

Consideraciones sobre la germinación de *Coccothrinax fragrans* Burret*

Bárbara C. MUÑOZ**, Jorge A. SÁNCHEZ**, Laura A. MONTEJO** y Carlos A. PINO**

ABSTRACT. The present paper has the objective to study some seminal variables, included *Coccothrinax fragrans* germination, to offer different elements that permit us to elucidate his taxonomic position, and to make criterious about his reproductions. The seeds are B class size, and have 13.3% of moisture. Doesn't exist significative difference in the germinative variable studied in all substrate temperature used (25°C and 25-35°C); although, the final germination percentage obtained at 25°C was superior. The 40% of lot seed was dormant independent of the employed temperature. Endogen organic morphological dormancy was propose for the seeds of these specie. The results gained support the taxonomic hypothesis that *C. fragrans* is an independent specie.

KEY WORDS. dormancy, palms, seeds, taxonomic.

INTRODUCCIÓN

La familia Areaceae se distribuye principalmente en los trópicos, localizada principalmente en tres áreas: América, Asia-Australia-Oceanía y África-Madagascar. Esta familia botánica comprende unas 2700 especies agrupadas en aproximadamente 200 géneros y se considera, dentro de las monocotiledóneas, una de las más numerosas. Este grupo de plantas presenta alto valor económico, tanto por los productos que de él se obtienen, como por su uso como ornamental (Leyva, 1999).

La flora de Cuba cuenta con una amplia variedad de palmas, que según Muñiz y Borhidi (1982) incluye a 85 especies y 12 subespecies, agrupadas en 18 géneros, con un endemismo superior al 90%; sin embargo, Leyva (1999) reporta 87 especies y 6 híbridos, con un endemismo de 87%. El género *Coccothrinax* es el más abundante en especies de las palmas cubanas, que incluye aproximadamente 34 *taxas*, lo que hace de la Isla un centro de evolución (Muñiz y Borhidi, 1981; Leyva y Verdecia, 2003). Dadas las características que este género presenta en Cuba, se requiere de su revisión taxonómica, pues las cifras de *taxas* reportados para el archipiélago cubano varía según diferentes autores (Leyva, 1999).

Coccothrinax fragrans Burret. es una de las pocas especies no endémicas de Cuba; se localiza además en los territorios de las repúblicas de Haití y Santo Domingo (León, 1946). Actualmente se discute la legitimidad taxonómica de esta especie; Herderson *et al.* (1985) son del criterio que *C. fragrans* es sinónimo de *Coccothrinax argentea* (Lodd.) Sargent. no Champl.; mientras que el Kew Royal Botanic Gardens (2005) las reconocen como especies independientes.

El presente trabajo tiene como objetivo el estudio de algunas variables seminales, incluida la germinación de *C. fragrans*, para brindar elementos que contribuyan a definir su posición taxonómica y a su vez puedan servir como criterios para su reproducción a gran escala.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de colecta y material de la planta. Las semillas fueron colectadas de frutos maduros directamente de la planta en el mes de mayo del 2003; de ejemplares que crecen en el Jardín Botánico de Cienfuegos desde 1929, que a su vez

procedían de región de Trinidad, Sancti Spiritus, Cuba (Academia de Ciencias de Cuba, 1985). La temperatura media durante el año 2003 en el Jardín Botánico de Cienfuegos fue de 24.8 °C; 80.6% de humedad relativa; y un promedio de precipitación en el periodo seco de 97.6 mm, mientras que en el lluvioso fue de 105.41 mm. Durante el primer semestre del propio año, etapa de formación de los frutos, la temperatura media -24.28°C- fue similar al promedio para ese año, la humedad relativa fue de 78.8%, y las precipitaciones fueron de 79.26 mm; valores inferiores en ambos casos, a las medias para el año (datos suministrados por la Estación de Canta Rana en Cienfuegos).

Los frutos se despulparon inmediatamente mediante maceración y enjuague en abundante agua. El secado de las semillas se realizó durante 72 hr al aire y a la sombra. Los ensayos se realizaron inmediatamente después de la colecta.

Variables morfo-fisiológicas. La cantidad de semillas por fruto se estableció tomando 100 unidades al azar del lote de frutos colectados. Las dimensiones de los diseminulos se determinaron a partir de una muestra de 100 semillas del total de frutos cosechados. A cada unidad se le midió la longitud y la anchura mediante la utilización de una lupa 10x con escala acoplada de precisión de 0.05 mm. La masa fresca de las semillas se determinó mediante el pesaje de diez réplicas de 50 semillas cada una, en una balanza Sartorius con precisión de 10⁻⁴. La masa seca de las semillas y su contenido de humedad inicial se determinaron por el método de secado a baja temperatura constante según las normas del International Seed Testing Assosiation, ISTA (1999).

