BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE *DICHROSTACHYS CINEREA* (L.) WIGHT & ARN. (MARABÚ). (I) EVALUACIÓN DE REPRODUCCIÓN POR SEMILLAS

Hanoy Carmenate Germán,[1] Eduardo Pérez Montesbravo,[2] Ermenegildo Paredes Rodríguez[2] y Pablo Blanco Calas[2]

[1] *Centro Nacional de Seguridad Biológica. Calle 28 no. 502 e/ 5.ª y 7.ª, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11300*

[2] *Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.ª B y 5.ª F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600*

RESUMEN

Dichrostachys cinerea *(L.) Wight & Arn. (marabú) es actualmente una de las malezas más invasoras de Cuba. La pérdida de terrenos de explotación ganadera y naturales por la invasión y establecimiento de esta leñosa ha alcanzado proporciones alarmantes. Evaluar la reproducción de esta especie por semillas en condiciones de laboratorio y campo ha sido el objetivo de este trabajo. Se realizaron colectas de semillas de plantas procedentes de una población de* D. cinerea *situada cerca de La Habana para evaluar el porcentaje y energía, o velocidad de germinación o emergencia en condiciones de laboratorio y campo en el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (Inisav). Las semillas de marabú presentaron una germinación y poliembrionía superior al 70% y 30%, respectivamente, en condiciones de laboratorio, con poliembrionía doble, triple y cuádruple, y una energía germinativa igual a cinco días. En condiciones de campo se obtuvieron los valores máximos de emergencia al sembrarse superficialmente, y la mayor energía germinativa en la época lluviosa sembradas a 5 cm de profundidad. La capacidad reproductiva se pierde a profundidades superiores a 15 cm.*

Palabras claves: *Dichrostachys cinerea, biología, reproducción, semillas*

ABSTRACT

Dichrostachys cinerea *(L.) Wight & Arn. (sicklebush) is at the moment one of the most invasive Cuban weeds. The loss of natural and cattle lands by the invasion and establishment of this woody species has reached alarming proportions. The evaluation of reproductive characteristics of this species by seeds both in laboratory and field conditions has been the objective of this work. Seeds were collected from a population of* D. cinerea *located near Havana, to evaluate percentage and energy or germination speed or emergency in laboratory and field conditions, in Plant Heath Research Institute. Marabú seeds presented a germination and poliembryony respectively superior to 70% and 30% in laboratory conditions, with double, triple and quadruple poliembryony, and a germinative energy equal to five days. Maximum values of emergency were obtained when seeding was made superficially and the greater germinative energy was obtained in 5 cm of depth seeded at rainy time under field conditions, reproductive capacity is lost in depths superior to 15 cm.*

Key words: *Dichrostachys cinerea, biology, reproduction, seeds*

INTRODUCCIÓN

Según Bässler (1998) en Cuba se encuentran 24 géneros y 75 especies de la familia *Mimosaceae*. De estas 75 especies, 21 son endémicas, mientras aproximadamente quince no son originalmente cubanas, sino cultivadas como plantas ornamentales o árboles de sombra. Ejemplo de ello es *Dichrostachys cinerea* Wight & Arn. (marabú), proveniente de África, la cual se ha convertido de una planta indeseable local en un peligro para la vegetación natural, y aunque su origen exacto no se ha podido precisar, hasta este momento se conoce que está ampliamente difundido en el continente africano, fundamentalmente en el África subsahariana, fuera de las selvas.

Internacionalmente se reportan varias subespecies en el viejo mundo: *nyassana*, *malesiana* y *africana*, además de tres variedades para la última: *africana*, *setulosa* y *pubescens* [Ross, 1975; CSIRO, s.a.], pero en Cuba, según Bässler (1998), se ha descrito solo la subespecie *africana* var. *africana*.

El marabú es actualmente una de las malezas más invasoras de Cuba. La pérdida de terrenos de explotación ganadera y naturales por la invasión y establecimiento de esta leñosa ha alcanzado proporciones alarmantes. Sus principales vías de propagación son por semillas y por sus raíces, aunque se ha determina-

do en la práctica que de troncos y ramas caídas también pueden desarrollarse nuevas plantas [Anon, 1962].

