

AZOLLA FILICULOIDES LAM. Y HETERANTHERA LIMOSA (SW.) WILLD., DOS NUEVAS MALAS HIERBAS DE LOS ARROZALES ALTOARAGONESES

J.A. Conesa Mor
M. Sanz Elorza

Departament de Hortofructicultura,
Botànica i Jardineria. ETSE Agrària
Universitat de Lleida
Av. Rovira Roure, 177
25198 Lleida
España

RESUMEN

Se amplía el catálogo de malas hierbas de los arrozales altoaragoneses al haber sido hallados el pteridófito *Azolla filiculoides* Lam. y la monocotiledónea *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd. Se aportan datos para la identificación de estas especies, estado actual sobre las áreas de distribución y su comportamiento como especies nocivas. Finalmente se da a conocer una nueva localidad de *Heteranthera reniformis* Ruiz y Pavón.

Palabras clave: *Azolla filiculoides*, *Heteranthera reniformis*, *H. limosa*, Arrozales, Aragón.

SUMMARY

AZOLLA FILICULOIDES LAM. AND HETERANTHERA LIMOSA (SW.) WILLD., TWO NEW WEEDS OF THE RICEFIELDS IN ARAGÓN

The pteridophyte *Azolla filiculoides* Lam. and the monocotyledoneous *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd. have been found in the ricefields of Northern Aragón (Spain) widening the infesting weed catalogue. They are provided data for the identification of these kinds, current state on the distribution areas and their behavior. Finally a new locality of *Heteranthera reniformis* Ruiz y Pavón is presented.

Key words: *Azolla filiculoides*, *Heteranthera reniformis*, *H. limosa*, Ricefields, Aragón.

Introducción

Los arrozales contienen una vegetación arvense muy especial de carácter palustre, constituida por terófitos y hemicriptófitos higrófilos de origen tropical que se desarrollan en verano y otoño, antes y después de la recolección del arroz. Una decena de es-

pecies catalogadas como malas hierbas se dan cita en estos cultivos en la provincia de Huesca: *Ammannia coccinea* Rottb., *A. robusta* Heer y Regel, *Alisma plantago-aquatica* L., *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch, *E. crus-galli* (L.) Beauv., *Lindernia dubia* (L.) Pennell, *Scirpus maritimus* L., *S. supinus* L., *S. mucronatus* L., *Cyperus dif-*

formis L. y *Heteranthera reniformis* Ruiz y Pavón. Sin embargo, esta lista es un poco más extensa en el Delta del Ebro y en la Albufera valenciana, donde el cultivo del arroz se inició mucho antes.

El catálogo de especies alóctonas no está cerrado, ni para el cultivo al que nos referimos ni para cualquier otro, puesto que a medida que transcurren los años se introducen nuevas malas hierbas, por ello se hace necesario difundir con la misma rapidez que se detectan por primera vez estas nuevas especies para que pueda realizarse un seguimiento que permita evaluar su posible competencia con los cultivos y conocer su biología para contener su posible expansión.

En este sentido, y como resultado de una serie de prospecciones destinadas al estudio de la flora y vegetación arvense de los arrozales de la provincia de Huesca, con indicación del sistema de coordenadas UTM de 10 x 10 km, se encontró en una parcela dedicada a este cultivo, próxima a la locali-

dad de Santaecina (31TBG52), una población de *Azolla filiculoides* Lam. (fig. 1) integrada en una comunidad de malas hierbas perteneciente a la asociación *Cypero-Ammannietum coccineae* O. Bolòs y F. Masclans 1955. Dentro de la misma serie de trabajos, en otro campo dedicado al cultivo del arroz, esta vez en el término municipal de Fraga (31TBG80) hallamos la especie *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd. donde era abundante junto con otras malas hierbas típicas de la asociación y especies ya reseñadas anteriormente. Las observaciones llevadas a cabo también nos han permitido ampliar el área de distribución en la provincia de Huesca de *Heteranthera reniformis* Ruiz y Pavón, al haber sido hallada, en esta ocasión, en Callén (30TY M14).

Los pliegos testigo que avalan las citas mencionadas se encuentran depositados en el herbario *HBIL* (Herbarium ildense del Institut d'Estudis Ilerdencs de Lleida).

