

COMPORTAMIENTO DE LA CAPACIDAD GERMINATIVA DE *HIBISCUS ELATUS* SW. EN CINCO LOCALIDADES DE GRANMA Y HOLGUÍN, CUBA

CAPACITY GERMINATIVE BEHAVIOR OF *HIBISCUS ELATUS* SW. IN FIVE LOCATIONS OF GRANMA AND HOLGUIN, CUBA

ING. LEYDIS SANTOS-CHACÓN, M.Sc. WILLIAM SANTOS-CHACÓN, M.Sc. YENIA MOLINA-PELEGRÍN, M.Sc. ADONIS
SOSA-LÓPEZ Y TÈC. MARINA RODRÍGUEZ-GUERRA

Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. UCTB Estación Experimental Agro-Forestal Guisa.
Carretera a Victorino Km 1½, La Soledad, Guisa, Granma, Cuba, lsantosch@guisa.inaf.co.cu

RESUMEN

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Agro-Forestal Guisa, Granma, en el período comprendido entre febrero y junio de 2015 con el objetivo de evaluar el comportamiento de la capacidad germinativa en semillas de la especie Hibiscus elatus Sw. provenientes de las localidades Guaro, Yara, Nave de Semillas Bayamo, Bartolomé Masó y Banes, pertenecientes a las Empresas Forestales Integrales Granma, Holguín y Mayarí; se valoraron, además otros parámetros como el porcentaje de pureza, cantidad de semillas por kilogramo y plantas probables por kilogramo. Del estudio se obtiene que la localidad Bartolomé Masó constituye la de mejores resultados con respecto a la capacidad germinativa, reportando un 58 %, así como las plantas probables por kilogramo con 29 098, mientras que los demás aspectos evaluados resultaron similares a las restantes localidades.

Palabras claves: *Hibiscus elatus*, localidades, germinación, pureza, semillas.

ABSTRACT

The work was performed in Agro-Forestry Station Experimental Guisa, Granma in the period between february and june 2015 with the objective to evaluate the behavior of seed germination of the species Hibiscus elatus Sw. from the locations: Guaro, Yara, Bayamo Ship Seeds, Bartolomé Masó and Banes, belonging to the Integrated Forest Enterprises Granma, Holguín and Mayarí; was also assessed other parameters such as percent purity, number of seeds per kilogram and probable plants per kg; in the study was obtained that the location Bartolomé Masó is the best in results respect to the germination capacity reporting a 58 percent and the probable plants kilograms with 29098; referring to other aspects evaluated were similar to the other locations.

Key words: *Hibiscus elatus*, locations, germination, purity, seed.

INTRODUCCIÓN

La calidad de la semilla es un concepto aplicable a diferentes propiedades de las mismas, entre otras, las relacionadas con su capacidad para dar lugar rápidamente a plántulas de crecimiento vigoroso y de aspecto normal [Peñuelas y Ocaña, 1996]. Esta determina resultados económicos a corto y a largo plazo, y también biológicos, ambientales, sanitarios y estéticos. Al mencionar resultados

económicos a corto plazo se habla de la cantidad de material plantable, de la seguridad en las operaciones del vivero, en la racionalización de la semilla y en la evitación de resiembra. Cuando se habla de resultados económicos a largo plazo, estos involucran los incrementos de la masa, calidad de la madera o de los frutos y de los subproductos [Álvarez y Varona, 1988].

Para proporcionar plántulas sanas y vigorosas, las semillas no solo deben basarse en su capacidad germinativa, sino también deben completar su idoneidad genética, que se controla mediante la elección de la procedencia, por lo que se debe analizar las condiciones ambientales de los terrenos concretos donde se establecerá la repoblación y contrastarlos con los lugares de recogida [Peñuelas y Ocaña, 1996].

