



Boletín de la *Sociedad Española de Malherbología*

Fundada en 1989



JUNTA DIRECTIVA SEMh (2003-2006)

PRESIDENTE

José Luis González Andújar

Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC
Apdo. 4084
14080 Córdoba
Tel.: 957 49 92 20
Fax: 957 49 92 52
e-mail: andujar@cica.es

VICEPRESIDENTE

Ángel Ruiz Jaén

Sipcam Inagra S.A.
Profesor Beltrán Báguena, 5
46009 Valencia
Tel.: 963 48 35 00
Fax: 963 48 27 21
e-mail: aruiz@sipcam.es

SECRETARIO

Joaquín Aibar Lete

Universidad de Zaragoza
Escuela Politécnica Superior de Huesca
Dpto. Agricultura y Economía Agraria
Ctra. Cuarte s/n
22071 Huesca
Tel.: 974 23 94 17 (directo)
Tel.: 974 23 93 00 (centralita)
Fax: 974 23 93 02
e-mail: jaibar@posta.unizar.es

TESORERA

Francisca López Granados

Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC
Apdo. 4084
14080 Córdoba
Tel.: 957 49 92 19
Fax: 957 49 92 52
e-mail: flgranados@ias.csic.es

VOCALES

Andreu Taberner Palou

Servicio Protección Vegetales
Alcalde Rovira Roure 117
25189 Lleida
Tel.: 973 23 64 12/24 50 58
Fax: 973 22 22 19
e-mail: taberner@hbj.udl.es

M.ª Ángeles Mendiola Ubillos

E.T.S.I. Agrónomos
Dpto. Producción Vegetal: Botánica y
Protección Vegetal
28040 Madrid
Tel.: 913 36 57 40
Fax: 915 49 84 82
e-mail: ma.mendiola@upm.es

Lorenzo Ortas Pont

Agrigan, S.A.
Ctra. Sariñena Km 0,6
22005 Huesca
Tel.: 974 24 26 00
Fax: 974 24 34 89
e-mail: lorenzo@spicom.es

Fernando Bastida Milián

Universidad de Huelva
Dpto. Ciencias Agroforestales
Ctra. Palos s/n
21819 Palos de la Frontera, Huelva
Tel.: 959 21 75 14
Fax: 959 21 75 60
e-mail: bastida@uhu.es

Responsable Boletín: Fernando Bastida, Universidad de Huelva, e-mail: bastida@uhu.es

Depósito Legal: L - 542 - 91

Autor ficha de malas hierbas e imágenes de portada: Fernando Bastida.

Imágenes de portada: imagen grande, *Sonchus asper* (L.) Hill; imágenes pequeñas, arriba *S. tenerimus* L., abajo *S. oleraceus* L.

LA ENSEÑANZA EN MALHERBOLOGÍA

Joaquín Aibar Lete

Jordi Recasens Guinjuan

Desde la constitución de la Sociedad Española de Malherbología, el 31 de mayo de 1989, por 23 entusiastas, han pasado ya 16 años. En el primer año de vida de la SEMh el número de socios creció y posteriormente se estabilizó alrededor de 220, y ese número, con sus altas y sus bajas se sigue manteniendo actualmente.

Podríamos pensar que “no hay más cera que la que arde”, que hemos tocado “techo” y que no debemos pensar en nuevas expectativas de crecimiento de socios. Sin embargo la percepción que, desde dentro, se tiene de la malherbología no deja de ofrecer nuevas vías de trabajo. El desarrollo de nuevas sustancias activas, la eliminación comercial de algunas de ellas, las nuevas tecnologías y su aplicación a la detección y cuantificación de problemas, la aparición de biotipos resistentes a herbicidas, la necesidad de impulsar un código de buenas prácticas agrícolas en el control de malas hierbas, la entrada de nuevas especies potencialmente invasoras, el control de malas hierbas en producción integrada o en agricultura ecológica... son temas con indudable interés ya no sólo para técnicos, investigadores, distribuidores o agricultores sino también para el conjunto de la sociedad.

Uno de los caminos para mantener el número de socios de la SEMh y si es posible aumentarlo, pasa por la formación, fundamentalmente en las titulaciones del ámbito agrario (Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Técnico Agrícola), en las de ciencias biológicas, así como en la posterior especialización de los graduados.

De una revisión realizada sobre los actuales Planes de estudio en la titulaciones agronómicas en España se desprende que, en este momento, en ninguno de los 17 centros donde se imparten las enseñanzas de Ingeniero Agrónomo aparece la malherbología como asignatura troncal u obligatoria, en ocho de ellos aparece como optativa, en tres como de libre elección y en uno dentro de otras materias. Existen cinco centros donde no se imparten estos contenidos.

En cuanto a la titulación de Ingeniero Técnico Agrícola, estos contenidos aparecen ofertados como obligatorios solamente en un centro. En el resto la suerte es desigual, así en especialidades donde esta materia, a priori, debe tener mayor protagonismo como son EA o HJ, no aparece ofertada en un 43% y un 20% de centros, respectivamente.

