



Revista de la Facultad de Agronomía.
Vol. 2, No. 4, Enero-Junio 1974.
Universidad del Zulia-Maracaibo-Venezuela.

Las Malezas Acuáticas *

José O. Zambrano C.**

RESUMEN

Se describen algunos de los caracteres más importantes de la biología de varias especies de malezas acuáticas que causan daño sobre cultivos, principalmente cuando se requiere riego permanente. Las especies estudiadas fueron: *Sagittaria guyanensis* H. B. K., *Sagittaria planitiana* A., *Eichhornia crassipes* (Mart) Solm, *Limnocharis flava* (L) Buch, *Pistia stratiotes* L., *Lemna* Sp. y *Salvinia auriculata* Aubl. Se consideran los problemas que causan a nivel mundial y en Venezuela, especialmente en cultivos de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo riego, en navegación y en almacenamiento de agua.

Se sugieren algunas vías de control, tales como control mecánico, control biológico y el uso o explotación de las malezas con fines económicos.

ABSTRACT

Characteristics of seven aquatic weed species (*Sagittaria guyanensis* H. B. K., *Sagittaria planitiana* A., *Eichhornia crassipes* (Mart) Solm, *Limnocharis flava* (L) Buch, *Pistia stratiotes* L., *Lemna* sp. y *Salvinia auriculata* Aubl.) are described. Problems caused at world level are discussed. A survey of these weeds in irrigated rice fields and water storage deposits in Venezuela was made. Mechanical and biological control, as well as economical exploitation of the weeds, is recommended.

* Recibido para su publicación el 15-1-74.

** Biólogo Botánico, Profesor de Botánica, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo, Venezuela.

INTRODUCCION

Las malezas acuáticas tienen una gran importancia económica, la cual va en aumento en Venezuela en la medida en que ha ido aumentando la construcción de obras hidráulicas con diferentes objetivos. En este sentido se puede decir que casi todos los embalses y represas construidas ya están experimentando dificultades como consecuencia de la invasión de malezas acuáticas. Por otro lado se debe mencionar que todas las áreas de cultivo que requieran de riego permanente ya sufren el embate de grandes invasiones de malezas acuáticas, que encuentran en estas áreas hábitats apropiados para su desarrollo, problema que se agrava por el desconocimiento de la más elemental (biología) de estos tipos de plantas y la dificultad en el control que por sus características presentan tales comunidades.

Como ejemplo, se pueden mencionar los daños causados anualmente en la producción de arroz por la invasión de las más variadas especies de malezas acuáticas, entre las cuales se deben mencionar por su importancia: *limnorcharis flava* (L) Buch.; *Heteranthera reniforme* R & P; *Heteranthera limosa* (Sw) Will.; *Sagittaria guyanensis* H. B. K.; y *Sagittaria planitiana* A. (9). Estas especies han sido reportadas como las que causan más daño en los cultivos de arroz en Venezuela. Los daños son cada vez más acentuados y las consecuencias se incrementan con el cambio progresivo que se opera dentro del ecosistema, como resultantes de las nuevas técnicas de cultivo, el riego permanente y el aumento de nutrientes por efectos de fertilizantes. Debe ser obra de Ecólogos y Agrónomos la erradicación, o al menos su control. De ahí la importancia que para nosotros tiene el conocimiento del problema y de sus agentes causantes.

CARACTERES DE ADAPTABILIDAD

Todas estas plantas son acuáticas o palustres¹, como tales poseen una serie de caracteres que les ha permitido adaptarse estructural, fisiológica y ecológicamente al medio. Se mencionan los siguientes caracteres:

1.— Formas biológicas⁷. Se presentan dos clases:

- a) Hydrophyta radicante: plantas acuáticas fijadas al sustrato, emergentes, con o sin hojas flotantes.
- b) Hydrophyta hidronante: plantas flotantes y sumergidas no fijadas al sustrato.

