

## Evaluación de algunos métodos y prácticas de propagación en caimito *Chrysophyllum cainito* L. I. Sexual

### Evaluation of sexual propagation practices on the specie star apple *Chrysophyllum cainito* L. I. Sexual

R. J. Alvarez Briceño<sup>2</sup>, C. Graterol<sup>2</sup>, I. Quintero<sup>1</sup>,  
J. Zambrano<sup>1</sup>, W. Materano<sup>1</sup> y M. Maffei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Fisiología de cultivos y Postcosecha Universidad de los Andes. Núcleo Universitario "Rafael Rangel" ULA

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Agrarias

### Resumen

El caimito *Chrysophyllum cainito* es una especie tropical de elevado potencial por el valor comercial de sus frutos, como planta ornamental, medicinal, conservacionista y maderable. Con el propósito de mejorar la eficiencia de germinación, se evaluó el efecto del tipo de sustrato y diferentes tratamientos pregerminativos para la obtención de portainjertos de óptima calidad. Estos fueron remojo en agua (24 horas), escarificación mecánica (papel lija 220) y escarificación química (cinco minutos) con HCL al 10, 15, y 20% y dos sustratos diferentes: compost + arena lavada (1:1) y compost + arena lavada + tierra negra (1:1:1). El diseño experimental fue un completamente al azar en arreglo factorial, con doce tratamientos, tres replicaciones y diez semillas por réplica, el porcentaje de germinación se evaluó semanalmente hasta los 42 días. El análisis de varianza y las pruebas de medias (Duncan) arrojaron diferencias altamente significativas entre tratamientos ( $P < 0,01$ ) resultando como mejor tratamiento, las semillas remojadas 24 horas en agua soterradas en compost + arena lavada. En los sustratos compost + arena lavada y compost + arena lavada + tierra negra, las semillas remojadas en agua alcanzaron 76,66 y 43,3% de germinación a los 7 días después de la siembra y 93,32 y 86,66% a 42 días después de la siembra. En el tratamiento testigo se obtuvo 56.61 y 30.0% de germinación a los 7 días y de 76.66 y 80% de germinación a los 42 días después de la siembra

**Palabras clave:** propagación, germinación, sustratos, escarificación

---

Recibido el 6-7-2004 ● Aceptado el 15-9-2004

Autor para correspondencia correo electrónico: fposcosecha@cantv.ve.

## Abstract

The star apple caimito (*Chrysophyllum cainito*) is a tropical species of high importance for the commercial value of its fruits, as ornamental, medicinal, conservationist and forest. With the intention of improve the efficiency of germination, it was evaluated the effect of the type of substrate and different germinations promoters treatments in order to obtain buddings of optimal quality. These were soaking in water (24 hours), mechanical harrow (paper sands 220) and chemical harrow (five minutes) with HCL at 10, 15, and 20% and two different substrates: compost + washed sand (1:1) and compost + washed sand + black earth (1:1:1). The experimental design was a completely randomized factorial arrangement, with twelve treatments, three replications and ten seeds by replications, the percentage of germination was evaluated weekly until the 42 days. The analysis of variance and the averages test (Duncan) showed high significantly differences between treatments ( $P < 0.01$ ), resulting the best treatment, the soaked seeds 24 hours in water buried in compost + washed sand. In the substrates compost + washed sand and compost + washed sand + black earth, the seeds soaked in water reached 76.66 and 43.3% of germination to the 7 days after planting and 93.32 and 86.66% to 42 days after planting. In the control treatment it was obtained 56.61 and 30.0% of germination to the 7 days and 76.66 and 80% of germination to the 42 days after planting.

