

Preparado por:
 Edwin Abreu
 Biólogo (EEA, UPR)
 Apdo. 506, Isabela, P.R. 00662
 Tel. 830-1616 abreu049@msn.com
 Y

Lourdes S. Bernier
 Asesora Técnica (DRNA)
 Apdo. 366147
 San Juan, P.R. 00936
 Tel. 999-2200 Ext. 2496
 lbernier@drna.gobierno.pr

Aprobado por Comisión Estatal de Elecciones,
 CEE-SA-08-8254



INFORME
 COOPERATIVO
 Plantas Invasoras en
 Puerto Rico
 Número 3



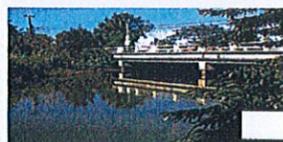
Dirección

Referencias

- Bonnefil, L. 1977. Introducción del pez blanco (White Amur), *Ctenopharyngodon idella*, en Dorado, Puerto Rico. Cuarto Simposio del Departamento de Recursos Naturales, San Juan, Puerto Rico. Sept. 1977.
- Bonnefil, L., 1978. Importancia de la acción del insecto picudo [*Neochetina eichhorniae* (Warner) (Coleoptera: Curculionidae)] sobre el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) (Mart.) Solms-Laub. Quinto Simposio del Departamento de Recursos Naturales. San Juan, Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico. Sept. 1978.
- Balciunas, J.K. and Buckingham G. R., 1996. Release of the Australian Weevil *Oxyops vitiosa* for control of melaleuca, Melaleuca quinquenervia. USDA, ARS.
- Buckingham, G. R. 1994. Biological Control of Aquatic Weeds. In Pest Management in the Subtropics: Biological Control, the Florida Experience. Intercept Ltd, Hampshire, UK. 413-479.
- Center, T.D. 1994. Biological control of weeds: waterhyacinth and waterlettuce. In Pest Management in the Subtropics. Biological Control - A Florida Perspective. Intercept, Limited, Andover, UK. Pags. 481-521.
- Department of Natural Resources and Environment. 1997. Aquatic Plant Control Program. Cooperative Agreement DACW 17-81-0013. U. S. Army Corp. of Engineers Work plan. FY-1997. 6 pp.
- Dray, F. A. and T. Center. 1992. Biological Control of *Pistia stratiotes* L. (waterlettuce) using *Neohydronomus affinis* (Coleoptera: Curculionidae). Aquatic Plant Control Research Program. Tech. Rep. A-92-1. 27 pp.
- Landis, D. A. And Orr, D.B.1996. Biological Control: Approaches and Applications (<http://ipmworld.umn.edu/chapters/landis.htm>).
- Vogt, G. B. 1973. Exploration for Natural Enemies of Alligatorweed and Related Plants in South America. Aquatic Plant Program Tech. No. 3, Biological Control of Alligatorweed, U. S. Army Engineers Waterways Exp. Sta., Vicksburg, Miss. pp. B1-B66.

Yerba caimán y *Agasicles hygrophila* (cont.)

Actualmente, su cobertura se ha reducido a menos del 1% y prácticamente ha desaparecido como una maleza problemática del área. Otras malezas nativas como la yerba de río, malanguilla y trompetilla han resurgido como plantas dominantes de este habitat. La remoción mecánica se ha utilizado en esta área simultáneamente con el control biológico. Sin embargo, ya que el método mecánico fue utilizado en el pasado sin mucho éxito, indudablemente el control ejercido por la pulga de la yerba caimán ha contribuido a que la yerba caimán no sea el principal problema de malezas en esta área. Además, se introdujo al barrenador de la yerba caimán, *Vogtia malloi* Pastrana (Lepidoptera: Pyralidae) para complementar el control de la yerba caimán. Este insecto se introdujo también desde la Florida, pero se comenzó la colonia con menos de 30 especímenes. Se liberaron sobre 12,800 insectos en diferentes etapas, pero su población se ha mantenido muy baja y no representa un factor importante en el control de la yerba caimán.

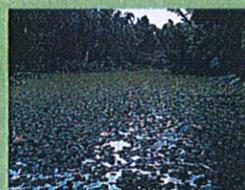


Quebrada Majagual: antes (1997) y después (2001) de *A. hygrophila*

Lechuga de Agua y *Neohydronomus affinis* (cont.)