2.— Dimorfismo foliar en los diferentes estados de desarrollo. De esta forma, en algunas especies de *Eichhornia*, encontramos hojas acintadas en su estado juvenil sumergido, que les garantiza mayor superficie de respiración y fotosíntesis. En un estado adulto presenta hojas flotantes, emergentes, de forma oval redondeada y sin cutina en su cara inferior⁸.

- 3.— Contrariamente a lo que ocurre en plantas terrestres los estomas están reducidos a su cara superior o haz.
- 4.— Tejidos de sostén muy poco desarrollados o faltan en algunas especies⁸.
- 5.— Tejidos conductores muy desarrollados, en especial en las especies sumergidas; como también es característico un desarrollo del parénquima aerífero, que le permite almacenar aire para la respiración, sobre todo radicular, y también como órgano de flotación.

Desde el punto de vista ecológico se pueden señalar caracteres de adaptabilidad muy importantes:

- 1.— Adaptación a rangos de pH muy amplios⁶.
- 2.— Usos de HCO_3 y CO_2 para la función de fotosíntesis. La utilización del HCO_3 disuelto en el agua está muy relacionada con los rangos de pH⁶.
- 3.— En cuanto al requerimiento de oxígeno, el cual, por lo general, es escaso en medios acuáticos, se ha encontrado una adaptación de las plantas en su función respiratoria. En plantas acuáticas superiores con flores, la respiración está marcadamente relacionada con los movimientos del agua, lo que lógicamente, aumenta la concentración de oxígeno disuelto³.

MALEZAS ACUATICAS: ASPECTOS BIOLOGICOS. EL PROBLEMA MUNDIAL Y EL PROBLEMA EN VENEZUELA

El conocimiento de la biología de cada una de las especies se hace esencial cuando se refiere a malezas, esto permite, en la mayoría de los casos, adoptar métodos correctos de control. A continuación se describen aspectos básicos de la biología de cada una de las especies que mencionamos:

- a.— *Sagittaria guyanensis* H. B. K., y *Sagittaria planitiana* A.: Estas dos especies pertenecen a la familia Alismataceae. Toman el nombre común de "Bora" en Venezuela. Causan gran daño como invasoras de cultivo de arroz. De acuerdo a observaciones hechas por el autor, en zonas de cultivo de arroz en Venezuela, en algunas parcelas infectadas por malezas acuáticas, estas especies fueron dominantes en las comunidades establecidas. Las dos especies son plantas fijas al sustrato, el carácter más diferencial lo constituye las hojas flotantes, con pecíolos largos en *S. guyanensis* y hojas erectas y emergentes en *S. planitiana*.

Ambas especies tienen distribución mundial. es decir, son cosmopolitas; se cree que al norte de la América del Sur existen otras cuatro especies de *Sagittaria* también del mismo hábitat⁵. Se reproducen a través de semillas, las cuales son muy numerosas y también se propagan vegetativamente por los rizomas que poseen y por propágulos formados a partir de yemas florales⁵.

- b.— *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms., *Eichhornia azurea* Kunt y *Eichhornia heterosperma* Alexander (Velásquez). Todas estas especies pertenecen a la familia de las Pontederiaceae, conocidas con el nombre de “Jacinto de Agua”, “Bora”, “Pato” o “Patico de Agua”, y constituyen como malezas acuáticas problemas gravísimos, no sólo por su rápida propagación que las hace muy invasoras, sino por su difícil erradicación. Invaden cultivos, ríos, canales, embalses y lagunas naturales y artificiales.

Eichhornia crassipes. Es flotante y se propaga por estolones sobre la superficie del agua, al encontrar sustrato se fija, modifica un poco su morfología y se adapta perfectamente al nuevo medio. La capacidad de propagación le ha permitido convertirse en una planta de distribución mundial aunque su origen se sitúa al norte del Brasil y en el bajo Orinoco venezolano. Se cree que desde allí fue llevada en 1894⁸ a algún Jardín Botánico de Asia y Africa, iniciándose con esto la diseminación por todo el globo. A los Estados Unidos de Norte América se cree que fue llevada en 1884⁸, a New Orleans, donde se realizaba una exposición internacional del algodón. Los miembros de la delegación japonesa, asistentes a la exposición, obsequiaron a los visitantes con bellas plantas de “Jacinto de Agua” en floración, las cuales habían sido importadas con anterioridad desde el bajo Orinoco venezolano.

