

**S E M h**

# SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALHERBOLOGÍA

---

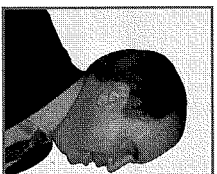
Secretaría: J. Recasens  
E.T.S.E.A. Rovira Roure, 177 - 25198 LLEIDA  
Tel. 973.70.25.00 - Fax 973.23.82.64  
E-mail: jrecasens@hbj.udl.es

Redacción: Sr. Fdez Cavada - Centro de Protección Vegetal  
Apartado 727 - 50080 ZARAGOZA  
Tel. 976.57.64.39 - Fax 976.57.57.92  
E-mail: sfcavada@mizar.csic.es

**BOLETIN N.º 29  
FEBRERO 1999**



## NOTAS DEL PRESIDENTE



Esta es mi primera comunicación en nuestro Boletín de Información SEMh. En primer lugar, quiero agradecer a todos los votantes del pasado día 24 de noviembre su apoyo y reconocer que los esfuerzos de anteriores Juntas han sido muy elevados y han servido, entre otras cosas, para consolidar las bases de esta ciencia agronómica en España, que denominamos Malherbología. Mi felicitación a todos sus miembros.

Nuestro próximo Congreso 1999 se va a celebrar, como todos sabéis, en Logroño. Estoy convencido, pues conozco bien a los organizadores, de que va a ser un éxito completo. Dejará en la ridiculez más absoluta al último. ¿Y por qué será esto así? Simplemente porque María Luisa Suso, Alfonso Pardo, Cristina Gil Albarellos y Vicente Marco, miembros fundamentales del Comité Organizador, son personas muy capaces y pertenecen a dos instituciones oficiales distintas de La Rioja que viven y necesitan la malherbología; además, porque el entorno monumental, lúdico y gastronómico está asegurado.

Os animo a que vayamos a La Rioja, pero además a que preparemos nuestros trabajos pormenorizadamente y con urgencia. ¡Fijaros en las fechas límite! Uno de los éxitos de nuestros congresos consiste en que los asistentes disponen ya de las actas, al recibir la documentación el primer día.

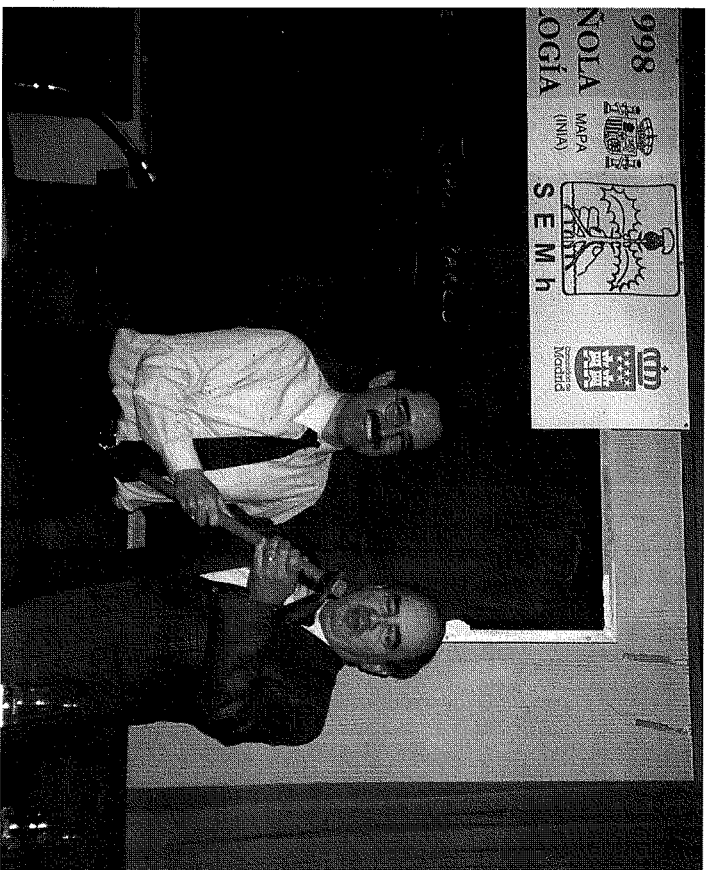
¿Hacia dónde me gustaría que se abriera la malherbología española? Hoy quiero señalar al menos un tema donde, salvo contadas y valiosas excepciones, se ha trabajado más bien poco. Es el de la silvicultura. Nacidos como Holanda, Dinamarca, etc..., de importancia tradicional malherbológica, es hasta lógico que no se hayan ocupado en demasía de este tema, pero en España, segunda nación montañosa de Europa, resulta hasta irrisorio. Además, estos aspectos tienen connotaciones muy propias nuestras, como pueda ser el manejo de los cortafuegos o la competencia de una flora agresiva espontánea que impide el desarrollo de especies más valiosas, propias de nuestro entorno y que suelen tener poco desarrollo.

¿Serían útiles algunas medidas de cuarentena en España sobre malherbología? Sé que es un poco ir «a contracorriente» y que hoy en día las facilidades de todo tipo para los viajes hacen difícil el aislamiento, pero todavía

existen plantas en el exterior, verdaderas malas hierbas, que de introducirse en nuestra nación crearían problemas adicionales de control. El problema que señalamos en Phytoma nº 94, diciembre de 1997, sobre *Solanum vilarium* es altamente significativo. ¿Quién se atreve a decir que no existe en España? Existe un reciente Grupo de Trabajo de plantas alóctonas en la SEMh que debería, entre otras cosas, a mi entender, divulgar, al menos, ese tipo de especies agresivas que pueden crear un verdadero problema. Recientemente hemos tenido una consulta sobre infestaciones de *Cardamine hirsuta* en viveros de hortalizas por el empleo de sustratos que contienen esa mala hierba. ¿Se debería ejercer algún tipo de control oficial de estos desaguisados? ¿Debería la SEMh o un equipo de miembros de la misma dedicarse a ello? A mi entender me parece que sí.

Existen otros muchos temas que pienso abordar en próximos boletines, pero por ahora no os quiero aburrir más.

**Diego Gómez de Barreda**



El nuevo Presidente recibiendo los «poderes» del Presidente saliente, Carlos Zaragoza.

**Reunión 1998 de la SEMh, celebrada en Madrid el 24 de noviembre en el Centro de Ciencias Medioambientales. Resúmenes de las ponencias presentadas.**

*La Reunión 1998 de la SEMh, que tuvo lugar en Madrid el 24 de noviembre, se celebró en el Centro de Ciencias Medioambientales, con notable éxito de participación y organización.*

*Una vez más contamos con la eficacia de Ricardo González Ponce en la organización y con el apoyo de la Comunidad Autónoma de Madrid, así como del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (I.N.I.A.).*

*Durante la Reunión se celebró la Asamblea General en la que se votó la nueva Junta Directiva, cuya composición figura en la contraportada de este Boletín.*

*Asimismo se hizo entrega del Premio SEMh 98 que recayó en Jordi Izquierdo i Figarola por su tesis doctoral «Competencia entre mangall (*Lolium rigidum* Gaudin) y cebada (*Hordeum vulgare* L.) en condiciones de cultivo mediterráneas».*

*El programa de trabajo suscitó el interés de los asistentes, dando lugar a coloquios muy activos. Para todos aquellos que no pudieron asistir, exponemos los resúmenes de las ponencias allí presentadas.*

## **SESION I. MALAS HIERBAS**

### **LOS CONOCIMIENTOS BIOLÓGICOS COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA PREDICCIÓN DE RIESGOS**

#### **INTRODUCCIÓN**

El año pasado, a mi buen amigo Robert Norris se le ocurrió hacer una encuesta entre todos los malherbólogos norteamericanos tratando de conocer cual era su percepción del impacto de las investigaciones de tipo biológico sobre la gestión de las malas hierbas. El resultado fue bastante descorazonador. La mayoría de los encuestados contestaron que dicho impacto era bastante bajo. Y yo me pregunto: ¿qué es lo que falla?, ¿qué se puede hacer para remediar esta situación?

Pienso que los biólogos, frecuentemente, no somos muy autocríticos y tratamos de justificar nuestros trabajos diciendo frases huecas, tales como: «los conocimientos generados en ellos sientan las bases para...» o «suministran nuevas visiones del problema» u «ofrecen una guía para...» Quien no ha

oído decir eso de: «es imprescindible el conocer primero la biología de las malas hierbas»; como si esa afirmación tan ambigua fuera totalmente obvia. Yo, personalmente, no lo veo tan claro.

