

# PRESENCIA DE *SAGITTARIA* COMO INFESTANTE EN LOS ARROZALES DE HUESCA

M. C. García Floria<sup>1</sup>, M. León<sup>2</sup>, J. Aibar<sup>3</sup>, J. P. del Monte<sup>4</sup>, C. Zaragoza<sup>2</sup>

(1) ATRIA del arroz. 22212 S. Lorenzo del Flumen (Huesca). (2) CITA-Gobierno de Aragón, Zaragoza. (3) EPS Huesca. (4) ETSIA Madrid.  
carza@aragob.es

Se ha detectado la presencia de una nueva planta infestante en unas parcelas de arroz en Lanaja (Huesca) en septiembre de 2003. Se ha determinado perteneciente al género *Sagittaria*, se trata de la especie *S. montevidensis* Cham. & Schldl.ssp. *calycina* (Engelm) C. Bogin. Las plantas eran abundantes en los laterales de los campos infestados, encontrándose en floración y fructificación en septiembre, poco antes de la cosecha del arroz, estando plenamente naturalizadas por lo cual consideramos que su presencia en la zona lleva ya algún tiempo. Las cabezuelas recogidas han producido abundantes frutos que han germinado perfectamente en cámara de cultivo a 27°C.

## Características del género

Las plantas del género *Sagittaria* son monocotiledóneas pertenecientes a la familia *Alismataceae*. Se conocen en general con el nombre común de "flechas de agua" o "arrowheads" (puntas de flecha) debido a la característica forma de sus hojas. Son plantas acuáticas, emergidas o sumergidas (estados juveniles) generalmente vivaces, estoloníferas y tuberosas; si bien también hay alguna anual y que se reproduce únicamente por semillas (*S. montevidensis* ssp *calycina*). Sus hojas pueden ser aéreas, que son las que tienen el limbo sagitado, flotantes o sumergidas, siendo estas últimas de forma más o menos acintada. Las flores, normalmente unisexuales, se disponen en racimos o panículas en varios verticilos sobre tallos aéreos, las masculinas en la parte superior y las femeninas en la inferior. También las hay con flores hermafroditas en la base y las superiores masculinas como ocurre en *S. montevidensis* ssp *calycina*. El gineceo es apocárpico y está formado por numerosos aquenios lateralmente comprimidos, con los márgenes alados y un pico apical o ventral, con una sola semilla. Estos se disponen en espiral formando cabezuelas compactas. La reproducción puede ser por tubérculos o por semillas (Tutin *et al.*, 1980).

Se suelen encontrar en aguas estancadas o de curso lento. Muchas especies se cultivan para ornamentación, incluso de acuarios domésticos, y otras por sus tubérculos comestibles (*S. sagittifolia* L. en China) (Haflliger, 1982), o utilizadas en la farmacopea tradicional por sus propiedades rubefacientes (*S. montevidensis*)

## Como malas hierbas en arroz

Algunas especies causan problemas en los cultivos de arroz. Es el caso de *S. montevidensis* ssp. *calycina* ("California arrowhead") y *S. longiloba* Engelm. ("Gregg's arrowhead") en California (University of California, 1993; Matas Rubi, 2000). En el caso de *S. montevidensis* incluso se han detectado resistencias a herbicidas (inhibidores de

ALS) en ese estado americano desde 1993, así como en Australia desde 1994 y en Brasil desde 1999, donde comenzó a infestar campos de arroz en los años 80 ([www.weedscience.org](http://www.weedscience.org)). Otra especie, que se distribuye en Europa, es *S. sagittifolia*, perfectamente adaptada a vivir en terrenos inundados aunque no restringida a los arrozales. Está presente en arrozales italianos (Albertí Maurici, 1999) y, aunque en España se puede encontrar fuera de las zonas de cultivo del arroz (De Bolós *et al.*, 1990; García Rollán, 2001), hasta la fecha no se ha detectado en las zonas arroceras (Márquez, 2002). Pero hay referencias de la presencia de *Sagittaria* en las marismas del Guadalquivir, concretamente en La Puebla del Río (Sevilla) y fue determinada el año pasado como *S. montevidensis* (A. Rodríguez Sierra y L. Medina, com. pers.). Su origen es americano (Turner, 1993).



