



## “LO ESENCIAL ES INVISIBLE A LOS OJOS”: RAÍCES, ELECCIÓN DE PORTAINJERTO Y CALIDAD DE PLANTAS DE VID

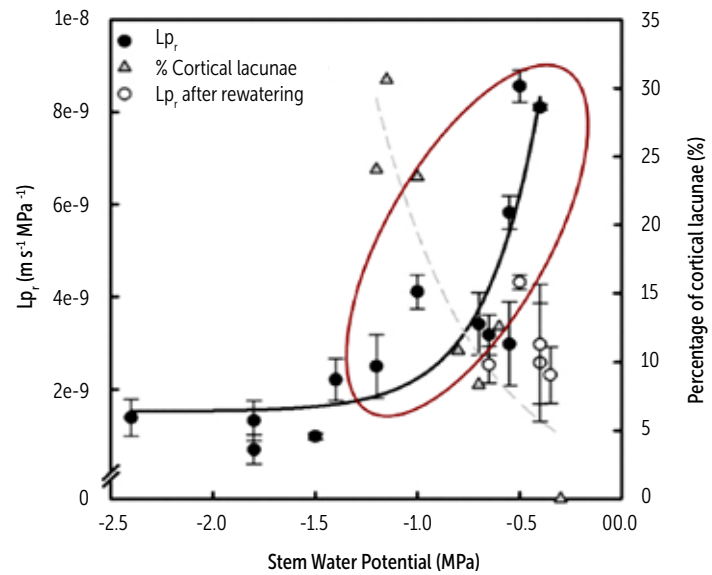
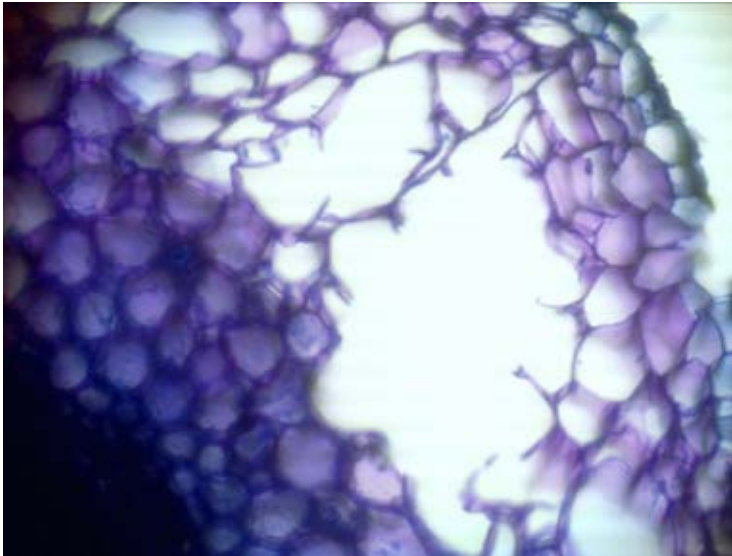
DR. ITALO F. CUNEO Y MIGUEL TAMAYO, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS Y DE LOS ALIMENTOS,  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO.

La industria de uva de mesa en Chile pasa por un punto de inflexión. La consistente disminución de los retornos de las variedades tradicionales producto de la pérdida de competitividad de nuestra fruta en el mercado, así como el problema estructural de sobrestock en Estados Unidos, que ha afectado incluso a variedades nuevas, indican que se requiere un ‘apriete de tuercas’ a todo nivel de la cadena. En paralelo, como país, estamos inmersos en un cambio varietal inevitable, que no necesariamente va a ser la respuesta a todos los problemas, pero que es una oportunidad clara para hacer ajustes técnicos. En esto, la industria tiene a su disposición abundante información sobre las nuevas variedades y su comportamiento productivo en nuestro país. Todas las fichas están puestas en la parte aérea, perdiendo, en la mayoría de los casos, la extraordinaria oportunidad de escoger el portainjerto más adecuado para el medio (i.e. suelo y clima) donde se va a plantar; aspecto que puede hacer la diferencia en el largo plazo.

