

PROPAGACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE VARIEDADES DE DURAZNO, CIRUELO Y CHABACANO

Santibáñez Jaramillo, Luis Ángel (1), Martínez-Jaime, Oscar Alejandro (2), Elías-Román, Rubén Damián (3)

1 [Licenciatura en Agronomía, DICIVA, UG] | [la.santibanezjaramillo@ugto.mx]

2 Departamento de Agronomía, DICIVA, CIS, UG] | [osmar67@yahoo.com]

3 Departamento de Agronomía, DICIVA, CIS, UG] | [rd.elias@ugto.mx]

RESUMEN

En México se producen alrededor de 163,00 ton de durazno sin embargo la producción no alcanza a satisfacer la demanda nacional. El estado de Guanajuato tiene potencial para este cultivo sin embargo hacen falta trabajos de investigación con portainjertos que se adapten a suelos alcalinos, etc. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento en vivero de dos portainjertos híbridos almendro x durazno empleando estacas semifoliadas y auxinas. Se registraron las variables siguientes: porcentaje de enraizamiento, número y longitud de raíces, así como el crecimiento de las plantas después del trasplante. El portainjerto Garnem obtuvo valores altos en porcentaje de enraizamiento (87.5 %) utilizando estacas foliadas y 2000 mg^{*l-1} de AIB en comparación al híbrido H1, con 10%. El tratamiento de auxinas incremento el número y longitud de raíces; así como el tamaño y diámetro de las estacas enraizadas después de cuatro meses del trasplante, sobresaliendo Garnem. Debido a la dificultad para enraizar el H1 por medio de estacas semifoliadas se establecieron explantes *in vitro*, obteniendo un 80% de explantes establecidos. Nuestros resultados evidenciaron diferencias en el enraizamiento y crecimiento en vivero debido a los genotipos o materiales evaluados y dosis de AIB.

ABSTRACT

En Mexico, around 163,00 tons of peach are produced, however, production does not meet national demand. The state of Guanajuato has the potential for this crop, however, research is needed with rootstocks that adapt to alkaline soils, etc. Therefore, the objective of the present work was to evaluate the nursery behavior of two almond x peach hybrid rootstocks using cuttings with portions of leaves and auxin stakes. The following variables were recorded: percentage of rooting, number and length of roots, as well as the growth of the plants after the transplant. The rootstock Garnem obtained high values in percentage of rooting (87.5%) using foliated stakes and 2000 mg * l-1 of AIB compared to the hybrid H1, with 10%. The auxin treatment increased the number and length of roots; as well as the size and diameter of the rooted cuttings after four months of the transplant, Garnem excelling. Due to the difficulty to root the H1 by cuttings, explants were established *in vitro*, obtaining 80% of established explants. Our results showed differences in the rooting and growth in the nursery due to the genotypes or materials evaluated and doses of AIB.

Palabras Clave:

Portainjertos; estacas semifoliadas; auxinas; cultivo de tejidos; almendro x durazno.

INTRODUCCIÓN

En México se cultivan alrededor de 32,122.54 ha de durazno; los estados de Michoacán y Zacatecas son los principales productores con 32,566.6 y 25,920.6 ton, respectivamente; en el estado de Guanajuato se reporta una superficie de 108 ha con una producción de 649.74 ton y un rendimiento promedio del 6.31 ton/ha, siendo Comonfort el municipio con mayor superficie cultivada con 40 has, seguido de San Felipe y San Luis de La Paz con 18 y 15 ha, respectivamente [1].

Dentro de los principales problemas que se encuentran en el cultivo de durazno en México, se pueden indicar principalmente, los relacionados con las deficiencias nutrimentales inducidas por los suelos pobres y alcalinos, nematodos los cuales afectan en la raíz y falta de viveros certificados que ofrezcan plantas de calidad y libres de enfermedades fitopatógenas [2]. Lo anterior afecta de manera directa en la producción, disminuyendo los rendimientos, por lo que este cultivo se ve en desventaja comercial ante otros frutales.

Los portainjertos híbridos almendro x durazno se han empleado en varias regiones productoras de *Prunus* para resolver problemas de suelos pobres con pH alcalino y con presencia de nematodos [3][4][5].

La propagación de durazno en México se realiza a través de reproducción sexual (por semilla) y asexual (cultivo in vitro, estacas e injertos); el método más empleado es por semilla, el cual tiene la desventaja de presentar una amplia segregación, afectando principalmente el vigor, la época de floración, así como la maduración, etc.