## bibliografía

- ALBERTÍ MAURICI J. 1999. El Arroz. Principales enfermedades, plagas y malas hierbas. BASF Española S.A. 140-141.
- DE BOLÓS O., VIGO J., MASALLES R.M., NINOT J.N. 1990. Flora manual dels Països Catalans. Ed. Pòrtic. Barcelona. 981.
- FIORI, A. 1969. Nuova Flora Analitica D'Italia. Edagricole. 223-224.
- GARCÍA ROLLÁN M., 2001. Atlas clasificatorio de la flora de España peninsular y Balear. Vol II. 2ª ed. corr. MAPYA. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 467.
- HÄFLIGER E. *et al.* 1982. Monocot Weeds 3. Documenta Ciba-Geigy. Basle, Switzerland. 85.
- MÁRQUEZ T. 2002. Identificación de malas hierbas en el cultivo del arroz. DuPont Ibérica S.L. Protección de Cultivos. Barcelona.
- MATAS RUBI J. 2000. *Sagittaria*. Codex Plantarum Vascularium Mediterraneum (Balearicum) <<http://www.islapro.com/ecologia/generes/sagittaria.html>> [consulta: 19/02/2004]
- TURNER, C.E. 1993. *Sagittaria* In The Jepson Manual. Higher Plants of California pp 1102. Ed. Hickman, J.C. University of California Press.
- TUTIN T.G. *et al.* 1980. Flora Europaea. Vol. 5. Cambridge Univ. Press. 1-2.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA. 1993. Integrated Pest Management for Rice. 2nd edition. Division of Agriculture and Natural Resources. Pub. 3280. 32-55.

# LA MALHERBOLOGÍA EN LA ÉPOCA PRE-HERBICIDA

José Luis González Andújar

Toda ciencia tiene su pequeña o gran historia que es necesario salvaguardar como un homenaje a aquéllos que empezaron a levantar el edificio donde ahora nos encontramos. Nuestra disciplina también tiene su historia que empieza mucho antes de la introducción del herbicida 2,4-D en el año 1944. Una historia forjada por profesionales que creían que nuestros campos podían ser manejados de manera más óptima si educábamos convenientemente a nuestros agricultores.

Como un homenaje a estos pioneros quiero presentar a continuación un escrito que se publicó en 1933 (Hojas Divulgadoras nº 9. Año XXVII. Mayo 1933. Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio. Dirección General de Agricultura) sobre la lucha contra las malas hierbas y que a algunos sirva para meditar sobre la evolución de la Malherbología.

## LA LUCHA CONTRA LAS MALAS HIERBAS

L. Brétigniere

La lucha contra las malas hierbas debería ser objeto constante de la atención del cultivador; basta reconocer el campo en abril a junio para darse cuenta de que las malas hierbas de todas clases contribuyen en una gran parte a reducir rendimientos.

La mala hierba absorbe el agua del suelo y muchas tierras no conservan la suficiente para asegurar un completo desarrollo a las plantas cultivadas. La mala hierba retira del suelo elementos nutritivos de los que se ve privada la buena planta; con grandes condiciones para arraigar en el suelo, la mala hierba crece con suma rapidez y absorbe los elementos mas asimilables; es decir, los que en la mayoría de los casos deciden la suerte de una cosecha. La mala hierba puede ser muy desarrollada, con hojas grandes, tallos ramificados; en una palabra, con medios extraordinariamente poderosos que le permitan ahogar a la planta cultivada.

Conviene, pues, emprender una lucha sin tregua; precisase estar bien convencido de la necesidad de esta lucha para estar alerta e intervenir. Debe tenerse bien presente que toda mala hierba que no se destruye, forma o desarrolla órganos que favorecen su propagación y expansión, que facilitan su enraizamiento y que harán de ella un enemigo más peligroso, de más difícil supresión.