El problema no termina ahí, tenemos un problema serio de calidad de planta, probablemente debido a la falta de protocolos unificados que permitan identificar de manera muy clara las plantas que van a llegar a los niveles de productividad y calidad de fruta que se necesita hoy en día. La alta demanda de plantas y la presión de los productores y el mercado por el recambio varietal, ha generado que se comercialicen un porcentaje considerable (i.e. ~30%) de plantas de mala calidad. En el esquema productivo-comercial actual, la industria no puede sostener las pérdidas relacionadas a plantas que no logran el potencial productivo prometido por los programas de mejoramiento. En este escenario, es preponderante hacer investigación que nos permita entender las diferencias, a nivel fisiológico, de los sistemas radicales de distintos portainjertos. Lo anterior con el objetivo de mejorar aspectos técnicos como la nutrición y riego, y con el fin de lograr la exigente calidad de fruta que se demanda en las nuevas variedades.

### RAÍCES Y ELECCIÓN DE PORTAINJERTO

El sistema de raíces es clave en la fisiología de la planta. Por una parte, es el encargado de absorber agua y nutrientes desde el suelo. Por otro lado, es el órgano en donde se sintetizan importantes reguladores de crecimiento (RC) como las citoquinas, considerada como un RC que interviene en muchos procesos fisiológicos, y en donde se almacenan las reservas necesarias para la siguiente temporada. En este sentido, las raíces de vid varían sustancialmente en su función fisiológica



**Figura 1.** Raíces de vid aparentemente sanas, pero que en su interior esconden un daño biomecánico que disminuye sustancialmente la absorción de agua y nutrientes (Cuneo et al., 2016; Plant Physiology).

(i.e. captación de recursos y crecimiento), adaptación al suelo y de resistencia a bio-antagonistas dependiendo del portainjerto. Recientemente, hemos descubierto que ciertos portainjertos (*Vitis berlandieri* X *Vitis rupestris*) presentan un colapso biomecánico de las células del córtex de raíces finas, disminuyendo considerablemente la capacidad de absorción de agua y nutrientes, en un estado hídrico de la planta que no es considerado estrés a nivel de campo (i.e. -0.6 MPa  $\Psi_{xilemático}$ ) y con las raíces sin daños externos en términos visuales (Fig. 1).

Lo anterior significa que, en periodos

críticos en que necesitamos la absorción de determinados nutrientes y agua a nivel de campo, la elongación radicular y nuevos puntos de crecimiento es absolutamente necesaria. Lo importante de toda esta información fisiológica, es que hoy sabemos que estas respuestas a nivel celular varían entre los portainjertos (Cuneo et al., datos no publicados), y podrían explicar, en parte, las notorias diferencias en el terminado de fruta de una variedad en uno u otro portainjerto. La ciencia nos dice que la elección del sistema radicular es, probablemente, una de las decisiones más importan-

tes en un proyecto de plantación.

Actualmente, una proporción mayor de las plantas comercializadas se encuentran injertadas sobre unos pocos portainjertos (i.e. Harmony, Freedom, 1103P, y Ramsey). La razón de esta hegemonía no es única. Por un lado, es claro que hay una presión de los viveros por ofertar estos portainjertos dado el porcentaje de éxito durante el proceso de propagación. Por otro lado, la agricultura chilena, en general, le cuesta romper ciertos paradigmas. A tal punto que los californianos miran con extrañeza que en Chile sigamos usando Har-

mony, Freedom y Ramsey (Salt Creek), cuando ellos hicieron todo el mejoramiento genético para cambiarlos hace décadas dado el alto vigor que poseen. Independiente de lo anterior, el poder de decisión -sobre qué portainjerto se utiliza- debería estar en lado de los productores, con el fin de sostener programas productivos competitivos.

Al momento de elegir un portainjerto, hay que considerar los siguientes aspectos, en orden: 1) propiedad físico-químicas y biológicas del suelo en donde se quiere plantar y 2) efecto que se quiere lograr sobre la variedad (i.e. vi-

**BAYER**

**Luna TRANQUILITY**

Descubre el verdadero poder de la flor

Aplicado durante **Floración** para extender la vitalidad

**Flower Power**

Lea la etiqueta antes de usar el producto

**Afipa**

[www.cropscience.bayer.com](http://www.cropscience.bayer.com)

gor, terminado de fruta, precocidad en madurez, etc). La elección del portainjerto es la principal herramienta técnica para enfrentar distintos problemas relacionados con el suelo: profundidad, porcentaje de cal activa, sales, texturas que lleven a problemas de asfixia, nematodos y aspectos relativos a la nutrición. Si bien es una característica difícil de estudiar, los sistemas radiculares de vid poseen una morfología, en términos de arquitectura y ángulos de enraizamiento, muy distinta dependiendo de los parentales (Fig. 2).