Según Fors (1947), la procedencia de la semilla es asunto de la mayor importancia. Señala que no es buena práctica recolectar de todos los árboles sin tener en cuenta sus condiciones y su estado, pues los árboles pueden estar enfermos, raquíuticos o defectuosos, o estar localizados en sitios que no reúnen condiciones favorables para la especie. La mejor semilla es la de árboles vigorosos de mediana edad, sin olvidar que la semilla es el portador genético, por lo que su procedencia es sumamente importante.

Hibiscus elatus Sw. (majagua azul) pertenece a la familia Malvaceae, nativa de Jamaica y Cuba [Acevedo y Strong, 2012]. Este taxón, como refiere Renda (2013), además de acumular hojarasca en la superficie del suelo; también aporta cantidades apreciables de nutrientes según la edad de las plantaciones. Se encuentra entre las relacionadas como sombra en sistemas agroforestales de cafetales y cortinas rompevientos [Calzadilla et al., 2013].

Según Betancourt (1987), esta especie proporciona madera preciosa, fácil de trabajar. Por sus características ha sido objeto de una tala indiscriminada, y por ello desde el triunfo de la Revolución ha estado contemplada en los planes de reforestación, siendo una de las más

plantadas [Zaldívar, 2008]. Su germinación en condiciones de laboratorio y de vivero es pobre y errática cuando no se aplican tratamientos pregerminativos [Montejo, 2012].

Los frutos son cápsulas ovoides, pentaloculares, miden entre 2 y 3 cm de largo y algo menos de diámetro. Cada fruto contiene numerosas semillas de color carmelita o pardusco, a veces casi negras, ligeramente tomentosas [Betancourt, 1987].

En la Estación Experimental Agro-Forestal Guisa se realizan pruebas de laboratorio a las semillas procedentes de diferentes localidades enmarcadas en las Empresas Forestales Integrales Granma, Las Tunas, Holguín y Mayarí, con el fin de determinar parámetros que establecen su calidad para el uso en los planes de reforestación. Los resultados de germinación que se obtienen de forma general de esta especie son bajos, por lo que se utilizan semillas que no reúnen las condiciones óptimas para su reproducción.

El objetivo de la investigación consistió en evaluar el comportamiento de la capacidad germinativa de semillas de la especie *Hibiscus elatus* Sw. en cinco localidades de las provincias de Granma y Holguín.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el laboratorio de la UCTB Estación Experimental Agro-Forestal Guisa, en el período comprendido de febrero a mayo de 2015, donde se evaluaron las semillas de *Hibiscus elatus* Sw. de diferentes localidades de las provincias de Granma y Holguín, como se muestra en la *Tabla 1*.

TABLA 1

Localidades y fuente de origen de semillas de *Hibiscus elatus* Sw. que fueron sometidas a ensayos de laboratorio

No.	Localidad	Fuente de origen	EFI	Provincia
1	Bartolomé Masó	Plantación	Granma	Granma
2	Nave de semillas Bayamo	Plantación	Granma	Granma
3	Yara	Masa semillera	Granma	Granma
4	Banes	Área natural	Holguín	Holguín
5	Guaro	Área natural	Mayarí	Holguín

Los ensayos de laboratorio se realizaron siguiendo la NC: 7104/1987:

Análisis de pureza, cantidad de semillas por kilogramo

Para la realización del análisis de pureza se determinó el peso de las submuestras (separando semillas puras e impuras) en una balanza con escala de 0,2 g-3000 g; seguidamente se calcularon los porcentajes que ambas partes representan del total luego de realizar el conteo de las semillas puras para determinar la cantidad de semillas por kilogramos (SK).

Prueba de corte

Se efectuó la prueba de corte a dos submuestras de 100 semillas, respectivamente, para determinar el porcentaje de semillas sanas, vanas y enfermas con la finalidad de establecer la composición porcentual de las semillas puras de acuerdo a su clasificación, que permita tener una idea aproximada de su estado de viabilidad; para ello se realizó el corte longitudinal de las semillas que componen la muestra y la observación del contenido para su clasificación.