El campo es un lugar cerrado en el que conviven los indígenas, es decir, las malas hierbas, y los forasteros o extraños, las buenas plantas; aquéllas están en casa, en el medio elegido por ellas, en relación estrecha con la naturaleza del terreno, su grado de humedad, el clima; incluso en algunos casos han modificado sus formas y manera de vivir para adaptarse perfectamente.

Las buenas plantas se cultivan, en algunas ocasiones, desde muy antiguo en el lugar; mas generalmente, y cada día con mayor frecuencia, son nuevas en su especie o en su variedad, llegando o no a adaptarse. Nadie puede, en efecto, asegurar de una manera absoluta la suerte que puedan correr según las condiciones y circunstancias del año. La buena planta tiene una infancia muy delicada, está aislada, lucha contra otras buenas plantas, sus vecinas, que tienen sus mismas necesidades; las estaciones del año pueden causarle daños, y si no se la defiende, es probable que sucumba o por lo menos que se debilite; un cultivo débil al principio es muy raro que pueda llegar a ser un cultivo productivo.

Teniendo esto en cuenta, antes de abandonar los campos de cultivos de escarda, reflexiónese bien ante los terrenos de cereales, que son bien escasos los verdaderamente limpios, y empiécese los rastros tan pronto se haga la siega; no se vacile tampoco en pasar unas horas más entre las remolachas, las patatas, etc., si algunas amapolas, mostaza de los campos, azulejos, hubieran sido perdonados por la azada.

El buen agricultor no es precisamente el que emplea abonos o compra semillas seleccionadas; el buen agricultor, aquél a quien se debe tomar como ejemplo, es el que tiene un campo limpio y con derecho por ello a permitirse ser generoso en abonos y en plantas seleccionadas. Con un terreno limpio caben todas las posibilidades; con un terreno sucio, las decepciones suceden las más de las veces a las esperanzas que una buena cosecha hubiera hecho concebir.

## necrológica

Nuestro compañero Juan Isart Sabi (Agroecología-CSIC Barcelona) ha fallecido recientemente. Nuestro más sentido pésame a su esposa y demás familia. Toda la familia malherbológica lamentamos su pérdida y echaremos de menos sus aportaciones científicas.

TESIS DOCTORAL

# LA INHIBICIÓN DE LA BIOSÍNTESIS DE AMINOÁCIDOS DE CADENA RAMIFICADA Y SU UTILIZACIÓN COMO DIANA DE HERBICIDAS

Realizada por la Ingeniera Agrónoma

**Ana Zabalza**

Directora

**Mercedes Royuela**

Dpto. Ciencias del Medio Natural

Universidad Pública de Navarra

Campus Arrosadía s/n • 31006 Pamplona



En la actualidad, el control de las malas hierbas está basado principalmente en la aplicación de productos herbicidas. Entre los herbicidas que afectan a la biosíntesis de aminoácidos hay varias clases químicas que interfieren en la biosíntesis de los aminoácidos de cadena ramificada, siendo su mecanismo de acción la inhibición específica del enzima acetolactato sintasa (ALS). Entre ellos destacan las sulfonilureas y las imidazolinonas, herbicidas que suponen una importante cuota de mercado debido a su eficacia, sus bajas dosis de aplicación y su baja toxicidad frente a mamíferos.

La utilización racional de herbicidas pasa ineludiblemente por el conocimiento de los procesos implicados en la muerte de las plantas tratadas con estos compuestos, es decir el modo de acción de los mismos, lo que permitiría controlar su utilización en dosis, forma y objetivos. Sin embargo, a pesar de conocerse la diana o mecanismo de acción primario de los herbicidas inhibidores de la biosíntesis de aminoácidos ramificados, su modo de acción continúa en vías de investigación y se desconocen las razones de la muerte de las plantas tratadas.

Con estos antecedentes se estableció como objetivo principal de la tesis profundizar en la utilidad herbicida de la inhibición de la ruta de biosíntesis de los aminoácidos ramificados, evaluando para ello las implicaciones fisiológicas de la inhibición de diversos enzimas de dicha ruta.