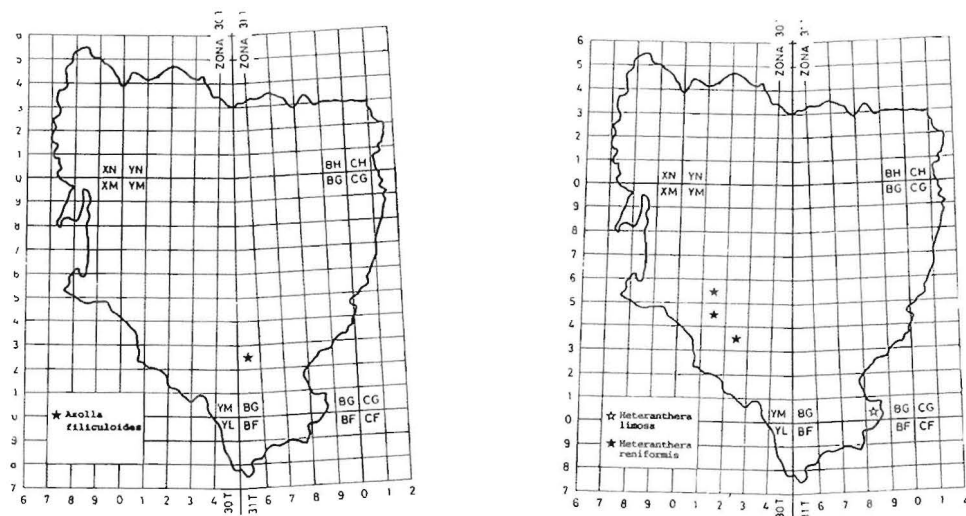


Figura 1. Izda. localización de *Azolla filiculoides* Lam. en la provincia de Huesca. Dcha. idem de las especies del género *Heteranthera* Ruiz & Pavón

Azolla filiculoides

El género *Azolla* está formado por 6 ó 7 especies de pequeños pteridófitos acuáticos flotantes, heterospóreos, herbáceos, con el sistema radicular muy desarrollado y la zona caular profusamente ramificada. Las hojas se disponen dísticas, imbricadas, carentes de nerviaciones y bilobadas. Las megásporas están recubiertas de tubérculos

irregulares y disponen de flotadores; las micrósporas aparecen en número mucho más elevado. Ambos tipos de esporas a menudo se agrupan en masas mucilaginosas o másulas a veces erizadas de gloquidios. Estas esporas flotantes dan lugar a los protalos o gametófitos. *A. filiculoides* (fig. 2) posee raíces de hasta 6 cm. de longitud, simples. Los tallos miden 7-20 cm y presentan las ramificaciones distanciadas. Las

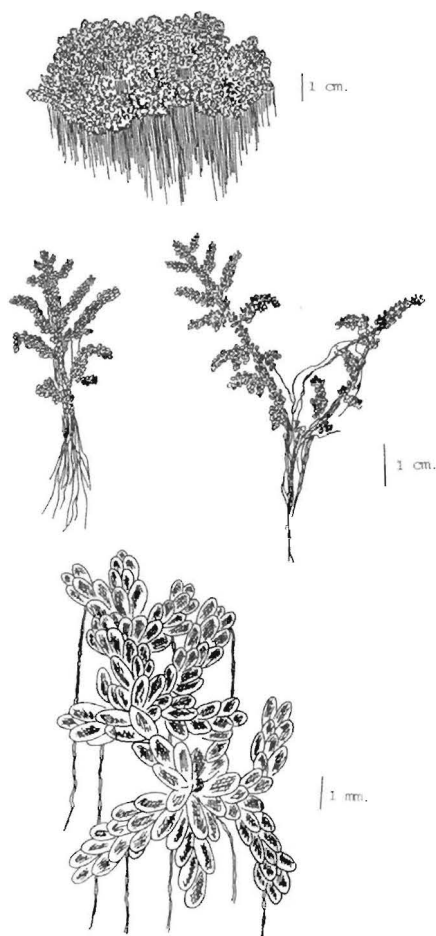


Figura 2. *Azolla filiculoides* Lam.

hojas miden 1-2,5 mm con el margen del lóbulo superior hialino y ancho, moderadamente imbricadas. Gloquidios poco o nada tabicados.