Ensayo de germinación

El ensayo de germinación se realizó durante 60 días en el germinador al aire libre. Las semillas fueron colocadas en cajas germinadoras de madera, utilizando un sustrato formado por el 30 % de arena y 70 % de aserrín de pino fresco y grueso, colocando cuatro repeticiones de 100 semillas cada una, que fueron sometidas previamente a tratamiento pregerminativo de inmersión en agua por 3 h según lo establecido en el manual de semillas [INDAF, 1967]. El riego se realizó con una frecuencia diaria, de forma manual.

Plantas probables por kilogramo (PK)

Se determinó mediante la siguiente fórmula:

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

donde:

PK: Plantas probables por kilogramo

SK: Semillas por kilogramo

SS: Semillas sanas

CG: Capacidad germinativa

Los datos se procesaron mediante un ANOVA según el modelo de clasificación simple, con un nivel de significación de error del 5 %. Los tratamientos utilizados fueron las localidades, y las variables estudiadas (porcentaje de pureza y de germinación) se transformaron mediante arcoseno de la raíz cuadrada. Se utilizó el paquete estadístico Infostat 2012.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de pureza fue del 99 % en tres localidades (Yara, Nave de semillas Bayamo y Guaro), seguidas de Bartolomé Masó con el 98 %, resultando similares a los obtenidos por Rodríguez (2002), quien reporta valores superiores al 99 % en la misma especie; siendo menor en el caso de Banes con el 92 %.

En la *Tabla 2* se muestran los resultados del análisis realizado para esta variable, así como la cantidad de semillas por kilogramo de la especie por localidades, significando que la misma osciló entre 50 000 y 57 545, lo que se corresponde con lo obtenido por Álvarez y Peña (1980), quienes reportan un promedio de 53 684 semillas por kilogramo, aunque ligeramente superiores a los determinados por Betancourt (1987), quien afirma que un kilogramo de semillas de dicha especie contiene entre 45 000 y 55 000; dicho autor plantea además que para una misma especie y variedad no siempre hay correspondencia entre estos.

TABLA 2

Porcentaje de pureza y cantidad de semillas por kilogramo de la especie según la localidad

No.	Localidad	Porcentaje de pureza	Cantidad de semillas por kilogramo (SK)
1	Bartolomé Masó	98	54 773
2	Nave de semillas Bayamo	99	52 727
3	Yara	99	57 545
4	Banes	92	50 000
5	Guaro	99	52 227

La *Tabla 3* muestra los resultados de la prueba de Duncan, donde aparecen los cinco tratamientos (localidades). Las de Yara, Nave de semillas

Bayamo, Guaro y Bartolomé Masó no presentan diferencias significativas, aportando una media de pureza de 0,99 y 0,98, seguidas de Banes con 0,92.

Tabla 3. Prueba de Duncan para la variable pureza
Error: 0,0001 gl: 5

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Yara	0,99	2	0,01 a
Nave de semillas Bayamo	0,99	2	0,01 a
Guaro	0,99	2	0,01 a
Bartolomé Masó	0,98	2	0,01 a
Banes	0,92	2	0,01 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

La *Tabla 4* muestra los resultados referentes al porcentaje de semillas sanas, vanas y enfermas por localidades. Las de mejor comportamiento corresponden a la Nave de semillas Bayamo con el 96 % de semillas sanas, así como las pertenecientes a Guaro y Bartolomé Masó con el 95,5 %, seguidas de Yara con 94 %, y Banes con el 91,5 %, resultando superiores en todos los casos a los

obtenidos por Álvarez y Peña (1980), quienes refieren un 88,4 %, no así en el caso de las semillas vanas y enfermas, en que se obtuvieron valores en un rango entre el 1 y 4 %, y del 0,5 a 4,5 %, respectivamente, para las diferentes localidades, resultando por debajo de los obtenidos por dichos autores, quienes reportan valores del 6,8 % en el caso de las semillas vanas y el 4,7 % en las enfermas.

