



C^a 356-8079

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA INTEGRADA Y SANIDAD VEGETAL



PLANTAS INVASORAS

EL LIRIO DE AGUA

Eichornia crassipes (Martius) Solms & Laubanch

*E. Verdejo, J. A. Palmerín, J. Aibar, A. Cirujeda,
A. Taberner y C. Zaragoza*



Nombre científico: *Eichornia crassipes* (Martius) Solms-Laubach.

Familia: Pontederiaceas.

Nombres comunes: Lirio de agua, jacinto de agua, camalote, camalote de antena, lechuguilla, flor de agua, lampazo, buchón de agua, taruya, jacint d'agua, violeta de agua.

DESCRIPCIÓN

Especie acuática flotante, de raíces sumergidas, de libre flotación, cuya altura puede llegar a 50 cm e incluso 1 m en condiciones tropicales muy favorables.

E. crassipes origina un rizoma ramificado que puede llegar a 30 cm de longitud, con varios entrenudos cortos. Cada entrenudo produce una hoja y una raíz. Los brotes axilares, que también pueden formar estolones, crecen en un ángulo de 60° desde el rizoma y permanecen en este ángulo o se inclinan hasta colocarse horizontalmente.

De los brotes axilares se desarrollan las hojas, que son gruesas, brillantes y con aspecto ceroso, sobresaliendo por encima de la superficie del agua. Tienen forma ovoide, oval o elíptica, midiendo de 2 a 15 cm de longitud y de 2 a 10 cm de anchura, con los bordes ligeramente curvados y con numerosas venas finas y longitudinales. Se disponen espiralmente, dando un aspecto de roseta. Los pecíolos son gruesos y esponjosos, pueden llegar a 5 cm de diámetro y 30-50 cm de longitud. Pueden ser alargados, hinchados en el medio y afilados hacia la estípula o pueden formar un bulbo flotante con tejido esponjoso. El pecíolo desarrolla una ancha estípula membranosa, la cual forma una vaina alrededor de la hoja siguiente.



Detalle de hoja y bulbo esponjoso para facilitar la flotación



Raíces con apariencia de plumas

Los tallos florales, que son pubescentes y disponen de dos brácteas mostrando la inferior una estípula característica, producen normalmente entre 8 y 25 flores en espigas solitarias o ramificadas. Las flores tienen 6 pétalos azulados o violáceos, ovals o oblongos, con hasta 4 cm de longitud y el más superior tiene en el centro una mancha amarilla rodeada por un borde azul.

El fruto es una cápsula que contiene hasta 450 semillas. Las semillas son ovals en la base, con un ápice afilado y con medidas de 1 x 4 mm.

Esta planta tiene un potente sistema radicular, hasta el punto que más del 50% de la biomasa de la planta pueden ser raíces. Éstas son adventicias y fibrosas, con una longitud entre 10 y 30 cm. Tienen apariencia de plumas, son de color violeta o azul oscuro y contienen pigmentos solubles que pueden proteger a la raíz de los herbívoros.

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Las especies invasoras son organismos que han sido introducidos intencional o accidentalmen-

te fuera de su ámbito natural. El lirio de agua procede del Río Amazonas, desde donde se ha extendido hasta convertirse en una mala hierba extremadamente grave desde los 40 ° N hasta los 45 ° S, con infestaciones graves en el sur de EEUU, Centroamérica, África, el sudeste Asiático y Australia.

La reproducción puede ser sexual y vegetativa, siendo esta última la más prolífica. Puede ser mediante estolones, los cuales junto a las plantas aisladas y los mantos a la deriva se distribuyen fácilmente por las corrientes de agua, el viento y los trasportes acuáticos. La dispersión empieza en la primavera a partir de las plantas que han sobrevivido durante el invierno desarrollando estolones a partir de la base de la roseta, que pueden crecer hasta 30 cm de longitud antes de desarrollar una roseta hija. De este modo se puede llegar a duplicar la superficie afectada en un período de entre 6 y 15 días. El crecimiento continúa, hasta que se consigue la máxima biomasa a principios de otoño.

Cuando se desarrolla el rodal, el crecimiento está dedicado principalmente a producir las raíces. Durante este tiempo la planta tiene muy poco desarrollo superficial.

La reproducción por semilla se ve raramente. Existe gran variabilidad en la producción de frutos por flor y semillas por fruto. Las semillas pueden permanecer viables durante 20 años, por lo que la persistencia y diseminación por este medio pueden ser muy significativas.