Como mecanismos para garantizar su perpetuidad como especie, marabú utiliza la producción de grandes cantidades de semillas, por lo que estos estudios aportan elementos de gran importancia para su caracterización, que permiten sentar las bases para establecer estrategias de manejo de esta maleza más efectivas, ecológica y económicamente viables. De aquí que el objetivo de este trabajo fue evaluar la reproducción de esta especie por semillas en condiciones de laboratorio y campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para estas evaluaciones biológicas se siguieron las metodologías propuestas por Labrada *et al*. (1979) para la determinación de la energía o velocidad germinativa o de emergencia.

Se colectaron legumbres de marabú en los alrededores del Instituto de Ecología y Sistemática del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, antigua finca La Chata, en el reparto Capdevila, en las afueras de la capital. Las semillas fueron desprovistas de sus vainas de forma manual, y se almacenaron en recipientes de cristal ámbar, cerrados, en estantes secos y a temperatura ambiente.

Se realizó una evaluación en condiciones de laboratorio para el que se utilizaron las semillas con un mes de colectadas, se colocaron en 10 placas de Petri de 15 cm de diámetro, sobre papel absorbente humedecido con agua, a razón de 50 semillas por cada placa y se mantuvieron a una temperatura que oscilaba entre el 25 y 30°C, en condiciones de oscuridad media (tapadas) durante ocho horas, y oscuridad total durante 16. La humedad se le mantenía según los requerimientos de cada placa. Diariamente se observó el porcentaje de germinación con retiro de las semillas ya germinadas. Esta evaluación se extendió por cuatro meses después a partir de la siembra.

Los datos diarios obtenidos se agruparon en períodos de cinco días para facilitar el análisis, que siguió un diseño completamente aleatorizado y se procesaron datos por el programa Excel. A la gráfica de distribución del porcentaje de germinación por días se le realizó un estudio de tendencia, para lo cual se calcularon las ecuaciones lineal, logarítmica, cuadrática y cúbica a fin de buscar cuál se ajustaba más a la distribución de los valores.

Para determinar la germinación y velocidad de emergencia en condiciones de campo se seleccionaron semillas desprovistas de impurezas y en buen estado físico, que se sembraron a razón de 100 unidades por parcela, en áreas de jardines de suelo ferralítico rojo con pedregosidad moderada. Estas siembras se efectuaron durante la época seca y se repitieron en la lluviosa. Las evaluaciones se realizaron a los 67 días para el primer caso y 49 después de la siembra para el segundo.

Se utilizó un área de 1,50 x 2,00 m, previamente desprovista de malezas, en la que se siguió un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas, y parcelitas de 0,25 x 0,25 m para cada variante utilizada, que consistió en diferentes profundidades de siembra (0, 5, 10, 15, 20 y 25 cm).

Las observaciones se realizaron con una frecuencia semanal, en que se retiraban las semillas germinadas y el área se mantenía limpia de malezas mediante desyerbe manual.

Los valores obtenidos se procesaron mediante un análisis de varianza bifactorial de 2 x 3, con los factores época y profundidad de siembra, y su interacción por medio del programa estadístico Harvey 90 y test de Duncan, para lo que se transformaron los datos por la expresión arcoseno $\sqrt{(n)}$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de germinación alcanzado en condiciones de laboratorio fue del 73% (*Fig. 1*), semejante a estudios realizados por Pérez (2000), quien obtuvo en similares condiciones valores de germinación acumulada del 80%. En las semillas se observó la presencia de poliembrionía, lo que proporciona una visión más consecuente en cuanto a la dinámica poblacional de esta especie, con un porcentaje de germinación poliembriónica del 31,6% que comenzó a manifestarse a partir del séptimo día de iniciado el experimento, lo que coincide con el mismo autor, quien señaló entre el 25,9 y 60% para este factor.

Hashim (1990) planteó que la poliembronía en semillas de kadad (marabú) nunca se había reportado, y demostró que el número de embriones en semillas varió de uno a tres, lo que puede explicar el rápido incremento de esta especie para formar impenetrables matorrales en terrenos descuidados.

En el experimento se detectó poliembrionía doble (24,6%), poliembrionía triple (6,2%) y poliem-

brionía cuádruple (0,8%), datos no registrados en la literatura internacional y nacional con exactitud, pues diferentes autores se han referido a la existencia del fenómeno, pero nunca se había cuantificado en qué medida ni la existencia de la poliembrionía cuádruple (*Fig. 1*).

