

**Propagación del caimito (*Chrysophyllum cainito*
L.) por estacas subterminales con hojas**

César Nogales Herrera

ZAMORANO, HONDURAS
Diciembre, 2007

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Propagación del caimito (*Chrysophyllum cainito*
L.) por estacas subterminales con hojas**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para
Optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

César Nogales Herrera

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

El autor concede al Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

César Nogales Herrera

Honduras
Diciembre, 2007

Propagación del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) por estacas subterminales con hojas

Presentado por:
César Nogales Herrera

Aprobado:

Odilo Duarte, Dr. Sci. Agr., M.B.A.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director de la Carrera de Ciencia y
Producción Agropecuaria

José Linares, Ing. Agr.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Juan Xavier Elizalde, Ing. Agr.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador de Fitotecnia

DEDICATORIA

A mi madre María Sol, mi padre César y mis hermanas María Daniela y María Gloria por haberme apoyado desde lejos durante mis 4 años de formación.

A mi abuelo Walter por ser el mejor modelo a seguir.

A Claudia Vallejo por haberme brindado su apoyo incondicional durante 3 años.

A mis amigos Luis, Sebastián, Javier, Francisco Javier, José Rafael, José Enrique y Hernán por estar ahí cuando los necesitaba.

A la familia Vallejo Rendón por haberme aceptado como un hijo en su casa.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme bendecido estos 4 años.

A la Madre Dolorosa, por haberme guiado, y haberme dado fuerzas para seguir adelante.

Al Dr. Odilo Duarte por brindarme sus conocimientos y apoyo.

Al Ing. Juan Xavier Elizalde por haberme apoyado durante la realización del proyecto.

Al Zamorano.

RESUMEN

Nogales, César. 2007. Propagación del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) por estacas subterminales con hojas. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo de la Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Honduras. 9 p.

El objetivo fue determinar si se puede propagar el caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) usando estacas subterminales con dos hojas, en diferentes épocas del año. Se utilizó un diseño experimental factorial de cuatro tratamientos por tres ensayos entre septiembre de 2006 y septiembre de 2007. Las estacas se obtuvieron de un árbol de caimito ubicado en la institución. A cada estaca se le dejaron dos hojas, cortadas por la mitad, para reducir su transpiración y volumen. Los tratamientos consistieron en tres concentraciones de ácido indol butírico (AIB): 1,000, 3,000 y 8,000 ppm, más un testigo. Las estacas fueron plantadas en cajas de 90 × 60 × 15 cm, rellenas de medio de enraizamiento constituido por 50% de musgo y 50% de arena por volumen. Estas cajas fueron puestas bajo una cámara hermética para asegurar 100% de humedad relativa y bajo una malla que les dio el 60% de sombra. Los ensayos fueron revisados 3 meses después de haber sido plantados. Las estacas que fueron plantadas en julio de 2007 fueron las que mayor porcentaje de enraizamiento mostraron. Los mejores enraizamientos fueron los del testigo con 30% y los de 8,000 ppm de AIB con 27% que no difieren estadísticamente entre sí pero si difieren con el tratamiento de 3000 ppm. Los mayores números de raíces por estaca se dieron en el ensayo iniciado en julio, aunque no se encontró diferencia estadística entre el testigo y los tratamientos de 3000 y 8000 ppm que fueron 1.91, 2.5 y 2.7 raíces respectivamente.

Palabras claves: Auxinas, ácido indol butírico, enraizamiento.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros	viii
 INTRODUCCIÓN	 1
MATERIALES Y MÉTODOS	3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	5
CONCLUSIONES	7
RECOMENDACIONES	8
BIBLIOGRAFÍA	9

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	P.
1 Porcentaje de enraizamiento y número de raíces de estacas subterminales con hojas de caimito (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) plantadas en el mes de septiembre de 2006, junio y julio de 2007. El Zamorano, Honduras	5

INTRODUCCIÓN

El caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) es un árbol siempreverde de la familia Sapotaceae, originario de Centro y Sur América. Se adapta a climas tropicales y subtropicales, la temperatura óptima para su crecimiento oscila entre 20 y 30°C. En suelos fértiles, el árbol puede llegar a medir 15 m. El tronco se ramifica ocasionalmente y las ramas laterales, delgadas y pendientes le dan un porte asimétrico. El follaje, entre los árboles tropicales, es uno de los que más llama la atención ya que en el envés de las hojas, se encuentra una pubescencia ferrugínea que le da un aspecto a dorado (León 1987).

