

ENSAYOS SOBRE PROPAGACION CLONAL DE PORTAINJERTOS DE AGUACATE

TRIALS ABOUT OF CLONAL PROPAGATION FOR THE AVOCADO ROOTSTOCKS

Rodolfo B. Muñoz Pérez e Ignacio Rogel Castellanos¹

RESUMEN

Con la finalidad de obtener alguna metodología de propagación clonal de portainjertos de aguacate bajo las condiciones del Estado de México, se realizaron varios ensayos utilizando las técnicas de acodo de trinchera, acodo aéreo y franqueamiento, en plantas de 'Hass', 'Colín V-33', 'Martín Grande' y diferentes sujetos del Banco de Germoplasma de la Fundación Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX, S.C. Se obtuvo 66 % de enraizamiento como máximo con el uso de franqueamiento, etiolación y ácido indolbutírico a 10 000 mg L⁻¹, en un criollo de la raza mexicana. Con las demás metodologías se obtuvieron resultados inconsistentes.

Palabras clave: Acodo, auxinas, etiolación.

ABSTRACT

With the purpose of getting any methodology of clonal propagation of rootstocks of avocado under the conditions of the state of Mexico, there were carried out several rehearsals utilizing the techniques of mound layering, marcottage and "franqueamiento", in plants of 'Hass', 'Colín V-33', 'Martin Grande' and several subjects of the Germplasm Bank of Fundacion Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX, S.C. It was gotten 66 % of rooting like maximum with the use of "franqueamiento", etiolation and indolbutiric acid to 10 000 mg L⁻¹, in a tree of the Mexican race. With the others methodologies were gotten variable outputs.

Key words: Layering, auxins, etiolation.

INTRODUCCION

En aguacate como en otros frutales, el uso y desarrollo de portainjertos es con la finalidad de poder cultivar árboles bajo condiciones adversas del suelo o para conferir a la variedad alguna cualidad de interés agronómico. En aguacate se emplean principalmente portainjertos resistentes a la pudrición radical causada por *Phytophthora cinnamomi*, a suelos con problemas de salinidad y recientemente crece el interés por reducir el porte de los árboles.

A diferencia de otros frutales, en que la multiplicación de los portainjertos puede hacerse por semilla sin que se genere variación en las características sobresalientes, en aguacate, debido a su

¹ Fundación Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX, S.C. Ignacio Zaragoza N° 6, Coatepec Harinas, Méx. C.P. 51700 Fax N° (714) 5 02 79 E-mail: cictamex@toluca.teesa.com.

condición altamente heterocigótica, es necesario recurrir a la propagación vegetativa para asegurar la conservación de las características de interés.

En México, la mayoría de los huertos comerciales de aguacate tienen como portainjertos materiales criollos multiplicados por semilla. Aparentemente no existe la necesidad apremiante de utilizar portainjertos específicos, sin embargo, con el paso del tiempo los problemas de suelo van en aumento, previéndose para el futuro mayores daños por *Phytophthora* y salinidad (Zapata, comunicación personal, 1997). De tal manera que es urgente la generación de portainjertos resistentes a dichas condiciones y , junto con esto, el desarrollo y/o la adecuación de métodos de propagación clonal, que puedan estar a disposición de los viveristas en el momento que se requieran.

En cuanto a las metodologías para la propagación clonal de los portainjertos de aguacate, los primeros trabajos datan de la década de los 20's empleando la técnica del estacado (Swingle y Robinson, 1924), posteriormente siguieron otros trabajos bajo la misma metodología (Eggers y Halma, 1937; Haas, 1937), pero fueron Frolich (1951) y Frolich y Platt (1971) los que mediante el uso de la etiolación, sentaron las bases y perfeccionaron la técnica con la cual el éxito del enraizamiento quedó prácticamente asegurado. Sin embargo, se trata de un método laborioso, tardado y caro, por lo que todavía en la actualidad se reportan investigaciones al respecto, principalmente sobre técnicas de micropropagación (Wessels, 1996).

En México, se han realizado algunas investigaciones exitosas en la propagación clonal de portainjertos de aguacate. Salazar y Borys (1983) señalan el método de "franqueamiento" en el cual se elimina el empleo de la etiolación. Por su parte, Barrientos *et al.* (1986) trabajando con estacas, determinaron indispensable el uso de la etiolación para lograr el enraizamiento. Sin embargo, en el Estado de México ninguno de los dos métodos anteriores se utiliza comercialmente.

Por lo anterior, se implementó una serie de ensayos con la finalidad de adaptar la tecnología de propagación clonal de portainjertos de aguacate a las condiciones del Estado de México.

MATERIALES Y METODOS

Durante los años 1996 y 1997 se realizaron varios ensayos independientes utilizando diferentes técnicas de propagación como son acodo de trinchera, acodo aéreo y franqueamiento.

La investigación se realizó en un invernadero del vivero del centro experimental "La Cruz" de la Fundación Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX, S.C., ubicado en Coatepec Harinas, localizado geográficamente en los 18° 57' latitud norte, 99° 46' longitud oeste; a 2 140 m de altitud. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual de 16.1°C y precipitación pluvial de 1135 mm.

