

Nº 87 Abril de 2019



Boletín de la *Sociedad Española de Malherbología*

Fundada en 1989



www.semh.net

Junta Directiva SEMh (2016-2019)

Joaquín Aibar Lete

Universidad de Zaragoza
Presidente

José Dorado Gómez

Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC
Vocal

Óscar Merino Horcajada

ADAMA Agriculture España
Vicepresidente

Manolo Vargas Pabón

FTS Agroconsulting
Vocal

Diego Gómez de Barreda Ferraz

ETSIAMN
Universidad Politécnica de Valencia
Secretario

Ana Isabel Marí León

Centro Investigación Tecnológica
Y Agroalimentaria de Aragón (CITA)
Zaragoza
Vocal

Aritz Royo Esnal

ETSEA
Universitat de Lleida
Tesorero

Ana Zabalza Aznárez

Universidad Pública de Navarra
Vocal

SUMARIO

Reunión Grupo Resistencias a Herbicidas EWRS	1-2
Reunión Grupo de Trabajo CPRH 2019	3-5
Mural Botánica ¿Qué gramíneas conoces?	6-7
XXIII Edición del curso de reconocimiento de plántulas de malas hierbas	8-9
Curso técnico para la empresa ASCENZA en la Universidad de Lleida	10
Índice de Resistencia a Herbicidas (IRH). Publicación E. Leguizamón	11-12
BECA SEMh 2017. Control de malas hierbas en viñedos ecológicos mediante el uso de acolchados vegetales y/o bioherbicida	13-14
Atributos ecológicos de las malas hierbas y su aplicación en arqueología	15-17
Tesis doctoral. Acolchados y su efecto sobre el control y la biología de la juncia (<i>Cyperus rotundus</i> L.)	18-22
Reunión Grupo de Trabajo BAMh	23
Publicaciones de socios/as diciembre 2018- marzo 2019	24-27
Próximos Congresos y Reuniones	28
Avisos	29

Imagen de portada: “Ramo de *Anacyclus clavatus*” por Clara Orno. Campo de cebada en Santa Maria de Giménells. 8 enero 2019

La Sociedad Española de Malherbología no comparte necesariamente el contenido de las contribuciones.

Reunión Grupo Resistencias a Herbicidas EWRS Antalya (Turquía) 29-30 noviembre 2018

(por José María Montull)

Los pasados 29 y 30 de noviembre se llevó a cabo la reunión del grupo sobre Resistencias a Herbicidas de la EWRS, el título de la cual fue "Perspectives and challenges of weed control and weed resistance in Europe".

El encuentro se organizó en la ciudad turca de Antalya, una de las zonas más turísticas del país durante la temporada veraniega y que en invierno es el lugar elegido por muchos organizadores de congresos del país.

El programa se estructuró en cinco grandes bloques: Monitoreo, Metodología para la confirmación de nuevos casos, epidemiología, uso de las bases de datos y manejo.

Es de destacar el hecho que actualmente no exista en Europa ninguna organización nacional que trabaje de forma coordinada en aspectos relacionados con la resistencia a herbicidas a excepción de nuestro CPRH.



En el primer bloque se trató sobre los resultados de prospecciones que se están llevando a cabo en los diferentes países. En general, solo se prospecciona de forma organizada por el servicio de Sanidad Vegetal (ADAS) en el Reino Unido, con el objetivo de detectar de forma rápida problemas de control con las diferentes especies del género *Bromus* y *Anisantha*, de forma que no ocurra como en el caso de *Alopecurus myosuroides*, con problemas de resistencia a diferentes modos de acción a lo largo y ancho del país.

También, con cargo a proyectos de investigación a nivel estatal, se trabaja en Croacia, República Checa y Lituania en cultivos extensivos. En Turquía, sin embargo, los trabajos de prospección se llevan a cabo en las universidades mediante convenios con las empresas de fitosanitarios.

Dentro de esta temática, presenté un poster indicando los datos que mantiene actualizados el CPRH sobre la presencia de problemas de resistencia a herbicidas en España.

En el segundo bloque se presentaron nuevos casos de resistencia, especialmente de *Amaranthus* y *Conyza*, aunque también se destacó el incremento de los problemas de control de *Avena sterilis* y *A. fatua* en el centro de Europa.

Los bloques 3 y 4 se trataron de forma conjunta ya que se contactó con el Dr. Ian Heap vía Skype de forma que diese su opinión sobre la generación de bases de datos y mapas para geolocalizar los diferentes casos de resistencia y así mejorar la cooperación entre los diferentes países de forma que se facilite el prevenir la aparición de nuevos casos.

Finalmente, se habló sobre las limitaciones que existen a la hora de que los agricultores apuesten por la diversificación de cultivos como forma de prevención. En general, el cambio de cultivos requiere de un mercado para poder venderlos de forma adecuada y formación para que el cultivo sea satisfactorio, de no ser así, el agricultor siempre será reacio al cambio ya que para él es una "complicación" más en su trabajo diario y en su proceso de toma de decisiones.

En general, fue una reunión muy provechosa en la que pudimos conocer de primera mano la situación de la prevención y manejo de resistencias a herbicidas en Europa.

REUNIÓN CPRH 2019

Madrid, INIA, 7 de febrero,

(por José María Montull)

El día 7 de febrero de 2019 se celebró en las instalaciones del INIA, Ctra. Coruña, S/N de Madrid la reunión anual del CPRH, grupo de trabajo de la SEMh. La reunión se inició a las 10.30 con la bienvenida por parte del organizador local, Iñigo Loureiro, quien agradeció la asistencia de los 33 participantes llegados de España y Portugal.

Se presentaron los siguientes trabajos:

1. Carlos Sousa, del FIUS (Fundación de Investigación de la Universidad de Sevilla), presentó la encuesta sobre el mapeo de malas hierbas preocupantes. Se trata de una encuesta basada en *Google forms* dirigida a técnicos de toda la Península Ibérica. El objetivo es poder detectar que especies de malas hierbas son las que causan más problemas por zonas y cultivos con el objetivo de poder determinar si son posibles casos de resistencias o de mala praxis y así desarrollar las acciones que se consideren oportunas.

2. María Dolores Osuna, del CICYTEX (Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura), presentó un trabajo sobre las resistencias de *Leptochloa ssp.* a herbicidas en el cultivo del arroz en Extremadura. En este trabajo se ha realizado un muestreo al azar y también dirigido a parcelas con problemas y se han confirmado casos de resistencia TSR a herbicidas de los grupos A y B.

Además, en el marco de un proyecto INIA en el que están incluidos grupos de investigación de todas las regiones arroceras, se pretenden monitorear parcelas de ECHSS para determinar resistencias tanto TSR como NTSR.

3. *Actualización del listado de casos de resistencia por cultivo.*

Isabel Calha ha actualizado el listado de casos de resistencia en Portugal, el cual se muestra en la tabla 1.

Además de esto, se comenta que están aumentando los problemas de control de ECHCG en el cultivo del maíz con herbicidas del grupo B, especialmente en zonas con riego a manta.

Se ha confirmado también la resistencia al herbicida flufenacet en *Lolium multiflorum* en Francia por lo que se debería concienciar a los agricultores sobre el buen uso de los herbicidas pre-emergentes en el cultivo del cereal ya que son la única alternativa posibles en varias zonas productoras.