**Key words:** propagation, germination, substrates, mechanical harrow.

## Introducción

El caimito pertenece a la familia de las sapotáceas. Hoyos (8) indica que es oriundo de Centro América y de las Antillas, particularmente de Cuba y Jamaica. Se cultiva actualmente desde el sur de la Florida hasta Brasil por el valor comercial de sus frutos y como planta ornamental, medicinal y maderable. La planta en condiciones favorables, puede llegar a producir entre 90 y 113 kg.frutos.año<sup>-1</sup> y fructifica a partir de los 6 a 8 años después de sembrado (4). A pesar de su importancia agronómica y forestal es poco el conocimiento que se tiene sobre las técnicas de propagación sexual y asexual de este frutal en nuestro país, así como sobre su cultivo en general,

bajo condiciones y prácticas que aseguren una buena producción de frutos de alta calidad. Para lograr esto se necesita producir portainjertos adecuados con el fin de perpetuar las variedades o tipos seleccionados de esta planta. El caimito se propaga por semilla, aunque es recomendable multiplicar los árboles seleccionados por su capacidad productiva y calidad de sus frutos, mediante la injertación (3). En este sentido (7) señala la importancia de varios tratamientos pregerminativos que sirven para estimular la germinación de aquellas semillas que presentan latencia debido a cubiertas duras e impermeables o a la falta de maduración del embrión.

Se han hecho estudios (1) combinando tratamientos pregerminativos con diferentes sustratos para germinación de *Muraya paniculata* resaltando como el mejor las semillas en remojo en ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) al 50% sembradas en tierra y mezcla de arena + aserrín.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes tratamientos pregerminativos y sustratos sobre la germinación del caimito, con la finalidad de obtener patrones de óptima calidad para la injertación.

## Materiales y métodos

La investigación se realizó en el vivero del Núcleo Universitario "Rafael Rangel" "NURR-ULA" en Trujillo Venezuela, a una altitud de 436 msnm, precipitación anual de 1.689 mm, temperatura promedio 27,4°C y humedad relativa de 70%. (1)

Se tomaron frutos maduros de coloración amarillo verdoso, de los cuales se extrajeron las semillas que serían sometidas a los tratamientos pregerminativos, tomándose la precaución de que las plantas se encontrasen libres de plagas y enfermedades al momento de la recolección de los frutos.

Los tratamientos estudiados fueron la combinación factorial de dos tipos de sustrato: sustrato 1 (S1), constituido por la mezcla de compost (obtenido por biodegradación de materia orgánica vegetal y estiércol de bovino) + arena lavada (1:1); y sustrato 2 (S2), mezcla de arena lavada + compost +

tierra negra con alto contenido de materia orgánica y con adecuada retención de humedad (1:1:1), los cuales se desinfectaron previo a la siembra; y cinco tratamientos pregerminativos: remojo en agua por 24 horas, escarificación mecánica (papel lija 220), remojo en ácido clorhídrico (HCl) en concentraciones de 10, 15 y 20% y posterior lavado, más un testigo (sin tratamiento). El diseño experimental fue completamente al azar, con arreglo factorial de 6 x 2 para un total de 12 tratamientos y 3 replicaciones; sembrándose 10 semillas por réplica. Para realizar los ANOVAS y prueba de medias por Duncan se cuantificó semanalmente hasta los 42 días el porcentaje de germinación absoluto por réplica; y para la tasa de germinación de cada sustrato, se determinó el porcentaje de germinación acumulado con el número total de semillas por tratamiento (30).

## Resultados y discusión

El análisis de la varianza para la variable evaluada, indica la existencia de diferencias significativas ( $P<0,01$ ), para el efecto tratamiento pregerminativo, sustrato y para la

interacción entre estos factores a los 7, 14, 21 y 28 días de iniciada la germinación. Para las restantes fechas de evaluación hubo diferencias significativas ( $P<0,05$ ), solo para tra-

tamientos pregerminativos y sustrato, más no para la interacción.

El mayor porcentaje de germinación se observó en el tratamiento remojo en agua por 24 horas (74.10%), en comparación con el tratamiento químico HCL al 20% que arrojó el más bajo porcentaje de germinación (49.17%). El testigo presentó mayores valores de germinación que los tratamientos escarificación mecánica y química a las concentraciones de HCL al 15 y 20%, y similares estadísticamente ( $P < 0.05$ ) a la del tratamiento remojo en agua por 24 horas, desde los 35 días a los 42 días cuando alcanzó el 63.68% de germinación (cuadro 1).