La fruta es redonda, pero también puede tener forma ovalada y un diámetro de cinco a diez centímetros. La superficie de la fruta es suave, de color purpúreo, pero en algunas variedades es verde. Una característica de caimito es que en la superficie se puede observar la presencia de látex, el cual al ser consumido, puede provocar una sensación amarga. Por dentro tiene una pulpa carnosa de color blanco y de sabor dulce. Las semillas están arregladas en forma de estrella y por eso su denominación en inglés de “star-apple”.

El caimito se propaga por semilla, dando como resultado variabilidad genética, el mayor crecimiento de las plantas y su fructificación tardía. Esto se superaría si se lograra un eficiente método de propagación vegetativa, ya que su propagación por estacas es difícil.

La propagación por estacas de especies con dificultad para enraizar, tiene mejores probabilidades cuando éstas tienen hojas y son de material relativamente joven. Así mismo, la época del año puede jugar un papel importante.

Igualmente el uso de auxinas mejora el enraizamiento de las estacas de muchas especies. Las auxinas realizan dos funciones en las estacas, la primera es estimular la división celular y la segunda estimular la iniciación de raíces. Para el enraizamiento de una estaca, deben haber ciertos cofactores que, sumados a la auxina, estimulan la formación y el crecimiento de la raíz. Algunos de estos cofactores lo producen las hojas y la pérdida de éstas reducen considerablemente las probabilidades de enraizamiento. Una de las mayores contribuciones de las hojas es que éstas contienen azúcares y materiales nitrogenados que podrían servir de cofactores (Weaver 1976). Al proporcionar a algunas estacas sin hojas sulfato de amonio y una solución de sacarosa además de aplicarle auxinas, se encontró que éstas enraízan; pero al proporcionar sólo el sulfato de amonio y la sacarosa no hubo enraizamiento y se demostró por medio de análisis químicos, que las hojas proporcionaban sustancias nutritivas (Van Overbeck 1946).

El objetivo general de este estudio fue comprobar si el caimito se puede propagar por estacas subterminales con hojas, probando diferentes épocas y dosis de ácido indol butírico (AIB) para perpetuar las características del árbol original y acortar el periodo para entrar en producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre septiembre de 2006 y septiembre de 2007 en el vivero de plantas ornamentales de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, con una altura de 800 msnm, una precipitación promedio de 1100 mm y una temperatura promedio de 24°C.

Se utilizaron estacas subterminales con dos hojas cortadas por la mitad, con la finalidad de reducir la transpiración y el volumen de la estaca. Las estacas tuvieron aproximadamente 6-8 cm de largo y se obtuvieron de un árbol de *Chrysophyllum cainito* L. de aproximadamente 12 años de edad ubicado en la colección de frutales de la institución.

Las estacas fueron tratadas con tres dosis de ácido indol butírico (AIB): 1,000, 3,000 y 8,000 ppm, para dar un total de cuatro tratamientos con el testigo.

Cada ensayo tuvo una duración de tres meses. Se realizaron tres ensayos comenzando el mes de septiembre de 2006. Se usaron cajas de madera llenas de material de enraizamiento constituido por 50% de arena y 50% de musgo (Peat moss) por volumen. Las cajas de 90 × 60 × 15 cm fueron cubiertas herméticamente por una lámina de polietileno transparente de 2 × 2 m, sostenida por unos arcos de alambre. Los bordes de la lámina de polietileno fueron sellados con tierra para proporcionar 100% de humedad relativa en la cámara hermética y evitar la transpiración de las estacas. La cámara hermética fue recubierta por una malla para dar el 60% de sombra a las estacas y que éstas no fuesen afectadas por el sol en los meses más calurosos.

Las estacas subterminales con hojas fueron tratadas con AIB en polvo antes de plantarlas. Para aplicar el AIB, se colocó la base de la estaca en un recipiente plástico que contenía AIB para que hiciera contacto directo y este quedara impregnado en la base. El medio de enraizamiento fue humedecido antes de colocar las estacas, con el fin que tuviera una alta humedad inicial. Las estacas fueron enterradas de 2 a 3 cm de profundidad.