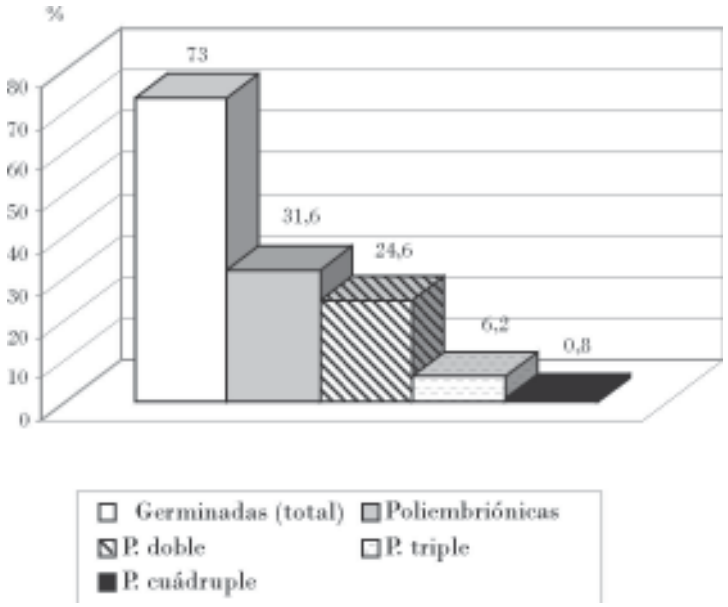

Figura 1. Porcentaje de germinación de semillas de *D. cinerea* en laboratorio

La energía germinativa fue de cinco días, diferente a lo planteado por Pérez (2000), quien obtuvo un valor entre 15 y 45 días, lo cual pudo estar dado por las condiciones en que se desarrollaron los experimentos, ya que este estudio se realizó con semillas en condiciones de oscuridad media (tapadas) durante ocho horas, y oscuridad total durante 16, mientras que en los estudios hechos por ese autor las semillas estaban sometidas a ocho horas de luz por 16 de oscuridad.

Como se muestra en la *Fig. 2*, ya a los cinco días se obtuvo el 1,2% de germinación, con un ascenso considerable de los valores de porcentaje a los 10 días, y alcanza un máximo del 11,2% a los 20 días de iniciado el experimento.

Posteriormente estos valores oscilaron entre el 1 y 9% hasta los 70 días, cuando se presentó el mínimo valor (0%) durante el período evaluado, que fue hasta los 80 días; luego los porcentajes oscilaron entre el 1 y 3 % hasta 105 días, momento a partir del cual no germinaron más semillas.

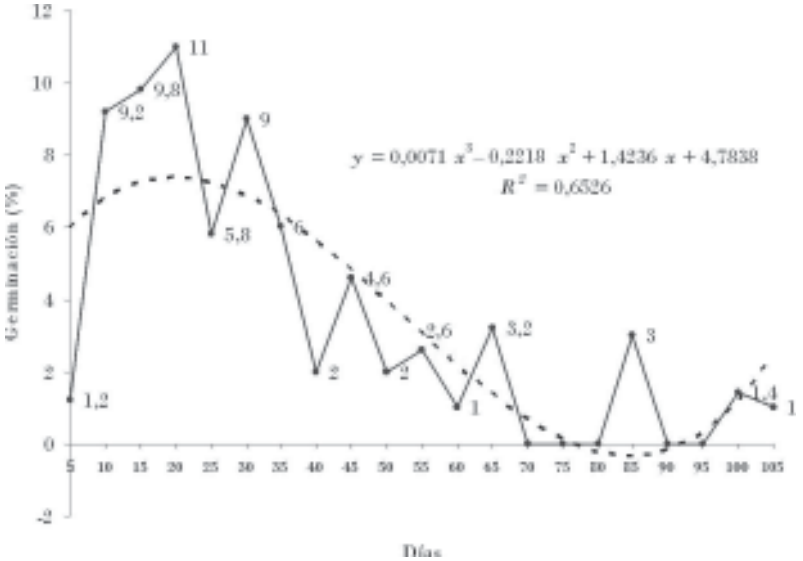

Figura 2. Velocidad germinativa y porcentaje de germinación de semillas en laboratorio y su tendencia, según la ecuación cúbica.

Esta gráfica de tendencia permite reafirmar que entre los días 10 al 35 se obtuvieron los mayores valores de porcentaje de germinación, con un máximo a los 20 días.