Tabla 1: Casos de resistencia en Portugal

Especie	Cultivos	Región	Grupo	s.a.	data
<i>Alisma plantago- aquatica</i>	arroz	Ribatejo Beira Litoral Alentejo	B	bensulfurão- metilo	1995
<i>Chenopodium album</i>	milho	Ribatejo	C1	atrazina	2003
<i>Conyza bonariensis</i>	olival	Alentejo	G	glifosato	2010
<i>Conyza canadensis</i>	olival	Alentejo	G	glifosato	2011
<i>Conyzaspp.</i>	citricos				
<i>Lolium perenne</i>	vinha	Douro	G	glifosato	2013
<i>Echinochloacrus- gallissp. hispidula</i>	arroz	Ribatejo Beira Litoral Alentejo	B	penoxsulame	2016
<i>Echinochloa phyllopogon</i>	arroz	Ribatejo Beira Litoral Alentejo	B	penoxsulame	2016

4. Trabajos publicados sobre los Índices de Resistencia de Malas hierbas por cultivos (IRH)

A propuesta de Joaquín Nieto y de forma previa a la reunión se había circulado un paper de Stephen Moss y otro de Eduardo Leguizamón. Estos trabajos proponen diferentes metodologías para clasificar el riesgo que tienen las diferentes especies de malas hierbas de desarrollar resistencias en los sistemas de cultivo. Ambos se basan en determinar los atributos biológicos que afectan al desarrollo de resistencias y posteriormente, el riesgo asociado a cada sistema de cultivo. Este riesgo se basa en la disponibilidad de herbicidas para el cultivo y en el manejo agronómico que se lleva a cabo en cada región. Así, se obtiene un valor numérico asociado a un mayor o menor riesgo de desarrollo de resistencias para cada combinación mala hierba-cultivo. Se comenta el interés que puedan tener que puede más para temas regulatorios (evaluación de dossiers de herbicidas por parte de los organismos responsables) que para la toma de decisiones en campo.

5. Reseña sobre el grupo de trabajo de Resistencia a herbicidas de la EWRS

Los pasados 29 y 30 de noviembre se llevó a cabo la reunión del grupo sobre Resistencias a Herbicidas de la EWRS, el título de la cual fue "Perspectives and challenges of weed control and weed resistance in Europe".

El programa se estructuró en cinco grandes bloques: Monitoreo, Metodología para la confirmación de nuevos casos, epidemiología, uso de las bases de datos y manejo. Es de destacar el hecho que actualmente no exista en Europa ninguna organización nacional que trabaje de forma coordinada en aspectos relacionados con la resistencia a herbicidas a excepción de nuestro CPRH.

Entre otros temas, se habló sobre las limitaciones que existen a la hora de que los agricultores apuesten por la diversificación de cultivos como forma de prevención. En general, el cambio de cultivos requiere de un mercado para poder venderlos de forma adecuada y formación para que el cultivo sea satisfactorio, de no ser así, el agricultor siempre será reacio al cambio ya que para él es una "complicación" más en su trabajo diario y en su proceso de toma de decisiones.

En general, fue una reunión muy provechosa en la que pudimos conocer de primera mano la situación de la prevención y manejo de resistencias a herbicidas en Europa.

6. Varios

-En el marco del *Symposium* de Sanidad Vegetal del COITAND hubo una mañana temática sobre resistencias a fitosanitarios donde participó Pablo Bielza por parte del IRAC, José María Montull como representante del CPRH y Dolores Fernández, por parte del FRAC.

-Se plantea el participar en convocatorias de proyectos de financiación pública con el objetivo de monitorear casos de resistencia a nivel nacional.

-Se plantea también el tener unos estándares susceptibles y resistentes de malas hierbas interesantes para así poder caracterizar nuevos casos de resistencias, pero no se concluye ninguna acción concreta.

Después del debate final y elaboración de conclusiones, la reunión finalizó a las 14.00h.

MURAL DE BOTÁNICA ¿Qué gramíneas conoces?

(por Christian Jousseume)

Este mural se localiza en la calle Reixago del municipio Montcada i Reixac de la provincia de Barcelona. Este interesante caso de divulgación de la botánica nos da la oportunidad de identificar las gramíneas representadas ¿Te animas?

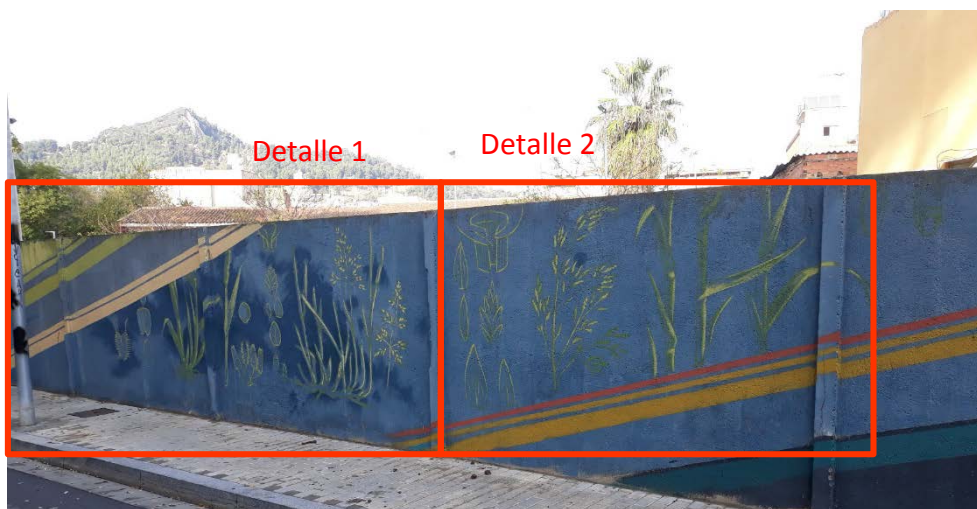


Foto 1: Mural de botánica. Los detalles se incluyen en la página siguiente

Detalle 1



Detalle 2



Ha tenido lugar en la ETSEA de la Universidad de Lleida la XXIII Edición del curso de reconocimiento de plántulas de malas hierbas

(por Jordi Recasens)

Entre los días 29 de enero y 1 de febrero, tuvo lugar en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria de la Universidad de Lleida, la vigésimo-tercera edición del curso “Técnicas de reconocimiento de plántulas y diásporas de malas hierbas” organizado por el grupo de Malherbología de dicho centro. Estas veintitrés ediciones constituyen un magnífico compendio del interés del sector por las malas hierbas y en concreto por adquirir unas bases sólidas para llevar a cabo una correcta identificación en estados precoces de su desarrollo.

Al curso asistieron un total de 50 personas procedentes de diferentes zonas geográficas de España, 33 de ellas representantes de empresas de agroquímicos, empresas de servicios o de distribución y 17 estudiantes del master de Protección Integrada de Cultivos que se imparte en dicho centro. Se contó con el patrocinio de la Sociedad Española de Malherbología y de la empresa BASF. Con la documentación se entregó a todos los asistentes un ejemplar del libro de “Malas hierbas en plántula. Guía de identificación” del que son autores los profesores del curso.



Foto 2: Participantes de la XXIII Edición del curso de reconocimiento de plántulas de malas hierbas

Las clases prácticas se desarrollaron, por un lado, en laboratorio, mediante la determinación de diferentes plántulas y, por otro, mediante la visita a diferentes campos de cultivo con el fin de observar y reconocer las malas hierbas presentes en los mismos. Se realizaron visitas a campos de cereal, viña, frutales y zonas ajardinadas. Una de las sesiones de laboratorio estuvo dedicada de forma específica al reconocimiento de diásporas (frutos y semillas) de las principales malas hierbas, en base a criterios de morfología externa. Las sesiones de informática se centraron en la presentación de diferentes páginas WEB existentes en Internet, relacionadas con la temática.