Ciertamente, algunos de los conocimientos generados (un 1 %) pueden tener un interés científico intrínseco y puede que resulten en artículos que alcancen una elevada notoriedad. Pero es previsible que la mayoría de los estudios de biología de malas hierbas sean pronto enterrados en las polverías catacumbas de las bibliotecas. Los técnicos de las empresas o los de los servicios oficiales de sanidad vegetal no leerán, entenderán ni implementarán automáticamente toda esa información. Esa gente trabaja con problemas en tiempo real y, habitualmente, no son capaces de descifrar jeroglíficos biológicos.

Según vamos acumulando masas de información biológica debemos comprender que la última responsabilidad de su aplicación descansa en los autores que llevaron a cabo la investigación. Sin embargo, la mayoría de los especialistas en biología de malas hierbas hacemos este ejercicio en muy contadas ocasiones.

## **SISTEMAS DE APOYO A LAS DECISIONES**

Desde mi punto de vista, para que los conocimientos biológicos sean útiles en el mundo real (en nuestro caso, en la gestión de las malas hierbas) hace falta que estas ideas y estos conocimientos formen parte de un esquema más amplio. En nuestro caso, yo creo que la mayor parte de la información biológica debería ir dirigida a formar parte del esquema de lo que hoy en día se conoce como «teoría de la decisión».

La teoría de la decisión es un esquema de trabajo a través del cual los profesionales responsables de la gestión intentan alcanzar, de una manera ordenada, unos objetivos explícitamente definidos. Esta teoría es usada ampliamente por ingenieros o expertos en finanzas para tomar sus decisiones. A veces, requiere el empleo de herramientas matemáticas más o menos complejas (modelos matemáticos, sistemas expertos); pero no siempre. Muchas veces es suficiente con el empleo de métodos cualitativos. Dentro del campo de la entomología agrícola, donde esta teoría se ha desarrollado bastante, es frecuente encontrar criterios de decisión relativamente rústicos pero que tienen una sólida base científica y que cumplen su función a la perfección.

Vamos a ver ahora como está este tema dentro del campo de la malherbología. Consideremos el caso concreto de un campo invadido por

malas hierbas. La decisión de aplicar o no aplicar un herbicida está condicionada por dos factores: 1) los riesgos que implica la presencia de esas malas hierbas y 2) los costes asociados a la realización de un tratamiento para evitar ese riesgo. Vamos a concentrarnos en el primer aspecto: los posibles riesgos asociados a la presencia de malas hierbas. Estos pueden ser de dos tipos: a) los riesgos a corto plazo asociados a las pérdidas en la cosecha del cultivo presente, y b) los riesgos a medio o largo plazo asociados a la producción de semillas por las poblaciones presentes, con la consiguiente persistencia (o agravamiento) del problema.

En esta charla me voy a ocupar únicamente del primer aspecto: los riesgos de pérdidas en la cosecha.

## **ESTIMACIÓN DE RIESGOS DE PÉRDIDAS DE COSECHA**

El técnico agrario, en su proceso de toma de decisiones, necesita hacer unos ciertos pronósticos sobre los riesgos de pérdida de cosecha asociados a una determinada situación. Para realizar dichos pronósticos necesita poder estimar:

- El tamaño de las poblaciones de malas hierbas presentes en el campo (o de las que se van a desarrollar dentro de esa campaña).
  - Las pérdidas potenciales de rendimiento que podrían causar dichas infestaciones.
- Para poder llevar a cabo estas estimaciones y realizar unas predicciones fiables, dicho técnico debería disponer:
- De unas metodologías que le permitan evaluar, de una manera sencilla y precisa, la situación actual del problema.
  - De unos conocimientos que le permitan relacionar los parámetros medidos (densidades de malas hierbas, coberturas, etc.) con los parámetros que se desean predecir (pérdidas de rendimiento).

### **a) Estimación de las infestaciones**

Hoy en día podemos decir que, en general, no se dispone de ninguno de estos dos elementos. Efectivamente, existe una notable carencia de métodos de estimación de los problemas de malas hierbas que sean fácilmente utilizables a nivel de técnico o de agricultor. Si bien existen numerosos métodos para estimar bancos de semillas del suelo, densidades o coberturas de plantas, todos estos métodos han sido desarrollados para usos de investiga-

ción, resultando excesivamente laboriosos o complejos para ser empleados por agricultores. En este sentido, yo creo que esta ausencia de métodos de estimación es una de las principales razones por las que el concepto de Umbrales Económicos no ha llegado a ser aplicado a la práctica casi nunca.

Sin embargo, da la impresión de que este panorama está cambiando. En los últimos años, el desarrollo de sistemas automáticos de detección de malas hierbas y la creciente aplicación de sistemas de posicionamiento global (los llamados GPS) en la agricultura abren nuevos horizontes para abordar de estos temas.

Dentro de este contexto, hay que tener también en cuenta que la presencia de malas hierbas dentro de un campo no es uniforme, sino que estas suelen estar agrupadas en rodales. Por tanto, dado que no existen los mismos riesgos de pérdidas en todo el campo, la práctica habitual de aplicar herbicidas uniformemente en toda la superficie no parece ser la más adecuada. Hoy en día se están desarrollando pulverizadores capaces de tratar individualmente los distintos rodales de malas hierbas, con lo que se solventaría ese problema. Sin embargo, el empleo de estos pulverizadores requiere una información previa sobre la localización de los rodales, sus niveles de densidad y las especies presentes.

Existen dos formas para obtener y utilizar esta información. Una es el evaluar la infestación mediante algún tipo de técnica de análisis de imagen inmediatamente antes de la pulverización, es decir, hacer la evaluación en tiempo real. La otra alternativa es separar las dos operaciones, realizando un mapa de la infestación con anterioridad a la realización del tratamiento. Este mapa puede realizarse con sólo unos días de antelación o bien llevarlo a cabo al final de la campaña anterior, cuando las infestaciones son más evidentes. Para la construcción de estos mapas se pueden utilizar muy diversos procedimientos que van desde el evaluador que va recorriendo el campo a pie tomando sus datos en un cuaderno, hasta el empleo de fotografía aérea o teledetección por satélite.

Las evaluaciones en tiempo real pueden ser más adecuadas para el tratamiento de cultivos hortícolas sembrados en líneas, en las que se pretende controlar las plantas que están fuera de la línea. Por el contrario, la utilización de mapas de infestación podría ser más conveniente en cultivos extensivos, tipo cereales, donde los rodales están más claramente marcados.

### **b) Establecimientos de funciones de pérdidas**

Una vez que ya disponemos de información sobre las infestaciones presentes, el siguiente paso será el relacionar estas infestaciones con las pérdi-

das de rendimientos causadas en los cultivos. En este tema existe bastante información, aunque no la suficiente. Por un lado, el número de especies de malas hierbas de las que se conoce su función de pérdidas con algún cultivo casi se pueden contar con los dedos de las manos. Por otro lado, y debido al hecho ya mencionado de que las malas hierbas no se encuentran distribuidas uniformemente sino agregadas, las estimaciones realizadas habitualmente están sobrestimando las pérdidas, lo cual puede suponer un empleo innecesario de herbicidas. Por último, hay que tener en cuenta que las funciones de pérdidas pueden variar enormemente de un lugar a otro y de un año al siguiente. Por lo tanto, para que esas predicciones sean fiables habría que tener en cuenta las condiciones específicas de cada lugar o campaña. Hoy en día existen modelos matemáticos ecofisiológicos que podrían permitir realizar estas predicciones. Los modelos están ahí. Pero no los datos.

### **CONCLUSIONES**

Como podéis ver, aunque de mi introducción podría entenderse que los estudios sobre biología de malas hierbas no tienen ninguna utilidad, en realidad creo que existen enormes retos a los que nos tenemos que enfrentar los biólogos-malherbólogos. Pero quizás no todo el mundo compartía los planteamientos previamente expuestos. Ante dichas perspectivas, de inmediato surge la reacción de muchos especialistas: "Pero nosotros somos biólogos, no técnicos en mecánica agraria ni en modelización"; "Se supone que debemos realizar investigación básica, no aplicada"; "No nos gusta trabajar con herbicidas, ese es el papel de la industria química". Todo eso es cierto. Pero también es cierto que esa visión relega la biología de las malas hierbas a las cuevas de la prehistoria.

