

Caracterización física *ex-situ* de *Chamaedorea metallica* como recurso forestal no maderable

Physical characterization *ex-situ* reproduction of *Chamaedorea metallica* non-timber forest resource

Marian Teresa Jiménez Zárate

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Programa de Maestría en Ciencias en Productividad en Agroecosistemas.

Gisela Virginia Campos Angeles*

Gerardo Rodríguez Ortiz

José Raymundo Enríquez del Valle

Vicente Arturo Velasco Velasco

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.

*Autor para correspondencia: gisela.ca@voaxaca.tecnm.mx

Resumen

El análisis de calidad de semillas determina factores que pueden afectar a un lote o muestras de semillas. El objetivo del presente trabajo fue determinar la calidad física de un lote de semillas de la especie *Chamaedorea metallica* colectadas en dos periodos de fructificación; del mes de marzo a septiembre del 2018 y del mes de febrero y hasta abril del 2019; se colectaron de plantas madre de *Chamaedorea metallica* del jardín Ye`tsil en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Los frutos presentaban coloración morado púrpura en el exocarpio; fueron sometidas a un proceso de limpieza para obtener las semillas el cual consistió en remojar los frutos en agua durante 48 horas, posteriormente se lavaron en agua corriente hasta que el mesocarpio se desprendía completamente. Las semillas se pusieron a secar bajo sombra durante cinco días en papel bond. Se realizó un análisis de acuerdo con los parámetros mínimos que menciona la International Seed Testing Association (ISTA). Se obtuvieron datos de porcentaje de pureza, peso, número de semillas por kg^{-1} y contenido de humedad. Los datos obtenidos del análisis físico difirieron en ambos años obteniéndose los mejores resultados en contenido de humedad y peso en las semillas colectadas en el año 2019. Se concluye que las semillas de las plantas madre de *Chamaedorea metallica* son de buena calidad; que el periodo de colecta y el tiempo del fruto en planta influyen en la calidad de las mismas.

Palabras clave: *C. metallica*, ISTA, semillas.

Abstract

Seed quality analysis determines factors that can affect a seed lot or samples. The aim of the studio was determine physical quality of a lot of seeds of the *Chamaedorea metallica* collected in two fruiting periods; March to September 2018 and February to April 2019; They were collected from mother plants of *Chamaedorea metallica* in the Ye`tsil garden at the Technological Institute of the Valley of Oaxaca. The fruits presented purple-purple coloration in the exocarp; they were cleaning process to obtain the seeds, which consisted of soaking the fruits in water for 48 hours, they washed with running water until the mesocarp was completely detached. The seeds dried under shade for five days on bond paper. The analysis carried out according to the minimum parameters mentioned by the International Seed Testing Association (ISTA). Data of percentage of purity, weight, number of seeds per kg^{-1} and moisture content obtained. The data from the physical analysis differed in both years, obtaining the best results in moisture content and weight in the seeds collected in 2019. We concluded that the seeds of the mother plants of *Chamaedorea metallica* are of good quality; that the collection period and the time of the fruit on the plant influence their quality.

Keywords: *C. metallica*, ISTA, seeds.

Introducción

En el género *Chamaedorea* existen cerca de 193 especies, que constituyen uno de los grupos más abundantes de plantas que conforman el estrato inferior en vegetación de bosque tropical húmedo. Su distribución se restringe al continente americano, desde el centro de México hasta Brasil y Bolivia. Tan solo en México habitan 50 especies, que se distribuyen naturalmente en los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz, que corresponden en su mayor parte con la zona tropical húmeda de México, y de las cuales 21 tienen importancia económica (López y Meza, 1999).