Una manera de eliminar la variabilidad genética es utilizando la reproducción asexual, ya que por medio de este método se realiza una clonación de la planta madre, manteniendo las mismas características genotípicas su progenitora [6].

Uno de los métodos de reproducción clonal, es por estacas, que consiste en tomar un pequeño trozo de tallo de una 'planta madre', de la cual se pretenden obtener las características deseadas, generando una planta nueva, la cual se puede colocar en condiciones favorables para su desarrollo [7].

La propagación *in vitro* es otra técnica para obtener plantas con las mismas características genéticas de la planta madre, esto se logra tomando pequeñas partes de tejido vegetal de los meristemas de las raíces, de los ápices, de embriones o yemas, dicha técnica se realiza en un laboratorio bajo condiciones asépticas y es posible multiplicar un gran número de plantas [8].

Con ambas técnicas de propagación, los porcentajes de enraizamiento pueden variar dependiendo del genotipo, posición de la estaca en la rama, concentración de auxinas[9][10], época de colecta [11], entre otros factores.

Por lo anterior el objetivo del presente estudio fue evaluar dos técnicas de propagación vegetativa en dos portainjertos (almendro x durazno), así como evaluar dos dosis de auxinas (AIB) en la propagación de estacas con hojas semifoliadas y determinar la capacidad de sobrevivencia de plantas enraizadas posterior a la etapa de aclimatación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la DICIVA, CIS, Universidad de Guanajuato, ubicada en la comunidad de El Copal, Irapuato, Gto.

Material vegetal (MV)

Se evaluaron los siguientes MV

H1 es un híbrido de almendro x durazno resultante de la cruce de los cultivares "Dulce Marrakech" x "Flordaguard" y es compatible con durazno. Además, H1 tiene la cualidad de ser resistente a sequía, suelos pobres y alcalinos tales como los del bajo, presenta tolerancia a nematodos, asfixia radical y clorosis férrica

[2]. Este híbrido se encuentra establecido en el huerto experimental del Colegio de Posgraduados, en Texcoco, Edo. De México.

Por otra parte “Garnem” es un híbrido de almendro x durazno desarrollado en España, resultado de la cruce de los cultivares “Garfi2” y “Nemared” [4], el cual se usa como portainjerto de durazno, debido a su capacidad de resistir clorosis férrica provocada por suelos pobres, tolerando además la presencia de nematodos y sequías.

Ambos híbridos son candidatos para usarse como portainjertos en durazno, debido a sus características favorables, ya que principalmente resisten clorosis férrica causada por suelos alcalinos, además de presentar resistencia a nematodos.

Propagación vegetativa

Estacas de tallo

Para realizar la propagación por estaca se obtuvieron varetas de 10 a 15 cm aproximadamente, con un par de hojas cortadas por la mitad para evitar la deshidratación. En la base de las estacas se realizaron dos cortes longitudinales de aproximadamente 1 cm de longitud, para favorecer la penetración de las auxinas.

La base de las estacas se sumergieron por diez segundos en una solución de ácido indol butírico (AIB), del cual se emplearon dos dosis de AIB y un testigo (Tabla 1).

Tabla 1. Dosis de AIB a empleadas en la propagación de estacas semifoliadas de dos portainjertos (híbridos Almendro x Durazno) para durazno.

Tratamientos	Dosis de AIB (Ácido indol butírico) (mg·l ⁻¹ o ppm)	Portainjerto
1	2000	Garnem
2	1000	Garnem
3	0 (Testigo)	Garnem
4	2000	H1
5	1000	H1
6	0 (Testigo)	H1

Las estacas se establecieron en recipientes (236 ml) con una mezcla de sustrato compuesto por agrolita y “peat moss” en una relación 30 y 70%, respectivamente. Una vez que se establecieron las estacas, se colocaron en una cámara húmeda para su desarrollo. Durante el enraizamiento se registraron las temperaturas máximas y mínimas, empleando un termómetro (Brannan 12-403-3).

Propagación *in vitro*

Para la propagación *in vitro* se emplearon secciones nodales de tallo y el medio “Woody Plant Medium modificado” [2].