Para 1890, ya se había propagado por toda la costa sur-occidental de los Estados Unidos. En años posteriores se detectó en casi todos los cuerpos de agua de la Florida, y en pleno siglo veinte ha invadido ríos, lagos, canales de riego, embalses, diques y toda la costa del Golfo de México. A través de los ríos fué a zonas de cultivo de algodón, arroz, caña de azúcar, cítricos, centros artificiales de cultivo de peces, etc. Se estima que las pérdidas anuales ocasionadas por efecto de esta maleza están entre 15 y 20 millones de dólares⁵.

Dentro de la misma familia Pontederiaceae, se han reportado como malezas invasoras en cultivo de arroz las especies: *Heteranthera limosa* (Sw) Will. y *Heteranthera reniforme* R & P. que aunque causan daños menores a los cultivos, constituyen también, peligro por su capacidad de propagación y por su tendencia dominante en las comunidades que con otras especies constituyen⁹.

- c.— *Limnocharis flava* (L) Buch. Pertenece a la familia Butomaceae. Esta planta, de distribución mundial, fue introducida junto con algunos géneros de Sagittaria a la América desde el Asia, de donde se cree que es originaria⁵.

En Venezuela goza de una amplia distribución. De esta manera la encontramos formando comunidades en muchos de los cuerpos de agua naturales y artificiales de diferentes regiones, sobre todo en zonas de culti-

vo de arroz, donde es considerable el daño que causa, por la dominancia en la competencia por el medio, sobre la planta en cultivo⁹.

De la ecología de esta planta se sabe muy poco. Se observa en ella una amplia distribución pantropical, y en las zonas de cultivo bajo riego adquiere gran desarrollo en tamaño y frondosidad. Fue observada por el autor creciendo en canales de desagüe de los parcelamientos de arroz (Calabozo-Edo. Guárico), donde había alcanzado alturas hasta de 70 cm, lo que podría atribuirse al efecto de restos de fertilizantes transportados desde las parcelas vecinas, por acción del lavado.

Se reproduce por semillas y se propaga vegetativamente a través de sus rizomas y por fragmentos de ellos. Según las mismas observaciones⁹, se piensa que su mejor forma de propagación podrían ser las aves migratorias y mamíferos, los cuales sirven de transporte a las numerosas semillas que se forman en el ovario multicarpelar de la planta.

d.— *Pistia stratiotes* L. Esta especie pertenece a la familia Araceae. En Venezuela es conocida con el nombre de "Repollito de agua". Como maleza ha causado grandes daños en países del Asia y del Africa. En Venezuela, no se han reportado daños causados por la misma. Su ecología es poco conocida, pero se ha determinado su adaptación a medios de baja salinidad⁵.

c.— *Lemna* sp. Pertenece a la familia Lemnaceae. Dentro de este género se incluyen varias especies que por su capacidad y rapidez de propagación, han causado grandes daños sobre todo como invasoras de canales de riego, embalses, ríos, lagunas, etc. Entre tales especies podemos citar: *Lemna gibba* L. y *Lemna minor* L. En la década del 30, se reportó una gran explosión de *Lemna minor* en Massachussetts⁵ que obstruyó ríos y canales. Se determinó que tal explosión se debió a cambios bruscos en las condiciones ambientales, entre las que constataron un aumento del nitrógeno soluble y un ligero cambio en la alcalinidad del agua.

En Venezuela el género *Lemna* está bien distribuido en cuerpos de agua de diferentes regiones y se le conoce con el nombre de "Lenteja de agua".

d.— *Salvinia auriculata* Aubl. Esta planta es una de las especies de helecho flotante de la familia Salviniaceae. Como maleza, empieza a causar grandes daños en países productores de arroz, aunque no en Venezuela; se encuentra distribuida en casi todos los cuerpos de agua de las diferentes regiones del país. Por lo general vive en asociación con *Eichhornia crassipes*. Se desconoce mucho su ecología y también su propagación y reproducción.

