

Técnicas avanzadas en secado y almacenamiento de semillas

-Hieronyma alchorroides en Costa Rica-

Uno de los principales problemas con las especies nativas, es la falta de experiencia en el manejo de las semillas. Existen técnicas apropiadas para su manejo, que logran maximizar los porcentajes de germinación a corto plazo.

William Vásquez, Rodolfo Salazar

Summary

Hieronyma alchorroides is a native specie from the south of Mexico down to the Amazonia in Brasil and the Antilles, it grows in the humid and very humid tropic, below the 900 masl, with rainfall between 2000 and 6000 mm and 20 to 26°C. The wood has a density of 0.63 g/cm³.

In Costa Rica this specie is being planted with good results. The purpose of this work was to define the best techniques for the seeds management.

The desiccation trials applied, pointed out that the seeds desiccated at 3.3 of moisture content (MC), presented 70% of germination. The seeds stored with the same MC and at 5°C of temperature germinated 50.5% after three months; at 6 months the germination was of 28.5% and at 12 months was of 18%. With these results the conclusion is that the *H. alchorroides* seeds are intermediates, and can be stored by short time periods in plastic bags with CH of 3.3 to 12.2% and at temperatures from 5 to 15°C.





En América Latina se está desarrollando cada vez un mayor interés por cultivar especies forestales nativas; una de estas es *Hieronyma alchorroides* (pilón, rosita, zapatero) que crece en el bosque tropical húmedo y muy húmedo, a elevaciones por debajo de los 900 msnm, con precipitaciones entre 2 000 y 6 000 mm y de 20 a 26°C de temperatura. Esta especie es nativa desde el sur de México hasta la Amazonia y las Antillas. Es una especie de porte alto que alcanza hasta 45 m de altura, 1,2 m de diámetro, su madera es dura (0,63 g/cm³) y es utilizada principalmente en construcción (Salazar 1997).

Uno de los principales problemas con las especies nativas, es la falta de experiencia en el manejo de las semillas.

En Costa Rica, la especie está empezando a ser cultivada en plantaciones puras con buenos resultados. Con el propósito de definir las técnicas apropiadas para el manejo de las semillas, en el Banco de Semillas Forestales del CATIE se realizaron los estudios necesarios para definir si las semillas de pilón son recalcitrantes, intermedias u ortodoxas y para determinar las condiciones más apropiadas para su almacenamiento a mediano y largo plazo.

La prueba de desecación indica que las semillas deshidratadas a 3,3% de contenido de humedad (CH) germinaron hasta 70%. A los 3 meses de almacenamiento con 3,3% de CH, a 5°C de tem-

peratura y en empaques plásticos sellados, la germinación fue de 50,5%; a los 6 meses la germinación fue de 28,5%; a los 12 meses germinó un 18% de las semillas.

De los resultados del ensayo de desecación se concluye que las semillas de pilón no son recalcitrantes y pueden desecarse hasta 3,3 de CH. El tratamiento pregerminativo de lija 30 segundos e inmersión en H₂O a temperatura ambiente 24 horas fue adecuado.

Del ensayo de almacenaje se puede recomendar el empaque plástico sellado, CH de 3,3 a 11,2% y temperaturas de 5 ó 15°C. Después de tres meses la germinación de esta semilla se ve reducida abajo del 50%, lo que la clasifica como una semilla intermedia.

El objetivo de esta investigación fue determinar los límites de contenido de humedad (CH) que toleran las semillas de pilón y conocer cuales son las condiciones ideales para almacenarlas.

Metodología

En enero de 1998 fueron recolectados 16,1 kg de frutos de pilón de seis árboles en la comunidad de Volcán en la provincia de Puntarenas; localizada a 445 msnm con una precipitación anual promedio de 3630 mm y 27°C de temperatura promedio anual (Cuadro 1). Los frutos que se producen en racimos terminales, fueron colectados cuando la mayoría mostraban una coloración entre amarillo y morado y algunos empezaban a desprenderse, lo cual es un indicador de su punto de madurez.

Para valorar la resistencia de las semillas de pilón a la desecación y almacenamiento bajo condiciones de ambiente controlado, se aplicó el protocolo "Manejo y almacenamiento de semillas recalcitrantes e intermedias de especies de árboles tropicales" (IPGRI 1996).

