

Viabilidad y germinación de semillas de *Jopi* (*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.) (Malvaceae)

Carlos Alberto Ríos-García¹, Carolina Orantes-García^{1*},
Rubén Antonio Moreno-Moreno², Oscar Farrera-Sarmiento^{1,3}.

¹Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Instituto de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente núm. 1150, colonia Lajas Maciel, Código Postal 29032, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. | ²Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Facultad de Humanidades, Libramiento Norte Poniente núm. 1150, colonia Lajas Maciel, Código Postal 29032, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. | ³Jardín botánico F. Miranda SEMAHN, Calzada de los Hombres Ilustres, Parque Madero, edificio Museo Botánico S/N, colonia Centro Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. *Autor de correspondencia: c_orantes@hotmail.com

RESUMEN

El *jopi* (*Ochroma pyramidale*) es una especie arbórea nativa de rápido crecimiento, con escasos estudios acerca de la fisiología de sus semillas, por lo que en el presente trabajo se estudió el efecto del almacenamiento sobre el tiempo de viabilidad (0, 3, 6, 9 y 12 meses) y el proceso germinativo (0, 6, 12 meses). Las semillas recién recolectadas presentaron 99% viabilidad y 97% de germinación final, lo cual descendió hasta 69% y 66% respectivamente. Por lo que es importante buscar alternativas de almacenamiento para la conservación y manejo de la especie.

PALABRAS CLAVE: Malvaceae, viabilidad, germinación, semillas.

ABSTRACT

The *jopi* (*Ochroma pyramidale*) is a native tree species of rapid growth, with few studies about of the physiology of their seeds, this study present the effect of storage on the time of viability (0, 3, 6, 9 and 12 months) and the germination process (0, 6, 12 months). Freshly harvested seeds had 99% and 97% viability final germination, which decreased to 69% and 66% respectively. So it is important to seek alternative storage for the conservation and management of the species.

KEYWORDS: Malvaceae, viability, germination, seeds.

INTRODUCCIÓN

La reproducción mediante semillas es importante debido a que aumenta la variabilidad genética, además de que desempeñan una función primordial para la regeneración y la sucesión ecológica (Vázquez-Yanes *et al.*, 1997). Las semillas son reservorios de material genético y constituyen la forma más importante de germoplasma vegetal (Hartmann y Kester, 2000), el conocimiento de su biología así como de sus patrones de germinación.

Entre los factores que influyen en la longevidad de la viabilidad de semillas, se citan el tiempo y condiciones de almacenamiento (Sánchez-Arellano *et al.*, 2011). La viabilidad de las semillas varía con los años, desde uno hasta más de 10, y no la pierden en forma repentina, sino que disminuye progresivamente a lo largo del tiempo y depende de las condiciones de almacenamiento (Valles, 2002).

Para conocer este valor de viabilidad, una de las pruebas bioquímicas utilizadas emplea la sal de tetrazolio (cloruro de 2, 3, 5, -trifenil-tetrazolio), que en los proce-

sos de reducción de las células vivas toma el hidrógeno liberado por las enzimas deshidrogenasas y forma una sustancia roja, estable y no difusible, el trifeníl-formazan. Se establecen diferentes grados de tinción en regiones esenciales (radícula, plúmula, eje embrional y cotiledones, entre otros) y se relacionan con presencia o ausencia de germinación. La viabilidad expresa el potencial de una semilla para germinar (ISTA, 1999).

Ochroma pyramidale conocida comúnmente como *jopi*, *jonote real*, *balsa* y *corcho* en Chiapas y Tabasco; *pepe balsa* en Oaxaca y *pochote* o *cola de gato* en Veracruz (Rodríguez-Velázquez *et al.*, 2009), pertenece a la familia Malvaceae. Es una especie arbórea de rápido crecimiento con hoja perenne que puede alcanzar los 30 m de altura y 1,8 m de d.a.p. (diámetro altura de pecho). La corona es grande, ancho, difusión y escasamente ramificado; las ramitas son gruesas, hojas verde o marrón verdoso, lenticeladas, con un indumento ferruginoso, y que exudan una goma pegajosa. La corteza es lisa, un poco protuberante con cicatrices lineales, y de color grisáceo, pardo grisáceo

o marrón; que tiene pequeña lenticelas protuberantes. La corteza interior es fibrosa, de color blanco-amarillento, crema o rosáceo, volviéndose marrón rosáceo con la edad o cuando se expone al aire y la luz. Es un indicador de bosques secundarios, ya que se produce en los claros de los bosques. El fruto es una cápsula que contiene numerosas semillas (figura 1) (Pennington y Sarukhán, 2005). Esta especie es considerada multipropósito, con la madera se elaboran artesanías y juguetes, muy empleada en la construcción rural. Las fibras del fruto han sido

empleadas en relleno de almohadas, cojines, colchones, sofás, canoas, partes de aeroplanos, flotadores de redes y salvavidas. La madera extremadamente liviana (pesa menos que el corcho), es fuente de madera de “balsa”. Por su rápido crecimiento y condiciones en las que crece, resulta un recurso maderable susceptible de explotación inmediata (Conabio, 2012).