De acuerdo con el análisis de varianza, no se encontraron en condiciones de campo diferencias significativas entre las épocas evaluadas ni entre la interacción de época con profundidad de siembra, pero sí muy significativas entre las profundidades de siembra, en que se evidencia una relación inversa de este último factor respecto a la germinación de semillas. Esto coincide con estudios realizados por Pérez (2000), quien no obtuvo diferencias entre las épocas y sí para las profundidades de siembra.

En la *Tabla* se observa que la mayor emergencia ocurrió cuando las semillas estaban sembradas superficialmente (29%), seguida por las que se sembraron a 5 cm de profundidad con el 2,63%. Se determinó además que a profundidades superiores a 10 cm no germinan, similar a lo obtenido por Pérez (2000), quien obtuvo resultados en cuanto al porcentaje de germinación de semillas de marabú en campo (26%), aunque no obtuvo germinación a partir de los 5 cm de profundidad, cuestión que difiere con lo obtenido en este trabajo, lo cual puede deberse a factores físicos y externos.

Tabla. Porcentaje de emergencia de semillas de *D. cinerea* a diferentes profundidades

Profundidad de siembra					
0 cm	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
28 a	2,63 b	0 c	0 c	0 c	0 c
CV = 20,09 Sx = 0,42					

Letras iguales no difieren para una probabilidad de $p < 0{,}001$.

Por otra parte Staden (1993), citado por Hear (2001), planteó que las semillas de *D. cinerea* son impermeables al agua y no germinan rápidamente debido a las características de la cubierta seminal.

Ambos resultados no coinciden con lo planteado por Anon (1962), quien afirmó que el porcentaje de germinación en condiciones naturales es muy bajo (4%), como mecanismo de adaptación a las condiciones semidesérticas en que vive, en que le es necesario permanecer viable muchos años en espera de un período consecutivo favorable que le permita sobrevivir en el tiempo como especie. En estos resultados hay discrepancia, ya que a pesar de ser bajos los porcentajes de emergencia, en campo nunca se obtuvo superficialmente valores inferiores al 10%, como ya se había descrito.

En la *Fig. 3* se muestran los porcentajes alcanzados en el tiempo para semillas sembradas superficialmente, las que lograron una velocidad de emergencia de tres días con el 6,25% en la época lluviosa y cuatro días con el 5,25% en la seca.

Hasta los 33 días los valores estuvieron, en la época lluviosa, entre el 0 y 6,25%, mientras que para la época seca los valores fueron inferiores, y oscilaron entre el 0 y 5,25%. En los días siguientes la emergencia fue constante en la época de lluvia, y en la seca hubo un incremento del 22% el día 34, para luego disminuir al 3% al final de la evaluación.

Este incremento, que se evidenció a los 34 días en la época seca, se debió en lo fundamental a la ocurrencia de una lluvia a los 30 días de comenzado el experimento que humedeció el suelo, y creó condiciones favorables para lograr un rompimiento de la dormancia de esas semillas, sometidas durante días a condiciones de estrés hídrico propios de la época.

En la *Fig. 4* se representan los porcentajes alcanzados en el tiempo por semillas sembradas a 5 cm de profundidad, en que se señala una velocidad de emergencia de cinco días, con el 0,25% de emergencia en la época lluviosa y ocho días con el 1,75% en la seca. En la época lluviosa se obtuvo el mayor porcentaje a los 10 días (2,5%), y fue a partir de los 13 el momento en que no emergieron más plántulas.

Por estos resultados se puede señalar que el marabú presenta una alta capacidad de germinar de semillas, lo que se favorece por las siembras o exposiciones superficiales, ya sea en época lluviosa o seca. A esto se le puede sumar la condición de poliembrionía detectada hasta el rango de cuatro por cada una en porcentajes no despreciables; sin embargo, es necesario destacar que las profundidades superiores o iguales a 15 cm dificultan y reducen en gran medida su capacidad germinativa.