A pesar del análisis poco alentador de la situación actual, que coincide con la situación en otros países, como EEUU, en cuanto a un escaso número de alumnos que se especialicen en malherbología respecto a otras disciplinas de la protección de cultivos, existen herramientas y oportunidades de ponerlas en funcionamiento, para poder reconducir la misma, por ejemplo:

- La inminente homologación de los planes de estudio dentro del marco europeo obligará a replantear los mismos en pocos años.
- La implementación de los créditos ECTS (European Credit Transfer System) obligará a cambios en los planteamientos docentes, cobrando cada vez más importancia la formación no presencial.
- La posibilidad del reconocimiento de una especialización en protección vegetal, tal como existe en centros universitarios europeos de enseñanza agronómica
- Se plantean modificaciones en los programas de postgrado, los cuales se prevé se articulen en programas conducentes a la obtención de los títulos de Máster y de Doctor. El nuevo marco permite la existencia de programas de postgrado interdepartamentales e incluso interuniversitarios.

La Sociedad Española de Malherbología puede asumir también un papel relevante ante esta situación, promoviendo la creación de un grupo de trabajo a nivel nacional, en el que se analizaran esos problemas y permitiera elaborar propuestas específicas en ese sentido.

Un primer paso sería la elaboración de un libro blanco sobre la malherbología en las universidades de España, que permitiese profundizar en muchos más aspectos que los aquí planteados, como contenidos, programas, coordinación entre materias afines, nivel de especialización y de dedicación del profesorado, líneas de investigación paralelas, etc.

Un segundo aspecto podría ser la edición de un tratado de malherbología que pudiese constituir un libro de texto de referencia para docentes y ayudara a llenar lagunas o a ampliar la estructura de los contenidos de los programas si así fuese necesario. ¿Alguien duda del interés de un tratado de malherbología en el ámbito universitario tanto de España como de América Latina?

Finalmente, un tercer punto a considerar, debería ser la impartición de cursos específicos de malherbología, bajo el patrocinio de la SEMh. Nos resultan ya muy lejanos aquellos cursos impartidos en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. La participación de especialistas europeos permitió a muchos de los malherbólogos españoles establecer contacto con ellos y compartir problemas en común. La posibilidad de reeditar el curso de estadística aplicada a la malherbología podría ser otra posibilidad, e incluso ¿porqué no organizar anualmente excursiones malherbológicas, durante la primavera u otoño, en una zona geográfica distinta de España? Tanto los docentes como investigadores en malherbología ampliaríamos nuestro horizonte geográfico sobre malas hierbas y posibilitaríamos un intercambio de experiencias y conocimientos más frecuente y directo.

Éstas y otras iniciativas deben plantearse para otorgar a la malherbología la entidad que merece en las enseñanzas agronómicas de España. En cualquier caso, nada de lo planteado podrá ser realidad en el futuro (sea próximo o lejano) si nuestro entusiasmo no nos acompaña en nuestro trabajo cotidiano.

TESIS DOCTORAL

SELECCIÓN Y MANEJO DE ESPECIES CRUCÍFERAS PARA SU USO COMO CUBIERTAS VEGETALES EN OLIVAR

Realizada por

Cristina Alcántara Braña

Directores

Milagros Saavedra Saavedra

Instituto de Investigación y Formación Agroalimentaria y Pesquera (IFAPA) "Alameda del Obispo". Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Junta de Andalucía.

Antonio Pujadas Salvá

ETSIAM. Universidad de Córdoba.

España es el principal país productor de aceite de oliva, situándose el 75% de la producción en Andalucía donde supone casi un 30% de la producción final agraria, siendo el olivar un elemento configurador de esta región no sólo por la historia, la cultura y el paisaje, sino también por su importante papel en la creación de empleo y su influencia en el modo de vida de gran parte de la población. El uso de cubiertas vegetales como técnica de manejo de suelo en olivar ha ido incrementando paulatinamente, obteniéndose muy buenos resultados con cubiertas de cebada o de gramíneas espontáneas. Sin embargo la utilización año tras año de la misma especie como cubierta ha dado lugar a compactación de suelos e inversiones de flora, poniendo de manifiesto la necesidad de rotación de distintas especies como cubiertas. Las especies crucíferas presentan numerosas ventajas que las hacen muy adecuadas para su introducción como cubiertas en olivar como son: crecimiento invernal rápido y buena producción de biomasa, potente sistema radical que facilite la descompactación del suelo y sobre todo su enorme potencial para el control de *Verticillium dahliae*, actualmente la mayor amenaza fitopatológica del cultivo, malas hierbas y nematodos gracias a su contenido en glucosinolatos. Por ello al amparo del proyecto CAO00-019-C5-2 se han estudiado distintos aspectos relacionados con el manejo de cubiertas de crucíferas con un objetivo principal, adaptar estas especies a las condiciones del olivar para utilizarlas en el control de *Verticillium dahliae*. Así se han evaluado un total de 11 especies en 26 olivares, estudiando su emergencia, cobertura y biomasa así como factores agronómicos

o edáficos que pudieran limitar su emergencia y/o desarrollo. Las especies con mejor comportamiento en campo se han seleccionado y se ha evaluado su adaptación a un manejo mediante siega mecánica, estudiando su poder de rebrote tras las siegas y el contenido de agua en el suelo frente a un sistema de no laboreo suelo desnudo. Además dado que la flora del olivar es tan diversa, se ha estudiado la capacidad de los restos de las cubiertas de crucíferas de controlar malas hierbas de ciclo primavera-verano, así como el manejo más adecuado de los mismos. Estos dos últimos aspectos se han desarrollado desde un segundo objetivo, reducir en lo posible el uso de herbicidas en olivar. Por último se ha evaluado la capacidad competitiva de las crucíferas frente a especies gramíneas utilizadas como cubiertas, lo que nos ha permitido estudiar la adecuación de la rotación de unas especies con otras.