El crecimiento está altamente influido por los niveles de nutrientes en el agua, especialmente los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio. El incremento de estos elementos es causado a menudo por alcanzar parte de los fertilizantes agrícolas las corrientes de agua y por los efluentes urbanos e industriales. Además de los principales nutrientes, el lirio de agua también toma calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, aluminio, boro, cobre, molibdeno y zinc. Esta habilidad puede ser explotada para tratar los efluentes urbanos pasándolos a través de canales que contienen la planta, pero nunca deberá introducirse para esta utilidad en una región donde no exista, por ser mayor el peligro de infestación y las pérdidas consiguientes que los beneficios.

El lirio de agua puede crecer en hábitats acuáticos muy diferentes: lagos, charcas, ríos, pantanos, humedales,... Crece prolíficamente en aguas con altos contenidos de nutrientes. Puede aguantar drásticas fluctuaciones del nivel del agua, acidez y niveles bajos de nutrientes. Estas características la hacen popular para los jardines con agua de las zonas residenciales incluso grandes peceras de acuarios. No tolera agua salobre y la salinidad puede limitar o modificar su distribución. Requiere iluminación intensa, temperaturas entre 20-30 ° C y resiste mal los fríos del invierno (por debajo de 15 ° C), pero puede rebrotar en primavera si se hiela. Una sola planta es capaz de provocar la invasión completa de un lago.



Aspecto de las plantas en el invierno, dañadas por el frío y por la agresión de los pájaros

El desarrollo del lirio de agua en Extremadura comienza a finales de julio, alcanzando la mayor intensidad de crecimiento a mediados de agosto. A medida que las temperaturas bajan, el crecimiento disminuye en intensidad, cesando a finales de octubre. Su desarrollo debe estar relacionado con las aportaciones de nitrógeno que llegan al río, que se supone que alcanzan su máximo en agosto. A medida que las temperaturas bajan, las plantas se secan y van desapareciendo, hecho favorecido por la fuerte presión depredadora que sufren a partir de enero por diversas especies de anátidas. En el caso observado, a finales de febrero de 2005 las plantas prácticamente habían desaparecido.

DISTRIBUCIÓN EN ESPAÑA

La introducción en Europa tuvo lugar inicialmente por Portugal a partir de 1974, siendo en la actualidad infestante en el Sado y en el Tajo. En 1980 se cita en Italia.

En España se observó en Valencia en 1988, barajándose la posibilidad de una introducción deliberada o de que simplemente algunos ejemplares hubieran llegado al río (a tener en cuenta que esta planta se vende libremente para jardinería). Posteriormente se la observó invadiendo algunos humedales en el Parque Natural del Delta del Ebro en 2001. Actualmente se comporta como invasora en Extremadura, donde fue localizada de forma aislada en 2003, pero su extensión se produjo en julio de 2004, ocupando extensas zonas del río Guadiana en los alrededores del puente de Medellín, hasta 2 km aguas abajo, mientras que aguas arriba únicamente se observaron plantas flotantes. En 2005 se ha extendido espectacularmente por amplias zonas del cauce del Guadiana, principalmente desde la desembocadura del río Rucas hasta la Presa de Montijo. También se han detectado focos en un arroyo de Talayuela, en el norte de Cáceres.

Se puede consultar la distribución en España mediante el Programa Anthos, Sistema de información sobre las plantas de España, en el que se visualiza un mapa interactivo de España con indicación de las poblaciones existentes en nuestro país. (<http://www.programanthos.org>).

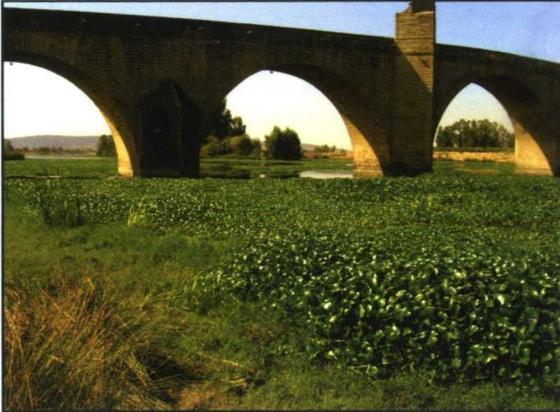
DAÑOS Y BENEFICIOS QUE PRODUCE

Es la especie acuática flotante que causa mayores problemas a nivel mundial debido a su rápido crecimiento y reproducción, alta competitividad, movimiento por el viento y corrientes de agua y propagación por el hombre con fines ornamentales. Además, está considerada entre las 100 especies más invasoras del mundo por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).

La invasión de *E. crassipes* afecta a diversos aspectos, como son:

Composición química del agua: Disminuye los nutrientes del agua (puede ser positivo o negativo) y además el contenido de oxígeno del agua es menor debajo del manto de plantas y puede reducirse hasta cero, con daños catastróficos sobre animales y plantas.

