

DETERMINACION DE POSIBLES ECOTIPOS DE *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton EN VARIAS ZONAS ECOLOGICAS DE COSTA RICA

Enrique Rojas*
Arnoldo Merayo*
Ramiro de La Cruz*

ABSTRACT

Itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton) was introduced into Costa Rica approximately 30 years ago, and has become one of the most important weeds in crops such as sorghum, dry beans, sugarcane, corn, and upland rice. This is a preliminary *in situ* study of the morphological characterization of possible itchgrass ecotypes in 17 Costa Rican sites where large populations were found. The results of the cluster analysis, using three different criteria (cubic conglomeration, Pseudo F and Pseudo T), suggest a possible optimum of at least seven ecotypes. Three of them were characterized in only one geographic area.

RESUMEN

La caminadora (*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.D. Clayton) fue introducida en Costa Rica hace aproximadamente 30 años y se ha convertido en una de las principales malezas en cultivos como sorgo, frijol común, caña de azúcar, maíz y arroz de secano. Este es un estudio preliminar de caracterización morfológica *in situ* de posibles ecotipos de caminadora en 17 localidades donde ésta fue encontrada en grandes poblaciones. Los resultados del análisis de agrupamiento, con base en tres criterios (cúbico, Pseudo F y Pseudo T), sugieren la existencia de al menos siete ecotipos. Tres de estos ecotipos fueron caracterizados en sólo un área geográfica.

INTRODUCCION

La caminadora (*Rottboellia cochinchinensis* Lour. W.D. Clayton) se considera como una maleza importante en las regiones tropicales, con predominio en áreas con diferentes condiciones climáticas y edáficas. Su agresividad es reconocida y, en estudios sobre competencia, se reportan reducciones en el rendimiento de arroz, frijol y maíz desde 60 hasta 80% (Patterson *et al.* 1979; Sharma y Zelaya 1986; Ulloa y de la Cruz 1990). Akobundu (1987), Fageiry (1987) y Fisher, *et al.* (1987), señalan pérdidas en maíz, arroz y soya de 80 hasta 100% en parcelas de experimentos donde no se empleó ningún tipo de control.

La caminadora es originaria de la India, no se conoce con exactitud cómo y cuándo fue introducida en Costa Rica. Aparentemente, llegó como contaminante de semilla de arroz importada de Colombia o Panamá en el período de 1960-62, con foco inicial de infestación en las plantaciones de arroz de la Zona Sur. De esta zona se dispersó a otras áreas arroceras de la Región Pacífica y más tarde a la Región Atlántica, lugares en donde se convirtió en un serio problema para cultivos como sorgo, frijol y maíz (Herrera 1988).

La caminadora es una gramínea anual de tallo fuerte y erecto, generalmente con pubescencia áspera, que alcanza una altura de hasta cuatro metros. Posee un sistema radical fibroso, que produce raíces adventicias en los nudos inferiores del tallo. Por lo general forma grandes macollas, su inflorescencia es una espiga cilíndrica, terminal y/o axilar, con 8-12 cm de largo. Al madurar, la semilla se desprende una por una de la espiga del ápice hacia la base (Cárdenas *et al.* 1972; Hitchcock 1950; Holm *et al.* 1977).

La caminadora posee alta capacidad de producción de semillas, su principal medio de reproducción, la cual está directamente relacionada con el número de macollas e inflorescencias por macolla. Fernández (1974), reportó en las Filipinas desde 52 hasta 131 macollas por planta, con una producción de alrededor de 16 541 semillas/planta. De la Cruz (1975) reportó hasta 14 160 semillas/planta en Colombia.

Un ecotipo es el producto de una respuesta genética de una población a un habitat y es una población o grupo de poblaciones que se pueden distinguir por características morfológicas y fisiológicas (Barbour *et al.* 1987). Por consiguiente, es importante determinar algunas características morfológicas macroscópicas y el tipo de crecimiento de plantas provenientes de diversas zonas ecológicas, con el fin de corroborar nuestras observaciones sobre la existencia de ecotipos de caminadora.

En Costa Rica no existen estudios sobre la presencia de diferentes ecotipos de esta especie; sin embargo, a través de observaciones de poblaciones de esta maleza realizadas por los autores en diferentes zonas, se tiene la impresión de la existencia de varias poblaciones morfológicamente diferenciables.