Muchos de vosotros habréis leído en Weed Science un artículo de Frank Forcella en el cual desarrolla espléndidamente todas estas ideas. Pues bien, en ese artículo Forcella se atreve a realizar algunas recomendaciones a los malherbólogos del mundo actual. Como botón de muestra, aquí he recogido algunas de ellas:

- "Si no sabes modelizar, aprende a hacerlo".
- "Si no te gustan los herbicidas, muestra la relevancia de tus estudios para otros tipos de gestión de malas hierbas".
- "Si la investigación aplicada es tabú para ti, piensa en hacer un sacrilegio".

Yo no quisiera ser tan radical como Forcella. Pero si que me gustaría concluir esta charla dejando constancia del enorme reto que tenemos

enfrente nuestro: o somos capaces de engarzar eficiente (y convincente-mente) nuestros trabajos con el desarrollo de métodos o sistemas de control de malas hierbas o el futuro de nuestra actividad se va a ver cada vez más comprometido. A veces nos quejamos de la escasa proyección que tienen nuestros trabajos. Gran parte de la responsabilidad de que esto sea así recae sobre nuestros propios hombros.

## REFERENCIAS

1. FORCELLA, F. 1997. My view. *Weed Science* 45: 327
2. SHEA, K. 1998. Management of populations in conservation, harvesting and control. *Trends in Ecology & Evolution* 13: 371-374
3. STAFFORD, J. V. y MILLER, P. C. H. 1993. Spatially selective application of herbicide to cereal crops. *Computers and Electronics in Agriculture* 9: 217-229
4. STAFFORD, J. V. y BENLIOGH, J. V. 1997. Machine-assisted detection of weeds and weed patches. *Precision Agriculture* 1997. BIOS Scientific Publishers Ltd. Pp. 511-518.

C. FERNÁNDEZ-QUINTANILLA

Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC  
Serrano 115 dpdo., 28006 Madrid

---

## LOS CONOCIMIENTOS BIOLÓGICOS COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE LAS POBLACIONES DE MALAS HIERBAS

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo y optimización de los métodos de control de las poblaciones de malas hierbas requiere disponer de datos sobre la biología de las malas hierbas, los efectos de estas sobre los agrosistemas y la eficacia de las diversas técnicas de control. Ello implica, el análisis de las interacciones entre el cultivo y las malas hierbas durante el periodo de crecimiento con objeto de evaluar su importancia y predecir los riesgos a corto plazo asociados a las pérdidas de rendimiento del cultivo (Fernández-Quintanilla, 1988), y la dinámica de poblaciones con el fin de predecir los riesgos a medio y largo plazo asociados a la producción de semillas o propágulos y,

en consecuencia, al incremento del tamaño de las poblaciones. La biología de las malas hierbas se puede estudiar a diferentes niveles y la información que cada uno de ellos aporta forman parte de los conocimientos necesarios que se deben incorporar a la toma de decisiones.

### NIVEL 1. LOS ATRIBUTOS BIOLÓGICOS DE LOS INDIVIDUOS

El conocimiento de atributos biológicos como la germinación y emergencia de las plántulas, las tasas de crecimiento, la fenología, los mecanismos de reproducción (semillas y/o fragmentos o propágulos) y la capacidad reproductiva son básicos para establecer medidas adecuadas de control mecánico y/o químico. Así, a modo de ejemplo, la correcta aplicación de algunos herbicidas o el ajuste de las dosis requieren, muchas veces, un exhaustivo conocimiento de la fenología de las malas hierbas.

La capacidad competitiva o interacción negativa entre las malas hierbas y el cultivo constituye una útil herramienta a la hora de establecer umbrales de daños, densidad a partir de la cual es económicamente rentable para el agricultor aplicar una medida de control, pero de difícil aplicación debido a las dificultades metodológicas y a la enorme variabilidad espacial y temporal de estas interacciones (Fernández-Quintanilla, 1998). Un aspecto, particularmente poco estudiado, es la interacción positiva entre las malas hierbas y el cultivo (regulación de la pérdida de agua por evaporación del suelo, reserva de fauna benéfica para el cultivo, control de la erosión, etc.) y, aún menos, el balance entre ambos tipos de interacciones.

### NIVEL 2. LA DINÁMICA DE POBLACIONES

El conocimiento de los diversos atributos biológicos permite optimizar determinados aspectos del control de las malas hierbas. Sin embargo, no puede predecir la evolución de las poblaciones y, en consecuencia, diseñar estrategias de control a largo plazo. El análisis de las variaciones temporales del número de individuos permite conocer la tendencia que seguirán las poblaciones bajo un determinado tratamiento agronómico. Este tipo de aproximación, útil para evaluar la eficacia de un tratamiento agronómico, no permite conocer con un mínimo de precisión los procesos y mecanismos implicados en las variaciones del número de individuos de la población.

Mucho más robustos son los conocimientos que se obtienen del análisis periódico de los diferentes estadios del ciclo vital de las plantas que constituyen una población (la reserva de semillas del suelo, las plántulas, los adul-

tos, las semillas producidas y diseminadas y, si es el caso, los propágulos vegetativos). Es necesario conocer, pues, las tasas de germinación de las semillas, los valores de supervivencia y de incorporación al estado adulto de las plántulas y, también el número de semillas y propágulos vegetativos producidos y diseminados. La incorporación de los diversos parámetros demográficos a modelos matemáticos permite proyectar o simular la evolución de las poblaciones. Además, estos modelos revelan los factores que regulan el tamaño de las poblaciones y, en consecuencia, los puntos más sensibles del ciclo, donde el control puede ser más eficaz. Sin embargo, la capacidad predictiva de los actuales modelos poblacionales es limitada debido a que:

(i) son estudios de larga duración realizados en parcelas experimentales con unas determinadas características climáticas, edáficas y culturales. Como indican Freckleton & Watkinson (1998) los modelos continuaran sobrestimando la abundancia de las malas hierbas mientras no incorporen la variabilidad temporal y espacial de los parámetros demográficos. Ello es particularmente importante en la región mediterránea caracterizada por una gran variabilidad pluviométrica interanual y edáfica dentro de una misma parcela.

(ii) la mayor parte de los cultivos son colonizados por diversas malas hierbas, cuyas poblaciones interaccionan entre sí y con la especie cultivada. Resulta imposible evaluar las poblaciones de todas ellas desde un punto de vista demográfico. Sin embargo, es importante que estos estudios tengan en cuenta los efectos que producen sobre las otras poblaciones de malas hierbas. Ello sugiere la necesidad de disponer de estudios más integrados dónde se tenga en cuenta los diferentes elementos que conforman el agro-sistema y se rehuya de las simplificaciones excesivas.

(iii) el descubrimiento de dinámicas complejas (cíclicas o caóticas), que pueden tener profundos efectos sobre la eficacia del control de las malas hierbas, reflejan la escasez de conocimientos acerca de los factores que regulan el tamaño de las poblaciones (González-Andújar, 1996).

### NIVEL 3. LAS METAPOBLACIONES

El análisis de la variabilidad genética entre las diversas poblaciones de las malas hierbas mediante los estudios de biología reproductiva y las técnicas de biología molecular (marcadores genéticos basados en el DNA) ha de permitir diversificar y, en consecuencia, optimizar las estrategias de control (Bhowmick, 1997). Además, los mecanismos y patrones de diseminación, aún muy poco estudiados, son esenciales para entender los procesos de colonización, expansión y extinción de las poblaciones de malas hierbas a

diferentes escalas espaciales y pueden ser de gran valor a la hora de establecer medidas preventivas de control. Los sistemas de posicionamiento geográfico y de información geográfica van a constituir herramientas de gran utilidad para detectar los patrones de distribución espacial de las malas hierbas.

### PERSPECTIVAS DE FUTURO

El desarrollo de sistemas de control efectivos, de bajo coste, respetuosos con el medio ambiente, y adaptables a las diversas situaciones requiere avanzar en el estudio de la biología de las principales malas hierbas. El análisis de aspectos relacionados con la dinámica de poblaciones y de las interacciones entre las malas hierbas y el cultivo permitirá detectar nuevos y potenciales puntos débiles de los ciclos vitales. Para ello es imprescindible acometer estudios diseñados con el objetivo de optimizar el control de las malas hierbas. Una de las limitaciones de los estudios de dinámica de poblaciones radica en la excesiva simplicidad con la que se abordan los agrosistemas. Se debe incorporar a los estudios de la biología de las malas hierbas una visión globalizadora del ecosistema y se debe tender a escapar, siempre que sea posible, del análisis de las malas hierbas como «único» componente del sistema. La amplitud de aspectos a tener en cuenta en estos estudios requiere la colaboración de diversos equipos de investigación con objeto de coordinar los esfuerzos y rentabilizar los recursos materiales y el capital humano.