En cuanto al factor tipo de sustrato los mayores porcentajes promedios de germinación se dieron en el S1 (mezcla arena lavada + compost) con un máximo de 67.54% a los 35 días mientras que en el S2 (mezcla arena lavada + compost + tierra negra) fue de 57.67 % a los 42 días (cuadro 2).

En resultados reportados por Anaya y Vega (2) a los 96 días después de la siembra, se observan porcentajes de germinación entre 70 y 88% en arena de río, mientras que en tierra negra obtuvieron valores comprendidos entre 71 y 95%.

También se presenta el porcentaje de germinación acumulado por tratamiento pregerminativo y sustrato; obteniéndose en el tratamiento remojo de semillas en agua por 24 horas, en ambos sustratos, los mayores porcentajes acumulados de germinación a los 7 días después de la siembra, en comparación con el resto de tratamientos pregerminativos durante el mismo período.

Se ha señalado que la semilla de caimito conserva su viabilidad por varios meses y germina a los 50 días de sembrada sin aplicar ningún tratamiento pregerminativo (6). Por otro lado se ha hecho referencia que la semilla de *Calocarpum sapota* cuando es fresca germina entre un 70 y 80%

**Cuadro 1. Porcentaje promedio de germinación en función del tiempo para los tratamientos pregerminativos utilizados en la especie caimito *Chrysophyllum cainito* L.**

Promotores	Días de sembrado				
	14	21	28	35	42
Remojo	53,09 <sup>a</sup>	57,95 <sup>a</sup>	66,27 <sup>a</sup>	71,71 <sup>a</sup>	74,10 <sup>a</sup>
Control	40,19 <sup>b</sup>	45,16 <sup>b</sup>	50,32 <sup>b</sup>	58,15 <sup>abc</sup>	63,68 <sup>ab</sup>
Mecanica	39,14 <sup>b</sup>	42,10 <sup>b</sup>	44,21 <sup>b</sup>	53,37 <sup>bc</sup>	57,38 <sup>b</sup>
(HCL) 10%	26,35 <sup>cd</sup>	40,81 <sup>b</sup>	49,17 <sup>b</sup>	62,25 <sup>ab</sup>	64,10 <sup>ab</sup>
(HCL) 15%	32,27 <sup>bc</sup>	35,32 <sup>b</sup>	39,16 <sup>b</sup>	45,35 <sup>c</sup>	50,60 <sup>b</sup>
(HCL) 20%	18,42 <sup>d</sup>	22,15 <sup>c</sup>	25,11 <sup>c</sup>	27,02 <sup>d</sup>	49,17 <sup>b</sup>

\*Medias con letras iguales, no son significativamente diferentes al nivel de 5% de acuerdo con la prueba de rango múltiple de Duncan.

**Cuadro 2. Valores promedios del porcentaje de germinación absoluto por sustrato y su porcentaje acumulado por día para tratamientos pregerminativos en la especie *Chrysothylum cainito* L.**

Sustrato mezcla arena lavada + compost							
Tratamiento pregerminativo							
% medio de germinación	Tiempo días	Remojo en agua (48 h)	Escarificación mecánica	Control	HCL 10%	HCL 15%	HCL 20%
46.08 <sup>a</sup>	7	76,66	56,66	56,66	50,00	33,33	36,66
52.02 <sup>a</sup>	14	83,33	63,33	63,33	63,33	40,00	50,00
59.51 <sup>a</sup>	21	90,00	70,00	76,66	80,00	50,00	60,00
65.15 <sup>a</sup>	28	93,33	80,00	76,66	86,66	70,00	66,66
67.64 <sup>a</sup>	35	93,33	80,00	76,66	86,66	80,00	73,33
67.64 <sup>a</sup>	42	93,33	80,00	76,66	86,66	80,00	73,33
Sustrato mezcla arena lavada + compost + tierra negra							
Tratamiento pregerminativo							
% medio de germinación	Tiempo días	Remojo en agua (48 h)	Escarificación mecánica	Control	HCL 10%	HCL 15%	HCL 20%
23.74 <sup>b</sup>	7	43,33	26,66	30,00	6,66	20,00	0,00
29.15 <sup>b</sup>	14	53,33	30,00	40,00	20,00	30,00	0,00
31.38 <sup>b</sup>	21	66,66	30,00	43,33	26,66	33,33	0,00
40.80 <sup>b</sup>	28	80,00	50,00	70,00	63,33	33,33	0,00
51.16 <sup>b</sup>	35	86,66	63,33	80,00	63,33	66,66	43,66
57.67 <sup>b</sup>	42	86,66	66,33	80,00	66,33	66,66	66,66

