

## FACTORES QUE AFECTAN LA UNIÓN INJERTO/PORTAINJERTO EN LA PROPAGACIÓN CLONAL DE *Persea americana* Mill.

Fassio, Claudia; Castro, Mónica; Cruz, Richard.

Laboratorio Propagación, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. claudia.fassio@pucv.cl

### Resumen

Injertar es el arte de unir entre sí dos porciones de tejido vegetal vivo, de tal manera que crezcan y se desarrollen como una sola planta. El logro de este importante objetivo requiere de una serie de factores que permitan una adecuada unión de cambium entre ambas porciones de tejido de modo de generar la correcta formación de elementos conductores (xilema y floema). El objetivo de esta investigación fue evaluar dos tipos de material vegetal de portainjerto clonal y dos microcondiciones ambientales en la zona de unión injerto portainjerto, para definir su efecto en el prendimiento y desarrollo de brotes en el portainjerto clonal 'Duke 7' injertado sobre la semilla nodriza 'Esther'. En el ensayo se utilizó un diseño completamente al azar evaluando cuatro tratamientos en donde se combinaron el uso de ramillas despuntadas y no, y dos condiciones ambientales para el desarrollo del injerto. Las variables evaluadas fueron: Porcentaje de prendimiento y sobrevivencia, tiempo de desarrollo de brotes y número de brotes nuevos para ingreso a cámara de etiolación. El mejor tratamiento correspondió al uso de ramillas despuntadas, en donde se observaron claras ventajas con relación a las variables porcentaje de prendimiento y sobrevivencia, además de un menor tiempo de desarrollo de brotes para entrada a cámara de etiolación y número de brotes nuevos. Las temperaturas más homogéneas y las humedades relativas más altas permitieron además de un adelanto en la obtención de brotes para entrar a cámara de etiolación y una menor pérdida de injertos en esta etapa.

**Palabras clave:** Injertación, Prendimiento de injerto, Dominancia apical, Microcondiciones ambientales.

### FACTORS AFFECTING THE SCION/ROOTSTOCK UNION IN THE CLONAL PROPAGATION OF *Persea americana* Mill.

#### Abstract

Grafting is the art of joining together two portions of living plant tissue, in such a way they grow and develop as a single plant. The achievement of this important objective requires a series of factors that allow an adequate union of cambium between both portions of tissue to generate the correct formation of conductive elements (xylem and phloem). The objective of this research was to evaluate two types of clonal rootstock plant material and two environmental micro-conditions in the rootstock graft union zone, to define their effect on the graft success and development of shoots in the clone rootstock 'Duke 7' grafted on 'Esther' nurse seed. The trial used a completely randomized design evaluating four treatments combining the use of tip pruned twigs and without, and two environmental conditions for graft development. The variables evaluated were: Percentage of successful grafts and survival, time of development of shoots and number of new shoots for admission to the etiolation chamber. The best treatment corresponded to the use of tip pruned twigs, where clear advantages were observed in relation to the variable percentage of successful grafts and survival, in addition to a shorter time of development of shoots for entrance to the etiolation chamber and number of new shoots. The more homogeneous temperatures and the higher relative humidity also allowed an advance in obtaining shoots to enter the etiolation chamber and a lower loss of grafts at this stage.

**Key words:** Grafting, Graft take, Apical dominance, Environmental micro-conditions.

## Introducción

El éxito de la injertación está determinado por una serie de factores tanto del material vegetal a unir como de las condiciones ambientales que rodean la zona de unión (Hartman et al., 2010). Con relación al material vegetal, este debe ser además de fisiológicamente compatible, presentar una condición sanitaria óptima que permita una correcta unión entre tejidos. Es de considerar que esta unión determinará el flujo futuro de nutrientes y agua desde la raíz hacia la parte productora de fruta. La injertación está además estrechamente relacionada con las condiciones ambientales en la zona que rodea al injerto. La temperatura es un factor clave que afecta directamente la formación del tejido de callo previo a la unión. Este tejido, dependiendo de la especie, tiene óptimos de temperaturas para su formación, donde temperaturas muy altas (superiores a los 29 °C) producen callo degenerativo y temperaturas inferiores a 15 °C ralentizan o impiden la formación del callo. Otro factor importante para la formación de este delicado tejido es la humedad relativa, ya que las células parenquimáticas que lo componen son muy sensibles al contacto con el aire y cualquier desecación a este nivel o de la ramilla o portainjerto, reducirán la formación del callo.