Variables evaluadas

En el experimento de las estacas semifoliadas, se cuantificaron las siguientes variables dependientes: número y longitud de raíces, enraizamiento (%). Las estacas enraizadas se transplantaron en bolsas negras de 10 x 20 cm (ancho x largo, respectivamente), después se registró el diámetro y altura de las estacas transplantadas en dos fechas. El experimento en invernadero se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial (2 portainjertos x 3 dosis de AIB). Pevio al análisis de varianza se verifico que los datos cumplieran los principios de normalidad y homogeneidad de varianza empleando Statgraphics Plus ver. 5.1 [12]. En el laboratorio se evaluó la contaminación (por hongos y bacterias) y el estado de los explantes (vivos, brotados y contaminados).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Enraizamiento de estacas semifoliadas

El ANOVA evidenció diferencias estadísticas en número y longitud de raíces entre los portainjertos y dosis de AIB. La dosis de 2000 mg.l⁻¹ de AIB provocó mayor número y longitud de raíces que la dosis de 1000 mg.l⁻¹ de AIB y el tratamiento Testigo, este último tuvo los valores más bajos en las variables mencionadas (Figura 1, Tabla 1). No hubo interacción entre portainjertos y dosis de AIB (Figura 1). Resultados similares por efecto de genotipos o variedades y dosis de auxinas en el porcentaje de enraizamiento, número y longitud de raíces han sido documentas previamente en durazno [10]. El porcentaje de enraizamiento en estacas tratadas con 2000 mg.l⁻¹ de AIB fue del 10 y 87.5% para Garnem y H1, respectivamente (datos no mostrados).

Crecimiento de los portainjertos en condiciones de vivero

La evaluación del crecimiento de los portainjertos realizada en mayo no se detectaron diferencias estadísticas en el diámetro de plantas debido a los portainjertos evaluados y las dosis de AIB empleadas; para altura de planta tampoco hubo diferencias estadísticas por efecto del tipo de portainjerto y únicamente se obtuvieron diferencias por efecto de las dosis de AIB, con la aplicación de auxinas (1000 o 2000 mg*l⁻¹) se obtuvieron plantas de mayor altura en comparación al tratamiento testigo (Tabla 3).

En la segunda fecha de evaluación efectuada el 15 de julio; se detectaron diferencias en el diámetro y altura de planta por efecto del portainjerto, siendo Garnem el que obtuvo valores superiores en ambas variables en comparación al H1. También se detectaron diferencias estadísticas por efecto de las dosis de AIB en el diámetro y altura de planta, las dosis de 1000 y 2000 mg*l⁻¹ de AIB tuvieron valores más altos en estas variables (Tabla 3). Otros autores han documentado que 'Garnem' tiene crecimiento vigoroso en vivero aunado a una brotación baja de yemas laterales lo cual es una ventaja en su propagación [4].

Propagación *in vitro*

Hasta la fecha se obtuvo un 80% de explantes vivos, no contaminados del material H1 que mostró valores bajos en la propagación por estacas semifoliadas. Estos resultados similares fueron reportados previamente durante el establecimiento del H1 en condiciones *in vitro*.

Tabla 1. Efecto de dos dosis de auxinas en el enraizamiento de dos portainjertos de durazno.

Portainjerto/Dosis de AIB (mg*l ⁻¹ o ppm)	Número de raíces ^a	Longitud de raíces (cm) ^b
H1	2.9 b	11.5 b
Garnem	7.9 a	28.2 a



2000	10.1 a	33.6 a
1000	4.8 b	19.7 ab
0 (Testigo)	1.3 b	6.25 b

Figura 1: Estacas enraizadas de Garnem empleando tres dosis de AIB.

^{a,b}Medias en columnas con letra diferente son estadísticamente diferente LSMEANS ($P < 0.05$).

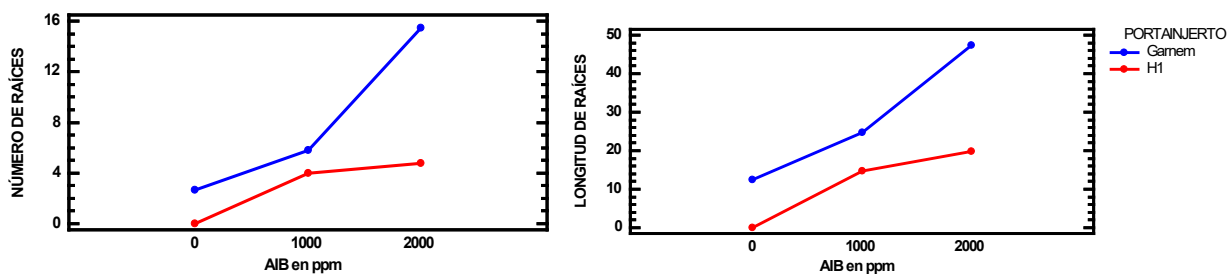


Figura 2. Enraizamiento de estacas semifoliadas de dos portainjertos (híbridos almendro x durazno) tratadas con dos dosis de AIB y un testigo.