El Lago La Plata se encontraba invadido en más de 80 cuerdas de la superficie durante abril 1998, pero luego del paso del huracán Georges las plantas fueron barridas por la creciente que causó este huracán. Sin embargo, este lago se ha mantenido con una escasa presencia de lechuga limitada a algunas áreas del borde del lago. El hecho de que esta planta no haya resurgido nuevamente en el lago La Plata, se le puede atribuir al establecimiento del picudo de la lechuga de agua en esta área. Las plantas observadas son pequeñas y tienen las hojas con las minas típicas del daño del picudo.

PRESENCIA DE SALVINIA GIGANTE EN P.R.



Estas fotos fueron tomadas en una charca del Jardín Botánico en Río Piedras en septiembre 2002. Preliminarmente, esta planta fue identificada como *Salvinia molesta* Mitch. Se realizó una remoción manual de éstas. Sin embargo, quedan algunos remanentes que pueden reinfestar otras áreas.

NOVIEMBRE 2002
 NÚMERO 3



Control Biológico

INFORME COOPERATIVO DRNA Y UPR

PLANTAS INVASORAS EN PUERTO RICO

Control Biológico Plantas Invasoras

Una planta que haya probado ser invasora, principalmente por los daños asociados, muchas veces requiere un control que suprima su crecimiento y efectos. Hay casos muy extremos que demandan una atención especial. Conocemos, por ejemplo, sobre el control mecánico y químico que se utiliza con el jacinto de agua, la lechuga de agua y el árbol de melaleuca, entre otros. En algunos casos se ha logrado un manejo integrado, i.e., se combina más de un método de control de manera compatible, para aumentar la efectividad.

La necesidad de mejorar este enfoque integral ha resultado en un énfasis en el desarrollo del método de control biológico. El propósito de este método es suprimir el crecimiento de algunas de las especies invasoras de mayores problemas. Se utiliza un organismo para suprimir el crecimiento y expansión de la especie. Es una manera de manipular la naturaleza permitiendo que una especie y su enemigo natural vuelvan a encontrarse.

Diferente al método químico, el método biológico es usualmente muy específico. Otros organismos beneficiosos, animales o personas no resultan afectados por su uso. Hay

menos peligro de impactar adversamente al ambiente o a la calidad del agua.

Dedicaremos esta publicación al tema del control biológico. Este método conlleva la importación selectiva de uno, o varios, de los enemigos naturales que están asociados a la planta invasora en su lugar de origen. Allí la planta está sujeta a un control biológico natural que no permite que asuma características de plaga. Presentaremos información sobre la experiencia en otros lugares y veremos algunos de los trabajos locales.



Yerba caimán bajo ataque por uno de sus controles biológicos: *Agasicles hygrophila* (antiguo cauce Río Hondo)

Implantación del control biológico

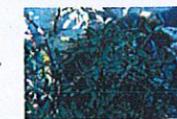
En su país de origen las plantas nativas no son un problema. Esto, debido al complejo número de insectos y otros organismos herbívoros que se alimentan de éstas. En los lugares donde son introducidas, estas plantas se convierten en serios problemas por la ausencia de controles. El control biológico busca localizar e importar las especies, en su mayoría insectos, que específicamente atacan y controlan la planta deseada. En los Estados Unidos las agencias líderes en la realización de esta tarea son el Departamento de Agricultura Federal (ARS, APHIS) y el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos. Un proyecto de investigación de control biológico pasa por las siguientes fases:

- Selección y estudio preliminar de los agentes de control. Dicho estudio se realiza en el área de origen de la planta invasora. Los agentes que prueban ser los más efectivos y específicos son exportados y se mantienen en cuarentena por un tiempo.
- Pruebas de especificidad para la protec-

ción de especies nativas, de valor económico y ecológicamente homólogas. Usualmente esta fase toma dos años, y culmina con la obtención de un permiso para liberar el organismo.

- Establecimiento de colonias en el campo. Se aumenta el número de estos agentes para la liberación extendida.
- Evaluación y documentación del impacto. Provee información para decidir si se requiere un agente adicional.
- Determinación de áreas de distribución del agente de control. Monitoreo de distribución natural.
- Llevar a cabo los estudios adicionales necesarios que puedan mejorar los trabajos originales.