Pruebas de Germinación. Se ensayaron dos rangos de temperatura: una fija correspondiente a 25°C, y un termoperíodo de 25-35°C, con una alternancia de 12 hr para 25°C y 8 hr para la más alta del termoperíodo y transición entre las mismas de 4 hr. Todas las semillas antes de la siembra se esterilizaron mediante la inmersión en solución de Bicloruro de Mercurio al 0.01% durante 10 min. y posterior enjuague en agua destilada estéril durante 1min. Las pruebas de germinación se realizaron en placas de Petri de 9 cm de diámetro sobre agar hidrostático al 1%. Se utilizaron cinco réplicas por tratamiento, de 50 semillas cada una. En todos los ensayos de germinación se consideraron como germinadas aquellas semillas con emergencia de la radícula superior a 1 mm. El conteo de germinación se efectuó diariamente. Se determinaron el porcentaje de germinación final y el inicio de

*Manuscrito aprobado en Junio del 2005.

**Instituto de Ecología y Sistemática, A. P. 8029, C. P. 10800, La Habana, Cuba.

la germinación -días en aparecer la radícula. A las semillas que no germinaron se les practicó la prueba de Tz -Cloruro de 2,3,5 Trifenil Tetrazolium- según las normas del ISTA (1999) y se determinó en cada caso el porcentaje de semillas dormantes y muertas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables morfo-fisiológicas. La semilla de *C. fragrans* es de forma esférica, algo achatada en el eje longitudinal dado los valores de longitud y anchura obtenidos (Tabla 1). Según las dimensiones seminales la especie pertenece a la clase B de tamaño (Hladik y Miquel 1990), aunque dentro de esta categoría se encuentra entre los menores valores. Por otra parte, de acuerdo a su contenido de humedad inicial y a la presencia de endospermo graso, podría pertenecer a la categoría de semilla intermedia (Ellis et al. 1990). En este caso, la viabilidad seminal pudiera afectarse ante una desecación de los diseminulos durante el almacenamiento a bajas temperaturas.

Tabla 1. Valores promedios y error estándar de variables seminales de *Coccothrinax fragrans*.

	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Masa (g)	Contenido Humedad (%)
Valor promedio	0.63	0.69	0.22	13.38
Error estándar	0.002	0.003	0.002	0.030

Germinación. Según los resultados del ANOVA no se obtuvieron diferencias significativas para ninguna de las variables germinativas analizadas en las dos condiciones de temperatura de siembra ensayadas. A la temperatura de 25°C, el valor del porcentaje de germinación es mayor que el alcanzado al termoperíodo de 25-35°C; tanto a los 27 días después de la siembra, como a los 42 días. Relación inversa se obtiene con el porcentaje de semillas dormantes (Tabla 2).

Para ambas temperaturas de siembra el inicio de la germinación es muy similar. Ishihata (1974), reporta que las semillas de *C. argentea* demoran en germinar entre siete y nueve meses cuando son sembradas en arena húmeda al termoperíodo de 20-30°C. Por su parte Loomis (1961), refiere que las semillas de *C. fragrans* germinan entre uno y diez meses en dependencia de la temperatura del sustrato. Según estos resultados y los obtenidos por nosotros, en cuanto al inicio del proceso germinativo, podrían contribuir a sustentar la hipótesis taxonómica de mantener a *C. argentea* y *C. fragrans* como dos especies independientes debido a la gran disimilitud existente en esta variable germinativa.

Tabla 2. Variables germinativas analizadas en semillas de *Coccothrinax fragrans*. %G: porcentaje de semillas germinadas; %D: porcentaje de semillas dormantes.

Tratamientos	Inicio de la germinación (días)	27 días después de la siembra		42 días después de la siembra	
		% G	% D	% G	% D
25°C	24	54.6	45.4	58.6	41.4
25-35°C	23	46.6	53.4	48.0	52.0

Parte del lote de semillas frescas de *C. fragrans* sembradas a temperaturas de 25°C y 25-35°C disparan su germinación entre los días 23 y 24, alcanzando porcentajes de germinación entre 45% y 55% respectivamente cuatro días después del inicio de la germinación (Fig.1); a partir de ese momento, el porcentaje de germinación tiende a estabilizarse en valores entre 60% y 48% para cada temperatura de siembra ensayada respectivamente. Sin embargo, el mayor porcentaje de germinación alcanzado a la temperatura fija de 25°C, no sobrepasa el 60% (Tabla 2 y Fig. 1); lo que indica la existencia, de al menos un 40% de las semillas, que no germinan a estas condiciones, manteniéndose dormantes independientemente de la temperatura empleada. Nikolaeva (1982) plantea que las especies de la familia botánica Areceaceas presentan embriones inmaduros; por tal motivo requieren de un período de postmaduración para completar el desarrollo embrionario, resultando adecuado el tratamiento pregerminativo de estratificación para eliminar este tipo de dormancia endógena morfológica.