Debido a la relevancia de este grupo vegetal, se han realizado diversos estudios sobre las especies de mayor importancia económica, como *Chamaedorea tepejilote* Liebm., *C. elegans* Mart., *C. oblongata* Mart., *C. radicalis*, y *C. metallica*; en aspectos como su historia de vida, demografía, respuestas a la defoliación y reproducción (Oyama y Mendoza, 1990; Oyama y Dirzo, 1991; Oyama, 1992, Anten *et al.*, 2003; Endress *et al.*, 2004). Se tienen antecedentes de la propagación del género *Chamaedorea* mediante germinación de semillas en viveros, mostrando que cuando se someten a escarificación, tiene porcentajes de germinación superiores al 50%, estos estudios han hecho posible documentar su condición fisiológica fuera de su hábitat natural. Las plantaciones de *Chamaedorea* generalmente se establecen en zonas cercanas a las poblaciones silvestres, en donde se tienen condiciones edáficas y climáticas similares al sitio de origen de la especie, en donde es posible asegurar un adecuado desarrollo de las especies. *Chamaedorea metallica* es una especie en peligro de extinción incluida en la NOM-059-SEMARNAT, es de porte pequeño de hasta 1.50 m de altura, dioica, con follaje de un color peculiar verde-azul metálico brillante; lo cual la hace ser codiciada por coleccionistas botánicos. De manera similar que otras del género *Chamaedorea* el follaje de *Ch. metallica* también es comercializado y por ser una especie de lento crecimiento se vende a un precio más alto; sin embargo, existe poca o nula información publicada respecto al cultivo de

la especie. En algunos trabajos realizados por estudiantes del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, hay registros no publicados, de experiencias comunitarias en donde el follaje es colectado para ser comercializado en el extranjero. Por otra parte, en el jardín botánico del ITVO, a 10 km de la ciudad de Oaxaca, existe una población de esta especie, las cuales de acuerdo a registros del jardín fueron reproducidas a partir de semillas extraídas hace 15 años de áreas de bosque en los límites entre Veracruz y Oaxaca.

Ibarra-Manríquez (1992) indica que las plantas de *C. metallica* en condiciones de jardín botánico tienen desarrollo y ciclo fenológico similar al de otras especies del género *Chamaedorea* en vida silvestre; lo que sugiere que el desarrollo *ex situ* de *Chamaedorea* es una alternativa viable que permite su cultivo y aprovechamiento, con lo cual se reduciría en intensidad el aprovechamiento de las poblaciones silvestres; sin embargo, los detalles de manejo de especies del género *Chamaedorea* para mejorar su crecimiento y calidad de la cosecha no está suficientemente estudiada. Por lo que, el objetivo del estudio realizado a las plantas madre del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca fue determinar la calidad física de las semillas que producen de acuerdo con los lineamientos de la International Seed Testing Association, ISTA.

Materiales y Métodos Descripción del área de estudio

La presente investigación se realizó en la Unidad de Manejo Ambiental del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, en el municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México, cuya ubicación geográfica es 17°02' LN, 96°44' LO y altitud de 1530 m. El clima en esta zona es templado, con 676 mm de precipitación anual, temperatura promedio de 20.4°C. Las plantas de *Chamaedorea metallica* usadas tienen aproximadamente 15 años de edad, y se encuentran establecidas en macetas de polietileno de 40 cm de altura, 35 cm de diámetro, con capacidad de 12.1 L, en un área de 50 m × 28 m y 15 m de altura (Figura 1) cubierta con malla de 60% de sombra.



Figura 1. Plantas madre de *Chamaedorea metallica* establecidas en contenedor.

Calidad de las semillas

Se colectaron fructificaciones maduras de plantas madre de *C. metallica* del jardín Ye`tsil en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. A partir de flores que desarrollaron en junio del 2017, se obtuvieron frutos que se cosecharon de marzo a septiembre del 2018; y a partir de flores que desarrollaron en junio del 2018 se colectaron frutos en marzo del 2019 (Figura 2). Los frutos colectados que presentaban coloración morado purpura en el exocarpio; se colocaron en bolsas de papel marcadas con los datos de la colecta, como número de planta, fecha, número total de frutos en cada planta y observaciones. Se pesaron los frutos para conocer el peso total del lote y por planta.

Para obtener las semillas se sometieron a un proceso de limpieza, que consistente en remojar los frutos en agua durante 48 h, una vez transcurrido este tiempo se lavaron con agua corriente, frotándolas unas contra otras hasta que el mesocarpio se desprendía completamente. Las semillas se colocaron sobre papel bond y pusieron a secar en un sitio ventilado bajo sombra durante cinco días.

La evaluación de la calidad física de las semillas, se realizó de acuerdo con los parámetros mínimos que menciona la International Seed Testing Association (ISTA, 1993). Se obtuvieron datos de porcentaje de pureza (%), peso (g) y número de semillas kg⁻¹ y contenido de humedad.