En este sentido, los portainjertos que provienen de *V. riparia* (e.g. 101-14Mgt) tienen gran parte de sus raíces activas en los primeros 40-50 cm de suelo. Por el contrario, los portainjertos que provienen de *V. berlandieri* o *V. champinii* (e.g. Ramsey) son, en general profundizadores. En cuanto a características morfológicas, los portainjertos derivados de *V. riparia* tienen una proporción mayor de raíces finas con muchos laterales. Por el contrario, los portainjertos que provienen de *V. champinii* y *V. berlandieri* tienen raíces finas más gruesas y con muy pocos laterales (Fig. 3).

Esta información no es trivial, estas características están íntimamente ligadas y explican en gran medida el efecto que tienen sobre la parte aérea (e.g. vigor, terminado de fruta). En el caso de replante, la mayor limitante podrían ser los nematodos. En este caso, tradicionalmente se ha usado Ramsey, pero los problemas de exceso de vigor y problemas para terminar la fruta de buena manera son comunes. Una opción es comenzar a probar portainjertos que han sido seleccionados para esto como son los GRN de UC, Davis, y de los cuales tenemos 3 en Chile. La mayoría de ellos ejercen un vigor moderado-alto en la parte aérea, y varían en su adaptación a distintas condiciones de suelo. En el caso de querer reducir vigor, apuntando a la calidad de



Figura 2. La arquitectura del sistema radicular difiere dependiendo del parental. 101-14Mgt tiene ángulos de enraizamiento superficiales y 110R profundizadores.

fruta por sobre la cantidad de cajas/ha, un portainjerto con parental *V. riparia* (e.g. 101-14Mgt) podría ser una opción. De cualquier manera, esta decisión tiene que tener un componente técnico, en donde los antecedentes de diseño del huerto, características de suelo y clima, y efecto que se quiere lograr en la parte aérea son claves.

#### CALIDAD DE PLANTAS DE VID

La elección del portainjerto y la calidad de la planta son, a veces, conceptos que se mezclan y en algunos casos, para los productores, es mucho más importante la calidad de la planta que la elección del portainjerto. Están en un error de tipo conceptual, dado que son procesos secuenciales de igual importancia. La elección del portainjerto es parte de la planificación, mientras que la calidad de la planta es la ejecución de lo planificado.

El historial de un parrón no comienza en la plantación, sino que comienza en el vivero, durante el proceso de propagación. La capacidad de una determinada planta, de alcanzar un determinado potencial productivo, está definida muy temprano en el proceso previo a la plantación. En simple, plantas de mala cali-

dad van a ser un problema a nivel de campo, no permitiendo tener parrones sanos, de largo aliento y productividades sostenidas en el tiempo. Lamentablemente, en Chile no contamos con un estándar nacional de calidad de plantas a nivel de vivero.

A continuación, presentamos los criterios mínimos para la selección de vivero y la verificación de calidad de plantas:

#### SELECCIÓN DEL VIVERO

1. El vivero debería contar con una certificación, sobre la calidad de sus procesos, por la entidad correspondiente. En esto, el estándar debería ser que una institución del estado, apoyada por la capacidad técnica de las universidades, provea los permisos y certificaciones a los viveros para contar con los planteles madre registrados, libre de enfermedades y con un proceso acucioso de certificación varietal a través de técnicas moleculares. Este punto es clave y urge empujarlo a nivel político y gremial.
2. El material vegetal para propagar, debe venir de bloques de incremento certificados y libre de enfermedades.
3. El vivero debe tener altos estándares de higiene en todo su proceso y el agua

usada en el proceso de propagación debería ser tratada (i.e. filtrada y clorada, tratada con luz UV, etc) con el fin de remover posibles contaminante de diversos orígenes.

#### SEGUIMIENTO Y TRABAJO CON EL VIVERO

1. El pedido de plantas se debería realizar entre 12-18 meses antes de la plantación, con el fin de dar suficiente tiempo al vivero para tener el material. La producción de plantas barbadadas toma ~12 meses, mientras que las plantas en verde-bolsa toma ~6 meses desde que el material es colectado.
2. Mantener contacto con el vivero y verificar en terreno periódicamente el estado de las plantas y el proceso de selección. Preguntar al vivero cual es el mecanismo interno para determinar que planta se vende y cual es descartada.
3. Algunos meses antes del despacho, solicitar al vivero muestrear un grupo de plantas con el fin de hacer un test de calidad propio. En primer lugar, chequear la unión del injerto. Para esto, se puede poner el pulgar en la unión y realizar una torsión con fuerza moderada y si la unión rompe, la planta se debe descartar. Además, se debe hacer un

### ATENCIÓN PRODUCTORES DE CEREZAS PARA SUS PLANTACIONES DE HUERTOS Y REPLANTES



- Para el hoyo de plantación.
- Favorece el desarrollo de raíces y raicillas.
- Excelente retención de humedad.
- Biofertilizante con alto aporte de macro y micronutrientes.
- Genera un crecimiento vigoroso, muy buena madera y adelanta el inicio de producción de los huertos.
- Mejora el suelo, la retención de agua y la oxigenación de las raíces.
- Fortalece las plantas para resistir en mejor condición las plagas y enfermedades.