TABLA 4
Porcentaje de semillas sanas, vanas y enfermas por localidades

Localidades	Semillas sanas (%)	Semillas vanas (%)	Semillas enfermas (%)
Guaro	95,50	2,00	2,50
Bartolomé Masó	95,50	1,00	3,50
Nave de semillas Bayamo	96,00	3,50	0,50
Yara	94,00	3,50	2,50
Banes	91,50	4,00	4,50

En relación con la capacidad germinativa, los porcentajes de germinación obtenidos fueron 58 en la localidad de Bartolomé Masó, 55 en Yara y 41 en Guaro, resultando superiores en los dos primeros casos, y coincidiendo en el tercero con lo obtenido por Álvarez y Peña (1980), quienes obtuvieron una media del 41 %; sin embargo, resultan inferiores a los reportados por Rodríguez (2002), quien refiere valores por encima del 80 % utilizando otros tratamientos pregerminativos. En las restantes localidades se obtuvieron resultados más bajos: Banes, 29 %, y Nave de semillas Bayamo, 14 % (*Fig. 1*). Se-

gún Macías (1951), se presentan variaciones en la capacidad germinativa que con frecuencia obedecen a defectos en la semilla, falta de desarrollo del embrión, enfermedades, secado excesivo y edad, así como especies, estación, individuos y localidad.

En la *Tabla 5* se pueden observar los resultados del test de Duncan para las cinco localidades. Las semillas de Bartolomé Masó aportaron una media en la capacidad germinativa de 0,58, Yara 0,55, seguidas de Guaro con 0,41 y Banes 0,29. Por último, se reporta Nave de semillas Bayamo con 0,14, mostrando diferencias significativas.

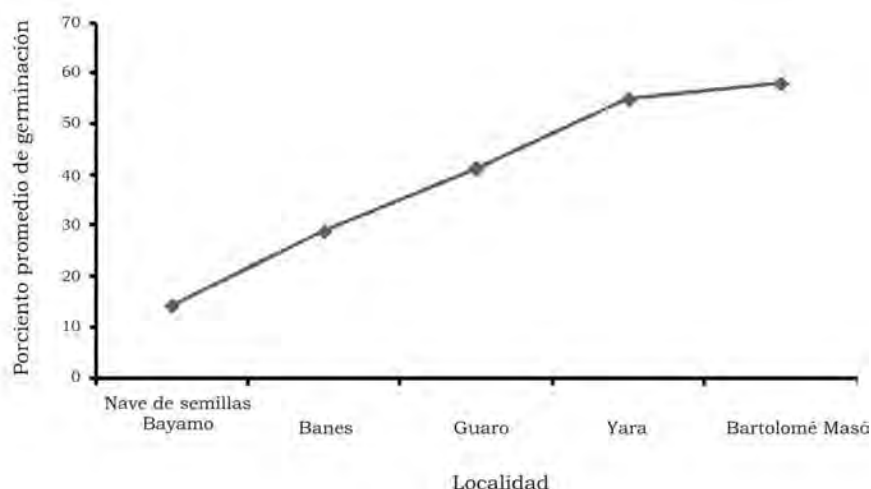


Figura 1. Capacidad germinativa a los 60 días, por localidades.

TABLA 5

Prueba de Duncan para la variable germinación

Error: 0.0003 gl: 15

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Bartolomé Masó	0,55	4	0,01 a
Yara	0,55	4	0,01 b
Guaro	0,41	4	0,01 c
Banes	0,29	4	0,01 d
Nave de semillas Bayamo	0,14	4	0,01 e

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Las semillas de mejor comportamiento con respecto al porcentaje de germinación resultaron ser las procedentes de Bartolomé Masó, pertenecientes a la Empresa Forestal Integral Granma.