Yerba caimán (*Alternanthera philoxeroides*) con daño biológico



Avances del Control Biológico de Plantas Invasoras en Puerto Rico (1973-1977)

En Puerto Rico encontramos muchas de las plantas invasoras que han sido objeto de estudio e implantación del método de control biológico. Como una medida pionera del concepto de control biológico en la Isla, en 1973, una entidad privada, en coordinación con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales introdujo peces herbívoros, (carpas blancas, *Ctenopharyngodon idella*), para el control de vegetación acuática sumergida. Se necesitaba controlar a *Ceratophyllum demersum* L., lo cual resultó efectivo. Recientemente, el DRNA otorgó un permiso para el uso de este pez para el control biológico de la planta sumergida, *Hydrilla verticillata*. Esta es una de las plantas invasoras de llegada más reciente.

El Programa de Control de Plantas Acuáticas, iniciado en 1974 como un esfuerzo entre agencias federales y estatales, incluyó desde sus comienzos, el intento de lograr un enfoque integral. Al método mecánico, que ya se utilizaba en la Isla, se le añadió el uso de herbicidas. El control biológico se desarrolla como un

complemento a las técnicas ya en uso. En 1976 se inician los esfuerzos para trabajar el control biológico de las plantas acuáticas. En 1977 se introduce, con propósito experimental, el gorgojo *Neochetina eichhorniae* para el control del jacinto de agua. Actualmente, este insecto se encuentra presente en el jacinto en la Isla. El hecho de que no se haya observado un control significativo del jacinto puede adjudicarse a las poblaciones bajas de estos insectos y a la alta eutroficación de los cuerpos de agua.

Manejo Integral de Plantas Invasoras

Ej.: *Alternanthera philoxeroides* (yerba caimán)

Combinación planificada de métodos:

- *mecánico/ remoción con equipo pesado,
- *químico/ asperjar con 2,4,D, dimethylamina y diquat
- *biológico/ *Agasicles hygrophila*

Control biológico en Puerto Rico (1997- 2002)

Dos décadas más tarde, el método de control biológico en P.R. se ha beneficiado del éxito obtenido en los trabajos del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, junto con otras instituciones tales como el Departamento de Agricultura Federal y las universidades. En 1997 el DRNA y la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico, retomaron los trabajos de control biológico, utilizando como base los resultados exitosos de las instituciones antes mencionadas. Se seleccionó trabajar con la yerba caimán. Se obtuvieron los permisos necesarios para introducir un primer insecto, *Agasicles hygrophila*. Se implantó el procedimiento establecido para asegurar que no habría efectos indeseados.

Posteriormente, se continuó con la introducción de otros insectos con la intención de aumentar el control de una planta en particular o para expandir los trabajos a otras plantas. Más adelante presentaremos algunos casos con mayor detalle.

Además del trabajo con las malezas acuáticas, el control biológico del árbol de melaleuca (*Melaleuca quinquenervia*) es de mucho interés de parte del Departamento de Agricultura Federal, el Cuerpo de Ingenieros y otras entidades.

Próximo informe: árboles y arbustos invasores
Invitamos colaboraciones

Yerba caimán y *Agasicles hygrophila*



Agasicles hygrophila: adulto (a), huevos (h)

El insecto *Agasicles hygrophila* Selman & Vogt (Coleoptera: Chrysomelidae) o la pulga de la yerba caimán, se alimenta exclusivamente de esta yerba. Ha sido probado como un agente de control biológico efectivo en varios lugares en el mundo. Este insecto se introdujo en Puerto Rico desde el estado de la Florida en julio de 1997, gracias a la colaboración del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, y el Depto. de Agricultura Federal. Se realizaron tres introducciones adicionales. Parte de los insectos introducidos se liberaron en el campo y otros se mantuvieron en el laboratorio para aumentar su población. Se han liberado 25, 694

insectos criados en las facilidades en Puerto Rico. La liberación de este insecto ha controlado efectivamente la yerba caimán en varios lugares y se puede encontrar en todos los lugares donde se ha muestreado para la presencia de la yerba caimán. El mejor ejemplo es en la Quebrada Majagual en Mayagüez donde la hierba, al momento de la primera liberación, tenía una densidad aproximada de hasta 334 tallos/m² y una cobertura de la superficie de 100%.