El control de determinadas malas hierbas se basa, a menudo, en estudios y modelos realizados en países centroeuropeos, con unas condiciones climáticas muy diferentes y, en consecuencia, dichos modelos son de dudosa eficacia cuando se aplican a nuestras latitudes. Además, hay muy pocas especies para las cuales se disponga de datos demográficos de todas las partes del ciclo vital y para las cuales se puedan construir modelos realistas. Hace falta, sin ningún género de dudas, progresar en el estudio de las especies más problemáticas y con mayores niveles de infestación en condiciones mediterráneas (Sans & Fernández-Quintanilla, 1997).

La elevada capacidad de respuesta de las malas hierbas a las diversas presiones ambientales (competencia con la planta cultivada, herbicidas, laboreos) se han explicado, a menudo, en relación a la variabilidad genética de las poblaciones. Sin embargo, los datos son demasiado dispersos y escasos para incorporarlos a modelos de poblaciones y para diseñar estrategias de manejo que tengan en cuenta estas características.

El estudio de la variabilidad espacial en la distribución de las poblaciones de malas hierbas en los cultivos y su incorporación a modelos mate-

máticos puede contribuir en un futuro a optimizar los métodos de control, reduciendo el uso de herbicidas mediante aplicaciones localizadas.

A pesar de lo expuesto, la incidencia que tienen los conocimientos sobre la biología de las malas hierbas en la gestión de las poblaciones es todavía muy reducida. ¿Qué debemos cambiar para que estos estudios sean más útiles? El debate está extraordinariamente abierto y con numerosos elementos de discusión. Así, a modo de ejemplo, pienso que:

Debemos plantear nuestros estudios a partir de problemas agronómicos actuales. Aunque no siempre son los más atractivos para el científico que busca en la investigación básica la posibilidad de acceder a los reducidos círculos científicos "de calidad".

Debemos agilizar los procesos de transferencia tecnológica y ello, implica, que los científicos nos preocupemos de estudiar los agrosistemas, de buscar métodos sencillos y fiables de diagnóstico de los problemas, y de proponer programas concretos de gestión. Un reto que debemos afrontar si queremos que los estudios de biología de las malas hierbas tengan un papel importante en la malherbología. Sin embargo, no es una tarea fácil ya que en España, por regla general, los equipos científicos son pequeños, mal dotados y con dificultades para abarcar los diferentes aspectos de la producción científica.

## BIBLIOGRAFÍA

- BHOWMICK, P. C. Weed biology: importance to weed management. *Weed Science* 45: 349-356.
- FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, C. 1988. Los conocimientos biológicos como una herramienta para la predicción de riesgos. Reunión 1998 de la SEMH. Madrid.
- FRECKLETON, R. P. & WATKINSON, A. R. 1998. How does temporal variability affect predictions of weed population numbers? *Journal of Applied Ecology* 35: 340-344.
- GÓNZALEZ-ANDUJAR, J. L. 1996. How control measures cannot produce extinction in weed populations. *Ecological Modelling* 91: 293-294.

F. XAVIER SANS I SERRA

Departament de Biologia Vegetal. Universitat de Barcelona.  
Avda. Diagonal 645. 08028 Barcelona. Telf. 934021475.  
Fax. 934112842. E-mail xsans@porhos.bio.ub.es

## EMPLEO DE CONOCIMIENTOS BIOLÓGICOS EN EL PROCESO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

### INTRODUCCIÓN

El control de las malas hierbas tiene su aspecto más atractivo en que es necesario tener un conjunto amplio de conocimientos para desarrollarlo correctamente. Unos están relacionados con la mala hierba que se quiere eliminar, otros con el cultivo que se desea proteger y, finalmente, otros con el método de control que se desea emplear, sea químico o no. Así, en la enseñanza de la Malherbología en las Escuelas es típico el tema en que se relaciona nuestra materia con el resto de conocimientos.

Unos conocimientos que resultan básicos son los de la biología de las malas hierbas y de los cultivos afectados por ellas.

¿Básicamente, a que conocimientos nos referimos? Por lo que respecta a las malas hierbas nos referimos a los que hacen referencia a la correcta taxonomía de la especie, descripción de su fenología, caracterización de su banco de semillas, determinación de las tasas de nascencia, supervivencia y fertilidad de la especie y descripción de los tipos de dormición de sus semillas. También nos referimos a los estudios de la competencia de la mala hierba y a la genética de sus poblaciones. Respecto a los cultivos es importante saber además su competitividad al nivel de variedad.

¿Dónde se utilizan estos conocimientos? En los Boletines de Avisos de los Servicios de Sanidad Vegetal, en las reuniones con Técnicos de las ATRIA,s y ADVY,s en los cursos de divulgación con los agricultores.

¿Y, en los Boletines Técnicos de los herbicidas o en la explicación de los métodos de control mecánico? De forma explícita, nos parece que menos. En alguna edición especial de algún boletín técnico se hace más hincapié en ello, aprovechando la visibilidad de las plantas para realzar al producto. También en alguna especie en concreto, Avena, en la que son más conocidas sus características de competencia, éstas son citadas con el objetivo de racionalizar el uso del herbicida que la controla. Por otra parte, hay aspectos de la biología de las malas hierbas que son utilizados ampliamente, si bien algunas veces de forma refleja y por tanto no nos damos cuenta.

¿Dónde se deberían utilizar estos conocimientos? Fundamentalmente en la toma de decisiones sobre una intervención de control de malas hierbas o manejo de poblaciones de las mismas en el caso de que presenten alguna problemática particular.

¿Por qué no se utilizan ampliamente los conocimientos biológicos sobre las malas hierbas? Porque no son de fácil utilización. Requieren un razonamiento con detenimiento y, además, un seguimiento durante el cultivo de la evolución de la población infestante, pues no se debe olvidar que las malas hierbas provocan daños de menor o mayor importancia pero, eso sí, siempre muy constantes.

Así, hay que decir que por una parte los conocimientos biológicos sobre las malas hierbas se utilizan, pero al mismo tiempo también hay que decir que se podrían utilizar más. De hecho nos queda todavía mucho por conocer de especies concretas, algunas de ellas de gran importancia. En el aspecto de la competencia y, por tanto, utilización de umbrales, también queda mucho camino por recorrer.

Por ello, dado que esta mañana ya se han tocado aspectos teóricos del uso de la biología en el control de las malas hierbas, dedicaremos esta sesión a poner ejemplos concretos en los que los conocimientos biológicos son empleados en Malherbología, así como también pondremos ejemplos de aspectos de la biología de estas plantas cuyo uso debe ser potenciado.

### ¿EN QUÉ ASPECTOS DE LA RACIONALIZACIÓN EN EL CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS SE UTILIZAN LOS CONOCIMIENTOS BIOLÓGICOS?

#### En la utilización de los herbicidas y métodos mecánicos de control

- Fenología para el correcto uso de los herbicidas en arroz.
- Fenología para el ajuste de las dosis de herbicidas en el empleo de dosis reducidas.
- Estado de estrés, fundamentalmente hídrico de las plantas: derivados de la urea, antigramíneas.

#### En el razonamiento del control de las malas hierbas

- Razonamiento del control de Lolium y Bromus en cereales
- Competencia de Verónica en cereales
- Control de Malas Hierbas en frutales: Rumex
- Razonamiento del control de Cyperus en función de su biología: profundidad de los tubérculos.

#### En la correcta determinación de las malas hierbas

- Determinación de las plantas en estado de plántula

— Aparición de nuevas malas hierbas: Caso de *Heteranthera reniformis* y *H. limosa*

— Determinación correcta de las malas hierbas:

- *Papaver rhoas* y *P. hybridum*
- *Erucastrum* vs *Sinapis*
- Determinación de las especies de *Poa* en la acción de los antigramíneas
- Determinación de las especies de *Echinochloa*
- Determinación del género *Lolium*
- Aparición de nuevas especies en el olivo

#### En el conocimiento del ciclo biológico de las malas hierbas

— Necesidad del conocimiento de la biología de las especies en el razonamiento del manejo de poblaciones resistentes.