En paltos esta importante técnica, ha sido durante años llevada a cabo sin muchos cuidados, ni investigaciones que avalen, el mejor desarrollo de esta zona de unión. En propagación clonal, donde, además, se realizan dos injertaciones, resulta clave alcanzar además de un alto porcentaje de éxito en este manejo, una unión exitosa que permita el adecuado desarrollo del injerto clonal como de la variedad. El presente estudio de investigación tuvo por objetivo evaluar el efecto de material vegetal con dos condiciones fisiológicas distintas y determinar las condiciones microambientales óptimas para un adecuado proceso de injertación del portainjerto clonal.

## Materiales y Métodos

Este estudio de investigación se desarrolló en la unidad de clonación de la Escuela de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Chile. Las condiciones ambientales de la cámara de crecimiento climatizada donde se desarrolló este ensayo fueron una temperatura promedio de 20 °C y humedad relativa promedio de 55 %. El proceso clonal se llevó a cabo mediante la técnica de etiolación y acodo (Brokaw, 1987). Semillas nodrizas de la variedad Esther fueron utilizadas, con un peso promedio de 45 gramos. Una vez que los tallos de estas nodrizas presentaron una consistencia suficiente para su injertación (diámetro de 6 mm a los 2 cm de altura del tallo), estas fueron injertadas con ramilla del portainjerto clonal 'Duke 7', obtenido del plantel

madre de la Estación Experimental La Palma de la Escuela de Agronomía de la PUCV. La injertación se realizó de cuña el 15 de marzo del 2021, para lo cual 112 ramillas fueron despuntadas de su ápice y 112 no fueron despuntadas. Una vez realizada la injertación la mitad de estos tratamientos (2 cajas que corresponden a 56 plantas de cada tratamiento) se les puso bajo un túnel cubierto con manto térmico de fibras de polipropileno, para generar un microclima diferente al que está en la cámara de crecimiento, donde las temperaturas son en promedio 4 °C de temperatura superior y la humedad relativa mayor en un 13 %.

Se utilizó un diseño completamente al azar evaluando cuatro tratamientos, combinando el uso de ramillas despuntadas y no, y dos condiciones ambientales para el desarrollo del injerto (con manto térmico de fibras de polipropileno y sin). Los tratamientos fueron los siguientes: T1: injerto de ramilla despuntada sin manto térmico de fibras de polipropileno; T2: injerto de ramilla despuntada con manto térmico de fibras de polipropileno; T3: injerto de ramilla sin despuntar sin manto térmico de fibras de polipropileno; T4: injerto ramilla sin despuntar con manto térmico de fibras de polipropileno. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de prendimiento (injertos exitosos), tiempo de desarrollo de brotes y número de brotes nuevos previo a ingreso a cámara de etiolación.

### **Resultados y Discusión**

Las condiciones ambientales de las dos situaciones bajo las cuales se desarrollaron los injertos se muestran en la Figura 1. Luego de transcurridos 40 días de la injertación, se procedió a evaluar el porcentaje de prendimiento de injerto y número de yemas brotadas en cada ramilla injertada.

En la Figura 1 se indica la condición bajo manto térmico de fibras de polipropileno, que permitió una temperatura mayor y más homogénea, lo mismo que la humedad relativa. Esto ocurrió durante todo el periodo del experimento. De acuerdo con Platt (1976) las condiciones óptimas para el desarrollo del callo en la zona de unión del injerto y portainjerto es entre 23.8 y 26.6 °C y la humedad relativa, debe ser las más alta posible en la zona de unión.

En el Cuadro 1 se indica que, a pesar de no existir diferencias significativas entre los tratamientos en los porcentajes de prendimiento, este porcentaje fue mayor en los tratamientos 2 y 4, donde se usó manto térmico de fibras de polipropileno. El número promedio de yemas brotadas por ramilla fue significativamente mayor en las ramillas despuntadas *versus* las no despuntadas, demostrando la fuerte influencia de la dominancia de la yema apical en el desarrollo de las yemas

laterales que componen la ramilla. Estudios realizados por Thorp y Sedgley (1992) en palto, indicaron que la brotación de yemas más cercanas al ápice del brote depende fuertemente de la presencia o no de la yema apical, la cual al estar presente mantiene inhibidas en su desarrollo a las yemas laterales.