Evapotranspiración: Las pérdidas de agua por evapotranspiración a través de una cubierta de lirio de agua siempre es mayor que a partir de una superficie de agua descubierta.



Invasión de E. crassipes en el río Guadiana a su paso por Medellín

Sedimentación, inundación, navegación y salud pública: Los mantos de plantas al cubrir ríos, canales, etc. disminuyen el flujo del agua, aumenta la sedimentación y se reduce la profundidad del agua, por lo que no llega la cantidad de agua necesaria a los cultivos. La sedimentación también afecta a la capacidad y vida útil de los embalses. Las plantas arrastradas pueden taponar estaciones hidroeléctricas, tomas de bombeo para riego, etc. Las plantas bloquean los

drenajes naturales y artificiales elevándose el nivel del agua hasta inundar campos, edificios, carreteras, etc. En países donde los ríos representan un importante sistema de comunicación, cuando los ríos se infestan intensamente se dificulta la navegación y se bloquean los muelles, afectando a las poblaciones ribereñas en su estilo de vida, salud (constituye un medio ideal para la proliferación de los mosquitos, favoreciendo las enfermedades transmitidas por ellos), educación, pesca y alimentos.

Fitoplancton: La sombra del lirio de agua inhibe el crecimiento del fitoplancton, afectando a la cadena alimenticia.

Flora y fauna: Una población densa de lirio de agua compite con la vegetación autóctona por luz, nutrientes y oxígeno, llegando a eliminar algunas especies. Además, por la reducción de oxígeno y fitoplancton disminuye la población animal, por lo que en general se reduce la biodiversidad.

Por otra parte, desde un punto de vista positivo, el lirio de agua se ha utilizado para la fabricación de papel de baja calidad, tratamientos de efluentes, generación de biogás, compost agrícola y producción de artesanías, pero los efectos dañinos del jacinto de agua sobrepasan sus beneficios.

CONTROL

Hay que partir del hecho de que la capacidad reproductiva de esta especie, su adaptabilidad, los requerimientos nutricionales y la resistencia a ambientes adversos la convierten en una especie imposible de erradicar y de control sumamente difícil. Se han probado gran cantidad de métodos para evitar su crecimiento a niveles dañinos.

Control mecánico: La extracción física es una solución para controlar pequeños focos iniciales; puede ser por vía manual, por dragado o utilizando una cosechadora especialmente diseñada para este fin. Si es posible, se recogerán las plantas completas, sin romperlas, pues los fragmentos pueden iniciar nuevas infestaciones.

Este método no contamina pero requiere un alto coste, se trabaja muy despacio y los fragmentos pueden acelerar la infestación. Habrá que evaluar durante varias campañas posteriores la posibilidad de nuevas infestaciones.

Control químico: La utilización de herbicidas es un método ágil y efectivo para infestaciones severas. Pero para su uso hay que contar con la aprobación de los organismos oficiales de Protección Vegetal, deben ser aplicados por técnicos especializados, y no es aconsejable su empleo en zonas naturales.

Los herbicidas más utilizados para controlar el lirio de agua son 2,4-D, diquat (clasificado en la actualidad como muy tóxico), amitrol y glifosato, utilizando formulaciones registradas para uso acuático. El 2,4-D es el más utilizado (dosis entre 1-12 kg/ha) por ser más barato y con buen efecto aplicado con temperaturas altas, mientras que el glifosato (a 2 l/ha) es menos tóxico para peces y se descompone rápidamente en el agua.

En España, para acequias y canales de riego están autorizadas formulaciones de glifosato y de paraquat.

Las plantas más jóvenes absorben y traslocan los herbicidas más rápidamente mientras que en las más viejas y con flor los efectos de los tratamientos herbicidas son más lentos. Por ello es importante utilizar agentes surfactantes que aumenten la efectividad de los herbicidas. La temperatura tiene una gran influencia en la eficacia herbicida.

La aplicación de herbicidas es menos costosa que el control mecánico pero también supone un gasto de mano de obra y equipos y el consiguiente peligro de contaminación del agua con los herbicidas utilizados. Después de tratar se deberán realizar sistemáticamente inspecciones y nuevos tratamientos para evitar las reinfestaciones, pues por los espacios que dejan las plantas eliminadas aumenta la penetración de la luz, lo cual favorece la germinación de semillas y con ello la reinfestación.

Además, es importante considerar el coste ambiental de los tratamientos herbicidas, pues los residuos de las plantas y los sedimentos afectarán a la calidad del agua, agravándose el problema cuando el agua es para consumo humano.