- Persistencia del banco de semillas
- Dormición de las semillas
- Dinámica de las poblaciones en función de las técnicas de cultivo
- Adopción de medidas de prevención en la disseminación de las semillas
  - Limpieza de las cosechadoras en la disseminación de semillas de poblaciones resistentes
  - Eliminación de semillas procedentes del desirio de las cosechadoras
- Conocimiento de la biología de *Abutilon* en maíz para razonar los momentos de actuación con medidas de control.

### ¿EN QUE OTROS ASPECTOS SE DEBERÍA POTENCIAR LA APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS DE BIOLOGÍA?

- Competencia entre malas hierbas y cultivos, a fin de aplicar umbrales de decisión.
- En el estudio del desarrollo de las malas hierbas en cultivos arbóreos a fin de determinar racionalmente el momento y cadencia de las siegas.
- En el conocimiento de la flora autóctona en vistas a su utilización como cubiertas vegetales en frutales, viña y olivo
- Dinámica de las poblaciones de las diferentes especies en las distintas situaciones posibles de cultivo.
- Elaboración de sistemas expertos que ayuden a la toma de decisiones.

## CONCLUSIONES

Con los ejemplos que hemos descrito creemos haber ilustrado la utilización que actualmente se está haciendo de la biología de las malas hierbas.

El camino por recorrer es todavía largo. Desde recopilar todo lo que se ha estudiado sobre las especies que nos interesan en nuestro clima y cultivos hasta elaborar datos propios que nos permitan una mejor utilización de los herbicidas y de los métodos alternativos de control.

De hecho, esto se ve bien si nos comparamos con la entomología o la patología, en las que la utilización de umbrales, por ejemplo, así como de todos los aspectos de epidemiología de las especies están mucho más desarrollados.

Falta estimular más este tipo de estudios tan necesarios para racionalizar nuestra tarea. Ciertamente son trabajos lentos y tediosos en su realización y, lo más grave, nada vistosos en su aplicación práctica.

No nos cabe duda de que la realización de debates como el que nos ocupa es de gran utilidad a fin de conseguir este objetivo que, sin duda, ha de redundar en una mejora de la Malherbología.

A. TABERNER

Servei Protecció Vegetals, Generalitat de Catalunya  
Rovira Roure 177. 25198 Lleida



César Ferrández-Quintanilla, Ramón Masalles y Andreu Taberner durante la celebración de la Mesa Redonda.

## SESION II. HERBICIDAS

### SELECCIÓN Y DESARROLLO DE NUEVAS MOLECULAS HERBICIDAS

La comercialización de un producto fitosanitario es el paso final de un proceso que ha durado varios años y que ha supuesto una inversión económica muy importante por parte de las Empresas que investigan, seleccionan, desarrollan, registran y comercializan productos para el control de plagas, malas hierbas y enfermedades.

La selección y el desarrollo posterior de las sustancias activas que luego se comercializarán son dos etapas cruciales en el éxito futuro del producto fitosanitario que las contendrán. Una selección y un desarrollo incorrectos implicarán un éxito parcial a la hora de poner el producto en el mercado y de recuperar la inversión hecha en él.

Cada tipo de producto recibe un trato diferente en los estudios necesarios. En el caso de herbicidas, una evaluación del potencial de lavado del producto en el suelo, o su comportamiento bajo condiciones edáficas diferentes, o del riesgo para los cultivos en rotación, por ejemplo, es una condición fundamental a elucidar.

Las empresas de rango transnacional dedican a las tareas de investigación y desarrollo de productos fitosanitarios unos porcentajes de sus ventas relativamente elevados, con ligeras oscilaciones entre ellas, justificadas por el portafolio de productos de cada una de ellas. Puede hablarse de unos valores de entre 8 y 12 %, pudiendo pasar de 6 a 9 años desde que una sustancia activa es descubierta hasta que se comercializa.

Aparte de los estudios toxicológicos, ecotoxicológicos y otros, comunes a todo tipo de productos, la selección biológica de herbicidas implica la realización de trabajos, muchas veces, específicos, encaminados a dilucidar:

- La selectividad herbicida, mediante la absorción diferencial en hoja y suelo, el metabolismo en la planta, la translocación en la planta, momento de aplicación y el lugar de acción.
- El nivel de actividad, mediante la eficacia observada sobre malas hierbas clave, que se asocian con los cultivos en los que, generalmente, están presentes.
- La caracterización agronómica durante la fase de selección de un herbicida contempla, entre otros, los parámetros siguientes: tolerancia

del cultivo, espectro de acción, formulaciones más coadyuvantes, flexibilidad en el momento de aplicación, impacto de las condiciones ambientales (suelo, temperatura, luz, humedad relativa, resistencia al lavado por la lluvia, etc.), aplicación, modo de absorción, translocación, mejora de la calidad, compatibilidad con las mezclas, interacción con otros productos, actividad sobre hierbas resistentes, res puesta para desarrollar antidotos, tolerancia en los cultivos tolerantes a herbicidas (HTC), etc.

- Con relación al suelo y el ambiente, se establecen estudios de degradación en suelo (escorrentía, evaporación, absorción), de lixiviación y de impacto en cultivos siguientes.

Las tendencias actuales, a la hora de seleccionar y desarrollar un nuevo herbicida, van dirigidas a encontrar sustancias que tengan, preferentemente, una actividad en postemergencia de las malas hierbas (para poder actuar cuando se presenta el problema), que su disipación en el suelo sea rápida (para guardar la selectividad de cultivos en rotación), que su potencial de lixiviación sea bajo (para no contaminar aguas freáticas y superficiales), y que pueda usarse en los grupos de cultivos más importantes a nivel mundial (cereales, arroz, maíz, soja y, en menor medida, a otros cultivos extensivos y cultivos perennes). Muchos cultivos «menores» podrían, de esta forma, encontrarse desprotegidos y faltos de herbicidas adecuados en el futuro.

El desarrollo del producto formulado conteniendo la sustancia activa que ha superado la fase de selección, significa su puesta a punto bajo las condiciones agronómicas diversas propias de cada país y región. La realización de esta fase, que puede ser de 1 a 3 años, va seguida de la puesta en marcha de los estudios de campo destinados a obtener, de las autoridades reglamentarias pertinentes, el registro del producto en cuestión. Los ensayos de eficacia y tolerancia para el registro, y los ensayos de residuos forman la batería principal de información dentro del desarrollo de un producto fitosanitario.

Por la experiencia acumulada desde que los primeros herbicidas se empezaron a usar de forma generalizada, se sabe que el desarrollo de un herbicida difícilmente se acaba, ya que se producen continuamente cambios en las variedades de los cultivos, en los métodos de laboreo y riego, en la composición de la flora a controlar, en la sensibilidad de las malas hierbas y en las exigencias del agricultor, que obligan a seguir poniendo a punto las formas más adecuadas de usarlos.

Se estima que los herbicidas basados en la química continuarán siendo básicos durante muchos años, que las soluciones biológicas tendrán solamente un impacto menor en mercados pequeños, y que las plantas modificadas genéticamente serán de importancia creciente en un futuro cercano.

JOSÉ A. GUERRA  
Novartis Agro, S.A.



Miembros de la SEMh reponiendo fuerzas

### **ESTRATEGIAS PARA AFRONTAR EL PROBLEMA DE LAS MALAS HIERBAS RESISTENTES**

Durante la segunda mitad del siglo XX los sistemas de agricultura moderna han sido y siguen siendo altamente dependientes de los productos agroquímicos tales como herbicidas, fungicidas e insecticidas, necesarios para mantener e incrementar los sistemas de producción mundial de alimentos. Los herbicidas se han convertido en herramientas imprescindibles de todos los programas de control de malas hierbas. Esta situación obedece a diversas razones:

**Problemas de la Experimentación con Herbicidas**

- Elección de la parcela
  - Intestación
  - Representatividad
  - Homogeneidad
- Conocimiento de las m. hierbas
  - Especie
  - Edad
  - ...
- Medida de la Eficacia y Selectividad
  - Control
  - Persistencia
  - Rebrotos, nascencias posteriores
- Otros factores implicados

**Problemática para las empresas fitosanitarias en el proceso de Registro**

- Legislación compleja, exigente y en evolución permanente
- Incertidumbre de fechas (tiempo de cada fase y tiempo total por expediente)
- Número de expedientes
- Propiedad de los datos

- Los herbicidas son productos altamente eficaces y fiables, ofreciendo con frecuencia un control casi completo de un amplia gama de malas hierbas a la vez que resultan inocuos para los cultivos.
- Son fáciles de manejar.
- Son económicamente rentables. Bien seleccionados y usados correctamente producen un menor coste por unidad de superficie que cualquier otro método.
- Son agrícolamente flexibles. Con amplio margen de uso que va desde la preemergencia a la postemergencia tardía.