Observaciones preliminares sugieren la existencia de algunos tipos de esta maleza específicamente adaptados para crecer dentro de cultivos anuales de granos básicos y otros adaptados únicamente a crecer en bordes de caminos y áreas cultivables, bajo condiciones de barbecho. Pamplona y Mercado (1982) señalan que para que una especie se establezca, es necesario que se adapte continuamente a condiciones ambientales que varían en un proceso de selección natural. También mencionan que distintos habitats presentan diferentes presiones de selección, dando

Recibido: 31/08/92. Aprobado: 23/10/92

*CATE. Area de Fitoprotección. 7170 Turrialba, Costa Rica.

oportunidad para la evolución de diversos genotipos dentro de una especie en particular y que estos genotipos se adaptan a ciertos habitats ecológicos, conformando diferentes ecotipos. Variaciones de ecotipos pueden suceder debido a modificaciones en microclima o clima, interacciones con otras plantas, o debido a factores edáficos.

Para determinar la existencia de diferentes ecotipos dentro de una misma especie, es necesario que los efectos del medio ambiente y de la interacción del componente genético y ambiental, induzcan cambios genéticos en la especie y al mismo tiempo que éstos puedan ser transmitidos y mantenidos en las futuras generaciones.

Pamplona y Mercado (1981, 1981a) reportan la existencia en Filipinas de hasta cinco ecotipos, los cuales difieren en altura, producción de semilla, grado de pubescencia o vellocidad, encontrándose asociados con cultivos, principalmente maíz, frijol y caña de azúcar, o encontrados en bordes de caminos y de campos cultivados.

El presente trabajo tuvo como objetivo recolectar información acerca de las características fenotípicas o morfológicas de *R. cochinchinensis* en varias zonas ecológicas de Costa Rica, para determinar la existencia de ecotipos.

MATERIALES Y METODOS

Se corroboró la existencia de diferentes ecotipos de la maleza caminadora en las cuatro regiones seleccionadas. Como una segunda etapa de este trabajo se ha planeado sembrar la semilla recolectada de estos ecotipos para evaluarlos bajo condiciones ambientales homogéneas a nivel de campo.

Se recolectaron 10 plantas de *R. cochinchinensis* en cada una de las dos visitas realizadas a 17 sitios en la Región Chorotega y Región Central, pertenecientes a las provincias de Guanacaste y Puntarenas, respectivamente (Trópico Seco), y la Región Brunca y Huetar Atlántica, de las provincias de Puntarenas y Limón, respectivamente (Trópico húmedo bajo). Las muestras se recolectaron en áreas de cultivos y en bordes de caminos y de campos cultivados. Se evaluaron los siguientes parámetros:

- Altura de la planta, mida desde la superficie del suelo hasta el punto más alto de la parte aérea de la planta.
- Número de macollas por planta, determinado por conteo de los tallos provenientes de los nudos inferiores del tallo principal o central.
- Número de entrenudos en el tallo central de cada planta.
- Diámetro del tallo central de cada planta.
- Longitud y ancho de la hoja medidos en la quinta hoja del tallo central.
- Grado de pubescencia de la planta y número de inflorescencias, con base en tres valores: poca, mediana y abundante.

Los parámetros evaluados y las características físicas de la maleza fueron analizados mediante un análisis de agrupamiento (Cluster), con el método "average link", estandarizando las variables. Para decidir el número óptimo de conglomerados se utilizaron tres criterios, ofrecidos por el paquete estadístico SAS (criterio cúbico de Conglomeración, Pseudo F y Pseudo T).

Se realizaron las mediciones de la caminadora en las regiones con las siguientes características climáticas:

Trópico seco bajo. Regiones con características semi-áridas, con más de cinco a seis meses de sequía, topografía relativamente plana en las llanuras, cuyos cultivos más importantes son arroz, melón, papaya, caña de azúcar, sorgo, algodón y pastizales. Esta zona se caracteriza por estar a una altura de 0-1000 msnm, presenta una precipitación promedio anual de 1000-1800 mm y temperatura promedio anual de 23-27 °C. Las zonas de vida representadas son: Bosque seco tropical (bs-T), Bosque seco premontano (bs-P) y Bosque húmedo premontano (bh-P), caracterizándose por presentar una canícula intersticial prolongada y errática.