Referente a las plantas probables por kilogramo (PK), los resultados fueron de 29 098 en las semillas de la localidad de Bartolomé Masó, 24 826 en Yara y 19 648 en Guaro, siendo superiores a los de Álvarez y Peña (1980), quienes obtuvieron 17 218 para esta especie. En las restantes localidades los resultados fueron más bajos: 12 035 en Banes y 6924 en Nave de semillas Bayamo.

Como resultado se obtiene que la cantidad de plantas posibles a obtener por kilogramo de semillas tuvo mejor comportamiento en la localidad de Bartolomé Masó.

CONCLUSIONES

- Al evaluar el comportamiento de la capacidad germinativa de semillas de la especie *Hibis-*

cus elatus Sw. en las localidades estudiadas, se evidenció que las provenientes de Bartolomé Masó alcanzan mejores resultados, reportando un 58 % de germinación, además de las plantas probables por kilogramo, con un valor de 29 098, mientras que el porcentaje de pureza y la cantidad de semillas por kilogramo estuvieron entre los más altos.

REFERENCIAS

- Acevedo, P., Strong, M.T. 2012. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. Smithsonian Institution. Scholarly Press Smithsonian. Washington, D.C. USA. 1191p.
- Álvarez, A., Peña, A. 1980. Informe final del tema 010- 02 Tomo III. Comportamiento de las características que definen la calidad fisiológica de las semillas de cuatro especies forestales. La Habana. Centro de Investigación Forestal. 143 p.
- Álvarez, P.A., Varona, J.C. 1988. Silvicultura. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 354 p.
- Betancourt, B.A. 1987. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. La Habana. Editorial Científico-Técnica. 423 p.
- Calzadilla, E., et al. 2013. Sistemas agroforestales en Cuba. La Habana. Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. 107 p.

- Fors, A.J. 1947. Manual de selvicultura. La Habana. Ministerio de Agricultura. 323 p.
- INDAF. 1967. Manual de Semillas Forestales. . La Habana. Centro de Documentación y Capacitación del INDAF. 58 p.
- Macías Arellano, L. 1951. Reforestación. Teoría y práctica. México. Secretaría de Agricultura y Ganadería. 130 p.
- MINAG NC 7104. 1987. Silvicultura. Semillas Forestales. Métodos de Ensayo. Unidad Impresora CEN. 8 p.
- Montejo Valdés, L., Sánchez, J.A. 2012. Efecto de los tratamientos de semilla, la procedencia y el riego en el establecimiento de *Hibiscus elatus*. Pastos y Forrajes [online], vol.35, N0. 3 [citado 2015-05-4], pp. 247-273. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php>. ISSN 0864-0394.
- Peñuelas, J.L., Ocaña, L. 1996. Cultivo de planta forestal en contenedor. Madrid. Ediciones Mundi – Prensa. 180 p.
- Renda, A. 2013. La vegetación forestal, los sistemas agroforestales y el manejo de cuencas hidrográficas en Cuba. La Habana. Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. 407 p.
- Rodríguez, A. 2002. Influencia del tamaño del envase y tipo de sustrato en la calidad de la planta de *Hibiscus elatus* Sw. cultivada en tubetes. 67 p. Trabajo de diploma (en opción al título de Ingeniera Agrónoma). Universidad de Pinar del Río.
- Zaldívar, A., Aldana, E., Zaldívar, Y. 2008. Tabla de densidades y clasificación de sitios para la especie *Talipariti elatum* (Sw.) Fryxell en la provincia de Pinar del Río. Revista Forestal Baracoa (CU) 27(2): 21-27, julio-diciembre.

RESEÑA CURRICULAR

Autora principal: Leydis Santos Chacón

Ingeniera Química, especialista I para la Ciencia, Innovación y el Desarrollo en la Estación Experimental Agro-Forestal Guisa, profesora asistente adjunta a la universidad de Granma, ha trabajado en producciones azucareras, industrias locales e investigaciones forestales, participando en diferentes proyectos de investigación y servicios científico-técnicos relacionados con la certificación de semillas forestales.