

CARACTERISTICAS DE LA CALIDAD INTRINSECA DE LAS SEMILLAS DE *Swietenia macrophylla*

J.M. MONTALVO¹, AILA PEÑA¹, EUNICE CASTILLO¹ Y
LOURDES SORDO²

RESUMEN

A lotes de semillas de 14 procedencias de *S. macrophylla* cosechados durante cinco años se les analizaron siete indicadores fundamentales para una evaluación de la calidad intrínseca de las simientes de esta especie. Se describen, además, las variaciones de los indicadores estudiados debido a diferentes años de cosecha y distintos períodos de almacenamiento, que sientan bases para perfeccionar los métodos de manejo de las fuentes semilleras y los lotes de semillas de la especie.

INTRODUCCION

Swietenia macrophylla King (caoba de Honduras) es una especie introducida en Cuba, conocida por las excelentes cualidades de su madera, de color pardo rojizo muy parecida a la del cedro, lustrosa, sin olor ni sabor; textura fina, grano recto, bastante resistente, fácil de trabajar, que se utiliza para trabajos finos (Ponce de León, 1944; Bascope et al., 1957; Flintas, 1960; Del Risco, 1968; Fors, 1975.).

Aunque existe un criterio casi unánime con respecto a las características de la madera y al *habitat* adecuado para la especie, no se ha alcanzado ese mismo nivel en cuanto a las de sus semillas (ver Tabla 1).

Investigadores agregados y 2 especialista
Instituto de Investigaciones Forestales
Calle 174 No. 1723 entre 17-B y 17-C, Siboney, Playa,
Ciudad de La Habana, Cuba

TABLA 1. Algunas descripciones sobre las semillas de *S. macrophylla*.

	Flintas (1960)	Fors (1967)	Manual de Semillas ICuba. INDAE 1970	Avila et al. (1979)
Floración	Septiembre- octubre	-	Mayo-junio	Mayo
Recolección	Marzo-mayo	Marzo	Febrero-mayo	Febrero
Semillas/kg	1 300-2 000	1 780	1 850	1 850
Semillas/fruto	40	6-65	-	40
Plantas probables/kg	-	62	1 332	-
Capacidad germinativa, %	54-95	90	80	80-95
Viabilidad	4 meses	-	-	-

Como se puede apreciar, estas obras no presentan datos sobre otros indicadores de alto interés como son: pureza, porcentaje de semillas sanas, vanas y enfermas y eficiencia germinativa.

Es indudable la utilidad que reporta contar con una caracterización confiable de las semillas de la especie, mediante la estimación precisa de los valores medios de los indicadores que describen su calidad. Sin embargo; esta información sería incompleta y poco utilizable si se desconocen las variaciones que dichos indicadores experimentan bajo la acción de factores externos reconocidos ampliamente, como son los diferentes años de cosecha y el deterioro por envejecimiento en condiciones de almacenamiento (Koller, 1972; Wang, 1974; Barner, 1975; De la Garza y Ortega, 1930; Ladrach, 1985; Cremer y Mucha, 1985).

El presente trabajo busca ofrecer información confiable sobre estos aspectos aún no informados en el país.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron los resultados de los análisis realizados a lotes de semillas cosechados por las empresas forestales desde 1971 hasta 1976, en cuyas pruebas de germinación no se aplicaron tratamientos pregerminativos, por no estar recomendados para la especie.

El número de datos empleados para cada una de las características fue de: 542 para capacidad germinativa (CG), 964 para los porcentajes de semillas sanas (SS), semillas vanas (SV) y semillas enfermas (SE) y 970 para semillas/kg (SK).

Se analizaron lotes de semillas de 14 procedencias: Pinar del Río, Banes, Holguín, Cocosolo, San Miguel, Guantánamo, Santiago de Cuba, Florida, Fierro, Habana, Cárdenas, MS-503, MS-509 y MS-512.

La eficiencia germinativa (E) se calculó por el porcentaje de semillas sanas que germinaron, mientras que la cantidad de plantas probables por kilogramo (PK) se calculó según la fórmula de Alvarez y Peña (1970).

$$PK = \frac{SK \cdot (SS)^2 \cdot CG}{100^3}$$

El almacenamiento fue en envases herméticos a $5 \pm 2^\circ\text{C}$ y abarcó los tiempos de 0, 2 y 3 años.