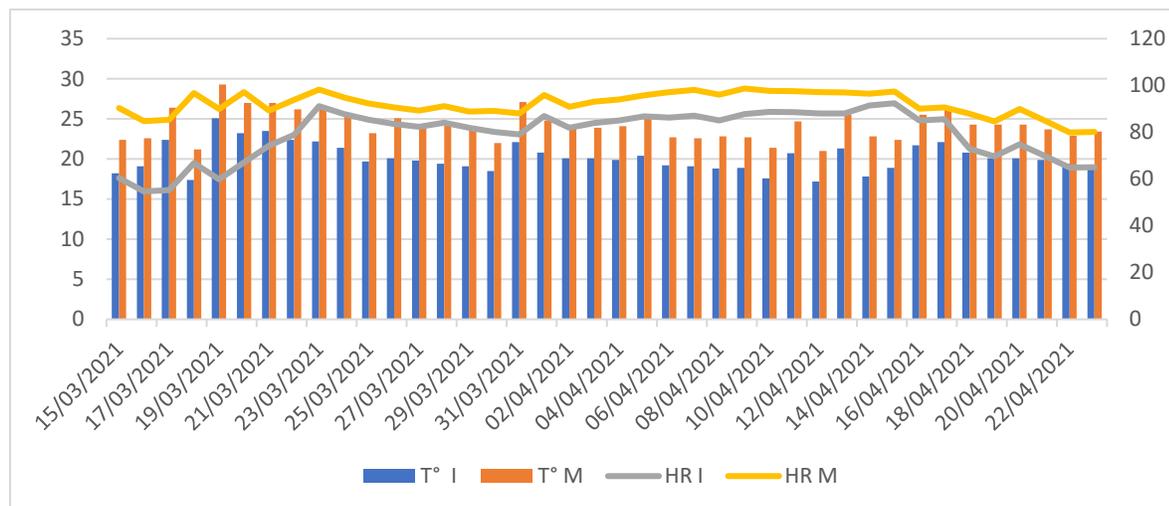


Figura 1. Gráfica de comportamiento de temperaturas y humedades relativas medias diarias durante el periodo de evaluación en condición de invernadero (I) y bajo manto térmico de fibras de polipropileno (M).

Tabla 1. Efecto de los distintos tratamientos de injertación del portainjerto clonal ‘Duke 7’ sobre semilla nodriza ‘Esther’.

Tratamiento	Prendimiento injerto (%)	Ppromedio de yemas brotadas por ramilla	TMDB (días)
T1: RD sin MTFP	96.4 ± 3.2 ns <sup>z</sup>	3 ± 0.5 *	31 ± 0.5 *
T2: RD con MTFP	100.0 ± 0.0 ns	3 ± 0.2 *	29 ± 0.5 *
T3: RND sin MTFP	96.4 ± 4.1 ns	2 ± 0.15 **	37 ± 0.5 **
T4: RND con MTFP	98.2 ± 2.1 ns	1 ± 0.34 **	35 ± 0.5 **

<sup>z</sup> Los valores en cada columna representan la media para cada tratamiento, seguido del error estándar de la media. ns: significa que no se presentaron diferencias significativas en el análisis de varianza ( $P \geq 0,05$ ).

\*: significa diferencia estadística y que las medias son distintas según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

TMDB: Tiempo medio desarrollo brote previo a entrada a cámara de etiolación; RD: Ramilla despuntada; RND: Ramilla no despuntada; MTFP: Manto térmico de fibras polipropileno.

La fuerte influencia de esta dominancia también se ve reflejada en los días promedio de desarrollo del brote para ingreso a cámara de etiolación, que es mayor en los tratamientos en los que se dejó el ápice de la ramilla injertada. De acuerdo con Mason et al (2014), uno de los principales aspectos que median la dominancia apical es la alta disponibilidad de azúcares que demanda el brote principal que se encuentra en la yema apical, dado que luego que se injerta, tanto la ramilla



como el portainjerto nodriza requieren mucha energía para la formación de la unión injerto/portainjerto, el desarrollo del nuevo brote en caso de poseer yema apical, toma un mayor tiempo en este caso. En el caso de las ramillas despuntadas, estas desarrollan más rápido las yemas de menor requerimiento de azúcares, las cuales además brotan en una mayor proporción.

### **Literatura Citada**

- Brokaw, W. 1987. Avocado clonal rootstock propagation. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 37:97-103.
- Hartmann, H., D. Kester, F. Davies, and R. Geneve. 2010. Plant propagation. Principles and practices. 8th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., USA.
- Platt, R. G. 1976. Current techniques of avocado propagation. pp. 92-95. In: Sauls, J. W., R. L. Phillips, and L. K. Jackson (Eds.). Proceedings of the First International Tropical Fruit Short Course: The Avocado. University of Florida. Gainesville, Florida, USA.
- Mason, M. G., J. J. Ross, B. A. Babst, B. N. Wienclaw, and C. A. Beveridge. 2014. Sugar demand, not auxin, is the initial regulator of apical dominance. Proc. Natl. Acad. Sci. 111(16):6092-6097.
- Thorp, G., and M Sedgley. 1992. Shoot growth and tree architecture in range of avocado cultivar. pp. 237–240. In: Lovatt, C. J. (Ed.). Proc. 2nd World Avocado Congress. Orange, CA, USA. April 21–26. University of California. Riverside, CA, USA.