Sin embargo, los herbicidas a menudo han sido y son usados de forma intensiva y exclusiva como método de control de malas hierbas. Esta alta presión de selección ejercida por el agente químico junto con la natural variabilidad genética presente en las poblaciones de malas hierbas (tolerancia) ha llevado a la aparición de malas hierbas resistentes.

A lo largo de esta presentación se evaluará la situación actual de las malas hierbas resistentes a herbicidas, su grado de incidencia en Europa, las principales familias de herbicidas que presentan malas hierbas resistentes, así como los principales factores que han contribuido al desarrollo de ésta problemática. Programas integrados con métodos químicos y culturales a corto y largo plazo serán presentados y analizados, abriéndose una puerta al debate y al intercambio de opiniones entre los participantes.

M. L. SALAS

Dupont de Nemours

European Research and Development Center. Francia

**PROBLEMÁTICA DE LAS EMPRESAS DE FITOSANTARIOS EN EL DESARROLLO DE SUS PROGRAMAS NACIONALES DE I+D**

La I + D nacional en herbicidas de una empresa de fitosanitarios comprende cuatro típicas fases: 1) El análisis económico, 2) La Experimentación, 3) El Registro y 4) El desarrollo pre-comercial.

Las fases de experimentación y de registro presentan problemáticas específicas, que se resumen en los Cuadros 1 y 2.

El conjunto del proceso, sin embargo, se enfrenta globalmente, a mi juicio, con dos grandes problemas que condicionan el éxito de la puesta a

punto de herbicidas en España: la enorme variabilidad agroambiental española y la ocasional separación entre la teoría y la práctica (los conocimientos de base y la investigación aplicada).

El último punto, sin embargo, es mucho más grave en otras disciplinas que en malherbología. La SEMH es un ejemplo de colaboración entre la investigación pública y la privada y sólo es necesario continuar y reforzar la vía de colaboración y de comunicación para que los avances tecnológicos lleguen con claridad al agricultor.

JAI ME GÓMEZ-ARNAU

Rhône-Poulenc Agro España

## APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN PÚBLICA AL DESARROLLO Y OPTIMIZACIÓN DEL USO DE HERBICIDAS

### Estado actual del desarrollo y comercialización de los herbicidas

Los organismos públicos de investigación (universidades y centros de investigación, en adelante OPI's) han desempeñado un papel irrelevante o muy secundario en el desarrollo de herbicidas. Así, de los aproximadamente 140 herbicidas simples o moléculas herbicidas activas registradas a nivel mundial, ningún OPI, incluso de países tecnológicamente muy avanzados como EE.UU. o Gran Bretaña, han llevado a cabo un papel importante en su descubrimiento y/o desarrollo. (WSSA *Handbook*, 1994). Todos los herbicidas comerciales hoy en uso en España, unos 770 (*Guía Herbicidas*, A. Yague & Tytko, 1993) han sido registrados y comercializados por empresas privadas (61 empresas autorizadas en España para tales fines). Como honrosa excepción a lo anterior cabe mencionar el descubrimiento de la síntesis y de la actividad herbicida de algunas moléculas como el 2,4-D y la cianazina.

La estructura de los grupos de I+D de los OPI's de cualquier país del mundo, caracterizados por sus pequeñas dimensiones en cuanto a recursos humanos y materiales, la falta de coordinación entre los mismos y la necesidad de justificar su producción científica a corto plazo (*publish or perish*) explica su incapacidad para acometer el desarrollo de herbicidas. Como es sabido, dicho desarrollo requiere un largo período de tiempo (7-9 años), estrecha coordinación entre grupos interdisciplinarios y fuertes inversiones de dinero (10-20.000 M ptas.?).

### La participación de los OPI's en el mejor conocimiento/uso de los herbicidas

Los equipos de I+D de los OPI's, una vez registrado y comercializado un herbicida, o en fase muy avanzada de desarrollo, suelen colaborar en mejorar su conocimiento y uso. En la Tabla 1 se indica la atención que se le presta en malherbología, por parte de los OPI's y de las empresas privadas (EP), a la investigación en materia de herbicidas y en malezas, según trabajos en diversas publicaciones. Es sabido que el personal científico de las EP no suele ser instado a publicar o sólo en escasa medida, ocasionalmente; las empresas no lo consideran rentable, no forma parte de sus prio-

riedades. El publicar requiere mucho tiempo. Todo lo contrario le ocurre al personal científico de los OPI's: «publish or perish».

El análisis de los datos de la tabla 1 pone de manifiesto, además, lo siguiente: a) casi la mitad (46,3%) de los artículos de las tres revistas más importantes de malherbología se dedican a herbicidas, siendo su empleo en los cultivos (campo) el área predominante de interés entre las consideradas; b) Comparativamente, en Europa (*Weed Research*) se presta más atención al área «malezas» (63% de los artículos vs a la de herbicidas, 35%), lo que no ocurre así en EE.UU. (39% a herbicidas vs 44% a malezas en *Weed Science*, y el 65% a herbicidas vs 19% a malezas en *Weed Technology*).

**TABLA 1**

Tendencias en la investigación en los Organismos Públicos de Investigación (OPI) y Empresas Privadas (EP) según publicaciones en diversos medios de Malherbología.

REVISTA	Herbicidas					TOTAL (nº)	
	FISIOLOGÍA <sup>1</sup> (%)	CAMPO <sup>2</sup> (%)	SUELO <sup>3</sup> (%)	MALEZAS <sup>4</sup> (%)	OTROS <sup>5</sup> (%)		
WR <sup>6</sup>	OPI EP	5 0	9 0	11 0	62 1	2 0	104
WS <sup>7</sup>	OPI EP	16 0	10 1	12 0	44 0	18 0	308
WT <sup>8</sup>	OPI EP	4 2	50 1	5 3	19 0	14 0	270
SEMI <sup>9</sup>	OPI EP	11 0	21 9	4 0	26 0	27 0	69

1. Absorción, translocación, modo de acción. 2. Eficacia, control, tolerancia, residuos. 3. Persistencia, lixiviación, descomposición. 4. Malezas: biología, banco de semillas, competición, biotipos resistentes, modelos. 5. Nuevas tecnologías, nuevos métodos de control. 6. WR: *Weed Research*, 1996 & 1997. WS: *Weed Science*, 1996 & 1997. 8. WT: *Weed Technology*, 1996 & 1997. 9. SEMI, *Actas*, 1997.

La atención de los OPI's al desarrollo de herbicidas está especialmente justificada en los siguientes supuestos: a) para cultivos menores (de poca importancia comercial), que no son objeto de atención por parte de las empresas; y b) problemas específicos regionales de determinadas malezas, que así mismo pueden no ser de interés comercial para las empresas de agroquímicos. De acuerdo con la directiva de la UE 91/414; y posteriores desarrollos legislativos a nivel nacional, los OPI's, al igual que otras entidades agrarias, pueden solicitar el registro y/o ampliación de registro de determinados tratamientos herbicidas que pudieran no ser de interés comercial para determinadas empresas de agroquímicos. No obstante, para los grupos de I+D de los OPI's es con frecuencia difícil satisfacer por sí solos lo que el Registro de Productos Fitosanitarios requiere. Más aún en el caso de que llegara un OPI's a registrar un determinado tratamiento herbicida, le sería muy difícil, si no imposible, con la actual organización acometer por sí solo la subsiguiente transferencia de tecnología y distribución comercial del herbicida. Sin que se acometan estas últimas fases, el éxito o explotación del trabajo de los OPI's en el desarrollo de herbicidas queda sin efecto.

En relación con lo antes comentado y con lo que se va a comentar en el apartado siguiente cabe preguntarse: ¿interesan las aportaciones de los OPI's en materia de herbicidas y malezas? ¿A quién le interesan?