Este objetivo principal se abordó mediante dos objetivos más específicos. En primer lugar se profundizó en el modo de acción de dos herbicidas inhibidores de la actividad enzimática ALS, trabajándose con imazetapir, de la familia química de las imidazolinonas, y con clorsulfurón, de la familia química de las sulfonilureas. En segundo lugar se compararon los efectos fisiológicos de la inhibición del enzima ALS con los efectos de la inhibición del siguiente enzima de la misma ruta, el enzima cetooácido reductoisomerasa (KARI). La especie de estudio fue guisante y se trabajó en todo momento en cámara de crecimiento y bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y fotoperíodo.

En cuanto al primer objetivo, se detectaron efectos fisiológicos provocados por la inhibición de la actividad ALS que no habían sido descritos con anterioridad. Entre ellos destaca la activación de las actividades enzimáticas fermentativas y alanina aminotransferasa en las raíces de las plantas tratadas, que vendría provocada por una mayor disponibilidad de piruvato, sustrato que comparten el enzima ALS y dichas rutas. Así, estos efectos en las raíces de las plantas tratadas fueron similares a los que provocaría una falta de oxígeno, si bien el consumo de oxígeno de dichas raíces no se vió afectado de tal manera que las plantas tratadas están en una situación fisiológica similar a la que se induce por hipoxia, pero con consumo normal de oxígeno. Se discute la posible implicación de esta inducción en la letalidad producida por los herbicidas, y la posibilidad de mimetizar los efectos de estos herbicidas sin afectar a la actividad ALS Tanto el tratamiento con clorsulfurón como con imazetapir provocaron una acumulación de ácido quínico en hojas, evidenciándose así la interacción de la inhibición del enzima ALS con el metabolismo secundario y con otras rutas de biosíntesis de aminoácidos.

Otro aspecto novedoso aportado en este trabajo es el estudio de los efectos de una imidazolinona en los sistemas antioxidantes de las plantas y en los marcadores de daño oxidativo. Existe una relación entre el estrés oxidativo y el modo de acción de los inhibidores de la actividad ALS, si bien dicho estrés oxidativo parece secundario tanto en su generación como en su intensidad, con lo que no parece que participe de una manera importante en la letalidad de los herbicidas.

Se trabajó sobre uno de los efectos más controvertidos de los herbicidas inhibidores de ALS, la acumulación de carbohidratos en las hojas de las plantas tratadas, efecto que demostramos ser independiente del lugar de aplicación del tratamiento (hojas o raíz). Estos herbicidas provocan además de acumulación de carbohidratos en hojas, la acumulación de carbohidratos en los sumideros (raíces) de las plantas, estableciendo que la falta de crecimiento no se debe a una falta de sustratos respirables y que la inhibición del transporte por el floema se debería a una falta de demanda por parte de los sumideros.

En cuanto al segundo objetivo, los estudios realizados sobre los efectos fisiológicos de la inhibición de la actividad enzimática KARI por los compuestos Hoe 704 y ácido ciclopropanodicarboxílico, mostraron unos efectos muy similares a los de la inhibición del enzima ALS. Los compuestos inhibidores de KARI no se han llegado a comercializar como herbicidas, ya que es necesario aplicar una cantidad muy superior de estos compuestos que de los inhibidores de ALS. Se plantea que la inhibición de la actividad KARI pueda secundariamente provocar la inhibición de la actividad ALS.

Esta tesis aporta nuevos aspectos del modo de acción de los herbicidas inhibidores de la biosíntesis de los aminoácidos ramificados aportando conocimiento de las interacciones entre diferentes rutas metabólicas y la capacidad de respuesta de las plantas. El interés en este conocimiento concierne tanto a la utilización de estos herbicidas de forma racional, como al diseño de nuevos herbicidas, lo que requiere la identificación de los procesos finalmente letales.