Sinapis alba ha destacado por su magnífico comportamiento en las condiciones del cultivo, con buena emergencia, excelente cobertura y alta producción de biomasa. Su buena adaptación a la siega mecánica debido a su escasa capacidad de rebrote, el buen control de malas hierbas de ciclo primavera-verano y su alta capacidad competitiva frente a gramíneas nos permitirá introducirla como cubierta vegetal en rotación con las cubiertas de gramíneas y reducir el uso de herbicidas en olivar. También se han obtenido buenos resultados en campo con la especie *Eruca vesicaria* pero su escaso poder germinativo, menor cobertura y producción de biomasa que la anterior, dificulta el manejo y la hace poco competitiva con las malas hierbas.

CONGRESO SEMh 2005 HUELVA

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se presenta el resumen y las conclusiones del pasado Congreso SEMh 2005, celebrado durante los días 5, 6 y 7 del pasado mes de octubre en Huelva. Asimismo, se presentan las conclusiones de la mesa redonda empresas-investigadores, celebrada en el contexto de la sesión dedicada a nuevos productos y nuevas tecnologías de control. En el congreso se presentaron 96 trabajos de grupos procedentes de España, Portugal, Marruecos, Argelia, Túnez y Venezuela.

SESIÓN 1: Nuevos productos y nuevas tecnología de control. Moderada por Jordi Recasens.

1.- El análisis de la situación actual de la enseñanza de la malherbología en los centros de enseñanza agronómica en España pone de manifiesto una desigual situación según centros. En la mayoría de las situaciones esta disciplina se imparte sólo como materia optativa e incluso en muchas escuelas aun no se contempla su impartición. Es necesaria, a su vez, una coordinación de los contenidos que se imparten en esas materias en los distintos centros y según titulación. La creación de un grupo de trabajo de "docencia" dentro de la SEMh podría aglutinar esas aspiraciones.

2.- La presentación de diferentes métodos y estrategias de control de malas hierbas ponen de manifiesto la potencialidad de los métodos alternativos. Los métodos mecánicos, la utilización de gases licuados de petróleo o el efecto alelopático de restos de algunos cultivos, constituyen elementos de interés en el planteamiento de nuevas estrategias de control. Es preciso también una mayor profundización en la aplicabilidad de dichas técnicas.

3.- Los avances en teledetección de malas hierbas, mapeo de rodales y la utilización de métodos geostadísticos ponen de relieve el nivel tecnológico alcanzado por parte de algunos grupos de investigación españoles. Su aplicación en temas de agricultura de precisión resulta relevante y notorio.

4.- Los Sistemas de Soporte a la Decisión constituyen herramientas útiles en malherbología. Su aplicabilidad debe confirmarse mediante la validación de estos sistemas con ensayos de campo.

Conclusiones de la mesa redonda empresa-investigadores, moderada por Jordi Recasens.

- 1 Se pone de manifiesto una necesidad de estudio de sistemas de manejo y control de malas hierbas en cultivos menores.
- 2 Los estudios desarrollados mediante nuevas tecnologías y sistemas de decisión son muy bienvenidos por parte del sector empresarial, aunque se constata una cierta falta de aplicabilidad inmediata.
- 3 La reducción de dosis de herbicida desarrollada en algunos estudios se contrapone con la dosis recomendadas y registradas por parte de las empresas. Esto conlleva riesgos y posible falta de eficacia de la materia activa.
- 4 Según las empresas, se evidencia la falta de un eslabón (divulgación) entre investigadores, empresas e investigadores. Resulta necesaria la colaboración entre los tres sectores.
- 5 Se manifiesta la necesidad de dedicación dirigida hacia una mayor educación del consumidor así como de difusión de la actividad del sector.

- 6 La producción actual se centra en una mayor calidad de alimentos y en un mayor beneficio medioambiental. La producción integrada tiene esos objetivos y está respaldada por parte del sector de agroquímicos.
- 7 En Portugal se presenta una situación similar que en España: necesidad de potenciar la enseñanza de malherbología, existencia de pocos estudios dedicados a cultivos menores y un creciente interés hacia la producción integrada.
- 8 En Argelia sólo un 20% de la superficie cultivada es tratada con herbicidas. Los problemas de malas hierbas resultan en algunos casos muy significativos. Existe la necesidad de una mayor colaboración entre administración, empresas e investigadores.

SESIÓN 2: Biología y Ecología de malas hierbas. Moderada por Fernando Bastida.