Se utilizó un diseño experimental factorial de cuatro tratamientos por tres ensayos. Para ello, las dos cajas fueron divididas en mitades, obteniendo cuatro mitades que constituyeron las cuatro repeticiones en cada ensayo. Dentro de cada repetición se encontraron los cuatro tratamientos, de 15 estacas subterminales con hojas, dando un total de 60 estacas por repetición y por tratamiento.

Se determinó el porcentaje de estacas enraizadas, así como el número de raíces por estaca, si éstas habían enraizado. Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANDEVA) y una separación de medias con la prueba LSD, con un nivel de significancia de ≤ 0.05 , usando el programa estadístico Statistix 8.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de enraizamiento. No hubo diferencia ($P>0.05$) entre el testigo del mes de julio, el tratamiento de 8000 ppm en todos los ensayos y el tratamiento de 1000 ppm en septiembre y julio, que dieron los mayores porcentajes de enraizamiento (Cuadro 1). Por ello no se puede concluir que la concentración de AIB tiene un efecto sobre el enraizamiento.

Cuadro 1. Porcentaje de enraizamiento y número de raíces de estacas subterminales con hojas de caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) plantadas en el mes de septiembre de 2006, junio y julio de 2007. El Zamorano, Honduras.

Ensayo	Tratamiento (ppm)	Enraizamiento (%)	Número promedio de raíces por estaca
Septiembre de 2006	0	7 ^{bcd}	1.00 ^b
	1000	13 ^{abcd}	1.18 ^b
	3000	7 ^{bcd}	1.66 ^{ab}
	8000	22 ^{abc}	2.38 ^a
Junio de 2007	0	3 ^d	1.50 ^{ab}
	1000	3 ^d	2.00 ^{ab}
	3000	7 ^{bcd}	1.66 ^{ab}
	8000	13 ^{abcd}	2.55 ^a
Julio de 2007	0	30 ^a	1.91 ^{ab}
	1000	8 ^{abcd}	1.00 ^b
	3000	7 ^{bcd}	2.50 ^a
	8000	27 ^{ab}	2.70 ^a

a-d medias en la misma columna con letra diferente son significativamente diferentes ($P<0.05$)

Número de raíces por estaca. El mayor número de raíces por estaca fue obtenido con los tratamientos con 3000 y 8000 ppm de AIB en todos los ensayos. En el ensayo de junio no hubo diferencia ($P>0.05$) entre tratamientos.

Especies como el achachairú (*Rheedia achachairu* Rusby) tienden a enraizar en forma variable dependiendo del estado fisiológico en que se encuentra la planta y también de la época del año en que las mismas fueron plantadas (Steer Nunes 2004).

Para el caso del caimito, se puede aplicar la misma conclusión ya que se pudo comprobar que la mejor época del año para el enraizamiento de estacas fue entre los meses de julio y septiembre, donde el estado fisiológico del árbol cuenta con altas reservas de energía ya que estaba próximo a entrar en floración a la vez de tener un buen balance hídrico.

CONCLUSIONES

1. No hubo diferencias entre tratamientos en el porcentaje de enraizamiento.
2. El número de raíces por estaca fue mayor con el ácido indol butírico excepto en el ensayo de julio.

RECOMENDACIONES

1. Realizar el experimento usando otro tipo de material con hojas.
2. Los próximos estudios deben durar más tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

Hartmann, H.T.; Kester, D.E. 1988. Propagación de plantas; Bases anatómicas y fisiológicas de la propagación por estacas. Trad. del inglés por Antonio Marino Ambrosio. 2 ed. México, CECSA. 760 p.

León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales; 2 ed. Costa Rica. Servicio Editorial IICA. 445 p.

Steer Nunes, J. 2004. Propagación del achachairú (*Rheedia achachairu* Rugby) por estacas. Tesis Lic. Ing. Agr. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. 23 p.

Van Oberbeek, J., Gordon, S.A., y Gregory, L. E. 1946. An analysis of the function of the leaf in the process of root formation in cuttings. Amer. Jour. Bot. 33:100-107.

Weaver, R.J. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Primera edición en español. México. Editorial Trillas. 622 p.