Foto 3: Sesión práctica de laboratorio dentro de la XXIII Edición del curso de reconocimiento de plántulas de malas hierbas

Se anuncia también la XV edición del curso de malas hierbas de verano

El complemento a esta edición, correspondiente a la XV edición del curso de reconocimiento de malas hierbas de cultivos de verano, tendrá lugar los días 7 y 8 de mayo de 2019. Puede obtenerse el tríptico en la web: www.weedresearch.udl.cat o contactando con: maria.casamitjana@udl.cat

Curso técnico para la empresa ASCENZA en la Universidad de Lleida

Los días 19 y 20 de febrero de 2019, tuvo lugar en la Universidad de Lleida un curso técnico para la empresa ASCENZA (antes Sapec Agro) sobre: Reconocimiento y manejo de malas hierbas de cereales de invierno. El curso tuvo carácter teórico-práctico y fue impartido por el grupo de Malherbología y Ecología Vegetal de dicha universidad. En él se abordaron, por un lado, contenidos sobre cómo llevar a cabo un correcto reconocimiento de las malas hierbas en estado de plántula y por otro, profundizar en el concepto de resistencia a herbicidas y estado actual de las mismas en España. A partir de la experiencia del grupo desarrollada en diferentes proyectos, se plantearon, a su vez, propuestas de manejo integrado de especies singulares como *Lolium rigidum*, *Papaver rhoeas* o *Bromus diandrus*. El segundo día se dedicó a una jornada de campo con el fin de reconocer en plántula las diferentes especies de malas hierbas.

El curso fue impartido por los miembros del grupo: Jordi Recasens, Josep A. Conesa, Joel Torra, Aritz Royo y José M. Montull, y se contó con la asistencia de 26 técnicos de distribución de Orense, León, Segovia, Valladolid, Burgos, Navarra, Zaragoza, Huesca, Lleida y Tarragona.

La soleada jornada de campo y una divertida “calçotada” ayudaron a crear un ambiente distendido y cordial entre profesores y asistentes.



Foto 4: Participantes del curso técnico para la empresa ASCENZA

Índice de Riesgo de Resistencia a los Herbicidas (IRH).

Publicación de Eduardo Leguizamón

Nuestro socio argentino Eduardo Leguizamón ha publicado una propuesta de construcción de un Índice de Riesgo de Resistencia, que podría ser un instrumento muy valioso en el ámbito de la prevención de resistencias.

A continuación se presenta el resumen y una sección del mismo: cómo se calcularía el índice con la tabla de resultados más significativa.

El artículo completo se puede leer en este enlace:

<https://horizonteadigital.com/indice-de-riesgo-de-resistencia-a-los-herbicidas-irh-por-eduardo-s-leguizamon/>

Resumen

La velocidad con que se seleccionan biotipos resistentes a los herbicidas, se ha incrementado sustancialmente en los últimos años. Hasta el momento, el problema viene siendo abordado casi con exclusividad mediante la utilización de principios activos alternativos. En Argentina, la consecuencia más inmediata de un proceso que se manifestó hace casi dos décadas e inicialmente casi ignorado, es el aumento en más de 50 % de los costos de protección de los cultivos. Numerosas investigaciones, demuestran que el problema de la resistencia a herbicidas será crecientemente serio, ya que nos encontramos ante un problema de gran envergadura: un proceso evolutivo basado en los atributos biológicos que exhiben los individuos de las poblaciones de malezas modulado por los vectores del sistema de producción (herbicidas, barbechos y secuencias de cultivos). Este proceso evolutivo puede concluir en la inutilidad casi total de la mayoría de los herbicidas disponibles en la actualidad, una aseveración basada en un ejemplo real: *Lolium rigidum*, una de las primeras especies en ser seleccionadas por la aplicación no criteriosa de herbicidas en Australia, ya exhibe resistencia a nueve sitios de acción diferentes. En la Argentina, no sólo se han denunciado más de una decena de especies resistentes a distintos sitios de acción sino que varias de ellas exhiben resistencia a dos o más sitios diferentes. Como contribución a la toma de conciencia y simultáneamente al diseño e implementación de tácticas racionales de manejo de malezas, se propone la utilización de un Índice de Riesgo de Resistencia a Herbicidas (IRH) factible de ser utilizado en cada situación de manejo en particular, de cada lote. Este

índice surge del cálculo de tres vectores: a) **RAB**= Riesgo debido a los atributos biológicos de la maleza, b) **RSA**= Riesgo debido al Sitio de Acción de los Herbicidas y c) **RMS**= Riesgo debido al Manejo del Sistema. Los resultados preliminares indican una correlación altamente significativa entre los atributos biológicos que componen el **RAB** y los casos de resistencia, dando validez al enfoque. El **IRH** calculado en forma sistemática para cada lote en base a la información surgida de relevamientos (la base fundamental del MIM (Manejo Integrado de Malezas) y del manejo, puede constituir una herramienta muy útil para el uso sustentable de herbicidas tanto en un lote como en una eco-región. Para ello sólo se requiere la continuidad y profundización de esta propuesta.

Cálculo del Índice de Riesgo de Resistencia a Herbicidas – IRH:

Se exhiben en la Tabla III los valores del **IRH** para cada especie, según tres escenarios: el primero muy simplificado, basado en barbechos exclusivamente químicos y monocultura de soja (*Manejo Convencional*), un segundo con rotación de cultivos y herbicidas (*Manejo Mejorado*) y un tercero con manejo no químico de barbechos e inclusión de Cultivos de Cobertura, rotación de cultivos y uso moderado de herbicidas con MOA de bajo índice de resistencia (*Manejo Sustentable*).

Tabla III. Cálculo del IRH para 11 especies en tres escenarios de Manejo.

Especie	RAB	Manejo Convencional			Manejo Mejorado			Manejo sustentable		
		RSA	RMS	IRH	RSA	RMS	IRH	RSA	RMS	IRH
AMAPA	3,00	3	1	9,00	2	0,5	3,00	2	0,25	1,50
AMAU	2,00			6,00			2,00			1,00
CHEAL	2,00			6,00			2,00			1,00
CYPRO	0,22			0,66			0,22			0,11
ERIBO	1,00			3,00			1,00			0,50
LAMAM	0,22			0,66			0,22			0,11
POANN	1,33			3,99			1,33			0,66
SORHA	1,33			3,99			1,33			0,66
SPHBO	0,44			1,32			0,44			0,22
STEME	0,67			2,01			0,67			0,33
VIOAR	0,44			1,32			0,44			0,22

El **IRH** surge de la multiplicación de los tres índices (**RAB x RSA x RMS**). Se considera que un **IRH > 2** (color rojo) implica un riesgo muy alto de generar resistencia; un valor de **IRH ubicado entre 2 y 1** (color amarillo) debería motivar una especial atención a las especies así clasificadas, por exhibir una chance intermedia de generar resistencia y un **IRH < 1** (color verde) indicaría que la especie en el contexto de manejo señalado no tendría riesgo inminente de selección de resistencia.