1.- Los estudios de diversidad florística y vegetación continúan teniendo gran peso en la sección de biología y ecología de malas hierbas. En la presente edición de nuestro congreso, las contribuciones de malherbólogos del norte y sur del entorno mediterráneo occidental han puesto de manifiesto, más allá de las esperables similitudes generales de la flora arvense y ruderal, la incidencia diferencial de algunas especies (p.e. *Ziziphus lotus*, *Solanum eleagnifolium*) en los agroecosistemas de ambos lados del Mediterráneo.

2.- Diferentes trabajos presentados estudian aspectos de la biología de especies mediterráneas o euroasiáticas (*Lolium rigidum*, *Phalaris paradoxa*, *Papaver rhoeas*, *Ziziphus lotus*). Sin embargo, una proporción relevante de los trabajos se refiere a especies naturalizadas en el área mediterránea (de los géneros *Conyza*, *Oxalis*, *Paspalum*), denotando posiblemente la relevancia de las malas hierbas alóctonas en nuestros agroecosistemas. En todo caso, los trabajos presentados contribuyen al conocimiento de diferentes aspectos de la biología de malas hierbas, tales como competencia mala hierba-cultivo, germinación, distribución espacial y abundancia, bancos de semillas o biología reproductiva.

3.- Sin embargo, más allá del estudio aislado de los distintos componentes de la estrategia biológica de una mala hierba, parece necesario profundizar en su integración como vía para lograr una mejor comprensión de la biología de las plantas arvenses.

SESIÓN 3: Biocontrol e interacciones herbicida-planta-suelo. Moderada por Mercedes Royuela.

1- Los estudios de comportamiento de herbicidas en suelo han sufrido un gran avance en los últimos años, de manera que hemos podido ver trabajos en los que no solamente los objetivos son mucho más ambiciosos, sino que van unidos a una metodología adecuada y actualizada que permite ir cumpliéndolos. La realidad muestra que las aplicaciones de herbicidas están integradas en sistemas de producción y que es en este ámbito donde deben ser evaluados. Estos estudios son imprescindibles porque solamente evaluando la realidad de la interacción entre las condiciones ambientales y el manejo conjunto que realizamos podremos prever el comportamiento de los herbicidas.

2- En la interacción herbicida-planta, un tema de actualidad es la aparición de biotipos resistentes entre las poblaciones de malas hierbas. Se han mostrado trabajos completos donde se pone de manifiesto que no solamente estamos en condiciones de poder confirmar o no la existencia de tales resistencias, sino que se plantean las posibles causas genéticas de las mismas en cada caso. La utilidad de estos trabajos tiene un doble carácter, por una parte la confirmación de cada caso de resistencia va fomentando la necesidad de utilizar racionalmente los herbicidas, y por otra, estos estudios incrementan el conocimiento de la evolución de las poblaciones de malas hierbas y de su control.

3- La interacción herbicida-planta, en su aspecto de fisiología de la muerte de las plantas, avanza muy lentamente. Más allá del primer mecanismo de acción de cada herbicida, interesaría conocer la secuencia de eventos fisiológicos que finalmente concluyen en la muerte de las plantas. Esto permitiría encontrar compuestos mimetizadores de sus efectos entre los compuestos naturales, permitiría manejar las poblaciones con conocimiento de interacciones ajenas, entender las consecuencias de las modificaciones genéticas de las dianas, etc.

El otro gran reto que se plantea para el futuro es avanzar en el control biológico de las malas hierbas que en estos momentos ofrece pocas novedades.

SESIÓN 4: Manejo de malas hierbas. Moderada por Carlos Zaragoza.

1- La flora sigue siendo nuestro objetivo. Es necesario seguir profundizando en el conocimiento de la flora arvensis. Estar alerta para la detección de nuevas especies invasoras (*Sycios*, *Solanum elaeagnifolium*,...) o la aparición de biotipos resistentes, sin olvidar el estudio integral de la flora característica de los cultivos para conocer su evolución, sus relaciones, necesidades y problemática. Algunas especies son de particular interés por su dificultad de control en distintas zonas: *Conyza*, *Bromus*, *Ziziphus*...

2- Respecto al empleo de herbicidas. Es necesario conocer el comportamiento de los herbicidas en las condiciones de los agrosistemas mediterráneos. es decir, en los secanos, áridos y húmedos, y en los distintos tipos de regadíos, incluyendo los sistemas de aspersión y goteo; en los valiosos cultivos menores (hortícolas, viveros, plantas medicinales), pero también en nuestros grandes cultivos característicos, como el olivar, la vid, el almendro o el arroz. Así mismo, no se puede olvidar la problemática del desherbado de áreas no agrícolas como zonas urbanas, arqueológicas y entornos naturales. Necesitamos herbicidas nuevos, eficaces contra la flora arvensis, selectivos para estos cultivos y con bajo impacto ambiental.

3- Es necesario seguir trabajando en el manejo integrado de las malas hierbas. Es importante conocer las limitaciones y ventajas de los métodos de control mecánicos, agronómicos, físicos,... los umbrales económicos de tratamiento o intervención y los períodos críticos de competencia, pues conociéndolos podremos reducir los costes del desherbado. También interesa avanzar en los sistemas automáticos de evaluación de las infestaciones para así realizar evaluaciones más precisas y objetivas, y menos laboriosas, lo que permitirá aumentar el área bajo muestreo. Además en un futuro no muy lejano serán máquinas autónomas las que evalúen, decidan y traten.