Para determinar la pureza se pesaron dos submuestras de 25 g en una balanza analítica (PIONERTM–OHAUS 310g 0.001) y para obtener el porcentaje de pureza de cada lote, se utilizó la siguiente formula (ISTA, 1993).

$$\text{Porcentaje de pureza} = \frac{\text{peso de la semilla pura}}{\text{peso total de la muestra}} \times 100$$

Peso y número de semillas por Kg: Se tomaron ocho submuestras de 30 semillas. Se pesaron en una balanza analítica (PIONERTM–OHAUS 310g 0.001). Del total de datos obtenidos, se calculó la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación.

$$\text{Cantidad de semilla pura por kilo} = \frac{\text{número de semillas puras en la muestra}}{\text{gramos de semillas puras en la muestra}} \times 1000$$

Contenido de humedad: Se obtuvieron dos submuestras de 30 semillas cada una. Ambas se pesaron en húmedo, y se sometieron a un proceso de deshidratado en una estufa de secado a 103°C por 17 horas. Los duplicados se pesan y se obtiene el contenido de humedad con base en el peso fresco.

$$M_2 - M_3 \times \frac{100}{(M_2 - M_1)}$$

M₁ = Peso del recipiente en g.

M₂ = Peso del recipiente y su contenido en g antes del secado.

M₃ = Peso del recipiente y su contenido en g después del secado.

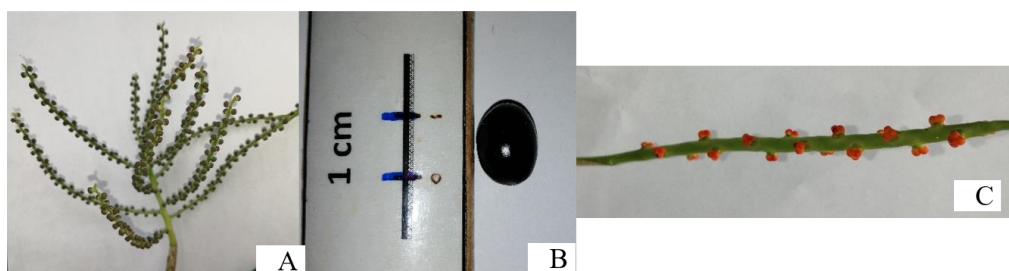


Figura 2. A) Inflorescencia masculina; B) Fruto maduro; C) Inflorescencia femenina.

Resultados y discusión

El porcentaje de pureza en semillas fue alto, con un 99.95% y 99.97% para cada año respectivamente. Los resultados demuestran que las semillas se encontraban limpias de impurezas, esto pudo deberse a que la colecta de los frutos se realizó directamente de la planta evitando que se colectaran impurezas como suelo, vegetación u otras semillas.

El resultado obtenido para la palma metálica es similar a lo que señalan Hernández y Gómez (2013), para *Chamaedorea seifrizii* con un porcentaje de 95%. Los resultados obtenidos también difieren de acuerdo a Sánchez (2013) y Mejía-López (2015), quienes reportan en la misma especie un porcentaje de 76.81% y 90% respectivamente.

Se obtuvo un peso promedio de 0.34g por semilla. El peso de 100 semillas y el número de semillas por kg se muestran a continuación en el Cuadro 1. El peso y número de semillas se consideran válidos de acuerdo a la ISTA puesto que los coeficientes de variación son menores a 4%.

Cuadro 1. Peso y número de semillas de *Chamaedorea metallica* en un kilogramo, año 2017 y 2018.

Año de recolección	Peso promedio de 100 semillas (g)	Coefficiente de variación (%)	Número de semillas por 1000g
2017	22.81	2.38	6.117
2018	28.66	2.43	6.198

El resultado obtenido siguiendo los procedimientos que señala la International Seed Testing Association, coincide con el resultado reportado por Sánchez (2013), donde *Ch. metallica* presentó 4739 semillas Kg, con un coeficiente de variación de 3.45%. El peso medio de semilla mencionado fue de 2.11 g. El coeficiente determinado, refleja la variabilidad de la muestra, que a su vez está determinada por las características de las plantas madre y la uniformidad de las semillas producidas por la misma planta.

El contenido de humedad de las semillas colectadas durante las temporadas 2017 y 2018, y transcurrido el proceso de limpieza y secado fue de 7.1 y 8.2%, respectivamente (Cuadro 2).