Trópico húmedo bajo. Se caracteriza por estar a una altura de 0-500 msnm, con una precipitación superior a los 2500 mm anuales y una temperatura media anual promedio o mayor a los 25 °C. Entre los cultivos más importantes se encuentran: banano, cacao, macadamia, guanábana, maíz, raíces y tubérculos. Las zonas de vida representadas son: Bosque húmedo tropical (bh-T), y Bosque muy húmedo tropical (bmh-T).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del análisis de agrupamiento, basados en los tres criterios utilizados, sugieren un posible óptimo de al menos siete ecotipos de *R. cochinchinensis*, los cuales difieren morfológicamente. Estos ecotipos se encontraron en diferentes áreas geográficas, sin embargo, de tres a cuatro de ellos se caracterizaron en sólo una área geográfica (Fig. 1, Cuadro 1).

Ecotipo 1. Presentó un rango moderado de distribución, encontrándose en cinco de los 17 sitios muestreados: Colorado-Las Juntas de Abangares, Bagatzi-Bagaces, Miramar de Montes de Oro, Margarita-Sixaola y Roxana-Guápiles. Este ecotipo presentó una altura media de 1.90 m, con 3 macollas/planta y diámetro del tallo central de 0.63 cm. Presentó un grado de pubescencia que oscila entre mediano y alto, con un rango de bajo a mediano en el número de inflorescencias. Son plantas poco ramificadas, que se encuentran principalmente en los bordes de potreros y a la orilla de los caminos. También se encontró, en una baja proporción, en la zona de Dominical (Cuadros 1 y 2).

Ecotipo 2. Se localizó solamente en dos sitios: Laurel y Jiménez-Pocoquí. Este ecotipo presenta una altura media de 3.15 m, 1 macolla/planta y 1.1 cm de diámetro del tallo central. Presentó un grado de pubescencia de bajo a mediano, con un rango de mediano a alto en el número de inflorescencias, plantas muy ramificadas con un tallo de color rojizo. Asociado con los cultivos de maíz y plátano y se encontró también a orillas de los cultivos de arroz.

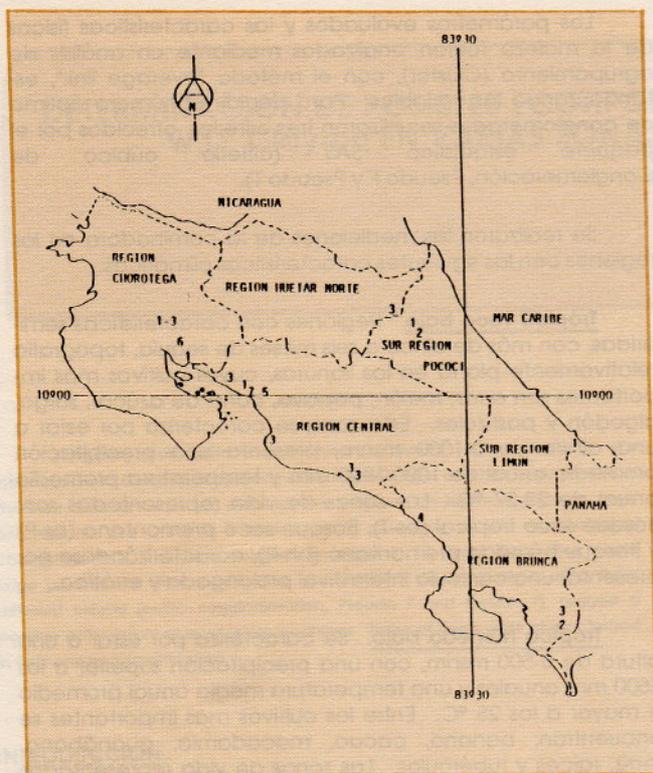


Fig. 1. Distribución geográfica de los ecotipos encontrados.

Ecotipo 3. Presentó el rango más amplio de distribución y se encontró en siete sitios: Punta Morales, Bagatzí-Bagaces, Jacó, Quepos, Coopesilencio, La Cuesta y Río Frío. Este ecotipo tiene una altura media de 1.48 m con 4 macollas/planta y un diámetro del tallo central de 0.50 cm. Presenta un grado de pubescencia de mediano a alto, con un rango de mediano a alto en el número de inflorescencias. Plantas medianamente ramificadas que se encuentran en los cultivos de arroz, frijol y a orillas de plantaciones de palma africana.