### Tendencias en la investigación de los OPI's

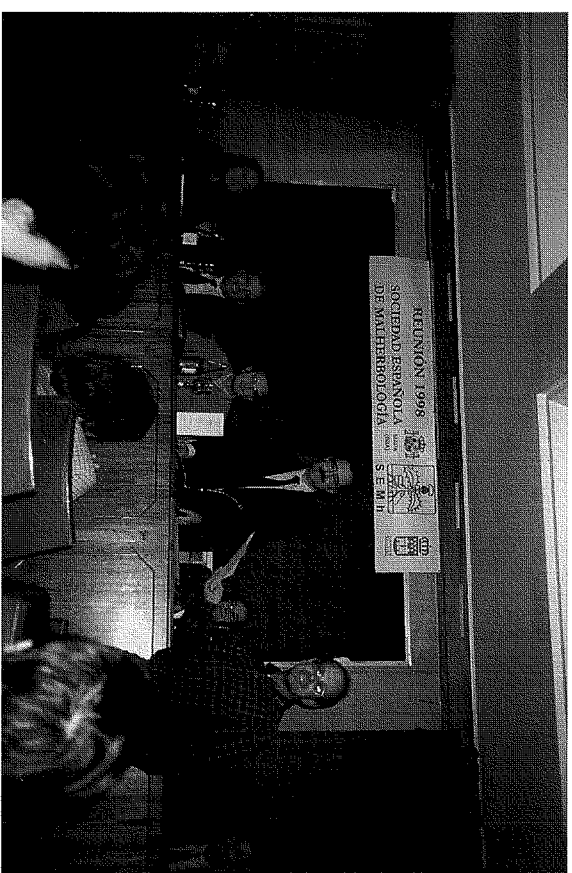
Posiblemente debido a la «ola» de neoliberalismo de la última década, la investigación científica de los OPI's ha dejado de ser un quehacer altruista. En el I+D público también se tiende a exigir beneficios inmediatos de carácter económico y social. Así, por ejemplo en cualquier Universidad española existe una OTTI (Oficina de Transferencia de los Resultados de Investigación), que entre sus cometidos está el de facilitar al investigador la patente de los resultados ante la Oficina Española de Patentes y Marcas, para su posterior comercialización en el mejor de los casos (paso de «patente muerta» a «patente viva»). Está pues cambiando la manera de hacer ciencia y también está cambiando las metas del investigador. El «*publish or perish*» antes reseñado parece que se mantiene, pero si cabe, si es posible, se exige algo más. Incluso los investigadores de la mayor parte de los OPI's pueden, y deben buscar fuentes de financiación para su investigación y/o obtener algún beneficio económico «extra» colaborando con empresas privadas (aplicación de la Ley de la Ciencia, 1986).

Por otro lado, ante la escasa rentabilidad económica y social de la investigación de los OPI's, se exige con frecuencia en determinadas convocatorias de proyectos la participación de empresas (Programas AIR/ U.E., PETRI/ CICYT y Fondos FEDER/ CICYT). La crisis está servida. El reivindicar con mayor o menor acierto el 1% ó el 2% del PIB para I+D a nivel nacional es con frecuencia el único norte. Lo más importante en el I+D es su personal/ recursos humanos y en los OPI's una política de personal/ seguimiento de rendimiento del personal brilla por su ausencia: ¿existe el perfil de actuación de cada uno de los investigadores? ¿Adonde van/vamos? Muy probablemente donde cada uno individualmente estima oportuno.

Volviendo a la Malherbología, hay pues que preguntarse, ¿interesan las aportaciones de los OPI's en materia de herbicidas y malezas?, ¿son económicas y socialmente rentables? ¿A quién le interesan? ¿Qué otras alternativas hay?

LUIS GARCÍA TORRES

Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC,  
Apartado 4084, 14080 Córdoba  
(Tel.: 957 499206; e-mail: ml1gator@uco.es)



Entrega del Premio SEMh 98 a Jordi Izquierdo i Figarola.

## Beca SEMh 1999

Se ha otorgado la beca SEMh 1999 a **Jaume Planes y Josep Lluís Bosque** para desarrollar el trabajo «Estrategias para el control de poblaciones de *Lolium rigidum* Gaudin resistentes a herbicidas en cereales de invierno», bajo la dirección del Dr. Andreu Taberner, en el Departamento de Hortofruticultura, Botánica y Jardinería de la ETSEA de la Universidad de Lleida.

La dotación de la beca es de 250.000 pts para los becarios y 50.000 pts para el Departamento.

## Reuniones del Grupo de Trabajo CPRH

El Grupo de Trabajo de la SEMh sobre Resistencias a Herbicidas, CPRH, ha celebrado durante 1998 cinco reuniones con distribuidores de fitosanitarios a fin de transferir los conocimientos que actualmente se poseen en esta problemática con el objetivo de ayudar a la prevención de la aparición de resistencias. Para este fin, se han realizado jornadas informativas en Lleida, Zaragoza, Valladolid, Sevilla y Aranjuez. La buena acogida que ha tenido esta iniciativa hace prever la realización de al menos tres jornadas más en otras zonas agrícolas españolas. Asimismo, estas jornadas propiciaron la posibilidad de celebrar la reunión anual de 1998 en Barcelona con la presencia conjunta de miembros de las empresas de fitosanitarios, de los distribuidores y de investigadores, dando como resultado un fructífero intercambio de ideas. Dado que este intercambio resultó muy interesante es por lo que se piensa, en potenciarlo en el Congreso de Logroño, enriqueciéndolo con aportaciones de todos estos sectores en la Sesión de Resistencias, en un intento de potenciar la transferencia de tecnología desde la investigación hasta el usuario final, el agricultor.

## PRÓXIMOS CURSOS

■ **Uso de Herbicidas en la Agricultura Moderna**, organizado por el Centro Andaluz de Agricultura Sostenible de la Universidad de Córdoba y la Excma. Diputación de Córdoba, los días 14-16 de abril de 1999. Precio de inscripción: Hasta el 31 de marzo, 20.000 pts; a partir del 1 de abril, 25.000 pts.

Para más información: Dr. Rafael de Prado Armán (Tlfo.: 957-21.88.30; Fax: 957-21.86.53; E-mail: gel1pramr@uco.es

## Próximias Reuniones y Congresos

12-14 de Marzo de 1999. Keele, Nr. Birmingham, UK.  
**British Crop Protection Entreprises International Conference**  
*Gene flow and Agriculture. Relevance for transgenic crops.*  
Información: Dr. D. LITTMAN

IAOR-Rohlfensted, Harpenden  
Herts. AL5 2JQ, UK  
Tel.: +44 (0) 1582-76.31.33  
Fax: +44 (0) 1582-76.09.81  
E-mail: peter.litman@bbsrc.ac.uk

28 de Junio - 1 de Julio de 1999. Basilea, Suiza.

### 11<sup>o</sup> Symposium EWRS

Información:

c/o FAW  
EWRS Symposium 1999  
CH-8820 Wädenswil  
Tel.: +41-1-783.61.11  
Fax: +41-1-780.63.41  
E-mail: daniel.gut@wae.faw.admin.ch

11-15 de Julio de 1999. Dinamarca

### 2<sup>o</sup> European Conference on Precision Agriculture

Odense Congress Centre, Denmark

Información:

The Conference Secretariat, SCI, 14-15 Belgrave Square  
London, SW1X 8PS, UK  
Tel.: +44 (0) 171 235.36.81  
Fax: +44 (0) 171 235.77.43  
E-mail: -conferences@chemind.demon.co.uk

13-16 de Octubre del 1999. La Maddalena, Cerdeña, Italia.

### 5<sup>o</sup> International Conference on the Ecology of Invasive Alien Plants

Información:

Dr. Giuseppe Brundu  
Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale, Università di Sassari  
Via F. Muroni, 25, 07100 Sassari, Italia  
Tel.: +39-(0)-335-237315  
Fax: +39-079-233600  
E-mail: gbrundu@tin.it / gbrundu@box1.tin.it

16-18 de Noviembre de 1999. Gerês, Portugal

### 1<sup>o</sup> Encontro Invasoras Lenosas

Información:

ADERE-Peneda Gerês  
Centro de Animação Termal do Gerês  
4845 Gerês (Portugal)  
Tel./Fax: +3 51 53 39 17 97

23-25 de Noviembre de 1999. Logroño, España

### VII Congreso Nacional SIMh: La Malherbología en el Siglo XX.

Información:

Dra. María Luisa Suso  
Centro de Investigación y Desarrollo Agrario  
Apdo. 433-26080 Logroño  
Tel.: 941 29 14 55/941 29 13 80. Fax: 941 29 13 92  
e-mail: cida@entiac.es

6-11 de Junio del 2000. Foz do Igassu, Brasil

### 3<sup>o</sup> International Weed Science Congress (IWS3)

*Global Weed Problems: Local and Global Solutions for the Beginning of the Century*