Control biológico: Son numerosos los agentes que se pueden utilizar para el control biológico de esta mala hierba, como el pez *Ctenopharyngodon idella*, la carpa herbívora (grass carp) o carpa china y las del género *Tilapia* (las empleadas deben ser estériles); los gorgojos *Neochetina bruchi* y *Neochetina eichhorniae* y la polilla *Sameodes albiguttalis* entre los insectos y también los hongos *Acremonium zonatum*, *Cercospora piaropi* y *Alternaria eichhorniae*. En Portugal se han hecho ensayos con *Neochetina* que han fracasado por falta de supervivencia de los insectos.

Respecto a las medidas de control utilizadas en España, únicamente se ha procedido a su retirada por medios mecánicos, mediante grúas con pinzas que depositan las plantas en camiones y grupos de operarios que retiran manualmente los restos que quedan.

Control Integrado:

El coste del control del lirio de agua es tan alto, desde el punto de vista económico como ecológico, que es necesario conseguir métodos sostenibles económica y ambientalmente para obtener soluciones a largo plazo. Se debe plantear un programa de control integrado teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

Es necesario establecer, como medida preventiva, un programa de inspección de los humedades que detecten de forma precoz los posibles focos de inicio de la infestación, siendo más barata la medida de control mecánico cuanto antes se detecte el primer foco.

El control biológico reduce la población de *E. crassipes* pero no la elimina totalmente. Si la infestación es severa se utilizará el control químico y/o mecánico, conservando zonas intactas donde, una vez que la infestación se ha reducido, se introducen repetidamente los agentes de biocontrol.

La introducción de enemigos naturales debe estar dirigida por especialistas para que sea efectiva y, a la vez, no ocasione efectos adversos sobre la ecología, biodiversidad y también sobre la salud humana, cumpliendo con lo recogido en el capítulo IV de la Ley 43/2002 de Sanidad Vegetal.

Un correcto programa de control integrado debe incluir visitas técnicas en el momento adecuado (antes y después de llevar a cabo las medidas de control) para evaluar el progreso realizado y el impacto ocasionado por los agentes de biocontrol.

Es importante llevar a cabo un programa de mantenimiento del control cada año, en función de las características de cada lugar.

En la proliferación del lirio de agua en una zona nueva es fundamental el suministro de nutrientes. Los niveles de nutrientes se deben controlar mediante un manejo adecuado de las cuencas de agua, lo que sirve a la vez para conservar la ecología y biodiversidad de la región.

En el control del jacinto de agua también es importante tener en cuenta la fenología, ya que hay una marcada disminución en la producción de ramas y biomasa como consecuencia de la floración. Por ello la fase de reproducción sexual se debe considerar como el momento idóneo para aplicar el método de control elegido.

Debido a la vulnerabilidad demostrada últimamente de las zonas acuáticas españolas y las previsiones de cambio climático, se debe realizar una campaña pública de concienciación para no cultivar ni propagar el lirio de agua, no contaminar el agua e informar sobre las nuevas apariciones a las autoridades competentes. La situación es grave cuando se detecta en una zona, pues, generalmente, es demasiado tarde.

El control del lirio de agua es complejo por lo que debe realizarlo un organismo estatal con autoridad y medios económicos para actuar.

BIBLIOGRAFÍA

- CARRETERO, J.L. 1988. *Eichornia crassipes* en la comunidad Valenciana. Anales del Jardín Botánico. 45(2). p. 568. Madrid.
- CASTROVIEJO S. 2006. Proyecto Anthos. Sistema de información sobre las plantas de España. [<http://www.programanthos.org/>, consulta el 2 de marzo de 2006].
- CHARUDATTAN R., LABRADA R., CENTER T.D., KELLY-BEGAZO C. 1996. Strategies for Water Hyacinth Control. Report of a Panel of Experts Meeting. FAO, Roma. 215 pp.
- HARLEY K.L.S. 1996. *Eichornia crassipes*. En LABRADA R., CASELEY J.C., PARKER C. Manejo de malezas para países en desarrollo. Estudio FAO para producción y Protección Vegetal nº 120. FAO, Roma. 133-144.
- SANZ M., DANA E.D., SOBRINO E. 2004. Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España. Ministerio del Medio Ambiente. D.G. para la Biodiversidad. 160-163.





1109195
B-356-8079

Barrera física para evitar la expansión de las plantas

El presente folleto ha sido realizado por el Grupo de Trabajo de Malas Hierbas y Herbicidas, del que forman parte técnicos de la Subdirección General de Agricultura Integrada y Sanidad Vegetal y de los Servicios de Protección de los Vegetales y Sanidad Vegetal de las Comunidades Autónomas.

EDITA



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

Imprime: Centro de Publicaciones

Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28071 MADRID

N.I.P.O.: 251-06-003-X

Depósito Legal: M-23569-2006