Arica: +56 974773913 - Santiago: +56 984397943  
Rosario: +56 990999415 - Curicó: +56 978794831



**Figura 3.** Raíces del portainjerto Riparia Gloire tiene muchas raíces finas con muchos laterales. Al contrario, las raíces finas de Ramsey son de mayor diámetro y con muy pocos laterales.

corte longitudinal con un cuchillo afilado desde la variedad, pasando por la unión y hasta el injerto. Cualquier decoloración en el tejido indican que las plantas están infectadas con algún hongo y no deben ser aceptadas.

**PRE-PLANTACIÓN**

1. El viñedo tiene que estar listo para recibir las plantas. Trabajo de suelo y control de malezas finalizado. Infraestructura de riego instalada. La gestión de personal tiene que estar lista para que una vez que lleguen las plantas se proceda lo antes posible con la plantación.
2. Todas las plantas deberían ser inspeccionadas en terreno para verificar que corresponden a la variedad/portainjerto solicitado y cumplen con el estándar mínimo de calidad mencionado anteriormente (repetir test de calidad). Plantas con aroma a fermentación deben ser descartadas inmediatamente.
3. Si por alguna razón las plantas tienen que ser guardadas, los atados de plantas a raíz desnuda se pueden dejar vertical al suelo, tapando las raíces con un sustrato suelto y húmedo, nunca empapado en agua. El almacenamiento en frío no es recomendado, pero de ser necesario las plantas se pueden guardar por periodos cortos a 1-2°C, en cámaras con un uso específico para esto (i.e. nunca guardar en lugares con otras frutas o vegetales).

**UNA DE LAS DECISIONES TÉCNICAS MÁS IMPORTANTES**

En conclusión, la elección de qué sistema de raíces queremos tener debajo de nuestros parrones es una de las decisiones técnicas más importantes en el historial de un sistema productivo de uva de mesa. Sabemos poco. Y si en el escenario incluimos a las nuevas variedades, sabemos menos. Hay que aumentar los recursos para hacer ciencia que responda a las grandes interrogantes de la industria. Las nuevas variedades están sembrando un gran número de interrogantes técnicas en torno a la nutrición y regulación del crecimiento, el cual –teóricamente- no debería estar modulado exógenamente. Sin embargo, ya sabemos que hay problemas en escobajos y fruta. En esto, si pensamos en el sistema de raíces no solo como un proveedor de agua y nutrientes, sino como un sintetizador de reguladores de crecimiento, entonces comenzamos a entender la real importancia de este órgano invisible, pero esencial para todas las funciones fisiológicas de la planta. En cuanto a la elección del portainjerto y calidad de plantas: ustedes, productores, tienen que tener la primera y última palabra. A fin de cuentas, ustedes son los clientes y, supuestamente, “el cliente tiene siempre la razón”. **Ra**



**Dr. Italo F. Cuneo,** Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

**EFICACIA DE LA RAÍZ AL FRUTO**

PROGRAMA GREEN UNIVERSE PARA UVA DE MESA.

- 1 HUMIKEM L®**  
Oxigenación y mejora del suelo
- 2 YOGORTA®**  
Activación del metabolismo radicular
- 3 PRO SOIL®**  
Restablecimiento de poblaciones microbianas benéficas en el suelo
- 4 CYTOVIT®** | Extracto de *ascophyllum nodosum* para mejorar el desarrollo y la calidad de las uvas

**CHRISTINE STARK RIEGGER**  
GERENTE  
Green Universe Chile & Perú  
cstark@greenua.net  
Celular: +56 9 6321 2290

**FRANKLIN PAREDES SÁEZ**  
AGRÓNOMO ZONAL CENTRO SUR  
Green Universe Chile  
comercialchile@greenua.net  
Celular: +56 9 5671 1497

**GREEN UNIVERSE**  
Making new bio-solutions

[www.greenuniverseagriculture.com](http://www.greenuniverseagriculture.com)