Información:

P. J. Eventos  
Rua Jose Risseto  
1025 Curitiba, Paraná-Brasil  
Tel./Fax: 55-41-372-1177  
E-mail: pj@datasoft.com.br  
http://www.pjeventos.com.br

# Actas de la Sociedad Española de Malherbología

Las Actas son las publicaciones donde aparecen las comunicaciones completas presentadas en los congresos organizados por la SEMh. Los títulos publicados desde 1991 son:

1. **Reunión 1990 de la SEMh. Madrid, 11-12 de diciembre de 1990.**  
Comprende 40 comunicaciones (356 páginas), de las que 7 son de Grupos de Trabajo, 17 sobre cultivos leñosos, 2 de Empresas y 14 generales de malherbología. Incluye una relación de Socios de la SEMh a 20/10/1990.
2. **Reunión 1991 de la SEMh. Córdoba, 11-12 de diciembre de 1991.**  
Comprende un total de 54 trabajos (304 págs.); 1 prólogo, 5 ponencias sobre control de malezas en *agricultura sostenible*, 24 comunicaciones sobre biología y competición de malezas, 15 sobre control; 6 sobre comportamiento de herbicidas en suelo y plantas; y 4 sobre temas diversos. Incluye un índice de autores y una relación de Socios y Entidades Protectoras a 4/11/1991.
3. **Congreso 1992 de la SEMh. Lérida, 1-3 de diciembre de 1992.** - AGOTADO
4. **Congreso 1993 de la SEMh. Iugo, 1-3 de diciembre de 1993.**  
Comprende un total de 64 trabajos (342 págs.); 1 presentación, 3 ponencias sobre *transferencia de tecnología*, 11 comunicaciones sobre flora y vegetación arvense, 16 sobre biología y ecología de malas hierbas, 24 sobre eficacia de herbicidas y control de malas hierbas, 6 sobre interferencia entre malas hierbas y cultivos, 4 sobre nuevos desarrollos de herbicidas. Incluye un índice de autores y una relación de Socios y Entidades Protectoras a 16/11/1993.
5. **International Symposium on Weed and Crop Resistance to Herbicides. Córdoba, 3-6 de abril de 1995.**  
Comprende 93 trabajos en inglés (276 págs.): 1 prefacio, 1 lista de participantes con sus direcciones, 12 trabajos sobre «Herbicide resistant weeds», 34 sobre «Herbicide resistance mechanisms», 12 sobre «Genetics and Biology of Herbicide Resistant Weeds», 16 sobre «Biotechnological approaches to develop herbicide resistance in crops», y 20 sobre «Managing or avoiding herbicide resistant weeds». Incluye índice de autores.
6. **Congreso 1995 de la SEMh. Huesca, 14-16 de diciembre de 1995.**  
Comprende un total de 64 trabajos (309 págs.); 1 presentación, 4 ponencias sobre *la PAC y el control de las malas hierbas: reforestación, nuevos cultivos y nuevas técnicas*. 12 comunicaciones sobre flora y vegetación arvense, 11 sobre biología y ecología de malas hierbas, 24 sobre control y eficacia de herbicidas, 7 sobre interferencia entre malas hierbas-cultivos, 4 sobre nuevos desarrollos de herbicidas y dos aportaciones específicas. Incluye índice de autores, índice temático y una relación de Socios y Entidades Protectoras a 25/9/1995.
7. **Congreso 1997 de la SEMh. Valencia, 24-26 de noviembre de 1997.**  
Comprende 41 presentaciones orales y 28 carteles (431 páginas).

## HOJA DE PEDIDO

D/D *			
Dirección:	1990 (Madrid) (x 1.000 pas)	=	pas.
- ejemplares de las Actas Reunión	1991 (Córdoba) (x 1.000 pas)	=	pas.
- " " " " " " " "	1993 (Lugo) (x 1.500 pas)	=	pas.
- " " " " " " " "	1995 (Córdoba) (x 1.250 pas)	=	pas.
- " " " " " " " "	Congreso 1995 (Huesca) (x 2.000 pas)	=	pas.
- " " " " " " " "	Congreso 1997 (Valencia) (x 5.000 pas)	=	pas.
- disquetes Resúmenes de las Actas de la SEMh 1990-97 (x 1.000 pas)		=	pas.
	TOTAL =		pas.

**Se adjunta cheque cruzado a nombre de la Sociedad Española de Malherbología.**

Enviar a: D. J. Recasens, Secretaría de la SEMh, Departamento de Hortofruticultura, Botánica y Jardinería, ETSI Agrónomos Universitat de Lleida, A. Rovira Roure 177, 25198 LLEIDA.

## DIRECCIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA SEMH (1999-2001)

### PRESIDENTE:

DIEGO GÓMEZ DE BARREDA CASTILLO  
Dpto. de Recursos Naturales, IVIA  
Apdo. Oficial, 46113 VALENCIA  
Tlfo.: 96-139.10.00  
Fax: 96-139.02.40  
E-mail: diego.gomez.barreda@via.es

### VOCAL 1º:

CARLOS ZARAGOZA LARIOS  
Servicio de Investigación Agraria, DGA  
Apartado 727, 50080 ZARAGOZA  
Tlfo.: 976-57.63.11.86  
Fax: 976-57.55.01.792  
E-mail: carza@unizar.csic.es

### VICEPRESIDENTE:

CHRISTIAN JOUSSEAUME DELEPINE  
Rohm&Haas ESPAÑA, S.A.  
Provenza, 216 - 3º, 08036 BARCELONA  
Tlfo.: 93-227.19.00  
Fax: 93-323.40.43  
E-mail: jousseaume@rhomaas.com

### VOCAL 2º:

SONSOLES FERNÁNDEZ-CAVADA LABAT  
Centro de Protección Vegetal, DGA  
Apartado 727 - 50080 ZARAGOZA  
Tlfo.: 976-57.63.11, ext. 196  
Fax: 976-57.57.92  
E-mail: sfcavada@unizar.csic.es

### SECRETARIO:

JORDI RECASENS i GUINJUAN  
Dept. Hortofruticultura, Botánica i Jardineria  
ETSEA Universitat de Lleida  
Avda. Alcalde Rovira Roure, 177, 25198 LLEIDA  
Tlfo.: 973-70.25.49  
Fax: 973-23.82.64  
E-mail: jrecasens@hbj.udl.es

### VOCAL 3º:

JUAN PABLO DEL MONTE DÍAZ DE GUERENU  
ETSIJA Universidad Politécnica de Madrid  
Ciudad Universitaria, s/n, 28040 MADRID  
Tlfo.: 91-336.57.39 / 549.26.92  
Fax: 91-549.84.82  
E-mail: jpmonte@pvb.etsia.upm.es

### TESORERA:

Mª LUISA SUSO MARTÍNEZ DE BUJO  
Centro de Investigación y Desarrollo Agrario  
Apartado 433, 26080 LOGROÑO  
Tlfo.: 941-29.14.55 / 29.13.80  
Fax: 941-29.13.92  
E-mail: agro.cida@eniac.es

### VOCAL 4º:

FRANCISCA LÓPEZ GRANADOS  
Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC  
Alameda del Obispo, s/n.  
Apartado 4084, 14080 CORDOBA  
Tlfo.: 957-49.92.19  
Fax: 957-49.92.54  
E-mail: csjlogr@uuco.es

Página web de la SEMh en Internet:

<http://www.unizar.es/SEMh/semh.htm>

## **SOCIOS PROTECTORES**

AGREVO, S.A.

AGRODAN, S.A.

BASF ESPAÑOLA, S.A.

BAYER HISPANIA INDUSTRIAL, S.A.

CORMO, S.A.

CYANAMID IBERICA, S.A.

DOWAGROSCIENCES IBERICA, S.A.

DU PONT IBERICA, S.A.

E.T.I.S.A.

ISK BIOSCIENCES, S.A.

MONSANTO ESPAÑA, S.A.

NOVARTIS AGRO, S.A.

ROHM & HAAS, S.A.

RHONE POULENC AGRO, S.A.

SEMILLAS CARGILL, S.A.

SIPCAM INAGRA, S.A.

ZENECA AGRO, S.A.

ESTE NUMERO HA SIDO PUBLICADO  
CON LA COLABORACIÓN DE:



Ministerio de Agricultura,  
Pesca y Alimentación  
Instituto Nacional  
de Investigación y Tecnología  
Agraria y Alimentaria



Comunidad de  
**Madrid**  
Consejería de Cultura