Todas las especies del género son originarias de América subtropical, Australia y Nueva Zelanda, y de distribución subcosmopolita. Albergan en el lóbulo superior de las hojas la cianofícea *Anabaena azollae*, con la que se asocian simbióticamente. Este alga es capaz de fijar el nitrógeno atmosférico, razón por la que en Asia es deseable, e incluso fomentada, la presencia de la planta en los arrozales, simulándose con ella un abonado nitrogenado. *A. filiculoides* no sólo habita en arrozales, sino también en toda suerte de cursos de agua lenta (charcas, riachuelos, remansos, estanques, balsas, acequias, etc.) con tal de que la estación no esté sometida a inviernos rigurosos. En nuestras latitudes la reproducción es primordialmente vegetativa, no mostrando esporocarpos más que en contadas ocasiones.

La presencia en España de *A. filiculoides* se reduce a unas pocas localidades, bastante dispersas y poco relacionadas entre sí, lo que induce a pensar que cada caso de aparición se corresponde con una introducción, casi con certeza de origen antrópico. La cita oscense, única hasta la fecha como adventicia en arrozal, debe añadirse a las de Córdoba (CASASAYAS, 1989), Cáceres (RICO y GIRALDEZ, 1990), Salamanca (RICO y GIRALDEZ, 1990) y ambas provincias extremeñas sin precisar (DEVESA, 1995).

A menudo se confunden sus encuentros con los de *Azolla caroliniana* Willd. único congénere de presencia también constatada en la Península Ibérica, aunque distinguible por sus tallos corta y densamente ramificados, sus hojas con el margen hialino del lóbulo superior estrecho y con el resto de su superficie rojiza y los gloquidios claramente más tabicados. Sus localidades espa-

ñolas se reducen a Barcelona (BOLÒS y MASCLANS, 1955; VELAYOS *et al.*, 1988), Badajoz (VELAYOS *et al.* 1988; PÉREZ CHISCANO, 1982), Cáceres (RICO, 1981; VELAYOS *et al.* 1988; RICO y GIRALDEZ, 1990; CIRUJANO, VELAYOS y CARRASCO, 1990), Salamanca (VELAYOS *et al.* 1988; RICO y GIRALDEZ, 1990), Zamora (VELAYOS *et al.* 1988) y Madrid (VELAYOS *et al.* 1988). Las citas de *A. filiculoides* en la provincia de Barcelona (ALMEIDA en CASTROVIEJO *et al.* [eds.], 1986) se deben a confusión con *A. caroliniana*, si bien aquélla sí se ha encontrado en el Rosellón, al otro lado de la frontera francesa (CASASAYAS, 1989).

Heteranthera limosa

Heteranthera es un género de plantas monocotiledóneas acuáticas integrante de la familia tropical de las Pontederiaceas, representado por diez especies. *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd. (fig. 3) es una de esas especies, de consistencia herbácea, anual y rizomatosa, aunque en los países de origen se comporta también como perenne. El tallo es de 10-15 cm, erecto o postrado, ramificado. Las hojas disponen de un pecíolo largo de 5-10 cm con dos estípulas hialinas y un limbo oval-lanceolado, ligeramente cordado en la base. Las flores son de color azul pálido, casi blancas, actinomorfas y hermafroditas, con perigonio corolino formado por 6 piezas unidas en la base por un tubo de unos 2 cm. de largo. Androceo con 3 estambres y ovario súpero. El fruto es una cápsula cilíndrica de 14-18 mm. dehiscente, con numerosas semillas negras ornamentadas de costillas longitudinales.

La única referencia que conocemos de esta especie en la Península Ibérica es reciente y procede de la provincia de Badajoz (RODRÍGUEZ BERNABÉ *et al.*, 1995). Sin embargo, ya se tenía constancia de ella



Figura 3. *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd

en Italia, desde el año 1968, donde actualmente esta considerada como una mala hierba tenaz, infestante de arrozales y muy resistente a los herbicidas. De este país pasó a Francia en 1987 (MAILLET, 1992), traídas sus diásporas por las semillas de arroz procedentes de Italia. También recientemente (ZARAGOZA *et al.*, 1993) se ha hallado otra especie del mismo género y de ecología muy similar, *Heteranthera reni-*

formis Ruiz y Pavón, en las localidades oscenses de Poleñino (30TYM23) y Montesús (30TYM14), igualmente en campos de arroz, hasta entonces desconocida en la Península Ibérica. Se ha hallado además en Callén (30TYM14), en el año 1995, lo que evidencia su rápida expansión. En la provincia de Huesca es común el empleo por parte de los agricultores de semilla de arroz procedente de Italia, lo que apunta como

muy probable que haya sido ésta la vía de penetración de ambas especies.