De haberse continuado el ensayo germinativo, cabría esperar incrementos significativos en el porcentaje de germinación final, a expensa del lote de semillas dormantes, para ambas temperaturas de siembra (Tabla 2), probablemente debido a la presencia de dormancia endógena morfofisiológica intermedia en los diseminulos dormantes, que requieren de tratamientos combinados de estratificación caliente y fría para romper el estado dormante. Resultados similares fueron obtenidos en semillas de *Roystonea regia* por Muñoz et al. (1992).

Otra teoría sobre los relativamente bajos porcentajes de germinación final alcanzados a las temperaturas de siembra de 25°C y 25-35°C, es la posible ocurrencia de heteromorfismo en las semillas de la infrutescencia de *C. fragrans*. Es bien conocida la aparición de semillas heteromórficas en aquellas especies que habitan ambientes extremos (Westoby, 1981; Venable, 1985; Toruda y Amano, 2002). En plantas con infrutescencias, se han desarrollado disímiles mecanismo para garantizar la sobrevivencia de las plántulas, como es la diferenciación en la respuesta germinativa de las semillas ubicadas en diferentes regiones de la infrutescencia.

Un ejemplo de tal "comportamiento" se presenta en las semillas de *Uniola paniculada* donde los diseminulos ubicados en las regiones apical y basal de la espiga alcanzan sus máximos porcentajes de germinación final a 25°C, mientras que aquellos ubicados en la región central de la espiga obtienen su máxima germinación al termoperíodo de 25-30°C (Muñoz et al., en prensa). En el caso de *C. fragrans*, podría esperarse incrementos importantes en el porcentaje de germinación final al separar las semillas según su localización en la infrutescencia e incrementar los tratamientos de temperatura de siembra.

Para ambas teorías, la diferencia en el "comportamiento" germinativo del lote de semillas de *C. fragrans* pudiera estar asociado a una estrategia de la especie para garantizar en tiempo la germinación de sus semillas. Las especies de *Coccothrinax* presentes en Cuba se desarrollan sobre sustrato de buen drenaje y sequedad durante gran parte del año; y en vegetaciones de matorral costero sobre arena o diente de perro, sabanas arenosas y áreas ultramáficas (Bisse, 1988; Leyva, 1999; Leyva y Verdecia, 2003), hábitat con altas

variaciones diarias de las condiciones ambientales.

Los frutos de esta especie maduran a inicio de la época de lluvia; donde con las primeras precipitaciones se podría desencadenar el proceso germinativo en las semillas con dormancia endógena morfológica, quedando posiblemente un segundo grupo de diseminulos con dormancia endógena morfofisiológica intermedia, desarrollando el proceso de post-

maduración hasta finales de la época de lluvia, para garantizar el establecimiento de sus propágulos antes del inicio del período seco. También cabría esperar según la teoría basada en la presencia de heteromorfismo, que ante la incertidumbre del ambiente en que crece esta especie, se hayan desarrollado mecanismos adaptativos que le permitan sortear las variaciones ambientales diarias.

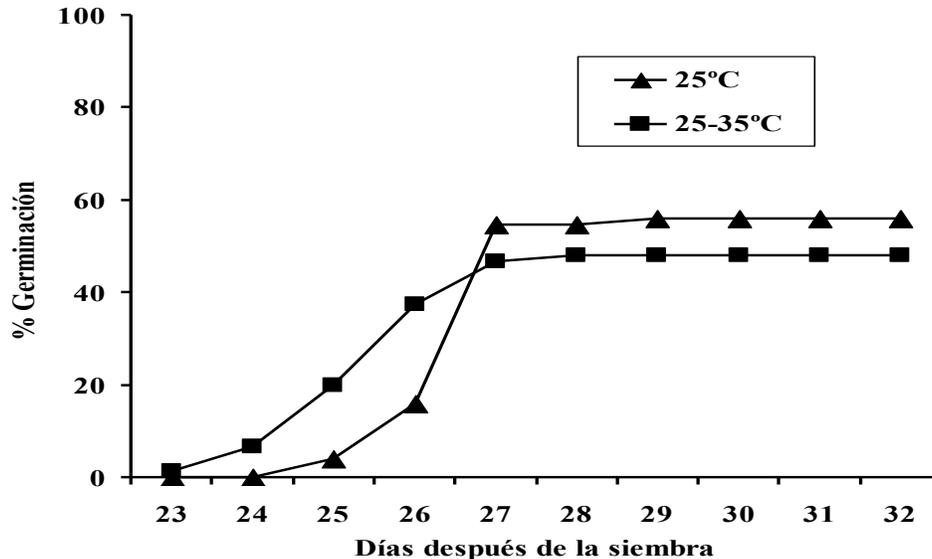


Fig. 1. Curvas de germinación para las semillas de *Coccothrinax fragrans* a temperatura fija de 25°C (▲) y termoperíodo de 25-35°C (■).