CUADRO 1. Distribución de los ecotipos de *Rottboellia cochinchinensis* identificados en cuatro regiones de Costa Rica.

SITIO	ECOTIPO						
	1	2	3	4	5	6	7
REGION CHOROTEGA							
Bagatzí-Bagaces	XX		XX				
Colorado-J. Abangares	XX						
Miramar-Montes Oro	XX						
Río Hondo-Cañas						XX	
REGION CENTRAL							
Barranca							XX
Coopesilencio			XX				
España					XX		
Jacó			XX				
Punta Morales			XX	XX			
Quepos			XX				
REGION BRUNCA							
Dominical				XX			
La Cuesta			XX				
REGION HUETAR ATLANTICA							
Jiménez-Pococí		XX					
Margarita	XX						
Río Frío			XX				
Roxana-Guápiles	XX						

Ecotipo 4. Se encontró únicamente en Dominical. Dicho ecotipo presentó una altura media de 2.72 m, con 2 macollas/planta y un diámetro del tallo central de 0.70 cm. Plantas con poco a mediano grado de pubescencia y con alto rango en el número de inflorescencias. No presentó ramificaciones y el tallo es de un color rojizo intenso. Encontrado solamente a la orilla de los caminos.

Ecotipo 5. Se encontró solamente en España, Provincia de Puntarenas. Con una altura media de 1.42 m, 10 macollas/planta y 0.57 cm de diámetro del tallo. Posee un grado bajo de pubescencia y un moderado rango de inflorescencias. Plantas no ramificadas con tallo rojizo solamente en la base de los entrenudos. Asociado con otras gramíneas tales como jaragua (*Hypparrhenia rufa* Nees Staf.), arrocillo (*Anthephora hermafrodita* L.O. Kuntze) y digitaria (*Digitaria sanguinalis* L. Scop.).

Ecotipo 6. Se localizó únicamente en Río Hondo-Cañas. Dentro de sus características morfológicas presenta una altura media de 2.06 m, 6 macollas/planta y un diámetro del tallo de 0.86 cm. Posee un grado mediano de

CUADRO 2. Variaciones en los diferentes parámetros seleccionados en los ecotipos de *Rottboellia cochinchinensis*.

Ecotipo	TALLO		HOJA		PLANTA			
	Diámetro (cm)	Entrenudos (No.)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (m)	Macollas (No.)	Pubescencia	Inflorescencia
1	0.63	10.6	48.6	1.9	1.90	3.3	mediano-alto	bajo-mediano
2	1.07	16.6	71.3	2.4	3.15	1.1	bajo-mediano	mediano-alto
3	0.50	6.4	38.4	1.6	1.48	4.1	mediano-alto	mediano-alto
4	0.70	7.9	64.2	2.6	2.72	1.9	bajo-mediano	alto
5	0.57	5.9	45.7	2.0	1.42	10.0	bajo	mediano
6	0.86	12.0	50.8	1.9	2.06	6.3	mediano	alto
7	0.95	18.3	84.4	2.8	3.13	5.8	bajo	alto

pubescencia y un rango alto en el número de inflorescencias. Plantas muy ramificadas que se encuentran a orillas de campos de arroz anegado y canales de riego.

Ecotipo 7. Se detectó solamente en Barranca, Puntarenas. Plantas con altura media de 3.13 m, 6 macollas/planta y 0.95 cm de diámetro del tallo central. Presenta un grado bajo de pubescencia y un rango alto en el número de inflorescencias. Plantas muy ramificadas y con nudos muy marcados o protuberantes, con tallo de color rojizo. Se encontró a orilla de caminos y terrenos en barbecho.

CONCLUSIONES

Se considera importante establecer el ciclo de vida de los diferentes tipos, ya que algunos parecen más precoces que otros. Principalmente el de adaptación a cultivos anuales.

Se destaca que posiblemente no todos los ecotipos encontrados en este estudio estén en capacidad de invadir campos sembrados con cultivos anuales de granos básicos: sorgo, maíz, arroz.