Dos días después de recolectados los frutos, fueron transportados al Banco de Semillas del CATIE, donde de inmediato se procedió a determi-

Cuadro 1. Características del sitio de recolección y cantidad de semillas de *Hieronyma alchorroides* recolectadas en Costa Rica

Sitio	Lat. (N)	Long. (O)	Elevación (msnm)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Fecha recolección	No. Árboles	Frutos (kg)	Semilla Limpia (kg)
Volcán, Buenos Aires, Puntarenas	9°13'	83°26'	445	3630	27	7-8/01/98	6	16,1	5,89

nar su CH inicial; luego fueron colocados en un recipiente cerrado y con silica gel para reducir su CH a los niveles deseados para valorar su resistencia a la desecación (Cuadro 2). Durante el período de desecación una muestra de semillas fue utilizada como testigo, almacenadas bajo condiciones similares pero sin silica gel. Tanto el tratamiento como el testigo fueron plantados al alcanzar los porcentajes de CH deseados. Previo a la siembra, las semillas fueron frotadas por 30 segundos en papel lija y luego se colocaron en agua por 24 horas. La siembra de las semillas se realizó en arena esterilizada con formalina al 5%, en una cabina de germinación a 30°C y con 24 horas luz.

Para la prueba de desecación se utilizaron los siguientes contenidos de humedad: 11,2; 9,9; 6,8 y 3,3%. Para el almacenaje se utilizaron los mismos CH y luego fueron almacenadas a 15°C, 5°C y -17°C, empacadas en bolsas de plástico y aluminio por períodos de 3, 6 y 12 meses.

Resultados

Los frutos de pilón son muy pequeños, con un promedio de 0,4 – 0,5 mm lo cual dificulta la eli-

minación del pericarpo, el cual permanece adherido a las semillas en el procesamiento. Según lo datos del Cuadro 1 se requieren 2,7 kg de frutos para sacar un kilo de semilla limpia.

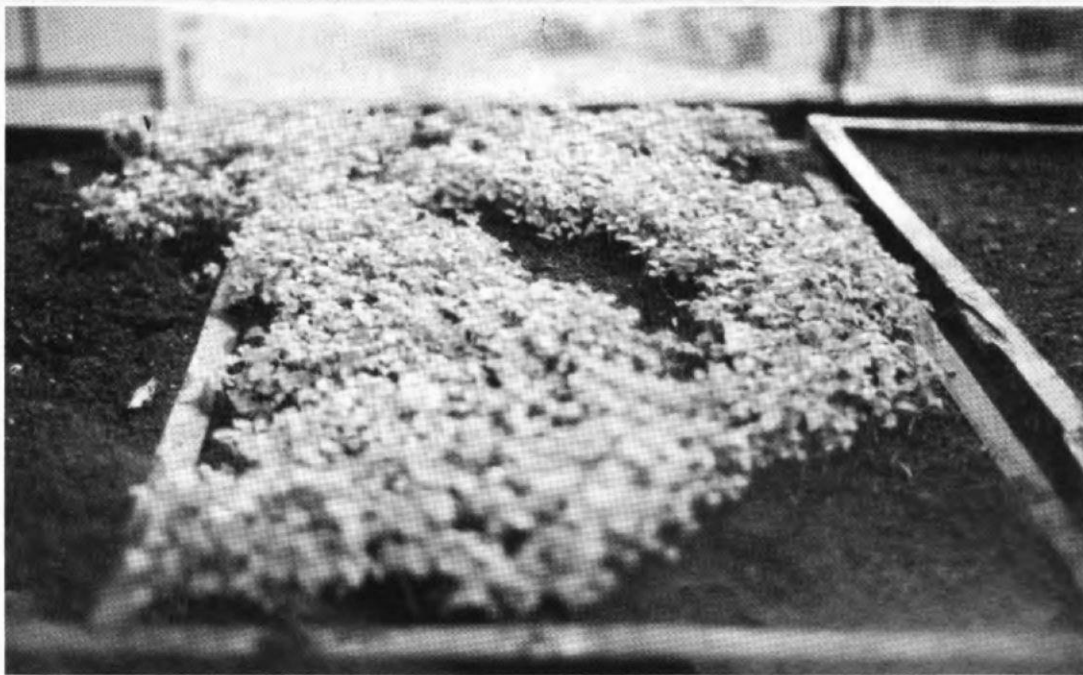
Se determinó que el CH inicial de la muestra, la cual estaba compuesta por frutos verdes, amarillos y morados, era de 52% y su porcentaje de germinación inicial fue de 64%.