El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto que tiene el almacenamiento de semillas sobre la viabilidad y el proceso germinativo.



FIGURA 1

A). El fruto es una cápsula dehiscente que abre en cinco valvas, mide desde 10 cm hasta 20 cm de largo por 2.5 cm de ancho, al madurar se recubre de numerosos vellos sedosos de color café claro. **B).** Las semillas son de forma ovoide y color café oscuro de aproximadamente 0.5 cm de largo, se encuentran inmersas en filamentos fibrosos dentro del fruto, que al abrirse permite que las semillas floten y se disperse por el viento.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en el periodo de 12 meses, de 2013-2014 en las instalaciones del Banco de germoplasma vegetal del ICBiol-UNICACH. Las semillas fueron recolectadas en el municipio de Pichucalco, Chiapas.

Pruebas de viabilidad. Esta prueba se realizó de acuerdo con la Regla Internacional de Pruebas de Semilla (International Seed Testing Association, ISTA, 1999). Se determinó cada 0, 3, 6, 9, 12 meses de almacenamiento. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones con 100 semillas cada una. Las semillas se remojaron durante 24 horas para facilitar un corte longitudinal en la testa y separar los cotiledones, a los cuales se les aplicaron tres gotas de la solución de tinción de tetrazolium (0.5% cloruro 2,3, 5 trifenil-2H tetrazolio) permaneciendo durante 24 horas en cajas Petri, a temperatura ambiente. Se consideraron viables las semillas que se tiñeron de rojo, se determinó el porcentaje de viabilidad.

Prueba de germinación. Esta prueba fue realizada durante periodos de almacenamiento (0, 6 y 12 meses). Se aplicó

un diseño completamente al azar con tres repeticiones de 50 semillas en cada una. No se aplicó ningún tratamiento. Las semillas se sembraron en charolas de germinación tipo forestal con un sustrato de polvillo de coco y agrolita 1:2. El riego de agua fue cada tres días a capacidad de campo, el registro de datos se realizó cada tres días durante 60 días. Se consideraron germinadas las semillas cuando presentaron emergencia de la radícula (Hartmann y Kester, 2000).

Análisis estadístico. En ambas pruebas se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) (Montgomery, 2002). Se compararon las medias mediante la prueba de Tukey ($P < 0,05$). Los análisis estadísticos se realizaron en el paquete Statgraphic Centurion®.

RESULTADOS

Se encontraron diferencias altamente significativas entre los tiempos de almacenamiento ($p < 0.0001$), lo cual confirma que el periodo de almacenamiento provocó una disminución en la viabilidad de las semillas (figura 1), las diferencias entre los porcentajes de germinación en cada

mes se muestran en el cuadro 1, de acuerdo con Bidwell (2000) el envejecimiento es un factor que generalmente disminuye la viabilidad en las semillas, y es de suma importancia conocer esta viabilidad para determinar el periodo de tiempo en el que conservan su capacidad para germinar y así lograr una propagación exitosa (Hartmann y Kester, 2000), muchas especies importantes de árboles tropicales y subtropicales producen semillas que no sobreviven a la desecación ni toleran temperaturas bajas, lo cual puede deberse al proceso de almacenamiento a los cuales son sometidos o al tipo de testa (Kameswara-Rao *et al.*, 2007)

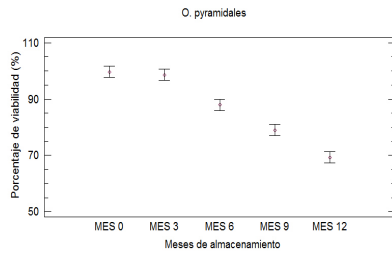


FIGURA 2

Viabilidad de semillas de *Ochroma pyramidale* a lo largo de un periodo de almacenamiento de 12 meses. Los datos corresponden a promedios y las barras a error estándar.

Tiempo de almacenamiento	<i>O. pyramidale</i>
0	99.67A
3	98.67A
6	88B
9	79C
12	69.33D

CUADRO 1

Prueba de Tukey, se muestra la heterogeneidad de los datos por meses de almacenamiento en semillas de *Ochroma pyramidale* sometidas a la prueba de viabilidad.