TESIS DOCTORAL

# RESPIRACIÓN Y METABOLISMO DEL NITRÓGENO EN PLANTAS TRATADAS CON HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA BIOSÍNTESIS DE AMINOÁCIDOS

Realizada por

**Susana Gastón Acín**

Directores

**Mercedes Royuela y Miquel Ribas Carbó**

Dpto. Ciencias del Medio Natural

Universidad Pública de Navarra

Campus Arrosadia s/n • 31006 Pamplona

Los efectos secundarios de un herbicida en los procesos metabólicos como consecuencia de la inhibición específica de la diana bioquímica, forman parte del modo de acción de dicho herbicida y conducen finalmente a la muerte de la planta. En el caso de los herbicidas inhibidores de la actividad Acetolactato Sintasa (ALS; EC: 4.1.3.18, enzima de la biosíntesis de los aminoácidos de cadena ramificada), la profundización en las alteraciones fisiológicas secundarias puede clarificar por qué las plantas tratadas con estos herbicidas mueren, cuestión que todavía permanece sin resolver y que se aborda en este estudio. Son varias las hipótesis que se han planteado para explicar la letalidad de estos herbicidas: acumulación de intermediarios de la ruta biosintética o de sus derivados, falta de aminoácidos para la síntesis proteica, y debido a que la acumulación de carbohidratos en hojas de plantas tratadas es uno de los síntomas característicos de estos herbicidas, también se ha planteado que se produzca una deficiencia energética en los tejidos meristemáticos. Sin embargo, ninguna de estas hipótesis explica individualmente la letalidad de estos herbicidas. Planteamos como hipótesis la posible implicación del piruvato en la respuesta letal de las plantas a estos herbicidas. El objetivo general de la tesis es profundizar en el conocimiento del modo de acción de estos herbicidas estudiando la limitación que producen tanto de la respiración como del metabolismo del nitrógeno. La utilización de isótopos estables (O18 y N15), entre otras técnicas, ha permitido abordar este estudio con éxito.

Se proyectó determinar la posible alteración del metabolismo respiratorio a partir de dos efectos provocados por estos herbicidas: la acumulación de carbohidratos solubles en hojas y la acumulación de piruvato, principal sustrato de la enzima ALS. Se comprobó que la acumulación de carbohidratos en hojas era consecuencia de la menor demanda por parte del sumidero (raíz) y que los parámetros energéticos medidos eran iguales o superiores a los de plantas control. En consecuencia, se descarta la posible deficiencia energética en los meristemas de las plantas tratadas como causa de la inhibición del crecimiento. Por otro lado, la alteración del metabolismo del piruvato por el posible desvío del mismo hacia el metabolismo respiratorio se concentró en el

estudio de las actividades: Alcohol Deshidrogenasa, Piruvato Descarboxilasa, Lactato Deshidrogenasa y Alanina Aminotransferasa, y en la posible estimulación de la vía alternativa respiratoria por efecto del piruvato. La inhibición de la actividad ALS por estos herbicidas indujo dichas actividades en raíz. Las implicaciones fisiológicas de la estimulación de estas actividades y la posible acumulación de los productos finales de las mismas pueden ser determinantes en el modo de acción de estos herbicidas. Además, el hecho de que haya otras situaciones de estrés que estimulan la fermentación en condiciones aeróbicas parece indicar que tienen un papel en la regulación del metabolismo del carbono en determinadas situaciones. Por otro lado, la inhibición de la actividad ALS provocó un incremento de la participación de la vía respiratoria alternativa en raíces de soja a lo largo del tratamiento. La combinación del incremento de síntesis de la proteína oxidasa alternativa y de la acumulación de piruvato probablemente indujeron la estimulación de esta vía. Aunque la función fisiológica de la actividad oxidasa alternativa sigue en establecerse claramente, su estimulación en situaciones de estrés y en la muerte celular programada parecen indicar que tiene un papel en la respuesta adaptativa de la planta. En el caso concreto de los inhibidores de la actividad ALS, no se puede descartar su papel en la respiración de mantenimiento dado que su activación se produjo cuando el crecimiento estaba fuertemente inhibido y el mantenimiento de biomasa comienza a ser el principal proceso fisiológico que requiere energía.