BECA SEMh 2017
CONTROL DE MALAS HIERBAS EN
VIÑEDOS ECOLÓGICOS MEDIANTE EL USO
DE ACOLCHADOS VEGETALES Y/O
BIOHERBICIDA



Trabajo presentado como Trabajo Final del Máster de
Protección Integrada de Cultivos de la Universitat de Lleida

Estudiante: Neus Mas Coma

Tutor: Jordi Recasens Guinjuan

El control de malas hierbas, constituye uno de los principales problemas en viña ecológica, y en especial bajo las líneas de las cepas. La práctica más habitual para el control de éstas es el pase de intercepas. Aparte de su efectividad, se trata de un método agresivo para viñedos jóvenes, así como también para los sistemas de riego que hay establecidos. Aparte, estos pases tienen una eficacia desigual ante ciertas especies de carácter vigoroso como *Conyza bonariensis* o *Aster squamatus*. En este proyecto se plantean dos tipos de estrategias alternativas para el control de las malas hierbas bajo la línea de cepas en viña ecológica. Durante el año 2017 y hasta mayo 2018 se ha llevado a cabo un ensayo en una parcela de viñedo ecológico de Raimat (Lleida), donde se han evaluado las eficacias de diferentes alternativas.

Por un lado, se ha estudiado el uso de acolchados a base de material vegetal distinto para evaluar su efecto sobre la germinación de la flora arvense. Con este fin se han establecido cuatro acolchados de diferentes materiales: paja de cebada, paja de festuca, paja de alfalfa y hoja y corteza de pino (Figura 1). Por otra parte, se ha estudiado el uso de dos bioherbicidas con potencial efecto nocivo sobre la flora arvense, ácido acético y una mezcla de ácido fúlvico y ácido húmico. Los cuatro acolchados junto con los dos bioherbicidas y el manejo tradicional de intercepas, engloban un conjunto de siete manejos que se han implementado en la finca en tres bloques completamente aleatorizados. Las variables analizadas corresponden a parámetros relacionados con la cobertura y presencia de malas hierbas y parámetros relacionados con el vigor de la viña.



Foto 5: Establecimiento de los acolchados vegetales

Los diferentes acolchados han mostrado una reducción significativa de flora arvense, con el manejo tradicional de intercepas, por lo menos durante el primer año. Al inicio del segundo año los efectos de los acolchados, en general, han disminuido, de acuerdo a la diferente persistencia de los distintos materiales, siendo la corteza de pino el que ha mostrado mayor durabilidad y consistencia. Las aplicaciones de bioherbicidas no han mostrado diferencias significativas en cobertura de maleza en comparación con el pase de intercepas. Los parámetros de vigor de vid (longitud de sarmientos y potencial hídrico de las hojas) no han mostrado diferencias significativas entre manejos.

Tabla 1: Coberturas totales (%) de malas hierbas para cada fecha de muestreo y tratamiento.

TRATAMIENTOS	Mayo 2017	Julio 2017	Agosto 2017	Marzo 2018	Mayo 2018
Intercepa	4,4 a	6,6 a	2,0 a	23,3 a	7,7 bc
Ac. acético	3,2 ab	4,5 ab	2,5 a	22,6 a	17,3 a
Ac. fúlvico+ Ac. húmico	3,2 ab	3,3 b	2,9 a	17,8 a	19,5 a
Paja alfalfa	1,2 c	1 c	1 b	3,9 b	13,8 ab
Paja festuca	2,1 bc	1 c	1 b	6,5 b	20,7 a
Paja cebada	1,2 c	1 c	1 b	3,4 b	13,4 ab
Corteza pino	2,1 bc	1,5 c	1 b	4,2 b	6,5 c

ATRIBUTOS ECOLÓGICOS DE LAS MALAS HIERBAS Y SU APLICACIÓN EN ARQUEOLOGÍA

Jordi Recasens. Profesor de Botánica Agrícola y Malherbología. Universitat de Lleida
 Natàlia Alonso. Profesora de Arqueología, Prehistoria e Historia Antigua. Universitat de Lleida

Las malas hierbas tienen interesantes sorpresas y una de ellas es comprobar la aplicación de su estudio en otros ámbitos científicos alejados de la propia malherbología. A raíz de conversaciones habidas entre malherbólogos y expertos en arqueología, y en concreto con investigadores especializados en arqueobotánica -es decir en el análisis de restos vegetales de yacimientos arqueológicos-, nos sorprendió ver cómo había similitudes en el planteamiento de métodos experimentales con los que se suelen utilizar en ecología vegetal.

El material vegetal que normalmente se encuentra en esos yacimientos son semillas y restos vegetales, no sólo de plantas cultivadas sino también de las malas hierbas que cohabitaban con esos cultivos. La información aportada por las malas hierbas resulta mucho más relevante de lo que podemos imaginar. Los arqueobotánicos usan con frecuencia los datos procedentes de las malas hierbas de antiguos cultivos cerealistas en la identificación de las prácticas agrícolas otrora existentes. En efecto, el gradiente o rango de malas hierbas creciendo en los cultivos constituye un reflejo de las condiciones creadas por diferentes métodos de cultivo. Pero estos estudios desean profundizar aún más en aspectos socioeconómicos y coyunturales del momento histórico. Por ejemplo, saber si la gestión de los campos de cultivo correspondía a una sociedad más o menos compleja, autosuficiente o no, con unos sistemas agrícolas más o menos desarrollados, diversos, etc... Las condiciones climáticas y las posibilidades de diversificar los métodos de cultivos serían los principales factores determinantes. Así por ejemplo, en yacimientos en el norte de Jordania, las rotaciones de tres años (legumbres - barbecho - cereal) se identifican con climas más secos y de verano más cálido, mientras que las de dos años (barbecho - cereal) se corresponden con hábitats más húmedos y de mayor precipitación estival. Las malas hierbas asociadas a la primera situación son distintas de la de la segunda y el interés está en poder utilizar los registros arqueobotánicos hallados, en interpretar el sistema agrícola imperante y determinar el estatus de la colectividad con respecto al de otras zonas geográficas. Sin embargo parece ser que resulta difícil aislar el efecto climático y orográfico del debido exclusivamente al tipo de rotación agrícola. Aquí surge la idea de aplicar el concepto de "tipos funcionales" basada en la idea de que aquellas especies vegetales tolerantes a un factor ecológico particular comparten

unas características adaptativas concretas (recordemos aquí los clásicos trabajos de Grime). De esta forma se pueden interpretar los efectos de la rotación y de otras formas de manejo del suelo a partir de las características ecológicas de las malas hierbas encontradas en los yacimientos arqueológicos. Deben diferenciarse, sin embargo, los atributos ecológicos derivados del efecto de las rotaciones de cultivo de aquellos otros de tipo climático. Con este objetivo, en arqueología se viene utilizando el método llamado FIBS (Functional Interpretation of Botanical Surveys). Este método es un clásico análisis florístico desarrollado por la UCPE (Unit of Comparative Plant Ecology) de la Universidad de Sheffield, donde Grime y su equipo desarrolló importantes trabajos en ecología vegetal. Este método analiza, en las especies vegetales inventariadas, atributos funcionales que son mediciones directas o indirectas de características ecológicas singulares. El análisis de la distribución de estos atributos es, después, utilizado en la predicción de procesos ecológicos clave habidos sobre la vegetación tales como, por ejemplo, fertilidad o perturbación.