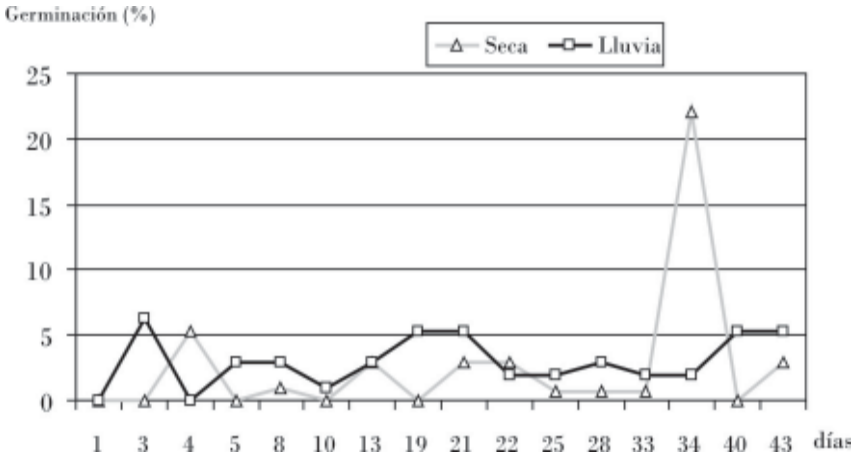

Figura 3. Velocidad y porcentaje de emergencia de semillas sembradas superficialmente.

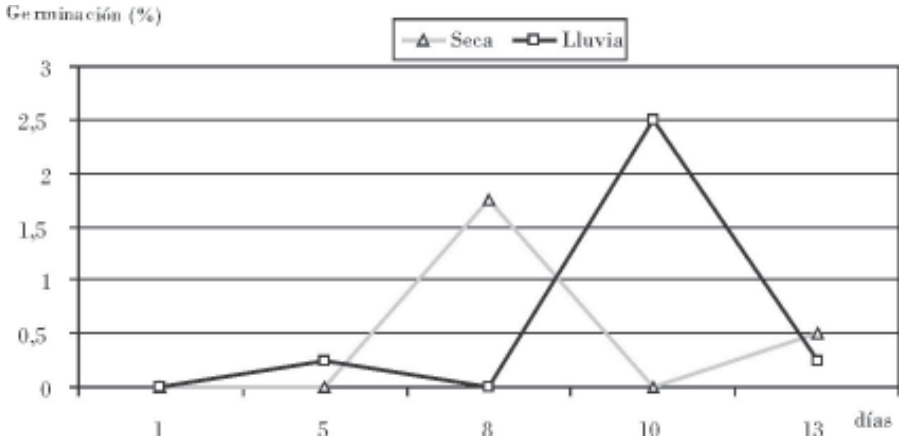

Figura 4. Velocidad y porcentaje de emergencia de plántulas de semillas sembradas a 5 cm de profundidad.

CONCLUSIONES

- Las semillas de marabú presentaron una germinación y poliembrionía superior al 70 y 30%, respectivamente, y una energía germinativa igual a cinco días en condiciones de laboratorio.
- Los valores máximos de emergencia se mostraron en siembras superficiales y de energía germinativa en la época lluviosa a 5 cm de profundidad.

REFERENCIAS

Anon, A.: Orientaciones *para combatir el marabú. Una contribución de la escuela de Ingeniería Agronómica de la Universidad de La Habana*, 1962.

Bässler, M.: «Mimosaceae», Fascículo 2, *Flora de la República de Cuba*, Koeltz Scientific Books, RFA, 1998.

CSIRO: «Mimosaceae (excl. Acacia), Caesalpiniaceae», *Flora de Australia*, vol. 12:. Australian Biological Resources Study, Canberra, s.a., pp. 19-21.

Hashim, I. M.: «Germination of Kadad (*Dichrostachys cinerea*) Seed Following Pad Digestion by Goast, and Various Chemicals Treatments, *Forest Ecology and Management* 38:1-2, EE. UU., 1990.

HEAR.: «Hawaiian Ecosystems Invasive Plants Species: *Dichrostachys cinerea,* Fabaceae Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER) 2001», Disponible en http://www.hear.org/weedlists/index.html (consultado en julio del 2002).

Labrada, R.; F. La O; Y. N. Geshtovt: «Metodología sobre malas hierbas», t. III, *Información Técnica* 2(3):36, IISV, La Habana. l979.

Pérez, E.: «Agroecological Management of *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn in Cuba: Present and Future». Weed Congress, Bloemfontein, South Africa, 8-20, January 2000.

Ross, J. H.: *Flora of Southern Africa*, vol. 6, Part 1, Botanical Research Inst., South Africa, 1975, pp: 123-129.