Cobos y Rodríguez-Trejo (2009) reportan para un

lote de semillas de *Ch. elegans* un porcentaje de pureza del 85%, un contenido de humedad de un 12% y el peso promedio de 1000 semillas fue igual a 140 g. Para la misma especie Ramón-Jiménez *et al.* (2002), indicaron un 98.81% de pureza, 33.21% de contenido de humedad. Miceli-Mendez *et al.* (2013), en semillas de *C. ernesti-augusti*, reportaron un 99.7% de pureza, 20.4% de contenido de humedad y un peso de 100 semillas de 34.5 g.

Los valores de contenido de humedad reportados por autores quienes obtuvieron la semilla en su hábitat natural son mayores. El contenido humedad es un factor crucial en la actividad bioquímica y fisiológica en la semilla y afecta directamente la viabilidad de las semillas.

Cuadro 2. Calidad física de semillas de *Ch. metallica* colectadas durante los periodos de fructificación 2017 y 2018.

Variable	Año 2017	Año 2018
Pureza (%)	99.95	99.97
Humedad de semillas (%)	7.1	8.2

Conclusiones

Las semillas de *Chamaedorea metallica* se encuentran limpias de impurezas restos vegetales y animales que podrían comprometer la germinación de las semillas. El análisis físico general de las semillas realizado demostró que, de acuerdo al número de semillas por kg, las plantas madre tienen un buen rendimiento para realizar acciones de propagación, por otra parte, los valores obtenidos en porcentaje de humedad podrían afectar la actividad fisiológica de la semilla, por tratarse de una semilla recalcitrante.

Literatura citada

- Anten, N.P.R., M. Martínez-Ramos and D. D. Ackerly. 2003. Defoliation and growth in an understory palm: quantifying the contribution of compensatory responses. *Ecology*, 84, 2905–2918.
- Ibarra-Manríquez, G. 1992. Fenología de las palmas de una selva cálida húmeda de México. *Bull. Inst. fr. Études andines*. 21(2):669-683.
- ISTA, 1993. International rules for seed testing. *Rules. Seed Science and Technology*. 288 p. ISTA, 1998. *ISTA Tropical and subtropical tree and shrub seed handbook* (Poulsen K. M., Parratt, M.J. and Gosling, P.G., eds.). International Seed Testing Association (ISTA). Zurich, Switzerland.
- López P. J. y M. Meza. 1999. Estudio de prefactibilidad de palma camedor. Documento presentado a la SEMARNAP. 31p.
- Madrid, A. R. y Prieto, R.J. (eds). VIII Reunión Nacional de Innovación forestal. CIR-Sureste-INIFAP. Veracruz, Mexico.p.30.
- Mejía-López, J. 2015. Escarificación: una alternativa para mejorar la germinación de *Chamaedorea metallica* O.F. Cook ex H.E.Moore. Informe Técnico de Residencia Profesional. Licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Nazareno, Oaxaca. México. Pp.44-49.
- Miceli, M.L.C.; Sánchez, M.D.F.; López, M.S. y Reyes, E. F de J. 2013. Palma cola de pescado (*Chamaedorea ernesti-augusti*). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutierrez, Chiapas. pp. 33.
- Oyama K. and A. Mendoza. 1990. Effects of defoliation on growth, reproduction, and survival of a Neotropical dioecious palm, *Chamaedorea tepejilote*. *Biotropica* 22: 119-123.
- Oyama K. and R. Dirzo. 1991. Ecological aspects of the interaction between *Chamaedorea tepejilote*, a dioecious palm and *Calyptocephala marginipennis*, a herbivorous beetle, in a Mexican rain forest. *Principes (Palms)* 35: 86-93.
- Ramón-Jimenez, V., A. Velásquez-Martínez, J. Jasso-Mata y M.A. Musalem.2002. Efecto de tratamientos en la germinación de semillas de palma camedor (*Chamaedorea elegans*) *Mart.Rev. Ciencias Forestales en México* 27(92):95-103.
- Sánchez, R.M.L. 2013. Calidad de semilla de palmas *Chamaedorea tepejilote* Liebm y *Chamaedorea metallica* O.F. Cook ex H.E Moore. Informe de Residencia Profesional. Licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Nazareno, Oaxaca. México. Pp. 11-35.