Agasicles hygrophila (adulto)



PLANTAS INVASORAS

Lechuga de agua y *Neohydronomus affinis*

La lechuga de agua (*Pistia stratiotes* L. (Araceae)) amenaza muchos cuerpos de agua en la Isla. El picudo de la lechuga de agua, *Neohydronomus affinis* (Coleoptera: Curculionidae) fue introducido en Puerto Rico el 4 y el 24 de marzo de 1998 desde Fort Lauderdale, Florida. Se importaron 300 adultos del picudo de agua. La primera liberación se hizo el 13 de agosto de 1998 en la quebrada Campanero.



Lechuga de agua en Lago La Plata diferentes estadios del 1998

Posteriormente, este insecto fue liberado en la quebrada Cocal, el lago La Plata, en una charca en Gurabo, y en el viejo cauce de Río Hondo. El total de insectos liberados fue de 2,588 y además se liberaron 1,675 hojas o planta infestadas con los insectos. El insecto se ha establecido en todos los lugares donde fue liberado. Las plantas atacadas por el picudo de la lechuga de agua presentan perforaciones en las hojas por los picudos.

También las hojas presentan mucho daño causado por las larvas del picudo que se alimenta dentro de las hojas minando el interior de éstas. Las plantas severamente atacadas presentan pudrición de las hojas y, posteriormente, mueren. Se ha observado que el número de plantas de la lechuga de agua aumenta luego de control biológico.



Lago La Plata, actualmente

Sin embargo, las plantas son mucho más pequeñas. Estas plantas son fácilmente removidas en aquellos cuerpos de agua donde ocurren periódicamente escorrentías de agua. Este desplazamiento de la lechuga de agua y el resurgimiento de nuevas plantas reduce el control biológico del picudo al no tener las plantas de un tamaño adecuado para completar su ciclo de vida. No obstante, el picudo sobrevive en aquellos áreas donde las plantas atacadas no son desplazadas y comienza la colonización de las plantas nuevas que se están desarrollando.

(continúa página 4)

Jacinto de agua y *Neochetina spp.*

El jacinto de agua [*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach (Pontederiaceae)] es la maleza acuática que causa mayores problemas en Puerto Rico. El Lago Carraízo representa el mejor ejemplo de un cuerpo de agua invadido por el jacinto de agua. El jacinto de agua se ha controlado en los cuerpos de agua utilizando herbicidas y/o la remoción mecánica. Los herbicidas registrados no se han autorizado para aplicarse en cuerpos de agua que

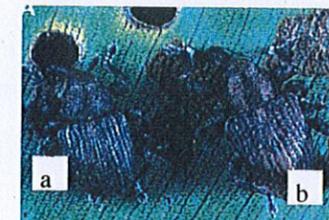


Jacinto de agua en Lago Carraízo

se utilizan como fuente de abasto de agua potable. La remoción mecánica resulta muy costosa ya que no permite utilizarse en todas las situaciones donde el jacinto de agua está presente. Se ha comprobado que la utilización

de insectos para el control del jacinto de agua ha tenido éxito en varios países del mundo donde se han liberado estos agentes biológicos. Los insectos utilizados para el control del jacinto de agua son: los picudos del jacinto de agua, *Neochetina eichhorniae* Warner y *N. bruchi* (Hustache) y la alevilla del jacinto de agua, *Sameodes albigutallii* (Warren). *N. eichhorniae* fue el primer insecto introducido en Puerto Rico en 1980 para el

control del jacinto. La información recopilada hasta ahora demuestra que este insecto se encuentra en toda la Isla, pero no es un factor importante en el control de esta maleza. El jacinto de agua ha tenido poblaciones de 84 plantas/m² y plantas que alcanzan una altura de 3 pies. Posiblemente, esta liberación no contó con cantidades apropiadas y el debido seguimiento. Durante este año se ha introducido el picudo del jacinto, *N. bruchi* desde Florida, Estados Unidos con la colaboración del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos. El picudo fue liberado en el Lago Carraízo, el lago Guayabal, la quebrada Majagual y en un ciego del Río Grande de Arcibo. Se liberaron un total de 2, 884 picudos. Otros picudos se mantienen en el laboratorio para incrementar periódicamente la población, liberarlos y así incrementar las poblaciones en los cuerpos de agua.



Picudos del jacinto de agua, (a) *Neochetina eichhorniae* y (b) *N. bruchi*.

PLANTAS INVASORAS EN PUERTO RICO

Informe s Cooperativos/ DRNA-UPR

1. ¿Qué son especies invasoras?, octubre 2000
2. Especies invasoras acuáticas sumergidas, noviembre 2001