Los análisis de semillas se realizaron según las normas ramales vigentes en el país.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Caracterización de la especie y sus procedencias

Los resultados indican que la especie presenta un elevado porcentaje de semillas sanas (98 %), mientras que la capacidad y la eficiencia germinativas alcanzan menos del 40 % de ese valor (Tabla 2), lo que demuestra que las semillas de la especie confrontan dificultades para manifestar su capacidad germinativa máxima que, o son provocadas, o no son salvadas por las técnicas de manejo actuales.

TABLA 2. Valores medios de los indicadores para la especie vista globalmente.

	SK	SS (%)	SV (%)	SE (%)	CG (%)	PK	E (%)
$\bar{x}$	2 093	98,0	1,2	0,9	36,5	749,0	37,2
S^2_x	14	0,1	0,1	0,1	1,2	55,0	
CV	8,8	1,9	116,7	122,7	61,6	61,0	

En la Tabla 2 se observa también cómo la variabilidad para SK y para SS resultó muy baja, principalmente para esta última, no siendo así para el resto de las características estudiadas donde fue alta para CG y PK y excesivamente alta para SV y SE.

Todos estos aspectos de interés que se observan en la caracterización global de la especie, son difíciles de explicar a este nivel de generalización. Sin embargo, las partes-subsiguientes del trabajo permitirán esclarecer algunos y elaborar hipótesis (a comprobar con nuevos estudios) para otros.

El estudio comparativo de las procedencias indica que la cantidad de semillas por kilogramo (SK), se comporta, en general, de manera estable, aunque presenta a la procedencia Florida que se aparta de las demás con sus 1 514 unidades. En cuanto a SS, SV y SE, también las procedencias manifestaron poca variabilidad (ver Tabla 3).

En cuanto a la capacidad germinativa, la especie presenta una evidente heterogeneidad entre procedencias, que varía entre un 10,6 % en Pinar del Río hasta un 75,0 % en Guantánamo, con cuatro procedencias con valores por debajo del valor medio de la especie (36,5 %), tres cercanas y nueve por encima (ver Tabla 3). Los indicadores PK y E tuvieron un comportamiento parecido al de la capacidad germinativa, que resulta esperable por el peso que tiene en sus cálculos la capacidad germinativa y por la baja variabilidad del resto de los indicadores involucrados.

TABLA 3. Caracterización de las procedencias.

Procedencias	SK	SS	SV	SE	CG	PK	E
Pinar del Río	2 004	98,6	0,5	0,9	10,6	206	10,75
Banes	2 234	99,0	0,7	0,3	37,3	816	37,68
Holguín	2 123	98,0	1,3	0,8	63,6	1 295	54,89
Cocosolo	1 998	96,5	2,0	0,6	25,3	466	26,21
San Miguel	2 114	97,0	1,6	1,4	45,4	905	49,90
Guantánamo	2 451	96,8	2,1	1,1	75,0	1 307	58,88
Santiago de Cuba	1 806	98,5	1,0	0,5	45,8	804	46,89
Florida	1 514	98,5	1,5	0,0	35,5	521	36,04
Fierro	2 036	98,8	2,2	2,0	59,0	1 102	61,58
Habana	2 199	94,5	4,0	1,5	11,8	232	12,48
Cárdenas	2 033	100,0	0,0	0,0	66,3	1 332	63,30
MS-503	1 988	98,0	1,0	1,0	70,0	1 336	71,42
MS-509	2 063	97,8	1,1	1,1	52,9	1 037	54,08
MS-512	2 294	98,3	0,8	1,0	50,3	1 151	51,16

Teniendo en cuenta que el indicador PK es el de mayor importancia práctica, a partir de los valores observados para las 14 procedencias estudiadas, se pudiera establecer la siguiente categorización de fuentes semilleras atendiendo a la calidad de las semillas que producen:

Categoría A: Holguín, Guantánamo, Cárdenas, MS-503, MS-509, MS-512 y Fierro, con una media de 1 223 PK.

Categoría B: Banes, San Miguel y Santiago de Cuba, con una media de 842 PK.