CONCLUSIONES

El manejo racional de las malas hierbas pasa ineludiblemente por la generación continua de conocimientos:

- El conocimiento de la biología y ecología de las malas hierbas puede permitir el desarrollo de estrategias selectivas de control.
- La previsión del comportamiento de los herbicidas en el ambiente necesita de los estudios de interacción de cada materia activa con las condiciones ambientales.
- La confirmación de los casos de resistencias entre las malas hierbas, sus causas y soluciones posibles son un trabajo necesario en malherbología que requiere además, una divulgación urgente de los resultados a distintos niveles: investigadores, técnicos y agricultores.
- La posibilidad de utilizar compuestos menos tóxicos para el ambiente requiere conocer a fondo el efecto sobre la fisiología vegetal.

- Los avances en teledetección de malas hierbas, sistemas automáticos de evaluación y sistemas de soporte a la decisión, ponen de relieve el potencial de estas herramientas, si bien están todavía en desarrollo. También se ha demostrado el potencial de nuevos métodos de control, pero se necesita profundizar en su aplicabilidad.
- El control biológico de malas hierbas está muy poco desarrollado respecto al biocontrol de plagas, y requeriría la implicación de grupos de investigación multidisciplinarios.
- Igualmente se ha echado en falta la presentación de trabajos sobre el impacto medioambiental de los herbicidas, porque es un tema de gran interés y preocupación en las zonas agrícolas más desarrolladas, lo que se recomienda en futuros congresos.
- Por lo tanto se debe seguir haciendo un esfuerzo en los trabajos de investigación, esfuerzo que corresponde no solamente a los grupos de investigación, sino también a las autoridades competentes en la designación de fondos suficientes para su desarrollo.

En un Congreso ibérico-magrebí no podemos dejar de señalar la imperiosa necesidad de colaboración entre los investigadores en malherbología del norte de África, Portugal y España. La agricultura es estratégica en el desarrollo de estos países, y la malherbología debe contribuir a facilitar la vida de los agricultores y a reducir el impacto de las prácticas agrarias. Los encuentros técnico-científicos, como este Congreso, deben ser fomentados, pues pueden permitir, en primer lugar, el intercambio de conocimientos, luego la realización de trabajos y proyectos de cooperación comunes que permitan alcanzar esos fines.



Congreso SEMh 2005, Huelva. Acto de inauguración. De izquierda a derecha: José Luis González-Andújar, presidente de la SEMh; Manuel Sánchez Jurado, Director General de la Producción Agraria, Junta de Andalucía; Rafael Beltrán, Vicerrector de Investigación de la Universidad de Huelva; Robert Froud-Williams, presidente de la European Weed Research Society, y Julio Menéndez, presidente del Comité Organizador.

BECA SEMh

Estudio del patrón espacial de dispersión de semillas de *Conyza bonariensis*, una mala hierba anemócora

Se presenta un resumen de resultados del trabajo de investigación que recibió la Beca SEMh 2004. La beca fue concedida a Daniel Camacho Calero, alumno de I. T. Agrícola de la Universidad de Huelva. El trabajo fue tutorado por Fernando Bastida.

El conocimiento de la capacidad de dispersión de semillas que tiene una mala hierba es importante para establecer estrategias de control de sus poblaciones, tanto a escala de explotación como de paisaje. La presencia de vilano en los aquenios de muchas Compuestas se relaciona con una elevada capacidad para la dispersión en el espacio. Sin embargo, en estos casos se ha evidenciado que existe un amplio rango de capacidad potencial de dispersión. Así, los aquenios provistos de vilano de algunas especies dispersan normalmente menos de 10 m, mientras que otras dispersan muchos de sus frutos a más de 100 m. La capacidad de dispersión por el viento está regulada por atributos intrínsecos de cada especie, en particular la velocidad terminal de las diásporas, la altura inicial y la producción de diásporas. Sin embargo, las distancias de dispersión efectivamente alcanzadas son muy dependientes del contexto ecológico en el que se sitúa la población. Así, por ejemplo, la existencia de direcciones preferentes del viento puede originar efectos direccionales en la dispersión. En este trabajo se ha estudiado la dispersión en el espacio de *Conyza bonariensis* (L.) Cronq., una mala hierba invasora, de origen sudamericano, relevante en diferentes cultivos en España. Los objetivos del trabajo fueron: a) conocer la capacidad de dispersión en condiciones favorables, es decir, en un hábitat abierto, y b) establecer la existencia de efectos direccionales, como los debidos a la influencia del viento, sobre la distribución horizontal y vertical de las diásporas. Los datos obtenidos podrán servir para el desarrollo de modelos matemáticos de dispersión de semillas de la especie.



Figura 1. Vista parcial de la disposición de las trampas de semillas en el estudio de dispersión de *C. bonariensis*. En primer término se observa la población foco.