Asimismo, y dado que los aminoácidos son los productos finales de la asimilación del Nitrógeno es probable que la limitación bien de las fases iniciales del proceso asimilatorio (toma, transporte y reducción del N) bien de la síntesis proteica intervengan en un grado importante en la toxicidad del herbicida. Se observó un marcado efecto inhibitorio en las fases iniciales de la asimilación del N (toma de  $\text{NO}_3^-$  y su posterior transporte a parte aérea) y en la síntesis de novo proteica, previa a la inhibición de la actividad Nitrato Reductasa. El contenido de N orgánico fue disminuyendo progresivamente en raíces de plantas tratadas con los herbicidas, llegando a provocar un desbalance de la relación C/N. Este rápido efecto en la ruta asimilatoria del N indica la importancia de la ruta de biosíntesis de aminoácidos ramificados como pieza clave en el equilibrio necesario para el mantenimiento del metabolismo nitrogenado. Por último, se plantea un posible modelo de regulación del metabolismo del N en plantas tratadas con inhibidores de la actividad ALS.



# noticias breves



Los días 23, 24 y 25 de marzo se celebró la XXX Reunión del Grupo de Trabajo de Fitosanidad del Olivar en el marco incomparable de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León, ubicada en el Convento de Santa Ana de Ávila. Se contó con 35 asistentes procedentes de las diferentes Comunidades Autónomas que tiene cultivo de olivar.

Las jornadas se centraron en cuatro grandes apartados:

- 1) Balance fitosanitario del año 2003
- 2) Campaña contra la mosca del olivo
- 3) Comunicaciones de estudios, ensayos y experiencias
- 4) Producción Integrada

## premio semh 2004

La Sociedad Española de Malherbología convoca el Premio SEMh 2004 al que puede concursar cualquier trabajo publicado o inédito, en cualquier tipo de soporte (impreso, audiovisual, etc.) que, a juicio del Jurado, represente un substancial avance en España sobre las malas hierbas, incidencia en los cultivos y su control.

### BASES

1. El Premio estará dotado con 900 euros y Diploma de reconocimiento.
2. Podrán participar personas de cualquier nacionalidad, siempre que el trabajo haya tenido lugar en España y, en el caso de no ser inédito, haya sido publicado en España y en el idioma Español. Dicho trabajo puede incluir un resumen (o abstract) en inglés o en cualquiera de las lenguas oficiales de España.
3. Los trabajos que opten al Premio deberán llegar a la Secretaría de la SEMh, Escuela Politécnica Superior de Huesca Ctra Cuarte s/n 22.071 Huesca con la indicación "Premio SEMh 2004", antes del 1 de octubre de 2004.
4. El Jurado estará formado por la Junta Directiva de la SEMh y presidido por el Presidente. Los miembros de dicho Jurado no podrán optar a este premio.
5. Entre los criterios a considerar por el Jurado para la concesión del Premio, se tendrán en cuenta, de manera especial: - La originalidad. - La calidad científica - El valor divulgativo de la Malherbología - La repercusión agronómica y científica de los resultados.
6. La decisión del Jurado se tomará por votación nominal y secreta, diciendo, en caso de igualdad, el voto de calidad del Presidente, y será inapelable. La comunicación de la concesión del Premio se hará personalmente al premiado y públicamente mediante notificación en el Boletín de la SEMh.
7. El Jurado se reserva la posibilidad de declarar el Premio desierto, si entre los trabajos presentados no se encontrara ninguno que, a su juicio, cumple con los requisitos mínimos aquí planteados.
8. La SEMh se compromete, dentro de sus posibilidades, a colaborar en la publicación del trabajo premiado (en caso de ser inédito) y a la difusión del nombre y fotografía de la persona(s) premiada(s) en los medios de comunicación.

La presentación de un trabajo al Premio SEMh 2004 supone la aceptación de estas bases.