Categoría C: Cocosolo, Florida, Habana y Pinar del Río, con una media de 356 PK.

La anterior clasificación, si es vinculada estrechamente al valor genético de cada una de las fuentes semilleras, pudiera utilizarse como base para establecer un orden de uso o explotación de las mismas, y garantizar un beneficio económico mayor.

2. Efecto del almacenamiento

En la Tabla 4 se muestran los resultados del estudio sobre el comportamiento de la especie ante el efecto del almacenamiento, en las condiciones normadas nacionalmente ($5 \pm 2^\circ\text{C}$ en envases metálicos con cierre hermético).

TABLA 4. Comportamiento de la especie por tiempo de almacenamiento.

Edad	SK	SS	SV	SE	CG	PK	E
0	2 097	98,2	1,1	0,8	39,2	810	39,99
2	2 149	96,2	3,0	0,8	13,3	275	13,82
3	2 001	95,32	2,1	2,6	4,1	72	4,30

Se puede observar que no se detectan efectos o influencias de interés para SK, SS, SV y SE. Sin embargo, en lo referente a la CG, estas semillas parecen manifestar una extrema sensibilidad, ya que durante los dos primeros años se produjo una disminución de un 66 % de la capacidad germinativa con respecto al valor de la semilla fresca, y al transcurrir un año (a los tres años), la merma era de un 89 %. A partir del comportamiento de la germinación, se hace explícito el de PK, que al cabo de tres años de almacenamiento se reduce en 738 unidades, mientras que la eficiencia se comportó de formasimilar a CG y PK.

Estos resultados indican que el régimen de almacenamiento-vigente para la especie es incapaz de-reducir el ritmo del envejecimiento que se produce inevitablemente en simientes mantenidas en ausencia de condiciones propicias para su germinación. Esta situación puede no ser grave para la actividad productiva, puesto que los volúmenes cosechables cada año satisfacer las necesidades del país; sin embargo, para la conservación de semillas en bancos de germoplasma y para otros fines de mejoramiento genético, deberá preverse la necesidad de buscar condiciones de conservación más efectivas.

3. Efecto de los años de cosecha

Para la realización de esta investigación, se contó con la información correspondiente al período comprendido entre los años 1971 y 1976, excepto 1973, año en que esta especie no fue sometida a análisis.

Tomando en consideración los datos de la Tabla 5 se puede decir que al menos durante el período estudiado, la especie no presentó variaciones en cuanto a SK, SS, SV y SE.

TABLA 5. Comportamiento de la especie por años de cosecha.

Cosecha	SK	SS	SV	SE	CG	PK	E
1971	2 001	95	2,1	2,6	4,1	74	4,30
1972	2 149	96	3,0	0,8	13,3	263	13,82
1974	2 034	98	0,7	1,0	26,5	518	26,95
1975	2 130	98	1,2	0,5	46,12	943	46,89
1976	2 125	95	2,2	1,9	42,0	805	43,79

Las variaciones más notables las experimentaron los indicadores CG, PK y E, con una aparente relación entre los años de cosecha y la germinación. Desde 1971 y hasta 1975, se observó una tendencia ascendente de la CG y una tendencia a la estabilización durante el año siguiente. Es bueno aclarar que el valor de 4.1 % informado por la CG en el año 1971 puede ser cuestionado debido a que es el resultado de sólo cinco análisis efectuados a una sola procedencia después de una permanencia en almacenamiento de tres años, cuyo efecto negativo se discutió en el epígrafe 2. No obstante, la tendencia ascendente no se aleja mucho de la informada por los datos.

Lo expuesto anteriormente parece indicar que la especie tuvo durante el tiempo estudiado un proceso de mejoramiento de su viabilidad o, al menos, de su capacidad de germinar bajo las condiciones y formas de manejo existentes; sin embargo, los estudios realizados no permiten hacer inferencias sobre las causas ni sobre las leyes que han regido este fenómeno, que por otra parte deberá ser estudiado más a fondo en períodos posteriores.