EFFECTOS ECONOMICOS Y BIOLOGICOS DE LA INVASION POR MALEZAS ACUATICAS EN CULTIVOS Y OTRAS AREAS

Es indudable que las invasiones de malezas acuáticas sobre áreas de cultivo y cuerpos de agua dedicados a diferentes fines, trae consigo efectos consecuenciales muy importantes, entre los que se pueden mencionar efectos económicos y efectos biológicos.

Efectos económicos: Grandes pérdidas en campos dedicados a diferentes cultivos, en especial al cultivo del arroz, como consecuencia de invasiones a las zonas irrigadas. En Venezuela son notables como malezas del cultivo de arroz: *Limnocharis flava*, *Sagittaria planitiana* y *Sagittaria guyanensis*⁴. En otros países principalmente del Asia y del Africa son *Eichhornia crassipes* y *Salvinia auriculata* las que causan más problemas en este cultivo.

Como consecuencia de los efectos ocasionados por la exuberante vegetación acuática en cauces de ríos navegables el transporte fluvial se ve notablemente disminuido. Este problema de carácter mundial empieza a ser notable en Venezuela donde muchos de los ríos, antes navegables, han sido en gran parte invadidos por vegetación acuática de las más variadas especies.

Deben mencionarse por su importancia las pérdidas ocasionadas por la disminución en el flujo de agua en ríos y canales destinados a riego, como también las elevadas mermas en volumen de agua ocasionadas en represas y diques destinados al almacenamiento como consecuencia de la elevada transpiración de las colonias de vegetación acuática allí establecidas.

Efectos biológicos: Entre otros se pueden señalar:

Reducción del intercambio de gases entre la atmósfera y el agua, lo que incide sobre plantas sumergidas de los ecosistemas acuáticos y sobre el fitoplancton en general, el cual constituye un eslabón básico en la cadena trófica de peces y otros animales acuáticos.

Las comunidades de malezas acuáticas son impedimento a la penetración de la luz, hasta las capas más inferiores del agua, lo cual también incide negativamente sobre el fitoplancton.

La concentración de oxígeno disuelto, usualmente baja en el agua, es disminuida por efecto de malezas acuáticas hasta niveles letales.

Desde el punto de vista sanitario, el carácter de aguas estancadas poco profundas y la abundante superficie foliar de las malezas acuáticas, constituyen condiciones óptimas para la postura de huevos y desarrollo de larvas de numerosas especies de mosquitos, vectores de diferentes enfermedades tropicales⁵, entre las que se pueden mencionar: la filariosis y la malaria.

CONTROL DE MALEZAS ACUATICAS

Por los efectos señalados, el control de malezas acuáticas cobra importancia fundamental. Sin embargo, es una tarea bastante difícil debido a la peculiaridad de los ecosistemas en que éstas se desarrollan. No obstante, países tecnológicamente desarrollados han emprendido, por diferentes vías, el control de estas plagas y aun cuando no se vislumbran resultados definitivos, han logrado controlar o disminuir los daños. A continuación se mencionan algunas vías de control con sus desventajas; varias de las cuales todavía se encuentran en la fase experimental:

Control mecánico:

- a) Remoción y corte por medios mecánicos de colonias y grupos pequeños de plantas con utilización de gabarras especiales y aparatos cortadores colocados en botes.
- b) Secado de diques, canales y represas. Este método es muy utilizado en regiones de larga estación seca y zonas bien drenadas.

A este método se le pueden señalar las siguientes desventajas: No se destruye totalmente la planta, quedan intactos rizomas, estolones y fragmentos que estimulan la reproducción vegetativa; contribuye a la propagación por semillas; hay necesidad de repetir el tratamiento con mucha frecuencia, lo que hace el método anti-económico y por último la alteración ocasionada por la remoción, causa estragos en otras poblaciones de organismos, sobre todo de animales.