Potencial malherbológico

Por lo que respecta al comportamiento como malas hierbas de *Azolla filiculoides* y de *Heteranthera limosa* y *Heteranthera reniformis*, las posibilidades de persistencia y la capacidad de causar daños económicos son muy desiguales. En lo referente a *A. filiculoides* ya se ha comentado la escasa formación de esporocarpos en climas tan alejados de su óptimo como el que existe en las zonas arroceras altoaragonesas. Ello limita su reproducción efectiva prácticamente a la vía vegetativa. Su temperatura óptima de crecimiento es de 20-22°C, pereciendo con temperaturas inferiores a 7°C y superiores a 42°C (LÓPEZ BELLIDO, 1991). Por este motivo resulta muy poco viable el establecimiento de la especie en nuestros arrozales, siendo el principal factor limitante los acusados fríos invernales de la zona. Por añadidura, las parcelas dedicadas al cultivo del arroz en Huesca reciben sus aportes hídricos por irrigación artificial, permaneciendo el suelo seco desde antes de la recolección hasta justo antes de la siembra, que suele hacerse con el terreno inundado, a partir de los meses de abril o mayo. Es decir, durante prácticamente medio año el suelo permanece seco. En estas condiciones, si no se producen esporas, que además son muy dependientes del agua, la planta carece de mecanismos para conseguir su persistencia en el tiempo dentro de los campos de cultivo. Acaso podría refugiarse en enclaves permanentemente húmedos como acequias, balsas, etc. desde los que podría volver a penetrar en los campos de arroz, aunque sin olvidar la limitación climática aludida. Por todo ello su relevancia como mala hierba será anecdótica, pese a

que, tal vez, hayamos de calificarla más propiamente como “buena hierba”, habida cuenta de la fijación biológica de nitrógeno atmosférico llevada a cabo por el alga *Anabaena azollae* con la que se asocia simbióticamente. Los cultivadores de muchas regiones tropicales, conocedores del fenómeno, utilizan diferentes especies de *Azolla* para suministrar nitrógeno al arroz. Se estima que pueden incorporarse al suelo hasta 100 kg/ha de este elemento en cada año de cultivo (LÓPEZ BELLIDO, 1991). Desgraciadamente, en nuestras latitudes no podremos beneficiarnos de tan limpia y económica fuente de fertilización.

En cuanto a las especies del género *Heteranthera* la situación es bien distinta. El hallazgo en lugares nuevos en corto período de tiempo da idea de su elevado poder expansivo. El nivel de infestación de *Heteranthera reniformis* en algunas parcelas estudiadas en Montesús y Callén, y su insensibilidad a los herbicidas comúnmente usados contra malas hierbas no gramíneas (bensulfuron, bentazona, sola e incluso mezclada con MCPA, cinosulfuron, etc.) es tal que un agricultor nos comunicó su intención de abandonar el cultivo del arroz temporalmente en las parcelas más afectadas. Su eficacia expansiva se basa en la capacidad para explotar diversas estrategias reproductivas. Por un lado la producción de abundantes semillas y por otro la reproducción vegetativa a partir de rizomas.

En el cultivo del arroz en la provincia de Huesca, como ya hemos dicho, el terreno permanece seco durante el invierno, iniciándose las labores preparatorias del suelo con la llegada de la primavera. Suelen consistir en un refinado de la nivelación para llevar a cabo a continuación la labor de alzada con vertedera seguida de uno o dos pases cruzados de grada o cultivador. Luego se inunda y se procede a la siembra, sin llevar a cabo una labor previa de fan-