Cuadro 2. Respuesta en germinación de las semillas de *Hieronyma alchorroides* a la desecación, CATIE, Turrialba, Costa Rica

Tratamiento	Contenido de Humedad (%)	Germinación (%)
Testigo inicial	52,0	64
Tratamiento 1	10,8	65
Testigo	15,7	81
Tratamiento 2	8,6	53
Testigo	12,4	91
Tratamiento 3	4,5	85
Testigo	11,7	96
Tratamiento 4	3,3	70
Testigo	16,6	70

Prueba de desecación

La prueba se hizo bajo cinco porcentajes de CH incluyendo los testigos (Cuadro 2). El porcentaje general fue de 67%, el más alto fue de 96%



para un testigo con 11,7 % de CH y 53% de germinación como el más bajo para el tratamiento con 8,6% de CH. En general los testigos con CH de 11 y 16%, mostraron los porcentajes de germinación más altos variando entre 70 y 96% de germinación.

Para los tratamientos con sílica gel, los porcentajes de germinación variaron desde 53 % en el tratamiento de 8,6% hasta 85 % para el tratamiento con 4,5 % de CH. En general hubo una tendencia de mayor germinación a menor CH. De esta primera prueba se puede concluir que las semillas de pilón no son recalitrantes ya que aún con CH de solo 3,3% la germinación se mantuvo en 70%.

Prueba de almacenaje

Los resultados del análisis de varianza, de la germinación a los tres meses de almacenamiento, indican que hay diferencias estadísticas altamente significativas para las tres fuentes de variación evaluadas (empaquete, CH y temperatura de almacenamiento) y sus interacciones ($P \leq 0,009$), excepto para la interacción CH x temperatura. A los 6 y 12 meses de almacenamiento el análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para todas la fuentes de variación individuales y para todas sus interacciones ($P \leq 0,010$).

La prueba de Tukey (5%) para el efecto de las fuentes de variación independientes, a los 3 meses, indicó que las semillas empacadas en bolsa plástica transparente mostraron 35% de germinación como el valor más alto. Las semillas almacenadas con 6,8 y 3,3% de CH, presentaron 28,2 y 27,7% de germinación, siendo los valores

mayores y las semillas almacenadas a 15°C y 5°C de temperatura germinaron en un 34,6% y 32,9%.

A los 12 meses el mejor empaque fue la bolsa plástica que mostró 16,4% de germinación; el mejor CH fue de 3 y 6%, mostraron 16,7 y 14,9% de germinación y la mejor temperatura de almacenamiento fue a 15°C con 17,8% de germinación. Como se puede observar, los porcentajes de germinación de las semillas de pilón almacenadas a 12 meses bajo las condiciones indicadas son bastante bajos.

Se observa que los porcentajes de germinación más altos a los 3 meses se presentaron en las semillas almacenadas en bolsas transparentes, a 15°C y 5°C de temperatura y con los cuatro CH; los porcentajes variaron entre 35,5% y 50%. A los doce meses solo las semillas empacadas en bolsas plásticas a 15°C y con 3,3 y 6,8 de CH presentaron 22 y 23% de germinación y las almacenadas a 5°C con 6,8% de CH germinaron en un 22% (Cuadro 3).

Siempre para las semillas en bolsa plásticas y almacenadas a -17°C a los 3 y 12 meses con 3,3% de CH mostraron 17,0 y 15,5% de germinación, respectivamente, como los valores más altos bajo estas condiciones.

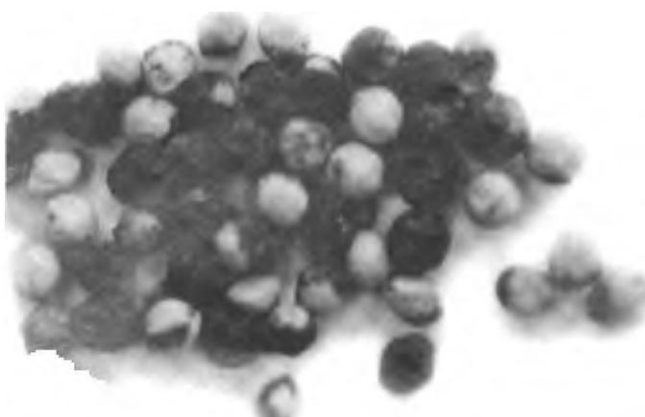
Los bajos porcentajes de germinación que se reportan a los seis meses para todo el ensayo con bolsa plástica, es posible que estén relacionados con ataque de hongos durante la germinación.

La germinación de las semillas almacenadas en bolsas de aluminio fue comparativamente inferior a los porcentajes obtenidos con las semillas almacenadas en bolsas de plástico, sin embargo los valores de germinación fueron más constantes entre los tres períodos de germinación.