Control biológico: Dentro de esta vía de control se mencionan:

- a) El antagonismo con otras especies del medio, por ejemplo, estimulando el crecimiento de algas planctónicas, mediante la aplicación periódica de pequeñas cantidades de fertilizantes; tal crecimiento les permite competir con ventaja, sobre malezas flotantes y emergentes que requieren del factor luz en sus primeras fases de su desarrollo.
- b) Actualmente se está experimentando el control de malezas mediante herbívoros acuáticos, en diferentes centros de investigación. Entre los animales utilizados están: peces, moluscos y mamíferos. El valor real de este método depende de la rata de crecimiento de las infecciones de malezas, de la frecuencia o número de animales introducidos, de la rata de crecimiento de estos y, por último, de la cría y la vulnerabilidad de estas especies ante sus predadores.

Un ejemplo clásico de este método de control, es el del Manatí, *Trichechus manatus*, mamífero acuático habitante natural de regiones costaneras de

ríos, lagunas y lagos tropicales, cubiertas de grandes masas de vegetación flotante de la cual se alimentan. No obstante este animal ha sido extinguido por la caza indiscriminada en sus hábitats naturales. En la actualidad, y a nivel experimental, se tiene información de que algunos países entre ellos Estados Unidos, tratan de lograr una adaptación y repoblación del mamífero en diversas zonas con fines de control sobre las malezas.

Uso actual de las malezas con fines económicos:

El uso de las malezas acuáticas con fines económicos podría ser una vía que condujera al control de las poblaciones en las diferentes especies. En tal sentido algunos países, entre otros Estados Unidos, países del Africa y la India⁵ empiezan a dirigir investigaciones que involucran a las malezas acuáticas y su utilización en diferentes aspectos. De esta forma especies como *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* y *Salvinia auriculata*, podrían ser utilizadas como: a) alimento para ganado vacuno, cerdos y aves de corral; b) Fuente de proteína, carbohidratos y aceites para la alimentación humana; c) Fuente de principios medicinales.

En Venezuela no se han reportado investigaciones con estos objetivos, no obstante debe hacerse notar que la densidad de las poblaciones de las diferentes especies podrían garantizar resultados muy positivos en cualquier empresa, que primero en forma experimental y luego a nivel de explotación iniciara estos trabajos. La sola utilización de algunas especies de *Eichhornia* como fuente alimenticia para ganado vacuno y porcino podría ser muy provechoso, dado el elevado porcentaje de proteínas reportado en ellas.

LITERATURA CITADA

- 1 — CABRERA, NAGEL L. "Las Plantas Acuáticas". Eudeba. 1964. Buenos Aires. Argentina.
- 2 — FONT QUER, P. "Diccionario de Botánica". Barcelona. Edit. Labor 1970.
- 3 — PANNIER, FEDERICO. "El consumo de oxígeno en plantas acuáticas en relación a distintas concentraciones de oxígeno. Acta Científica Venezolana. Vol. 8, 148-161. 1957.
- 4 — CRAFS, R. "Weed Control". 402-413. Mac. Graw. Hill. New York 1952.
- 5 — SCULTORPE, C. B. "The Biology of Vascular Plants". E. Arnold (Publishers) Ltd. 1967, London.
- 6 — STEEMAN, NIELSEN E. "The persistence of acuatc plants to extensive pH values". *Physiologia Plantarum* 5: 211-217. 1952.
- 7 — VARESCI, V. "Sobre las formas Biológicas de la Vegetación Tropical". Boletín Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Caracas, 1966, 26 (110).
- 8 — VELASQUEZ, JUSTINIANO. "Contribución al conocimiento de las Pontederiaceae de Venezuela" Publicación Biblioteca U.C.V. Caracas 1971.
- 9 — ZAMBRANO C., JOSE O. "Contribución al Estudio Taxonómico-Ecológico de las Malezas acompañantes del Cultivo del Arroz. Tesis de Grado —Fac. de Ciencias U.C.V.— Depósito Biblioteca Central U.C.V. y Biblioteca Escuela de Biología Facultad de Ciencias U.C.V. Caracas 1971.