A finales de enero de 2004 se instauró una población foco de 3 x 3 m en el centro de un campo abierto de aproximadamente 3 has. que presentó una ligera pendiente del 2% con orientación norte. Se situaron trampas adhesivas a diferentes distancias del foco, 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 65, 80 y 100 m, orientadas en todas direcciones. Con objeto de conocer la existencia de efectos direccionales en la dispersión se dispuso un mayor número de trampas en el cuadrante N-E, el más favorable para la dispersión teniendo en cuenta los vientos dominantes en la zona de estudio y la caída de cota respecto al foco, y en el cuadrante S-W, el más desfavorable para la dispersión. Además, para evaluar diferencias en la distribución vertical de las semillas entre cuadrantes, las trampas se situaron a dos distancias del suelo, 0,25 m, la altura media de la cubierta vegetal, y 1,5 m. En total se dispusieron 216 trampas (Figura 1). Para cuantificar la influencia del viento se instaló una estación meteorológica en el área de estudio provista de anemómetro y veleta situados a 2,5 m del suelo. Cada 4-10 días desde el comienzo de la dispersión, a principios de junio, hasta mediados de septiembre, se realizaron censos de semillas presentes en las trampas. En total se abordaron 17 periodos consecutivos de captura de semillas. Por otro lado, en cada visita se cuantificó el número de capítulos que dispersaron en la población foco.

NÚMERO DE SEMILLAS ATRAPADAS Y CURVAS DE DISPERSIÓN

Se capturó un número acumulado de 8401 semillas. La gran mayoría de las semillas fue capturada en las trampas más próximas al foco (89,8% de las semillas censadas en las trampas inferiores) resultando una curva de dispersión marcadamente leptocúrtica. Sin embargo, en todas las distancias se capturaron rutinariamente semillas. Así, se contabilizó un total de 25 y 19 semillas en el conjunto de trampas situadas a 80 y 100 m, respectivamente.

INFLUENCIA DEL VIENTO EN LA DISPERSIÓN

Para conocer la existencia de efectos direccionales sobre la dispersión de las semillas, se determinó si el número acumulado de semillas atrapadas en las trampas dispuestas en las ocho direcciones principales estuvo relacionado con la influencia del viento. La influencia del viento se evaluó en términos de "distancia acumulada por el viento", variable que integra dos componentes fundamentales de la influencia del viento, tiempo durante el que sopla y velocidad horizontal. La "distancia acumulada por el viento" se calculó sumando los valores horarios del producto del tiempo que el viento sopló en cada dirección por su velocidad horizontal media a 2,5 m del suelo. La "distancia acumulada por el viento" fue claramente mayor en el cuadrante N-E, mientras que el cuadrante S-W fue el que manifestó una menor influencia del viento, todo ello en concordancia con el régimen de vientos característico de la zona de estudio. En las trampas superiores el número de semillas atrapadas en cada orientación estuvo significativamente relacionado con la "distancia acumulada por el viento" (Figura 3, regresión lineal $p=0,002$). Sin embargo, en las trampas inferiores la relación no fue significativa ($p>0,05$), aunque se capturaron más semillas en las orientaciones de mayor influencia del viento. Al considerar la influencia del viento sobre el número de capturas a cada distancia, se constató nuevamente la existencia de una relación significativa entre ambas variables para las trampas superiores (regresión lineal, $p<0,05$) mientras que, de nuevo, esta relación resultó, en general, no significativa para las inferiores. Como posible explicación pueden considerarse los efectos de la fricción con el suelo y la microtopografía, que modifican la velocidad y dirección del viento en las proximidades del suelo. Por otro lado, en el cuadrante más favorable la densidad de semillas a 1,5 m fue siempre mayor que a 0,25 m, mientras que en el cuadrante más desfavorable se observó,

en general, lo contrario. Estos resultados sugieren una diferente distribución vertical de las semillas en ambos cuadrantes.

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS Y SU DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

El número de semillas dispersadas por el foco hacia cada cuadrante se estimó a partir de la producción acumulada de semillas en todo el periodo de estudio y de su distribución relativa entre los cuatro cuadrantes. El número medio estimado de capítulos que dispersaron por día en la población foco osciló entre un máximo de 338 en el intervalo 24-26 de agosto y un mínimo de 24 en el periodo 21-25 de julio. El número acumulado de akenios producidos por el foco a lo largo de todo el periodo de estudio, basado en una producción media de 420 semillas por capítulo, se estimó en 3.937.000. Para determinar su distribución entre cuadrantes, se calculó para cada cuadrante la distribución de frecuencia de semillas que alcanzan cada distancia, multiplicando el número medio de capturas por metro cuadrado a cada distancia por la superficie del arco de 90° de corona circular de 1 m, centrado a cada distancia. De este modo se estimó que los cuadrantes N-E y S-W recibieron el 35,4% y el 11,5% de las semillas producidas por el foco, respectivamente.