Un avance más de estos estudios en arqueología, consiste en intentar identificar, a partir de inventarios florísticos actuales, las características funcionales de las malas hierbas de acuerdo con las diferentes prácticas de cultivo, y posteriormente, utilizar estas características con el fin de identificar prácticas agrícolas similares habidas en el pasado a través del análisis arqueobotánico. Los atributos considerados suelen ser de distinta índole:

- a) atributos relacionados con la duración y calidad del periodo de crecimiento, es decir “productividad” (dosel, altura y diámetro de la planta, superficie foliar y longitud de la hoja).
- b) atributos relacionados con el uso de agua (densidad y tamaño medio de los estomas, tamaño de las células de la epidermis, diámetro de la cepa radicular en profundidad).
- c) atributos relacionados con la capacidad de regeneración en condiciones de alta perturbación (longitud del periodo de floración, propagación vegetativa).
- d) atributos relacionados con la estacionalidad (estival o invernal, periodo de germinación, momento de la floración); e) atributos relacionados con la tolerancia a la sombra (distribución de estomas en haz y envés de las hojas).
- e) otros atributos (peso y forma de las semillas). Una vez obtenidos los resultados, altos valores de un atributo particular pueden caracterizar una práctica agrícola concreta, mientras que valores bajos de ese mismo atributo pueden identificar una práctica alternativa.

Los análisis se llevan a cabo mediante los mismos métodos multivariantes aplicados a trabajos florísticos actuales, como análisis de correspondencias o análisis canónico. La aplicación de estos resultados a una interpretación arqueológica, no está exenta de limitaciones, entre ellas, las más importantes parecen ser las posibles variaciones geográficas y la mayor o menor correspondencia entre un atributo funcional y una práctica agrícola concreta. Sin embargo, el interés en poder profundizar en estos estudios, abre unas interesantes expectativas en el ámbito de la arqueología y en especial en la identificación del nivel de intensificación agrícola desarrollada y las prácticas asociadas. Vemos aquí, pues, una interesante y menos conocida aplicación del estudio de las malas hierbas. En definitiva, el hecho que constituyan un testimonio histórico y aporten relevancia científica en arqueología se debe sencillamente a su fiel presencia en los campos de cultivo.

Para poder interpretar con más detalle lo aquí expuesto, recomendamos la lectura de estos artículos:

M. Charles et al. (1997). FIBS in Archeobotany: functional interpretation of weed floras in relation to husbandry practices. *Journal of Archeological Sciences* 24: 1151-1161.

A. Bogaard et al. (1999). A FIBS approach to the use of weed ecology for the archaeobotanical recognition of crop rotation regimes. *Journal Archaeological Science* 26: 1211-1224.

TESIS DOCTORAL de Ana Isabel Mari León

ACOLCHADOS Y SU EFECTO SOBRE EL CONTROL Y LA BIOLOGÍA DE LA JUNCIA (*Cyperus rotundus* L.)

FECHA DE DEFENSA: 8 DE FEBRERO DE 2019.

Directora: Alicia Cirujeda Ranzenberger

Tutor: Lluís Martín Closa

Programa de doctorado en la Universidad de Lérida: Ciencia y Tecnología Agraria y Alimentaria.

Clasificación: sobresaliente.

Resumen

Una de las malas hierbas más problemáticas a nivel mundial es el *Cyperus rotundus* L. (juncia) afecta sobre todo a cultivos hortícolas de regadío. Los acolchados plásticos con polietileno (PE) se usan frecuentemente como método de control de malas hierbas en estas condiciones porque, además, proporcionan precocidad al cultivo y una mejor eficiencia del uso del agua de riego. Uno de los principales inconvenientes de este método es que *C. rotundus* perfora la lámina de acolchado con mucha facilidad quedando como única especie sin controlar. Otro inconveniente del uso de PE es que debe retirarse de la parcela tras la cosecha. Si la recolección del cultivo es mecánica, las láminas se rompen quedando fragmentos que, aparte de contaminar el suelo, pueden interferir en la implantación y desarrollo del cultivo siguiente. Por tanto, existe la necesidad de buscar materiales alternativos que mantengan las ventajas del PE pero no dejen residuos indeseables en el suelo y/o tengan un control más eficaz sobre *C. rotundus*.



Foto 6: Inflorescencia de juncia o *C. rotundus*

En este contexto se realizaron diversos ensayos para estudiar las propiedades de varios materiales biodegradables, tanto plásticos como papeles, como posibles alternativas al PE. Para acometer la temática desde diferentes puntos de vista complementarios se han llevado a cabo los siguientes ensayos:

i) Se han caracterizado en laboratorio los acolchados de papel siguiendo las normas estándar para plástico de acuerdo a los parámetros de gramaje, espesor, punción y tracción; a su vez, se determinó el color mediante la escala CIE LAB. Estos datos permiten ayudar a interpretar los resultados obtenidos en los ensayos de campo, especialmente en la instalación en campo, control de malas hierbas y degradación. De esta forma se pretende conocer cuáles son los caracteres que se deben mejorar y en qué medida según la situación a la que queramos adaptar el material **(Capítulo 1)**.



Foto 7: Distintos acolchados de papel

(ii) Ensayo en campo con cultivo de pimiento durante 4 años en los que se ensayaron 11 materiales biodegradables con el fin de evaluar el desarrollo vegetativo y el control de juncia en cada material, estimar su tiempo de degradación en campo y, finalmente, establecer el rendimiento del pimiento en cada material. En este ensayo se incluyó un estudio específico para juncia mediante la instalación de tubérculos en una zona delimitada con malla para describir su multiplicación bajo los distintos acolchados **(Capítulo 2)**.

(iii) Ensayo de semi campo en macetas con tubérculos de juncia cubiertos con 10 materiales biodegradables distintos con el objetivo principal de relacionar el desarrollo de la juncia con el distinto grado de traslucidez y flexibilidad de estos materiales **(Capítulo 3)**.

(iv) Ensayo en cámara de cultivo con tres materiales de acolchado y juncia con la finalidad de conocer la profundidad a partir de la cual los tubérculos de *C. rotundus* son capaces de emerger y perforar los distintos materiales, así como la cantidad de biomasa, aérea y subterránea de *C. rotundus* que se genera en cada situación (Capítulo 3). Con los datos de implantación de cultivo del ensayo i), los costes de cada material, los derivados de su instalación en campo (y retirada en el caso del PE) y la cosecha de ese ensayo, junto con las ayudas institucionales a que los agricultores pueden optar en el caso de usar los plásticos biodegradables se realizaron balances de ingresos y costes, para comparar la viabilidad económica de todas las opciones **(Capítulo 4)**.



Foto 8: Ensayo acolchados

Los datos de caracterización de los acolchados de papel estudiados muestran unos valores de gramaje y espesor muy variables. Los materiales crepados son más gruesos que los rígidos o no flexibles, por lo que las bobinas tendrán un mayor volumen. Los papeles crepados, que son en su mayoría de color marrón claro, dejan pasar una mayor cantidad de luz en comparación con los papeles opacos que son, además, rígidos. Los materiales flexibles o crepados tienen mayor capacidad de elongación y de resistencia a la punción que los no flexibles, por lo que resisten mayores tensiones. A pesar de ello, los materiales no flexibles tienen una capacidad de elongación menor por lo que se romperán con mayor facilidad en contacto con objetos punzantes o tensiones puntuales como las producidas por piedras. Los materiales flexibles con caracteres intermedio de espesor y gramaje medio y que no dejen pasar la luz han mostrado ser los más prometedores para una eficiente instalación en campo y un buen control de la juncia.