El material vegetal empleado fue 'Hass', 'Colín V-33', 'Martín Grande' y diferentes sujetos del Banco de Germoplasma de Aguacate de la Fundación Salvador Sánchez Colín, injertados sobre criollos de la raza mexicana, creciendo en bolsas de polietileno negro de 5 L de capacidad.

Los tratamientos realizados fueron etiolación, aplicación de auxinas en forma líquida o en astillas, según se especifica en cada caso. En forma líquida, se aplicó una gota de la solución de las auxinas sobre dos incisiones longitudinales de 1 cm, superficiales y opuestas entre sí en la base de los brotes. Las astillas consistieron en trozos de madera de chirimoyo de 10mm.5mm.2mm, sumergidas en la solución de auxinas respectiva, secadas a la oscuridad antes de colocarse dentro de un corte superficial hecho de abajo hacia arriba en la corteza de la base de los brotes.

Las evaluaciones se realizaron a diferente tiempo y los resultados se presentan en términos de porcentaje de enraizamiento.

Acodo de trinchera

Plantas de seis meses de injertadas de los cultivares Hass y Colín V-33, podadas a 20 cm por arriba del punto de injerto, se colocaron horizontalmente y se cubrieron con 10 cm de sustrato compuesto por agrolita, fibra de coco y tierra de monte en partes iguales.

Después que los brotes emergieron y alcanzaron una altura entre 10 y 30 cm, se descubrió su parte basal para colocar una astilla con ácido indolbutírico (AIB) más ácido naftalenacético (ANA), 10 000 y 300 mg L⁻¹, respectivamente. Después del tratamiento, los brotes se cubrieron nuevamente con el mismo sustrato. La evaluación se realizó a los 60 días.

Acodo aéreo

En el cultivar Colín V-33 se emplearon 20 plantas de cuatro meses de injertadas y sin etiolar. Se les colocó un cinturón metálico en la base del injerto y una o dos astillas con AIB más ANA a 10 000 y 300 mg L⁻¹, respectivamente. Como sustrato se usó musgo esfagnino de la marca Peat Moss cubierto con una película de polietileno negro. Tres meses más tarde, se aplicó otra astilla, pero esta vez impregnada con Radix 10 000 (ácido indolbutírico a 10 000 mg L⁻¹).

En el cultivar Hass las plantas se podaron 5 cm arriba del punto de injerto y se colocaron en la oscuridad; cuando los brotes etiolados alcanzaron entre 10 y 15 cm de altura, las plantas se pasaron a media sombra y tres semanas después a cada brote se le colocó una astilla con AIB a 10 000 mg L⁻¹. Como sustrato se utilizó musgo esfagnino y cubierta de papel aluminio. La evaluación se realizó a los 60 días.

Por otra parte, nueve materiales diferentes sin podar obtenidos del Banco de Germoplasma, se colocaron en la oscuridad resultando un total de 27 brotes etiolados de diferente longitud, los cuales se trataron con una gota de AIB a 10 000 mg L⁻¹. Como sustrato se utilizó musgo esfagnino y cubierta de papel aluminio. La evaluación se realizó a los 70 días.

Franqueamiento

Sin etiolación

Se utilizaron 50 plantas de 'Hass', 23 de 'Martín Grande' y 53 de 15 genotipos diversos del Banco de Germoplasma. El AIB a 10 000 mg L⁻¹, se aplicó en astillas a la base de los injertos

cuando éstos tenían alrededor de 15 cm de longitud. La parte tratada y hasta 10 cm más arriba fue cubierta con un tubo de polietileno negro relleno de musgo esfagnineo o de tierra de monte. En algunos casos se aplicó una segunda astilla 60 ó 70 días después.

Con etiolación

Se utilizaron plantas de un criollo de la raza mexicana de siete meses de injertadas. Las plantas se podaron 7 cm arriba del punto de injerto y se colocaron en la oscuridad hasta que los brotes etiolados alcanzaron aproximadamente 15 cm de longitud. Se aplicó Radix 10 000 en forma líquida y como sustrato se utilizó tierra de monte.

RESULTADOS Y DISCUSION

Acodo de trinchera

Los injertos murieron, brotando solamente los portainjertos sobre los cuales se aplicaron las auxinas.

Los brotes tratados con AIB a $10\,000\text{ mg L}^{-1}$ más ANA a 300 mg L^{-1} enraizaron en un 100 % y tuvieron en promedio 21 raíces de 10.4 cm de longitud, en tanto que los testigos enraizaron en un 60 % y tuvieron en promedio 3.3 raíces de 5.3 cm de longitud.

El enraizamiento de los brotes del portainjerto, al morir el injerto, carece de importancia práctica, toda vez que se trata de plantas juveniles provenientes de semilla, sin embargo, con esto se evidencia la importancia que tiene el uso de auxinas a altas concentraciones para mejorar el enraizamiento (Leal, 1966), así como el efecto de la juvenilidad sobre la capacidad de enraizamiento (Kadman, 1975).

Acodo aéreo

En ‘Colín V-33’, tanto a los tres meses después del primer tratamiento con auxinas como a los seis meses después del segundo, no se encontró enraizamiento.