CONCLUSIONES

1. La mayoría de las semillas dispersadas por *C. bonariensis* se disponen en las proximidades de las plantas madre, resultando una curva de dispersión marcadamente leptocúrtica, como es habitual en las plantas, incluso en las que dispersan las semillas por el viento. Sin embargo, se encontraron rutinariamente semillas a 100 m, evidenciando un elevado potencial de la especie para la dispersión de semillas a larga distancia.
2. El viento, en términos de dirección y velocidad horizontal a 2,5 m del suelo, tuvo una marcada influencia en la distribución horizontal de las semillas en torno al foco. Esta influencia se puso de manifiesto en las trampas situadas a 1,5 m. Sin embargo, en las trampas situadas próximas al suelo la influencia del viento fue más débil, posiblemente como consecuencia de los efectos de fricción y microtopográficos en las proximidades del suelo sobre la velocidad y dirección del viento.
3. El cuadrante más favorable a la dispersión, en términos de influencia del viento y posición topográfica respecto al foco, recibió tres veces más semillas que el cuadrante más desfavorable. Además, se evidenció una diferente distribución vertical de las semillas entre ambos cuadrantes.
4. Los resultados obtenidos señalan que el desarrollo de estrategias de control de las poblaciones de *C. bonariensis* debe abordarse a escala de paisaje más que de explotación, en función del elevado potencial de dispersión de semillas que tiene la especie.

PRÓXIMOS CONGRESOS Y REUNIONES

10-12 de enero de 2006. Cambridge. Reino Unido.

International Advances in Pesticide Application 2006

Información: Dr. Richard Glass
Central Science Laboratory
Sand Hutton, York YO41 1LZ, UK
E-mail: r.glass@csl.gov.uk
<http://www.aab.org.uk/contentok.php?id=19&basket=wwsshowconfdets>

6 de febrero de 2006. Nyon. Suiza.

EWRS. Constitución del grupo de trabajo de malas hierbas invasoras

Información: Dr. Christian Bohren
Swiss Federal Agricultural Research Station
RAC Changins. P.O. Box 1012. CH - 1260 Nyon 1
<http://www.ewrs.org/ewrs-iv.htm>

13-17 de febrero de 2006. Nueva York. Estados Unidos.

Weed Science Society of America Annual Meeting

Información: E-mail: wssa@allenpress.com
<http://www.wssa.net>

7-9 de marzo de 2006. Stuttgart-Hohenheim. Alemania.

23rd German Conference on Weed Biology and Weed Control

Información:
E-mail: weedscience@uni-hohenheim.de
<http://www.uni-hohenheim.de/herbologie/webengl/>

13-15 de marzo de 2006. Lille. Francia.

3^{ème} Conférence Internationale sur les Moyens Alternatifs de Protection des Cultures.

Información: Association Française de Protection des Plantes (AFPP)
E-mail: afpp@afpp.net
<http://www.afpp.net>

4-6 de abril de 2006

5th National Symposium on Integrated Pest Management

Información: Mrs. Elaine Wolff
Office of Continuing Education
University of Illinois at Urbana Champaign, Champaign, Illinois
<http://www.ipmcenters.org/ipmsymposiumv/>
E-mail: ipmsymposium@ad.uiuc.edu

23-25 de abril de 2006. Nyon. Rothamsted. Reino Unido.

EWRS. Grupo de trabajo en interacción mala hierba-cultivo

Información: Dr. Lammert Bastiaans
E-mail: lammert.bastiaans@wur.nl

24-28 de septiembre de 2006. Adelaida. Australia

15th Australian Weed Conference

Información:
E-mail: events@plevin.com.au
<http://www.plevin.com.au/15AWC2006/index.htm>

27-29 de noviembre de 2006. Victoria. British Columbia. Canadá.

Canadian Weed Science Society Annual Meeting

Información: Mr. Daniel Cloutier
E-mail: assistant@cwss-scm.ca
<http://www.cwss-scm.ca/contact.htm>

Febrero de 2007. San Antonio. Texas. Estados Unidos.

Weed Science Society of America Annual Meeting

Información: E-mail: wssa@allenpress.com
<http://www.wssa.net>

18-21 de junio de 2007. Hamar. Noruega.

14th EWRS Symposium

Información:
http://www.ewrs.org/coming_events.htm

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 SEMh 1990. Madrid, 11-12 de diciembre de 1990. Comprende 40 comunicaciones (356 págs.).
2. Reunión SEMh 1991. Control de malezas en agricultura sostenible. Córdoba, 11-12 de diciembre de 1991. Comprende 54 trabajos (304 págs.).
3. Congreso SEMh 1992. 50 años de herbicidas. Lérida, 1-3 de diciembre de 1992. AGOTADO.
4. Congreso SEMh 1993. La transferencia de tecnología en malherbología. Lugo, 1-3 de diciembre de 1993. Comprende 64 trabajos (342 págs.).
5. International Symposium on Weed and Crop Resistance to Herbicides. Córdoba, 3-6 de abril de 1995. Comprende 93 trabajos en inglés (276 págs.).
6. Congreso SEMh 1995. Reforestación, nuevos cultivos, nuevas técnicas. Huesca, 14-16 de diciembre de 1995. Comprende 64 trabajos (309 págs.).
7. Congreso SEMh 1997. La malherbología en la producción integrada. Valencia, 24-26 de noviembre de 1997. Comprende 69 trabajos (431 págs.).
8. Congreso SEMh 1999. La malherbología en el siglo XXI. Logroño, 23-25 de noviembre de 1999. Comprende 69 trabajos (462 págs.).
9. Congreso SEMh 2001. La Malherbología: un reto tecnológico para el nuevo milenio. León, 20-22 de noviembre de 2001. Comprende 53 trabajos (342 págs.).
10. Congreso SEMh 2003. Investigación y Práctica. Barcelona, 4-6 de noviembre de 2003. Comprende 57 trabajos (293 págs.).
11. Congreso SEMh 2005. Malherbología Ibérica y Magrebí: soluciones comunes a problemas comunes. Huelva, 5-7 de octubre de 2005. Comprende 96 trabajos (683 págs.). Disponible próximamente.