Las semillas almacenadas en bolsas plásticas a 15°C y 5°C de temperatura y con 3,3; 6,8; 9,8 y 11,2% de CH, presentaron una reducción mayor al 50% entre la germinación a los 3 y a los 12 meses; lo cual indica que estas semillas con las técnicas utilizadas no pueden ser almacenadas por más de 3 meses.

Conclusión

En promedio se requieren 2,7 kilos de frutos para sacar un kilo de semilla de pilón.



Cuadro 3. Porcentajes de germinación de las semillas de *Hieronima alchornoides* como respuesta a distintas condiciones de almacenamiento

Empaque	Temperatura (°C)	Contenido de humedad (%)	Periodo de Almacenamiento					
			3 meses		6 meses		12 meses	
			(%)	CV	(%)	CV	(%)	CV
	15	3,3	47,0	(19,2)	2,5	(76,6)	22,0	(7,4)
		6,8	46,0	(13,7)	5,5	(54,5)	23,0	(15,0)
		9,9	50,0	(8,6)	6,0	(47,1)	20,5	(9,3)
		11,2	46,5	(7,3)	0,0	(---)	21,0	(18,3)
Plástico Transparente	5	3,3	50,5	(8,8)	28,5	(34,6)	18,0	(9,1)
		6,8	49,0	(15,1)	16,0	(36,8)	22,0	(7,4)
		9,9	45,0	(2,6)	11,5	(38,6)	15,5	(12,3)
		11,2	35,5	(8,5)	0,5	(62,9)	10,5	(18,2)
	-17	3,3	17,0	(11,8)	4,5	(22,2)	15,5	(12,3)
		6,8	17,0	(11,8)	10,5	(36,1)	10,0	(23,1)
		9,9	13,5	(18,6)	9,5	(49,7)	7,0	(36,9)
		11,2	15,0	(13,3)	0,5	(200,0)	11,5	(21,9)
	15	3,3	21,0	(18,2)	18,5	(22,3)	15,5	(22,0)
		6,8	25,5	(3,9)	10,5	(28,6)	17,0	(11,7)
		9,9	20,5	(12,3)	11,0	(70,4)	13,0	(8,9)
		11,2	21,0	(12,3)	8,5	(35,3)	10,5	(18,2)
Bolsa de Aluminio	5	3,3	17,5	(21,6)	21,0	(16,5)	21,0	(12,3)
		6,8	23,0	(11,2)	15,0	(31,7)	13,5	(25,3)
		9,9	18,5	(24,0)	12,5	(35,5)	6,0	(27,2)
		11,2	24,5	(20,4)	11,5	(32,9)	15,5	(30,5)
	-17	3,3	13,5	(22,2)	8,0	(20,4)	8,5	(22,5)
		6,8	9,0	(28,7)	7,5	(103,0)	4,0	(0,0)
		9,9	9,0	(28,7)	7,0	(16,5)	3,0	(86,1)
		11,2	5,5	(34,8)	3,0	(200,0)	2,0	(---)

CV: Coeficiente de variación (%)

Del ensayo de desecación se pudo concluir que las semillas de pilón pueden desecarse hasta 3,3 % de CH y su germinación alcanza hasta 70%, lo que demuestra que las semillas no son recalitrantes.

Los resultados obtenidos en este ensayo de almacenaje indican que las semillas de pilón presentan un comportamiento intermedio ya que la germinación se ve muy reducida con temperaturas extremas de -17 C.

Bajo las condiciones de almacenaje probadas en este ensayo, se puede concluir que las semillas de pilón no se pueden almacenar por períodos largos. Para almacenaje a corto plazo, 3 meses, se recomienda utilizar bolsa plástica, temperaturas de 5 a 15 C y contenidos de humedad de 3,3 a 6,8%. Bajo estas condiciones, la germinación fluctuará entre un 35 y un 50%.

A largo plazo, se recomienda continuar investigando otras condiciones de almacenamiento.

Referencias

- IPGRI. 1996. Handling and storage of recalcitrant and intermediate forest tree seeds. Training workshop. South Africa, Natal University. 91 p.
- Salazar, R. 1997. *Hieronima alchornoides* Fr. Allen. Nota Técnica sobre Manto de Semillas Forestales (CATIE) No. 16: 1 - 2.

William Vásquez
Silvicultor,
Jefe del Banco de
Semillas Forestales,
CATIE
CATIE 7170, Costa Rica
Tel (506) 556 1913
wvasquez@catie.ac.cr

Rodolfo Salazar
Genetista,
Líder Proyecto de
Semillas Forestales,
CATIE
CATIE 7170, Costa Rica
Tel (506) 556 1913
rsalazar@catie.ac.cr