# CONVOCATORIA BECA SEMH 2004 PARA ESTUDIANTES Y POSTGRADUADOS

La Sociedad Española de Malherbogía (SEMh) convoca una beca de introducción a la investigación sobre temas relacionados con esta disciplina.

- 1 Objetivos de la beca:** Promocionar la Malherbogía entre estudiantes y profesionales jóvenes.
- 2 Características:** La actividad del becario se desarrollará en un centro de investigación o de desarrollo, público o privado, donde trabaje el tutor, quien, a su vez, diseñará el plan de trabajo y efectuará el seguimiento de la actividad. El trabajo propuesto deberá estar directamente relacionado con el estudio de las malas hierbas o de los procedimientos para su control. El becario deberá realizar, bajo la supervisión de su tutor, un mínimo de 240 horas de asistencia en el período de un año. Las becas no serán prorrogables.
- 3 Requisitos:** Será requisito del solicitante cumplir una de las siguientes condiciones: a) estar matriculado, durante el curso 2003/2004, en el último o penúltimo curso de una facultad Universitaria o Escuela Técnica Superior; b) estar matriculado, durante el curso 2003/2004, en el último curso de una Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica; c) haber obtenido el título en los últimos cinco años.
- 4 Dotación:** la dotación económica de cada beca será de 2.403,00 € ; 1.052,00 € se entregarán en el momento de concesión de la beca y 902,00 € tras la entrega del informe correspondiente al trabajo realizado, el cual a su vez, se presentará avalado por el tutor. El departamento o Centro donde se realice la actividad investigadora recibirá una ayuda de 451,00€. El becario deberá estar incluido en algún sistema de asistencia sanitaria, no corriendo este gasto a cargo de la SEMh.
- 5 Solicitudes:** Las solicitudes de la beca deberán ser dirigidas a la Secretaría de la SEMh (attn.: Joaquín Aibar Lete, Universidad de Zaragoza, Escuela Politécnica Superior de Huesca, Dpto. Agricultura y Economía Agraria, Ctra. Cuarte s/n, 22071-Huesca) y deberán ir acompañadas de los siguientes documentos:
  - a) Título y memoria (de unas 100 palabras) en las que se explique razonadamente el trabajo a desarrollar, esencialmente el objeto perseguido y los métodos a utilizar.
  - b) Documento de aceptación por parte de un tutor.
  - c) Fotocopia del Documento Nacional Identidad.
  - d) Fotocopia del resguardo de matrícula del curso académico (en su caso)
  - e) Certificación académica.
  - f) Otros méritos.
- 6 Plazo de presentación:** El plazo de presentación de solicitudes finaliza el día 30, septiembre . 2004.
- 7 Selección de candidatos y adjudicación:** Una vez finalizado el periodo de presentación de solicitudes, la Junta Directiva de la SEMh procederá a seleccionar el trabajo que crea merecedor de la beca. La resolución tendrá lugar antes del 31 de octubre de 2004. Ningún miembro de la Junta Directiva de la SEMh podrá ser tutor de la beca. Para la concesión de la beca se tendrá en cuenta los siguientes criterios.
  - a) Interés científico o técnico del trabajo propuesto.
  - b) Adecuación de los métodos planteados a los objetivos propuestos.
  - c) Expediente académico y otros méritos.

La Junta Directiva de la SEMh podrá exigir los documentos acreditativos que estime necesarios antes de la decisión final de la adjudicación . Las decisiones de la Junta serán irrecurribles.
- 8 Notificación y publicación:** La concesión de la beca será notificada personalmente al solicitante cuyo trabajo haya sido seleccionado y, a su vez, publicada en el Boletín de la SEMh.
- 9 Anulación de la concesión:** La SEMh podrá anular aquella beca en caso de recibir un informe desfavorable por parte del tutor en caso de incumplimiento de las condiciones de la presente convocatoria. En estas circunstancias, la SEMh podrá solicitar del becario la devolución del dinero que le haya sido concedido.