Otro factor de diferenciación entre los diferentes ecotipos podría ser su fenología. Algunos, dentro de los adaptados a colonizar los bordes de carreteras y cercas, pareciera que emergen primero que las otras gramíneas con las cuales crecen (*Digitaria sanguinalis*, *Antheophora hermatrodiata*, *Panicum maximum*, *Hyparrhenia rufa*, etc). □

BIBLIOGRAFIA

- AKOBUNDU, I.O. 1987. Weed Science in the Tropics: Principles and Practices. New York, Wiley. 522 p.
- BARBOUR, M.G.; BURK, J.H. y PITTS, W.D. 1987. Terrestrial Plant Ecology. 2nd ed. London. Benjamin Cummings. 634 p.
- CARDENAS, J.; REYES, C.E.; DOLL, J.D. y PARDO, F. 1972. Malezas Tropicales/Tropical Weeds. Bogotá, Colombia. ICA-IPPC. 341 p.
- DE LA CRUZ, R. 1975. La caminadora (*Rottboellia exaltata* L.). Revista COMALFI (Colombia) 2(4):198-211.
- FAGEIRY, K.A. 1987. Weed control in soybean (*Glycine max*) in Vertisols of Sudan. Tropical Pest Management 33:220-223.
- FERNANDEZ, D.B. 1974. Studies on the biology of *Rottboellia exaltata*. Philippine Journal of Biology 3:166-172.
- FISHER, H.; LOPEZ, F.; MARGATE, L.; ELLIOT, P. y BURRIL, L.. 1987. Problems in control of *Rottboellia exaltata* L.f. in maize in Bukidnon Province, Mindanao, Philippines. Weed Research 25:93-102.

HERRERA, F. 1989. Situación de *Rottboellia cochinchinensis* en Costa Rica. In Seminario-Taller "*Rottboellia cochinchinensis* Lour" y "*Cyperus rotundus* L.". Distribución, Problemas, e Impacto Económico en Centroamérica y Panamá (1988, Tegucigalpa, Hond.). Memorias. Tegucigalpa, Honduras, Proyecto MIP-CATIE. p. 1-43.

HITCHCOCK, A.S. 1950. Manual of the grasses of the united states. 2nd ed. Rev. by Agnes Chase. New York, Dover. vol. 1, p. 783-787.

HOLM, L.G.; PLUCKNETT, L.; PANCHO, J.V. y HERBERGER, J.P. 1977. The World's Worst Weeds, Distribution and Biology. Honolulu, The University Press of Hawaii. 609 p.

PAMPLONA, P.; MERCADO, B. 1981. Ecotypes of *Rottboellia exaltata* L.f. in the Philippines. I. Characteristics and dormancy of seeds. Philippine Agriculturist 64:59-66.

_____; MERCADO, B. 1981a. Ecotypes of *Rottboellia exaltata* L.f. in the Philippines. II. Response to daylength and nitrogen application. Philippine Agriculturist 64:371-378.

_____; MERCADO, B. 1982. Ecotypes of *Rottboellia exaltata* L.f. III. Competitive relationship with corn (*Zea mays* L.). Philippine Agriculturist 65:395-402.

PATTERSON, D.T.; MEYER, C.R.; FLINT, E.P. y QUIMBY, P.C. Jr. 1979. Temperature responses and potential distribution of itchgrass (*Rottboellia exaltata* L.f.) in the United States. Weed Science 27:77-82.

SHARM, D. y ZELAYA, O. 1986. Competition and control of itch grass (*Rottboellia exaltata*) in maize (*Zea mays*). Tropical Pest Management 32:101-104.

SHENK, M. y FISHER, H. 1989. La distribución, biología y ecología de *Rottboellia cochinchinensis* (Lour) W.D. Clayton y su manejo. In Seminario-Taller "*Rottboellia cochinchinensis* Lour" y "*Cyperus rotundus* L.". Distribución, Problemas, e Impacto Económico en Centroamérica y Panamá (1988, Tegucigalpa, Hond.). Memorias. Tegucigalpa, Honduras, Proyecto MIP-CATIE. p.1-43.

ULLOA, M. y DE LA CRUZ, R. 1990. Competencia de caminadora *Rottboellia cochinchinensis* en cultivos de frijol rojo *Phaseolus vulgaris* L. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). 15:1-12.