HOJA DE PEDIDO

D./D.ª: _____

Dirección: _____

___ Ejemplares	Actas Reunión 1990 (Madrid) x 6 €	= _____ €
___ Ejemplares	Actas Reunión 1991 (Córdoba) x 6 €	= _____ €
___ Ejemplares	Actas Congreso 1993 (Lugo) x 9 €	= _____ €
___ Ejemplares	Proceedings Symposium 1995 (Córdoba) x 7,5 €	= _____ €
___ Ejemplares	Actas Congreso 1995 (Huesca) x 12 €	= _____ €
___ Ejemplares	Actas Congreso 1997 (Valencia) x 15 €	= _____ €
___ Ejemplares	Actas Congreso 1999 (Logroño) x 15 €	= _____ €
___ Ejemplares	Actas Congreso 2001 (León) x 15 €	= _____ €
___ Ejemplares	Actas Congreso 2003 (Barcelona) x 20 €	= _____ €
___ Unidades	disquetes Bases de datos de la SEMh 1990-2003 x 6 €	= _____ €
TOTAL		= _____ €

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

Enviar a: Joaquín Aibar Lete. Universidad de Zaragoza. Escuela Politécnica Superior de Huesca. Dpto. Agricultura y Economía Agraria. Ctra. Cuarte, s/n. 22071 Huesca.

FICHA Nº 3

Las cerrajas anuales del género *Sonchus*

Descripción. El género *Sonchus* L., de la familia Compuestas, subfamilia Lactucoideas, tribu Lactuceas, comprende 30-40 taxones. Como es característico en la subfamilia, se observa secreción de látex en las heridas de tallos y hojas. Los tallos son fistulosos y las hojas alternas, de dentadas a pinnatipartidas, con margen frecuentemente espinoso, sobre todo en *S. asper*, y base del limbo auriculada. Las primeras hojas tienen el margen espinuloso y están provistas de pecíolo, a veces muy largo. Los capítulos presentan varias filas de brácteas involucrales y carecen de brácteas entre las flores. Las flores son hermafroditas, todas liguladas, de corola amarilla. Los aquenios, acostillados y frecuentemente rugosos, están provistos de vilano y son más o menos comprimidos.

Clave.

1. Aquenios poco comprimidos, rugosos, con dos surcos en cada cara
 1. Aquenios comprimidos, rugosos o lisos, con más de dos costillas en cada cara
 2. Aquenios provistos de alas laterales, lisos, con 3 ó 4 costillas en cada cara. Aurículas de las hojas frecuentemente redondeadas y en general adpresas al tallo por el haz
 2. Aquenios no alados, rugosos, con más de 4 costillas en cada cara. Aurículas de las hojas generalmente triangulares, frecuentemente no adpresas al tallo
- S. tenerrimus* L.**
- 2
- S. asper* (L.) Hill**
- S. oleraceus* L.**



Sonchus oleraceus. Plántula mostrando cotiledones ovales, cortamente peciolados

Ecología e Interés en malherbología

Las tres especies son anuales, aunque a veces se comportan como bienales (*S. asper* y *S. tenerrimus*) o perennizantes (*S. tenerrimus*). En climas benignos manifiestan escasa estacionalidad, por lo que en la mayor parte de España florecen y fructifican durante todo el año. Los aquenios carecen de latencia. Son plantas ruderales, comunes en herbazales de bordes de caminos y campos incultos con suficiente disponibilidad hídrica. También se comportan como arvenses, más frecuentemente en regadío. Otras especies de interés en malherbología: *S. arvensis* L., perenne que se multiplica vegetativamente por yemas radicales. Ha sido citada como mala hierba de diferentes cultivos tanto de secano como de regadío, principalmente en las regiones de clima templado, rara bajo clima mediterráneo. De origen euroasiático, se encuentra introducida en diferentes partes del mundo.



Aquenios de *Sonchus* a los que se ha desprovisto de vilano. De izquierda a derecha: *S. asper*, *S. oleraceus* y *S. tenerrimus*.

SOCIOS PROTECTORES

AGRODÁN, S.A.

BAYER CROPSCIENCE, S.L.

BASF ESPAÑOLA, S.A.

COMERCIAL QUÍMICA MASSÓ, S.A.

DOW AGROSCIENCES IBÉRICA, S.A.

DU PONT IBÉRICA, S.L.

FEDISPROVE

ISK BIOSCIENCES EUROPE, S.A.

MONSANTO AGRICULTURA ESPAÑA, S.L.

NUFARM ESPAÑA, S.A.

PROBELTE, S.A.

SINTRA, S.A.

SIPCAM INAGRA, S.A.

SYNGENTA AGRO, S.A.



SEMh

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MALHERBOLOGÍA