TESIS DOCTORAL

# ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE *OXALIS LATIFOLIA* KUNTH. EFECTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y CULTURALES SOBRE SU ETIOLOGÍA

Realizada por

**Aritz Royo Esnal**

Directora

**María Luisa López Fernández**

Universidad de Navarra, 5/febrero/ 2004



**O***xalis latifolia* es una mala hierba infestante que en Guipúzcoa invade maizales, huertas y jardines. Su fama es tan mala que en esta provincia se le llama *Barra-bas belarra* –hierba de Barrabás-. Han sido muchos los trabajos que se han realizado sobre su control, principalmente químico, pero muy pocos los que se han dedicado a estudiar a fondo su biología y ecología. Por otra parte, la presencia de dos formas dentro de la especie complica, de alguna manera, su control.

Con el objeto de buscar los puntos débiles que podrían contribuir al control de *O. latifolia*, hemos afrontado este trabajo en el que, mediante catorce diseños experimentales, estudiamos el ciclo anual de la mala hierba, sus pasos, estadios y los factores que influyen en cada uno de ellos; también estudiamos los factores clima, suelo, profundidad y competencia, que condicionan su crecimiento y pueden llegar a matarla; indagamos en las diferencias existentes entre las dos formas de *O. latifolia*, tanto en su morfología como en su biología y en su etiología; realizamos un estudio de las poblaciones de la mala hierba; y, por último, proponemos unas recomendaciones que contribuirían a un control más efectivo de esta hierba tan indeseada.

Dadas las especiales características biológicas de *O. latifolia*, la mejor manera de controlar la mala hierba es debilitándola mediante diferentes tratamientos hasta dejar el bulbo exhausto.

# PRÓXIMOS CONGRESOS Y REUNIONES

19 -25 de junio de 2004. Durban. Sudáfrica.

## **4<sup>th</sup> International Weed Science Congress**

Royal Holloway, University of London

Información:

<http://www.olemiss.edu/orgs/iws/4intlweedcong/htm>

---

25-28 de julio de 2004. Minneapolis, Minnesota, EEUU.

## **7<sup>th</sup> International Conference on Precision Agriculture and other Precision Resources Management**

Information:

<http://precision.agri.umn.edu/Conference/>

---

31 de agosto y 1-2 de septiembre 2004. Dijon. Francia.

## **12<sup>th</sup> International Conference on Weed Biology**

Información:

Dr J. Gasquez

UMR Biologie et Gestion des Adventices / BP86510 / 21065 Dijon Cedex, France.

<http://www.dijon.inra.fr/malherbo/AccueilF1.htm>

---

17-19 de septiembre de 2004. Reading. Reino Unido

## **Seedbanks: Determination, Dynamics and Management**

University of Reading

Información:

AAB: Association of Applied Biologists

<http://www.aab.org.uk>

Email: [carol.aab@hri.ac.uk](mailto:carol.aab@hri.ac.uk)

---

19 de octubre. Centro de Ciencias Medioambientales, Madrid

## **Reunión Anual de la SEMh: Malherbología y Seguridad Alimentaria**

Información:

Dr Ricardo González Ponce

CCMA/CSIC-Madrid, Tel: 91 745 2500

---

9-12 de junio de 2005. Uppsala. Suecia.

## **5<sup>th</sup> European Conference on Precision Agriculture and the 2<sup>nd</sup> European Conference on Precision Livestock Farming**

Información:

<http://www-conference.slu.se/ecpa/index.htm>

---

20-23 de junio de 2005. Bari. Italia

## **13<sup>th</sup> SYMPOSIUM EWRS**

Universidad de Bari

Información:

Prof. Pasquale Montemurro

<http://www.ewrs-symposium.com>

Fax: +39 080-5442867

---

8-11 de noviembre de 2005. Varadero. Cuba

## **XVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Malezas;**

## **I Congreso Iberoamericano de Ciencia de las Malezas;**

## **IV Congreso Nacional de Malezología**

Información:

Prof. Juan Carlos Díaz

[http://webmail.umcc.cu/](http://webmail.umcc.cu;); e-mail: [jcdiaz@inica.edu.cu](mailto:jcdiaz@inica.edu.cu)

Fax: +537 26-025-71