De los ensayos ii), iii) y iv) podemos concluir que los plásticos biodegradables no suponen una mejora frente al PE en cuanto al control de la juncia, ya que los perfora con la misma o incluso mayor facilidad que al primero. A su vez, de los ensayos (iii) y (iv) se deduce que los plásticos biodegradables permiten a *C. rotundus* generar más biomasa aérea, subterránea y un mayor número de tubérculos que bajo el PE. También se concluye que la profundidad de colocación de los tubérculos no influye en la capacidad de *C. rotundus* para perforar los plásticos Mater-Bi® y PE, al

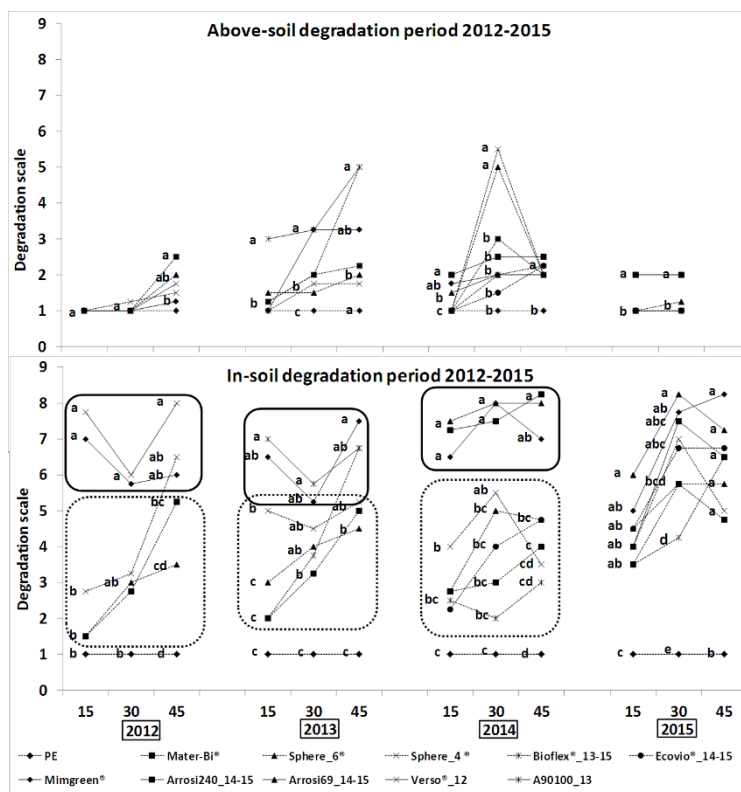


Figura 1:
Degradación de la
parte enterrada y
de la parte exterior
de los diferentes
materiales de
acolchado
utilizados durante
los años 2012 a
2015.

menos en los diez primeros cm de profundidad. Los resultados en el ensayo (ii) muestran que la degradación exterior de los plásticos biodegradables es muy variable según el material ensayado y el año y, en algunos casos, no permite un control adecuado de las malas hierbas. Haciendo referencia a los papeles, se ha corroborado que la parte enterrada se degrada más rápido que en los plásticos biodegradables, lo que puede ser un gran inconveniente en zonas de viento. Este problema se puede prevenir con un aporcado a los 10-15 días después de la colocación en campo.

La importante ventaja de los papeles es que no son perforados por juncia en las condiciones ensayadas. En los ensayos (ii) y (iii) se observa que los papeles opacos, además de ser una barrera física frente a *C. rotundus*, también impiden la generación de biomasa aérea entre ellos y el suelo, además de reducir fuertemente la producción de tubérculos. Sin embargo, los papeles traslúcidos, aunque tampoco son perforados, sí que permiten que se genere biomasa entre el suelo y la lámina y una gran cantidad de tubérculos, similar al escenario sin acolchados, pero menos que con los acolchados plásticos biodegradables. Por tanto, los papeles, sobre todo los opacos, suponen una mejora de control de *C. rotundus* frente al PE. En cuanto al rendimiento del cultivo, según los resultados del ensayo (ii), no se han producido diferencias significativas entre todos los materiales

ensayados en ninguno de los 4 años estudiados, aunque la tendencia es que el rendimiento obtenido sobre los papeles opacos fue mayor que el obtenido sobre PE.

En relación al estudio económico, hay que señalar que tanto los papeles como los plásticos biodegradables son más caros que el PE y que los costes de instalación del papel son mayores que para los plásticos, ya que la velocidad de instalación es menor y se requieren ajustes en la máquina acolchadora para evitar tensiones que producen roturas. Por el contrario, PE lleva asociados unos costes de recogida y gestión de residuos que, no obstante, son menores al sobre coste de los materiales biodegradables frente al PE. Considerando los rendimientos obtenidos en los ensayos de campo para cada tratamiento por separado, todos los materiales biodegradables son económicamente viables, incluso más rentables que el PE en el caso de Sphere® 4 y Ecovio®. En cambio, si consideramos un rendimiento medio de la zona para todos los materiales, las ayudas económicas actuales para fomentar el uso de materiales biodegradables no son suficientes para que los beneficios obtenidos para los materiales biodegradables se puedan equiparar a los del PE.

Nuevos estudios deberían considerar la capacidad de degradación real de los plásticos biodegradables, ya que se podría estar acumulando restos de material plástico en los campos a largo plazo porque, según la normativa se exige una degradación de estos acolchados de un 90% en dos años, desconociéndose el destino del 10 % restante. También se cree oportuno continuar en el desarrollo de papeles para acolchado que sean al mismo tiempo flexibles y opacos.

Reunión Grupo de Trabajo BAMh (por Aritz Royo)

Asistentes: Iñigo Loureiro, Carlos Sousa, José María Urbano, Concha Escorial y Aritz Royo. Se unieron por Skype Ana Isabel Marí, Juan Antonio Lezaun y Jordi Izquierdo.

El pasado 28 de Marzo miembros del Grupo de Trabajo de Biología y Agroecología de Malas hierbas se reunieron en el INIA de Madrid para debatir sobre el estado actual de los resultados obtenidos en el experimento llevado a cabo entre 2016 y 2018 y sobre los posibles futuros experimentos.

En un primer punto analizamos el estado de los resultados del pasado experimento: El primer artículo, en el que se estudia la emergencia de *Lolium rigidum*, está en proceso de revisión en Crop Protection; el segundo artículo, sobre la emergencia de *Centaurea diluta*, se está escribiendo y ya tenemos un borrador bastante completo. Se estima que podamos enviarlo a alguna revista en Mayo. Los datos de *Avena sterilis* están analizados, por ello el tercer artículo, una vez acabado el segundo artículo, se escribirá sobre esta especie. Se decide dejar los datos de *Ridolfia segetum* para analizarlos más adelante y se constata que los datos de *Chrysanthemum segetum* no son publicables.

A continuación se debatió sobre el nuevo experimento que se quiere establecer, que buscará encontrar respuestas a las conclusiones y nuevos planteamientos del primer artículo (*Lolium rigidum*). El protocolo de este experimento se distribuirá en breve entre los miembros del Grupo BAMh y entre todo el resto de socios de la SEMh, puesto que el experimento estará abierto a todo aquel que quiera participar.

Como tercer punto, se consideró la posibilidad de establecer un segundo experimento de cara al año que viene, con *Centaurea diluta* como especie a estudiar. Sin embargo, dado que el artículo sobre esta especie está todavía elaborándose y no tenemos conclusiones firmes que nos lleven a plantear nuevas cuestiones, se decidió posponer este experimento y, en todo caso, que se haga un ensayo preliminar por aquéllos grupos de investigación que estén más interesados.

Finalmente, se indicó la necesidad de buscar financiación complementaria a las ayudas de la Cátedra Adama y la SEMh, optando por diversas convocatorias, como la de los Grupos Operativos, con los cuales podamos cubrir parte de los gastos que conllevan nuestros experimentos y reuniones.