El análisis de varianza de la germinación acumulada mostró diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0.0001$) (figura 2), lo que indica que el tiempo de almacenamiento afecta el porcentaje de germinación en semillas de jopi (cuadro 2), esto porque el deterioro de la semilla por la pérdida de la viabilidad y el vigor se refleja en una menor germinación (González y Mendoza, 1993), debido al tiempo en el que son almacenadas ya que la pérdida de la calidad es un proceso

irreversible que comienza desde el momento mismo de la cosecha (Takayanagi, 1973) por lo que el tiempo en el que son expuestas las semillas juega un papel importante sobre la viabilidad y germinación de semillas. *Ochroma pyramidale* presenta una germinación desde 8 hasta 54 días posteriores a la siembra (figura 3). El porcentaje de germinación varía de 60 a 84%, según la calidad de la semilla y se inicia ocho días después de la siembra (Rojas-Rodríguez y Torres-Córdoba, 2009; Román-Dañobeytia *et al.*, 2005), en este estudio, esos valores se encontraron muy cercanos a los obtenidos.

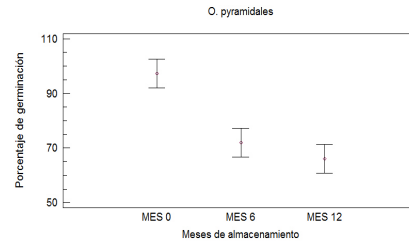


FIGURA 3

Porcentaje de germinación final de semillas de *Ochroma pyramidale* a diversos tiempos de almacenamiento. Los datos corresponden a promedios y las barras a error estándar.

Tiempo de almacenamiento	<i>O. pyramidale</i>
0	97.33A
6	72B
12	66B

FIGURA 4

Germinación acumulada de semillas de jopi (*O. pyramidale*). Se observa que el mayor número de semillas germinadas, se presentó a los 0 meses de almacenamiento, mientras que en los 6 y 12 meses se inicia la germinación de una manera exponencial, alcanzando una asíntota, siendo una menor a la otra.

CONCLUSIONES

Se determinó que el almacenamiento juega un papel importante sobre la viabilidad y la germinación en las semillas de jopi (*Ochroma pyramidale*), mostrando una pérdida porcentual en ambos atributos conforme avanza el tiempo, por lo que es importante establecer métodos para la conservación ya que es una especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva.

LITERATURA CITADA

- BIDWELL, R.G.S., 2000.** *Fisiología vegetal*. AGT Editores, S.A. México, DF. 784 p.
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). 2012.** *Ochroma pyramidale*. México. Consultado: 11/Abril/2016. En: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/15bomba6m.pdf
- GONZÁLEZ, Y. y F. MENDOZA, 1993.** Efecto de diferentes tratamientos sobre la germinación de *Andropogon gayanus* cv. CIAT-621. *Pastos y Forrajes*. 16: 45 p.
- HARTMANN H.T. Y D.A. KESTER, 2000.** *Propagación de plantas*. Compañía editorial Continental. 3ra edición. México. 758 p.
- ISTA (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION), 1999.** *Reglas internacionales para ensayos de semillas. Ensayo topográfico al Tetrazolio*. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. España. En: <https://www.seedtest.org/en/home.html>
- KAMESWARA-RAO, N., J. HANSON, M. EHSAN-DULLOO, K. GHOSH, D. NOWELLY Y M. LARINDE, 2007.** *Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma*. Manuales para bancos de germoplasma. 8. Biodiversity international. 165 p.
- MONTGOMERY, D.C., 1976.** *Design and Analysis of Experiments*. John Wiley and Sons. USA. 418 p.
- PENNINGTON, T.D., Y J. SARUKHÁN, 2005.** Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. 3ª Edición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. México. 413 p.
- RODRÍGUEZ-VELÁZQUEZ, J., P. SINACA-COLLIN Y G. JAMANGAPÉ-GARCÍA, 2009.** *Frutos y árboles tropicales de México*. SEMARNAT-INE. México. 119 p.
- ROJAS-RODRÍGUEZ, F. Y G. TORRES-CÓRDOBA, 2009.** Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción Balsa. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú* 6 (17): 64-66.
- ROMÁN-DAÑOBEYTIA, F.J., S.I. LEVY-TACHER Y J.R. AGUIRRE-RIVERA, 2005.** *Árboles de la Selva Lacandona útiles para la restauración ecológica*. CONAFOR. México. 89 p.
- SÁNCHEZ-ARELLANO, J.G., M.A. PARRA-GALINDO, M.F. SILVAS-OLIVAS Y D. PEDROZA-PÉREZ, 2011.** Efecto de la temperatura y tiempo de almacenamiento sobre la viabilidad en semillas de zámota (*Coursetia glandulosa* Gray). *BIOtecnica* 13 (3): 36-40.
- TAKAYANAOL, K., 1973.** Seed storage and longevity. Department of Genetic and Physiology National Institute of Agricultural Science, Japan. *Extensión Bulletin*. No. 36: 22 p.
- VALLES, J.M., 2002.** Conservación de Semillas. Horturba, www.horturba.com/castellano.
- VÁZQUEZ-YANES, C., A. OROZCO-SEGOVIA, M. ROJAS-ARÉCHIGA Y V. CERVANTES, 1997.** *La reproducción de las plantas: semillas y meristemas*. México. Fondo de Cultura Económica. 167 p.