En ‘Hass’ se obtuvo un enraizamiento del 50 % de los brotes tratados con AIB a $10\,000\text{ mg L}^{-1}$ en astilla.

En los materiales del Banco de Germoplasma se obtuvo un 30 % de enraizamiento de los brotes tratados con una gota de AIB a $10\,000\text{ mg L}^{-1}$. Los materiales enraizados correspondieron a las colectas identificadas como “Guadalupe”, “Río Negro” y *Persea gigantea*.

No se pudo evaluar el efecto de la etiolación por tratarse de genotipos diferentes, sin embargo, el enraizamiento de ‘Hass’ y de los materiales del Banco de Germoplasma (etiolados), en comparación con la falta de enraizamiento del ‘Colín V-33’ (no etiolado) corroboran la mayor facilidad de enraizamiento que tienen los brotes etiolados (Frolich, 1951).

En otras investigaciones (Young, 1961), encontró que es posible la propagación del aguacate por acodo aéreo sin etiolar los brotes. Sin embargo, se considera un método lento, laborioso y

caro, sin perspectivas comerciales (Leal, 1966), pero al usar la etiolación ha sido posible llevarlo al plano comercial aún sin el empleo de auxinas (Frolich y Platt, 1971).

Franqueamiento

Sin etiolación

En la evaluación de las plantas de 'Hass' realizada a los 60 días después del primer tratamiento y 160 días después del segundo tratamiento, no se encontró enraizamiento.

Con las plantas de 'Martín Grande', a los 70 días después del primer tratamiento solamente una planta enraizó, en tanto que a los 97 días después del segundo tratamiento hubo un enraizamiento del 54 %, pero la mitad de los brotes tuvieron menos de tres raíces.

En los 15 materiales del Banco de Germoplasma la evaluación se realizó 120 días después del único tratamiento, encontrándose sólo dos plantas de la colecta "Allende -2" enraizadas.

Con etiolación

Con la aplicación de Radix 10 000 líquido se obtuvo un 66 % de enraizamiento de un criollo de la raza mexicana a los 80 días. Del 34 % de los brotes que no enraizaron la mitad se encontraron muertos al momento de la evaluación. Ninguno de los testigos enraizó.

Aunque Salazar y Borys (1983) señalan al franqueamiento (sin etiolar) como una opción práctica en la propagación de portainjertos de aguacate, bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo no se obtuvieron resultados satisfactorios, sin embargo, el éxito en "Allende-2" y parcialmente en 'Martín Grande', indica la posible influencia del genotipo y la posibilidad de realizarlo en materiales de fácil enraizamiento.

Con la práctica de la etiolación y el uso de Radix 10 000 líquido, posiblemente se mejore el enraizamiento en un mayor número de genotipos y la propagación clonal de portainjertos de aguacate pueda implementarse a nivel comercial. Para lo cual en la Fundación Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX, S.C., se están realizando investigaciones más detalladas sobre este tema.

CONCLUSIONES

Los brotes etiolados tienen mayor capacidad de enraizamiento que los brotes a los que no se les da este preacondicionamiento.

Existe una respuesta diferencial de los distintos genotipos de aguacate en cuanto a la facilidad de emitir raíces adventicias.

LITERATURA CITADA

Barrientos P., A., M. Borys W., and F. Barrientos P. 1986. Rooting of avocado cuttings (*Persea americana* Mill.) cvs. Fuerte and Colin V-33. California Avocado Society Yrbk. 70: 157-163.

- Eggers, E. R., and F.F. Halma. 1937. Rooting avocado cuttings. California Avocado Assoc. Yrbk. 22: 121-125.
- Frolich, E.F. 1951. Rooting guatemalan avocado cuttings. California Avocado Soc. Yrbk. 37: 136-138.
- Frolich, E.F., and R.G. Platt. 1971-1972. Use of the etiolation technique in rooting avocado cuttings. California Avocado Society Yrbk. 55: 97-109.
- Haas, A.R.C. 1937. Propagation of the 'Fuerte' avocado by means of leafy-twig cuttings. California Avocado Assoc. Yrbk. 22: 126-130.
- Kadman, A. 1975. Effect of the age of juvenile stage avocado seedlings on the rooting capacity of their cuttings. California Avocado Soc. Yrbk. 59: 58-60.
- Leal, F. 1966. Enraizamiento de estacas de aguacate. Agron. Trop. 16 (2): 141-145.
- Salazar G., S., and M. Borys W. 1983. Clonal propagation of the avocado through "fraqueamiento". California Avocado Soc. Yrbk. 67: 69-72.
- Swingle, W.T., and T.R. Robinson. 1924. The solar propagating frame for rooting citrus and other subtropical plants. U.S.D.A. Dept. Circular 310, pp. 1-13.
- Wessels, H. 1996. In vitro clonal propagation of avocado rootstocks. South African Avocado Growers' Assoc. Yrbk. 19: 59-60.
- Young, L. 1961. Vegetative propagation in avocado by means of marcottage and the rooting of cuttings. California Avocado Soc. Yrbk. 45: 63-66.