Publicaciones de socios/as Diciembre 2018- Marzo 2019

Álvarez-Iglesias, L., Puig, C.G., Revilla, P., Reigosa, M.J., Pedrol, N. (2018) Faba bean as green manure for field weed control in maize. *Weed Research*, 58 (6), pp. 437-449.

Baldivieso-Freitas, P., Blanco-Moreno, J.M., Gutiérrez-López, M., Peigné, J., Pérez-Ferrer, A., Trigo-Aza, D., Sans, F.X. (2018) Earthworm abundance response to conservation agriculture practices in organic arable farming under Mediterranean climate. *Pedobiologia*, 66, pp. 58-64.

Baraibar, B., Torra, J., Royo-Esnal, A., Recasens, J., Comas, C. (2019) Harvester ant nest distribution depends on soil disturbance regime. *Biological Control*, 128, pp. 1-5.

Bastida, F., Macías, F.J., Butler, I., González-Andújar, J.L. (2018) Achene dimorphism and protracted release: a trait syndrome allowing continuous reshaping of the seed-dispersal kernel in the Mediterranean species *Pallenis spinose*. *Plant Ecology and Diversity*, 11, pp. 429-439.

Borrajó, C.I., Sánchez-Moreiras, A.M., Reigosa, M.J. (2018) Morpho-physiological responses of tall wheatgrass populations to different levels of water stress. *PLoS ONE*, 13, art. no. e0209281 .

Cano-Ruiz, J., Curt, M., Aguado, P.L., Mauri, P.V. (2018) Yield reduction from weed competition in a mature crop of giant reed. *European Biomass Conference and Exhibition Proceedings, 2018 (26thEUBCE)*, pp. 346-349.

Castillejo-González, I.L., de Castro, A.I., Jurado-Expósito, M., Peña, J.-M., García-Ferrer, A., López-Granados, F. (2019) Assessment of the persistence of *Avena sterilis* L. Patches in wheat fields for site-specific sustainable management. *Agronomy*, 9, art. no. 30.

Cherchali, F.Z., Ordás, B., Revilla, P., Pedrol, N., Djemel, A. (2018) Heterotic patterns among algerian, US corn belt, and european flint maize populations under the mediterranean conditions of North Africa *Crop Science*, 58 (6), pp. 2422-2432.

Cirujeda, A., Pardo, G., Marí, A.I., Joy, M., Casasús, I. (2019) Emergence and viability of teosinte seeds (*Zea mays* ssp. *mexicana* ad int.) subjected to sheep digestion. *Weed Research*, 59 (2), pp. 145-154.

Costas-Gil, A., Reigosa, M.J., Sánchez-Moreiras, A.M. (2018) The natural compound podophyllotoxin induces growth inhibition and microtubule condensation on *Arabidopsis* roots. *Allelopathy Journal*, 45, pp. 255-262.

Curt, M.D., Sanz, M., Mauri, P.V., Plaza, A., Cano-Ruiz, J., Sánchez, J., Aguado, P.L., Chaya, C., Fernández, J. (2018) Effect of water regime change in a mature *Arundo donax* crop under a Xeric Mediterranean climate. *Biomass and Bioenergy*, 115, pp. 203-209.

D'Amico, M.B., Calandrini, G.L., Chantre, G., Gonzalez-Andujar, J.L. (2018) Dynamics in the control of annual ryegrass considering model parameter deviations. 2018 Argentine Conference on Automatic Control, AAECA 2018, art. no. 8577368.

D'Amico, M.B., Calandrini, G.L., González-Andujar, J.L., Chantre, G.R. (2018) Analysis of different management strategies for annual ryegrass (*Lolium rigidum*) based on a population dynamic model. *International Journal of Bifurcation and Chaos*, 28, art. no. 1830041.

Domínguez-Mendez, R., Alcántara-de la Cruz, R., Rojano-Delgado, A.M., da Silveira, H.M., Portugal, J., Cruz-Hipolito, H.E., De Prado, R. (2019) Stacked traits conferring multiple resistance to imazamox and glufosinate in soft wheat. *Pest Management Science*, 75, pp. 648-657.

Falcó, I., Verdeguer, M., Aznar, R., Sánchez, G., Randazzo, W. (2019) Sanitizing food contact surfaces by the use of essential oils. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 51, pp. 220-228.

Gonzalez-Andujar, J.L. (2018) Co-operative versus non-co-operative farmers' weed control decisions in an agricultural landscape. *Weed Research*, 58, pp. 327-330.

Gonzalez-Andujar, J.L., Aguilera, M.J., Davis, A.S., Navarrete, L. (2019) Disentangling weed diversity and weather impacts on long-term crop productivity in a wheat-legume rotation. *Field Crops Research*, 232, pp. 24-29.

González-Costa, J.J., Reigosa-Roger, M.J., Matías, J.M., Fernández-Covelo, E. (2018) Analysis of the adsorption and retention models for Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, and Zn through neural networks: selection of variables and competitive model. *Environmental Science and Pollution Research*, 25 (25), pp. 25551-25564.

Iftikhar Hussain, M., Reigosa, M.J., Muscolo, A. (2018) Carbon ($\delta^{13}\text{C}$) and nitrogen ($\delta^{15}\text{N}$) stable isotope composition provide new insights into phenotypic plasticity in broad leaf weed *Rumex acetosa* under allelochemical stress. *Molecules*, 23, art. no. 2449 .

Kourkoumpas, D.-S., Curt, M.D., Kallen, S., Buevinc, M., Zapatero, M., Kiartzis, S., Diaz, P., Aguado, P.L., Bezergianni, S., Grammelis, P. (2018) Assessment of the potential of green floating filters for bioenergy production. *European Biomass Conference and Exhibition Proceedings*, pp. 209-213.

Loddo, D., Bozic, D., Calha, I.M., Dorado, J., Izquierdo, J., Šćepanović, M., Barić, K., Carlesi, S., Leskovsek, R., Peterson, D., Vasileiadis, V.P., Veres, A., Vrbničanin, S., Masin, R. (2019) Variability in seedling emergence for European and North American populations of *Abutilon theophrasti*. *Weed Research*, 59, pp. 15-27.

Mallor, C., Barberán, M., Aibar, J. Recovery of a common bean landrace (*Phaseolus vulgaris* L.) for commercial purposes. (2018) *Frontiers in Plant Science*, 871, art. no. 1440.

Marí, A.I., Pardo, G., Cirujeda, A., Martínez, Y. (2019) Economic evaluation of biodegradable plastic films and paper mulches used in open-air grown pepper (*Capsicum annum* L.) crop. *Agronomy*, 9, art. no. 36.

Martín, C.S., Lyon, D.J., Gourlie, J., Wetzel, H.C., Barroso, J. (2018) Weed control with bicyclopyrone + bromoxynil in wheat. *Crop, Forage and Turfgrass Management*, 4, art. no. 180011.

Mondino, P., Gonzalez-Andujar, J.L. (2019) Evaluation of a decision support system for crop protection in apple orchards. *Computers in Industry*, 107, pp. 99-103.

Palma-Bautista, C., Gherekhloo, J., Domínguez-Martínez, P.A., Domínguez-Valenzuela, J.A., Cruz-Hipolito, H.E., Alcántara-de la Cruz, R., Rojano-Delgado, A.M., De Prado, R. (2019) Characterization of three glyphosate resistant *Parthenium hysterophorus* populations collected in citrus groves from Mexico. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 155, pp. 1-7.

Palma-Bautista, C., Torra, J., Garcia, M.J., Bracamonte, E., Rojano-Delgado, A.M., Alcántara-De La Cruz, R., De Prado, R. (2019) Reduced absorption and impaired translocation endows glyphosate resistance in *Amaranthus palmeri* harvested in glyphosate-resistant soybean from Argentina. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67, pp. 1052-1060.