CONCLUSIONES

Las semillas de Swietenia macrophylla King en Cuba se caracterizan por presentar los siguientes valores medios para los indicadores que definen la calidad intrínseca de los lotes:

SK	SS (%)	SV (%)	SE (%)	CG	PK	E (%)
2 093	98,0	1,2	0,9	36,5	749	37,2

De estos indicadores los cuatro primeros suelen ser muy poco variables ante los diferentes factores externos que inciden sobre la viabilidad de las semillas, mientras que CG, PK y E son los mejores indicadores de las respuestas de las simientes al medio.

La variabilidad debido a las fuentes de semillas utilizadas, permite establecer al menos tres categorías con los siguientes valores medios para la cantidad de plantas esperables por kilogramo de lote: 1 223, 842 y 356, respectivamente. Esta clasificación, unida a la calidad genética de las fuentes, puede ser de gran utilidad para la definición de la política de manejo y explotación de las zonas de recolección.

La fuerte declinación que experimenta la capacidad germinativa ante las condiciones de almacenamiento vigente indica, por una parte, la obligatoriedad de emplear sólo semillas frescas para la producción de posturas y, por otra, la de determinar regímenes de conservación más eficaces para bancos de germoplasma u otros fines de conservación o de mejoramiento genético.

ABSTRACT

INTRINSIC QUALITY CHARACTERISTICS OF SEEDS FROM Swietenia macrophylla

Seed batches from 14 provenances of Swietenia macrophylla harvested during five years were analysed following seven main parameters in search of intrinsic quality assessment. The variation of the studied parameters obeying to different harvest years and different stocking periods are described. This will be useful as basis to improve handling methods of seed sources and seed batches from this species.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, A. y AILA PENA. Informe final tema 010-01. Centro de Investigaciones Forestales, Cuba, 1980.
- AVILA, J. et al. Ecología y silvicultura.--Ciudad de La Habana: Ed. Científico-Técnica, 1979.-- p. 267.
- BARNER, H. The storage of tree seed. Training course.-- En Forest Seed Collection and Handling. Chiang Mai Thailand.-- Rome: FAO/DANIDA, 1975.
- BASCOPE, F. et al. Descripciones de árboles forestales No. 1 Swietenia macrophylla King.-- Mérida: Instituto Forestal Latinoamericano de Investigaciones y Capacitación, 1957.-- 26 p.
- CREMER, K.W. and S.B. MUCHA. Effects of freezing temperatures on mortality of air-dry, imbibed and germinating seeds of eucalyptus and radiata pine. Aust. For. Res. 15 (2) : 243-251, 1985.
- CUBA. INDAF. Manual de semillas forestales.-- La Habana: INDAF, 1970.-- p. 108.
- FORS, A.J. Manual de silvicultura.-- 4. ed.-- La Habana: Instituto Cubano del Libro, 1967.
- FORS, A.J. Maderas cubanas.-- 1. ed.-- La Habana: Instituto Cubano del Libro, 1975.-- p. 37-38.
- FLINTAS, C.M. Prácticas de plantación forestal en América Latina. Cuadernos de Fomento Forestal. No. 15.-- Roma: FAO, 1960.-- p. 404-406.
- GARZA, PILAR DE LA y C. ORTEGA. Efecto de la temperatura sobre la germinación de cinco especies tropicales. Reunión sobre problemas en semillas tropicales. T. 1. México, 1980. p. 277-280.
- KOLLER, D. Environmental control of seed germination. Seed Biol. 2 : 2-93, 1972.
- LADRACH, W. Comparaciones entre procedencias y fuentes de 14 coníferas en la zona andina al finalizar cinco años. Cartón de Colombia 1985. ■
- PONCE DE LEON, A. Joyas de la flora cubana. La caoba Swietenia mahagoni (L.) Jacq. Rev. Soc. Cubana Bot. 3 (2) : 31, 1944.

RISCO, E.R. DEL. La caoba (Swietenia mahagoni L.). Jacq.--
1968.-- 103 p. Tesis (Ingeniero agrónomo) - Univer-
sidad de La Habana, 1968.

WPNG, B.S.P. Testing on treatment of Canadian-White Spruce
Seed to overcome dorrnancy. Proc. Assoc. Off. Seed
Anal. 64, 1974.

Manuscrito recibido' para. **su** publicación 30 de mayo de 1991.