Medias con letras iguales, no son significativamente diferentes al nivel de 5% de acuerdo con la prueba de Duncan.

y que tardan entre 40 y 60 días para emerger (9); por su parte (3), reporta para esta especie que sus semillas tienen corta vida de almacenamiento y germinan más fácilmente con escarificación mecánica y que en *Manilkara zapota* la germinación tarda entre 30 y 40 días sin tratamiento pregerminativo; lo que se enmarca dentro de los resultados encontrados en esta investigación para las semillas testigos y escarificadas mecánicamente.

Estudios realizados en la Sapotaceae *Mastichodendron capiri* (10) señalan que las semillas sembradas en arena lavada, previa escarificación mecánica y posterior remojo durante 24 horas en agua germinan entre los 12 y 15 días después de la siembra y finaliza entre los 16 y 20 días después.

En otro estudio (5) se trabajó con

tratamientos pregerminativos, utilizando como sustrato arena + musgo en semillas de *Manilkara zapota*, encontrándose resultados similares a los obtenidos en esta investigación correspondiendo el mayor porcentaje de germinación cuando las semillas se sumergieron por 24 horas en agua (67%), en comparación con las semillas testigo y escarificadas. Por otro lado, el inicio de la germinación ocurrió a los 45 días, registrando su máximo porcentaje (67%) a los 105 días después de la siembra (5), mientras que en esta investigación se reporta a los 7 días posteriores a la siembra, un porcentaje de germinación de 76,66% para el tratamiento remojo en agua por 24 horas en S1 y 43,3% en S2, alcanzando a los 42 días el 93,32 y 86,66% de germinación respectivamente.

## Conclusión

El mayor porcentajes de germinación en el menor tiempo se obtuvo por la combinación del tratamiento pregerminativo remojo agua por 24 horas en el sustrato arena lavada + compost, por la sencillez de implementación y economía de éste

tratamiento frente a uso de escarificadores mecánicos y químicos, se recomienda como la mejor alternativa para acelerar la obtención de plantas para portainjertos, en el establecimiento de huertos clonales de caimito.

## Literatura citada

1. Alvarez R. D. Gonzalez y N. Sivoli. 2001. Efecto de la aplicación de tratamientos pregerminativos de semilla de *Murraya paniculata* soterradas en diferentes sustratos. *Proc. Interam. Soc. Trop. Hort.* 45: 90-91.
2. Anaya, F. J. y A. Vega Cuen 1981. Propagación sexual del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) en el estado de Morelos, México. *Chapingo* 15(73-74):93-100.
3. Avilán, L. F. Leal y D. Bautista. 1992. Manual de Fruticultura, Principios y Manejo de la Producción Agrícola Editorial América. 1992 .156-159 p.
4. Calzada, J. 1992. Frutales Nativos. Universidad Nacional Agraria «La Molina» Lima, Perú. 140-148 p.
5. Duarte, O. y J. Hurtado. 2001. Tratamientos para mejorar la

propagación sexual del chicosapote  
Manilkara zapota (L.) Van Royen.  
Proc. Interam. Soc. Trop. Hort. 45:  
15-17.

6. Garcia G. 1988. Sapotáceas: Cultivos promisorios. Seminario. Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia. 27-38 p.
7. Hartman T. y K. Dale. 1984. Propagación de plantas. Principios y prácticas. Editorial Continental. 814 p.
8. Hoyos J. 1987. Guía de árboles de Venezuela. Editorial Sociedad de

Ciencias Naturales de La Salle.  
Caracas, Venezuela. 148-150 p.

9. Morera, J. 1992. El sapote. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 75 p.
10. Salazar, R. C. Soihet y J. Méndez. 2000. Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 139-140 p.