Peña, J.M., de Castro, A.I., Torres-Sánchez, J., Andújar, D., Martín, C.S., Dorado, J., Fernández-Quintanilla, C., López-Granados, F. (2018) Estimating tree height and biomass of a poplar plantation with image-based UAV technology. *AIMS Agriculture and Food*, 3 (3), pp. 313-323.

Renzi, J.P., Chantre, G.R., González-Andújar, J.L., Cantamutto, M.A. (2019) Development and validation of a simulation model for hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) self-regeneration under different crop rotations. *Field Crops Research*, 235, pp. 79-86.

Royo-Esnal, A., Gesch, R.W., Necajeva, J., Forcella, F., Edo-Tena, E., Recasens, J., Torra, J. (2019) Germination and emergence of *Neslia paniculata* (L.) Desv. *Industrial Crops and Products*, 129, pp. 455-462.

San Martín, C., Long, D.S., Gourlie, J.A., Barroso, J. (2019) Spring crops in three year rotations reduce weed pressure in winter wheat. *Field Crops Research*, 233, pp. 12-20.

Torra, J., Royo-Esnal, A., Rey-Caballero, J., Recasens, J., Salas, M. (2018) Management of herbicide-resistant corn poppy (*Papaver rhoeas*) under different tillage systems does not change the frequency of resistant plants. *Weed Science*, 66, pp. 764-772.

Torres-Sánchez, J., de Castro, A.I., Peña, J.M., Jiménez-Brenes, F.M., Arquero, O., Lovera, M., López-Granados, F. (2018) Mapping the 3D structure of almond trees using UAV acquired photogrammetric point clouds and object-based image analysis. *Biosystems Engineering*, 176, pp. 172-184.

PRÓXIMOS CONGRESOS Y REUNIONES

10-13 abril 2019, Çukurova University,
Adana, Turkey

1st International Molecular Plant Protection Congress

<http://www.imppc2019.org/>

15-18 april 2019, University of Mohagheh,
Ardabili, Iran

Bioassay in the Life Sciences

Teacher: Jens Carl Streibig, UCPH, Denmark

[EWRS.Course.Bioassay in the Life Sciences
using R.pdf](#)

13-15 mayo 2019, Nacional de investigação
Agrária e Veterinária (INIAV), Oeiras,
Portugal

Joint Meeting of the Working Groups "Weed Management Systems in Vegetables " and "Weed management in arid and semi-arid climate"

<https://wmm2019.webnode.pt/>

17-19 mayo 2019, Dubrovnik, Croatia

"Economics of Weed Management: Principles and practices"

Workshop of the new established EWRS
working group "Economics of Weed
Management"

[Click here to view or download the First
Announcement in Microsoft Word format](#)

19 – 24 mayo 2019, Ghent, Belgium

14th IUPAC International Congress of Crop Protection Chemistry

www.iupac2019.be

17-19 junio 2019, Stuttgart, Germany

7th meeting of the EWRS Working Group Weeds and Biodiversity

<https://biodiversity2019.uni-hohenheim.de/>

4-6 julio 2019, Thessaloniki, Greece

Sustainable Integrated Weed Management and Herbicide Tolerant Varieties"

*Joint Workshop of the EWRS working
Groups: "Optimizing herbicide use in an
IWM context" and "Herbicide Tolerant
varieties"*

[Click here to view or download the First
Announcement in Microsoft Word format](#)

16-18 septiembre 2019, Mediterranean
Agronomic Institute of Chania (MAICH) -
Crete, Greece

Advanced Workshop on Weed Mapping as a Tool in Plant Ecology and Weed Management

<http://www.ewrs.org/weedmapping/default.asp>

15-19 septiembre, Jerusalén, Israel

XVI Solanaceae Conference (SOL2019)

<https://www.sol2019.org/>

8-10 Octubre 2019, Vigo, España CONGRESO SEMh 2019

<https://semh2019.gal/>



XVII CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE MALHERBOLOGÍA VIGO - 8 - 10 octubre

SEMh
2019

Información actualizada sobre congresos de malherbología:
EWRS: http://www.ewrs.org/coming_events.asp
WSSA: <http://www.wssa.net/meeting/calendar-of-meetings/>
BCPC: <http://www.bcpc.org/events/event-calendar/>
IWSS: <http://www.iwss.info>

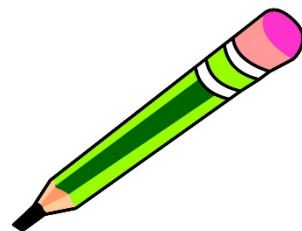
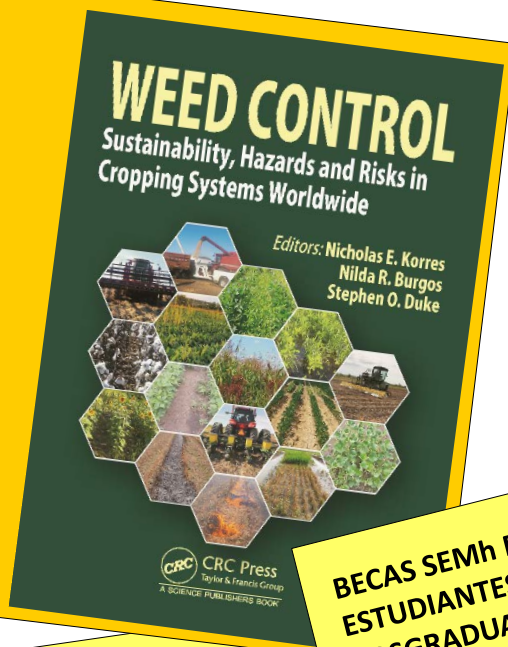
Publicado libro**Weed Control**

Sustainability, Hazards,
and Risks in
Cropping Systems
Worldwide

Editors:

Nicholas E. Korres
Nilda R. Burgos
Stephen O. Duke

Catalog no. K30255
December 2018, 575 pp.
ISBN: 978-1-4987-8746-8
CRC Press



BECAS SEMh PARA ESTUDIANTES Y POSGRADUADOS

Se convocan dos becas anuales de introducción a la investigación sobre temas relacionados la malherbología. El plazo de entrega de las solicitudes será el **10 de junio 2019**.

<http://semh.net/becas-y-premios/#becas>

PREMIO ANUAL SEMh:

Se convoca el premio en tres modalidades. En cada una estará dotado con premio en metálico y diploma de reconocimiento.

- A) Estudiantes: Trabajo Fin de Grado o Máster. 700 €
- B) Investigadores/Profesionales: otros trabajos relacionados con la Malherbología no incluidos en las modalidades A y C. 1000 €
- C) Investigadores recién doctorados: Tesis Doctoral. 1300 €

El plazo de entrega de las solicitudes será el **17 de septiembre de 2019**.

<http://semh.net/becas-y-premios/#premio-semh>

Colaboración en la elaboración de las fichas de malas hierbas

En los boletines se ha venido incluyendo una interesante ficha sobre diferentes malas hierbas, con información y fotos en distintos estadios. Estas fichas se han elaborado habitualmente por el socio Fernando Bastida (Universidad de Huelva). Desde la edición del boletín queremos agradecer su participación a Fernando y queremos solicitar la colaboración de otros socios en esta interesante aportación al boletín.

SOCIOS PROTECTORES DE LA SEMh

ADAMA



BASF
We create chemistry