Tabla 3. Crecimiento de dos portainjertos (híbridos almendro x durazno) para durazno en condiciones de vivero en el Copal, Irapuato, Guanajuato.

Portainjerto/Dosis de AIB (mg^{-1} o ppm)	Evaluación 24 abril 2018		Evaluación 15 julio 2018	
	Diámetro (mm)	Altura (cm)	Diámetro (mm)	Altura (cm)
H1	2.3 a	14.5 a	3.4 b	9.7 b
Garnem	2.7 a	24.5 a	5.1 a	53.1 a
2000	2.5 a	24.8 a	5.0 a	43.3 a
1000	2.5 a	26.6 a	4.7 a	40.6 a
0 (Testigo)	2.4 a	6.9 b	3.0 b	10.3 b

Medias en columnas con letra diferente son estadísticamente diferentes LSMEANS ($P < 0.05$).

CONCLUSIONES

Los portainjertos evaluados tuvieron diferente capacidad de enraizamiento empleando estacas semifoliadas. El portainjerto H1 tuvo los valores más bajos en porcentaje de enraizamiento, número y longitud de raíces. Por lo anterior, para ese material se recomienda su propagación en condiciones de laboratorio de cultivo de

tejidos. Las dosis de AIB evaluadas mejoraron el número y longitud de raíces, así como el crecimiento de las plantas después de dos meses del transplante.

AGRADECIMIENTOS

A la División Ciencias de la Vida por facilitar las instalaciones de invernadero y el laboratorio de cultivo de tejidos para desarrollar este proyecto. Así como a Jesús Mata Sánchez por su asesoría y apoyo en la propagación del material vegetal en condiciones de laboratorio de cultivo de tejidos.

REFERENCIAS

- [1] SIAP. (2016), Anuario estadístico de la producción agrícola por estado en 2016. Recuperado el 18 de septiembre del 2017 de: http://nube.siap.gob.mx/cierre_agricola/
- [2] Parada, D.M. & Villegas, A. (2009). Propagación in vitro del híbrido almendro por durazno H1. Revista Fitotecnia Mexicana. 32(2), 103-109.
- [3] Espíndola, M., Elías, R.D., Aguilar, J.J. & Campos, R. (2009) Guía técnica para la producción de durazno en el sur del estado de México. Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX, S.C., 77.
- [4] Felipe, A. (2009). 'Felinem', 'Garnem', and 'Monegro' Almond-Peach Hybrid Rootstocks. Hortscience. 44(1),196-197.
- [5] Yadollahi, A. & Moghaddam, R. (2012). Micropropagation of GF 677 Rootstock. Journal of Agricultural Science. 4(5), 131-137.
- [6] Alas, O. J. (2013). Evaluación de cuatro métodos de propagación asexual del árbol de mazapán. Tesis de licenciatura. Universidad Rafael Landívar, p22.
- [7] Centella, A., Álvarez, V., Acuña, E., Rocha, E. & Maita, E. (2011). Manual de propagación de plantines de duraznero y manzano bajo invernadero. Cochabamba. Fundación PROINPA. 51 (pp. 23-38).
- [8] Azpeitia, M.A., Zapata, A.R. & Nava C.A. (1993). Propagación in vitro de durazno, *Prunus persica* (L.) Batsch a partir de yemas axilares. Agricultura Técnica en México. 19 (1y2), 37-52.
- [9] Caboni, E. & Damiano, C. (1993). Rooting in two almond genotypes. Plant Science. 96, 163-165.
- [10] Acosta, C.M., Muñoz, P.R. & Cruz, C.J. (1998). Estacas suaves y uso de auxinas en el desarrollo de portainjertos de duraznero y sus efectos sobre el crecimiento del injerto "Diamante" en vivero. Hortícola Mexicana. 6(1), 15-23.
- [11] Gur, A., Oren, Y. & Zieslin, N. (1974) Mist propagation of peach and almond x peach hybrids. Scientia Hort. 2, 369-382.
- [12] Statgraphics Plus Ver. 5.1 Professional. 2001. STSC and Statistical Graphics Corporation. Bakersville, Maryland, USA.