Los resultados obtenidos en el presente estudio no resultan conclusivos, se requiere profundizar en los ensayos germinativos teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ◆ Aumentar el tamaño de la muestra.
- ◆ Colectar semillas en todos los períodos de fructificación de la especie.
- ◆ Realizar ensayos de germinación más prolongados e incrementar los tipos de temperatura ensayados.
- ◆ Realizar los ensayos germinativos teniendo en cuenta las regiones de la infrutescencia.

REFERENCIAS

- Academia de Ciencias de Cuba. 1985. *Jardín Botánico de Cienfuegos. Catálogo de plantas*. Instituto de Botánica, Instituto de Documentación e Información Científica y Técnica, La Habana, 146 pp.
- Bisse, J. 1988. *Árboles de Cuba*. Editorial Científico-Técnica, Ciudad de La Habana, 384 pp.
- Côme, D. y Thévenot, C. 1982. Environmental control of embryo dormancy and germination. pp 271-287. En (Khan, A. A., ed) *The physiology and biochemistry of seed development, dormancy, and germination*. Amsterdam, Elsevier.
- Ellis, R., T. Hong, y E. Roberts. 1990. An intermediate category of seed storage behavior? I Cofee. *Journal Experiment of Botany*. 41: 1167-1174.
- Henderson, A., G. Galiano, y R. Bernal 1995. *Field guide to the palms of the Americas*. Princenton University Press, New Jersey, 86 pp.
- Hladik, A., y S. Miquel 1990. Seedling types and plant establishments in an african rain forest. Cp. 19, pp 261-276. En: *Reproductive ecology of tropical foprest plants*. Vol.7 MAB. (K.S. Bawa and M. Hardley, eds.). Parthenon Publishing Group, Paris.
- International Seed Testing Association, ISTA 1999. International rules for seed testing. *Seed Sci. Technol.*, 27 Supplement.
- Ishihata, K. 1974. Studies on the morphology and cultivation of palms. On the germination of seed in ornamental palms. *Bulletin of the Faculty of Agricultura, Kagoshima University* 24: 11-23.
- León, Hno. 1946. Flora de Cuba. *Contribuciones Ocasionales del Museo de Historio natural del Colegio de La Salle*, 1(8): 266.
- Leyva, A. 1999. *Las palmas en Cuba*. Editorial Científico-Técnica, Ciudad de La Habana, 84pp.
- y R. Verdecia. 2003. *El género Coccothrinax Sargent en Cuba y su relación con los suelos ultramáficos*. En: IV Conferencia Internacional sobre Ecología de Serpentina. Jardín Botánico Nacional, La Habana, Cuba, Resúmen, p. 14.
- Loomis, H.F. 1961. Culture of the palms. Preparation and germination of palms seeds. *American Horticultural Magazine* 40: 128-130.
- Muñiz, O., y A. Borhidi. 1981. Palmas nuevas del género *Coccothrinax* Sarg. en Cuba. *Acta Botánica Academiae Scientiarum Hungaricae* 27(3-4):439-454
- , y A. Borhidi. 1982. Catálogo de las palmas de Cuba. *Acta Botánica Academiae Scientiarum Hungaricae* 28

(3-4):309-345

- Muñoz, B., J. A. Sánchez, L. A. Montejó y A. V. González. [En prensa]. Efecto de la iluminación y el termoperíodo sobre la respuesta germinativa heteromórfica de *Uniola paniculata*. *Acta Botánica Cubana*.
- , R. Orta, y E. Medero. 1982. Algunos aspectos de la germinación de las semillas de *Roystonea regia* (H.B.K.) O.F. Cook l.c. var. *regia*. *Ciencias Biológicas* 24:119-123.
- Nikolaeva, A., M. V. Razumova, y V. N. Gladkova. 1985. *Manual de germinación de semillas dormantes* [en ruso]. Nauka, Leningrado, 348 pp.
- Nikolaeva, M. G. 1982. Dormancia de las semillas Cap. 4. En: *Fisiología de las semillas* (en ruso) (A. A. Prokofiev ed.), Nauka, Moscú, 348 p.
- Royal Botanic Gardens, Kew 2005. World checklist of Monocots. <http://www.kew.org/index.html>
- Toruda, A. y Y. Amano 2002. Effect of seed coat color on seed dormancy in different environments. *Euphytica*, 126(1):99-105.
- Venable, D. L. 1985. The evolutionary ecology of seed heteromorphism. *The American Naturalist*, 126(5):577-595.
- Westoby, M. 1981. How diversified seed germination behavior is selected. *Am. Nat.*, 118:882-885.