gueo a la usanza del cultivo de este cereal en Levante. Pese a que con esta labor se eliminan malas hierbas, no se hace con el objeto de no retrasar la siembra y de este modo asegurar la consecución del ciclo del cultivo. Antes de la inundación del terreno, o bien después de ésta, se realiza un tratamiento herbicida en pre o postemergencia temprana con molinato o tiobencarb contra *Echinochloa* sp. La siembra se efectúa a voleo con sembradora centrífuga a la vez que se realiza el primer aporte de nitrógeno. Entre el encañado y el ahijado del arroz se deseca el suelo con el fin de llevar a cabo nuevos aportes de nitrógeno y aplicar tratamientos herbicidas contra dicotiledóneas y monocotiledóneas no gramíneas. En este sistema de cultivo, la lucha contra las especies del género *Heteranthera* pasa por realizar una labor de alzada profunda destinada a enterrar las semillas lo más posible impidiendo su germinación, que es bastante tardía. Esto último podría justificar el intento de llevar a cabo una labor de fanguero con el objeto de eliminar las jóvenes plántulas antes de que lleguen a formar rizomas y en consecuencia lleguen a invadir superficies de terreno considerables. No obstante, la necesidad de completar el ciclo del cultivo apremia, por lo que posiblemente las variedades de arroz de maduración temprana, que permitan siembras más tardías, puedan defenderse mejor de estas malas hierbas.

Aunque la mejor medida para evitar la llegada de nuevas malas hierbas en los cultivos, como ha ocurrido con *Heteranthera*, pasa por la necesidad de emplear semilla certificada, una vez su presencia ha sido detectada en los arrozales se puede recurrir a dejar que aquélla germine en otoños suaves una vez realizada la siega del arroz y eliminarla con herbicidas totales de contacto como el glifosato. Sin embargo, también puede utilizarse oxadiazon. En este caso

deberemos esperar a la inundación de los campos y aplicarlo antes de la siembra del arroz.

Hasta el momento, las infestaciones más preocupantes se han constatado sólo en el caso de *Heteranthera reniformis*, aunque dada la similitud existente tanto en lo fisiológico como en lo ecológico entre ambas especies, es necesario dar la voz de alarma ante la detección de la presencia de *Heteranthera limosa* en el término municipal de Fraga.

Bibliografía

- ALMEIDA M.T., 1986. *Azolla* Lam. En Castroviejo *et al.* (Eds.), Flora Iberica Vol. I, 575. CSIC, Madrid.
- BOLÓS O. y MASCLANS F., 1955. La vegetación de los arrozales de la región mediterránea. *Collect. Bot.*, 4, 253-286.
- CASASAYAN T., 1989. La Flora al·lòctona de Catalunya. Tesis doctoral, Facultad de Biología, Universitat de Barcelona, 880 pp.
- CIRUJANO S., VELAYOS M. y CARRASCO M.A., 1990. Notas sobre higrófitos peninsulares III. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 47 (2), 519-520.
- DEVESE ALCARAZ J.A., 1995. Vegetación y Flora de Extremadura. Universitas, 773. Badajoz.
- LÓPEZ BELLIDO L., 1991. Cultivos herbáceos Vol I. Cereales, 539. Madrid.
- MAHIEU J., 1992. Constitution et dynamique des communautés de mauvaises herbes des vignes de France et des rizieres de Camargue. Thèse d'Etat. Université de Montpellier, 179.
- PÉREZ CHISCANO J.L., 1982. Aportaciones al conocimiento de los helechos de la cuenca extremeña del Guadiana. *Acta Bot. Malacitana*, 7, 193-198.
- RICO E., 1981. Algunas plantas del nordeste cacereño. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 38 (1), 181-186.
- RICO E. y GIRALDEZ X., 1990. Aportaciones al conocimiento de los pteridófitos del occidente hispano. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 46 (2), 583-591.
- RODRÍGUEZ BERNABÉ J.A., MONTIÑO, I., TORMO R., 1995. *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd. (*Ponte-*

deriaceae), alóctona infestante de los arrozales pacenses, nueva para España. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 53 (1), 138.

VELAYOS M., CIRUJANO S., CARRASCO M.A. y CASADO C., 1988. Notas sobre higrófitos peninsulares II. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 45 (1), 349-351.

ZARAGOZA C., GARCÍA y AIBAR J., 1993. Presencia de *Heteranthera reniformis* Ruiz y Pavón en el cultivo de arroz en Huesca. *Actas congreso 1993 de la Sociedad Española de Malherbología*, 37-40.

(Aceptado para publicación el 27 de agosto de 1998)