifera*, en especial cuando ésta se encuentra cultivada en suelos arcillosos.

Dicha plaga está presente en la mayoría de los países vitícolas del mundo, la cual en el siglo pasado destruyó casi totalmente la viticultura europea. En el continente americano, Chile es el único país libre de filoxera.

Por lo anterior, desde entonces se hizo indispensable el uso de portainjertos resistentes al ataque de la enfermedad, descubriéndose, paralelamente en algunos, otras cualidades en su uso, referidas a solucionar problemas de: replante, nemátodos, adaptación a suelos con diferentes características (Salinidad – Humedad – Sequía; etc.), vigor, producción, etc.

En Chile, aún siendo país libre de filoxera y con poca experiencia en portainjertos, no se puede ignorar el uso preventivo de éstos, lo que, además, se justifica por la progresiva infestación de nemátodos, y, en especial, para el reemplazo de plantas en declinación por el estrés del replante. No obstante, para su uso, debe tomarse una decisión del portainjerto a usar, acorde a la variedad y tipo de suelo.

La producción de plantas injertadas, a diferencia de las francas, requiere de un alto grado de especialización, por la complejidad del proceso de producción, además de una infraestructura adecuada, la que es de alto costo, ya que es básico contar con:

- Cámara o túnel de forzadura.
- Camas calientes.
- Cámara de mantención de frío.

- Taller de injertación.
- Máquinas injertadoras.
- Máquinas parafinadas o encera-doras.
- Ceras o parafinas.
- Cajas de estratificación.
- Etc.

El sistema de producción de plantas injertadas, al igual que los anteriores, es un método de multiplicación vegetativa, de raíz desnuda y / o en contenedor, en el que se utiliza el proceso fisiológico de la callogénesis, para la soldadura entre el patrón y el injerto (variedad). Consiste en la unión de un trozo de estaca con otro, en condiciones adecuadas de temperatura, humedad y oxigenación, los que, en íntimo contacto, se soldan a través de la conexión vascular a nivel del corte, produciendo éste un tejido cicatricial denominado «callo», lo que permite consolidar en forma progresiva la soldadura de ambos.

La función del portainjerto es la de aportar el sistema radicular y la del injerto (variedad) el brote necesario para la formación del área productiva de la planta.

Material de multiplicación

Plantel madre de portainjertos. En la producción de plantas injertadas, es indispensable contar con un plantel madre de portainjertos americanos, para la obtención del material de base de multiplicación. Este debe tener condiciones que faciliten su diversificación varietal y un sistema de conducción que permita obtener sarmientos de calidad.

Con el fin de favorecer la diversificación varietal, por las diferentes condiciones de adaptación, los planteles madres de vides americanas deben establecerse de preferencia en suelos, francos, profundos y sueltos, que permitan el manejo de los patrones más exigentes. El clima debe ser adecuado, para asegurar una buena lignificación de la madera y el agua debe estar asegurada, para obtener un buen desarrollo de los sarmientos.

El marco de plantación debe ser lo suficientemente amplio, para obtener la calidad y la cantidad de sarmientos compatibles para su injertación con estacas de *Vitis vinifera* de diámetros usuales. Generalmente los marcos más utilizados son de 3 x 3 ó 2,5 x 2,5 metros, existiendo también otros, dependiendo del sistema de conducción.

Existen sistemas de conducción libres y apoyados:

La conducción libre, tiene un crecimiento radial por el suelo, en todas direcciones, su poda generalmente es en cabeza a yema ciega. El gran problema de este sistema es el control de malezas.

La conducción apoyada, se hace en estructuras tradicionales, como espalderas, parronales, liras y otros, como también en estructuras especiales, que generalmente son una modificación de las anteriores. En Chile, por el gran problema de malezas, se está optando por sistemas de conducción apoyados, como crucetas californianas y, en especial, a través de un sistema de lira modificado.

El rendimiento de la producción de estacas en dichos plantales madres de vides americanas, es muy variable, según variedad, sistema de conducción, condiciones de cultivo, etc.; por lo tanto, se pueden estimar 50 a 100 estacas injertables por planta, de un diámetro de 8 a 12 milímetros y una longitud de 40 cm cada una.

Plantel madre de *Vitis vinifera*. Las estacas de *Vitis vinifera*, normalmente se obtienen de plantaciones en producción comercial, para tener a la vista las características buscadas.

Es ideal contar con plantales madres, dirigidos a la producción de material de injertación, caso en el cual, la producción de la fruta pasa a ser una actividad secundaria.

Preparación

En la preparación del material de multiplicación para la producción de plantas injertadas, además de las recomendaciones descritas anteriormente, es fundamental la uniformidad de éste, en especial su diámetro y rectitud, para que las zonas cambiales del injerto y del portainjerto, coincidan.

Recolección

La recolección del material para el proceso de injertación, consiste en la separación de los sarmientos en el caso de las plantas madres de vides americanas, a través de una poda muy corta, de cortes rasantes, para obtener la mayor cantidad de sarmientos, sin fraccionarlos, ni limpiar zarcillos ni feminelas, para una mejor conservación de sus reservas.

El material de *Vitis vinifera* se obtiene a través de la poda normal si es plantel de producción comercial, o dirigida si está destinado principalmente a la producción de sarmientos para material de multiplicación.

Tanto en el caso de las vides americanas, como las *Vitis vinifera*, el material debe ser seleccionado por diámetro, cuidando que no haya mezcla de variedades, que esté bien lignificado, sin heridas ni torceduras y exento de enfermedades.

Proceso de injertación

En propagación de vides, los injertos utilizados son de púa de sarmiento, los que se realizan en bodegas o lugares similares, por lo que se denominan «injertos de taller» y se realizan a mano o con máquina.

- Alguno de los injertos de púa más utilizados son: de hendidura, de encaje múltiple, inglés, omega, etc.

De éstos, el más utilizado es el injerto omega, el que se realiza con máquina y su nombre debe a la forma del corte que da ésta, realizando, además, simultáneamente su ensambladura. Este mismo injerto, al igual que los otros, se realiza en el período de receso vegetativo, donde los sarmientos de los portainjertos se fraccionan en estacas de 35 a 40 cm. Los de *Vitis vinifera* de una yema, con la longitud y diámetro adecuados para el ensamble.

Una vez fraccionados los portainjertos, se desyeman y al igual que las yemas de *Vitis vinifera*, se sumergen

en agua con fungicida para rehidratarlos por 24 a 48 horas y protegerlos de hongos.

Preparado e hidratado el material, se procede a su ensambladura mecánica, inmediatamente se enceran en caliente a un punto de fusión bajo (70 a 75° C), para su protección y se colocan en cajas con un sustrato adecuado, para luego trasladarlos a una dependencia de calentamiento.

Proceso de soldadura de los injertos

Esta es, sin lugar a dudas, la etapa más importante de la actividad de producción de plantas injertadas, en la cual se debe proporcionar la temperatura, humedad y oxigenación ideales, para que, a través del proceso de callogénesis, se produzca la soldadura del injerto en un período de 25 a 30 días.

Esta se debe realizar en una dependencia adecuada, en la cual se pueda controlar la condición ambiental requerida.

La temperatura ideal durante dicho proceso es de 20 a 25° C y la humedad relativa de 85 a 90%.

En esta etapa se debe hacer aplicaciones preventivas de fungicidas, para evitar la aparición de enfermedades fungosas.

Los porcentajes de prendimiento en este tipo de injerto, son del orden del 40 al 70%, en viveros del extranjero, dependiendo especialmente del portainjerto, ya que estos tienen distintas condiciones de soldadura y enraizamiento.

En Chile, no se conocen cifras oficiales de prendimientos, por ser una actividad muy reciente; no obstante, hay algunos antecedentes de prendimientos inferiores al 50%, debido, principalmente, a la falta de especialización, de infraestructura y a la complejidad del proceso. En viveros, con la implementación de cámaras para encañadura y "mist", o neblina húmeda, para la brotación del injerto, los prendimientos han superado el 70%.

Preparación de los injertos para la plantación

Consolidada la soldadura, los injertos se revisan, se eliminan raíces, se recortan brotes y se enceran nuevamente para llevarlos a campo o a contenedor. En esta etapa es convenient

te hacer una aplicación para la prevención de enfermedades fungosas, como también de auxinas, para estimular el proceso de rizogénesis.

REFERENCIAS

Aguirre, A. 2000. Propagación. En: J. Valenzuela (ed.) Uva de mesa en Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile. p. 91 – 95.

Hidalgo, L. 1993. Tratado de viticultura general. Edit. Mundi-Prensa. Madrid, España. 683 p.

Lavín, A.; Barticevic, M.; Muñoz, C.; Prieto, H.; Hinrichsen, P.; Narváez, C. y Valenzuela, J. 2000. Mejoramiento genético e identificación de cultivares. En: J. Valenzuela (ed.). Uva de mesa en Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile. p. 61 – 74.

Muñoz, I. y González, H. 2000. Portainjertos. En: J. Valenzuela (ed.). Uva de mesa en Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile. p. 75 – 85.

Pontificia Universidad Católica de Chile. 2000. Vitivinicultura chilena. Perspectivas Económicas y Material de Propagación. Santiago, Chile. 197 p.

Winkler, A.J. 1980. Viticultura. Edit. Continental S.A. México. 792 p.