

¿Las medidas agroambientales incrementan la biodiversidad vegetal en los campos?

EJEMPLOS DE TRES MEDIDAS EN ARAGÓN

A. Cirujeda, A. Marí, S. Murillo¹, J. Aibar², C. Zaragoza

Unidad de Sanidad Vegetal, CITA, Avda. Montañana 930, 50018 Zaragoza

¹ Dep. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Plaza San Pedro Nolasco 7, 50071 Zaragoza

² EPS. Universidad de Zaragoza, Ctra. de Cuarte, Km 67, 22071 Huesca

RESUMEN

En las áreas cerealistas de Aragón se están aplicando medidas agroambientales determinadas por el Reglamento 1698/2005 del Consejo de 20/09/2005 referente al programa de Desarrollo Rural. Se está evaluando la eficacia de tres de estas medidas desde el punto de vista de la flora arvensis. En cuanto a la medida "mantenimiento del rastrojo" el estudio se ha realizado en dos campañas: en 2010 y 2011. En cada campaña se visitaron campos de dos zonas en las que había un elevado número de agricultores acogidos a la medida. Se concluye que esta medida agroambiental aumenta la biodiversidad vegetal, si bien el incremento de número de especies depende del paisaje, ya que en entornos con mayor vegetación natural ese incremento es mayor. Por ello, la eficacia de esta medida agroambiental puede ser mayor o menor según donde se promueva.

Respecto a la medida "conservación y creación de márgenes" se seleccionaron tres municipios y se estudiaron cinco campos en cada uno. Se concluye que si bien no se han encontrado muchas especies diferentes en cada unidad de margen muestreadas, sí se ha encontrado una gran riqueza en el conjunto. Por ello, los primeros resultados muestran que con esta medida también se consigue incrementar la biodiversidad vegetal.

En cuanto a la medida "siembra de esparceta en seco" se escogieron 6 campos en segundo año de cultivo, 6 en tercer año de cultivo, 6 de cereal de invierno después de esparceta y 6 de cereal de invierno en los que no se ha cultivado esparceta desde 1999. Como era de esperar, la diversidad



Fotografía 1. Evaluando la flora en un campo con rastrojo en diciembre de 2011.

de especies de flora encontrada en esparceta es superior a la flora encontrada en cereal. Por lo que se puede afirmar que esta medida agroambiental incrementa la biodiversidad. Sin embargo, en cuanto a los posibles perjuicios para los agricultores cerealistas, es importante destacar que no se incrementa el número de especies arvenses en el cereal tras una rotación con esparceta.

INTRODUCCIÓN

En las áreas cerealistas de Aragón se están aplicando medidas agroambientales determinadas por el Reglamento 1698/2005 del Consejo de 20/09/2005 referente al programa de Desarrollo Rural. En un proyecto que se realiza conjuntamente con la Universitat de Lleida financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (AGL2010-22084-C02-02) se está evaluando la eficacia de tres de estas medidas desde el punto de vista de la flora arvensis. Se han escogido dos medidas destinadas a fomentar la biodiversidad, en concreto la de "mantenimiento de rastrojo" y la de "conservación y creación de márgenes internos de los campos" y otra, destinada a mantener la fauna esteparia: "siembra de esparceta en seco". A continuación se describe cada una de estas medidas. >>>

▶▶▶ 1. Mantenimiento de rastrojo

Se pueden acoger aquellas áreas LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) o ZEPA (Zona de Especial Protección de Aves). Los principales compromisos de la medida son: a) Mantener la superficie de rastrojo durante 5 años en parcelas de cultivos herbáceos de secano, hasta el 31 de diciembre de cada año, en una superficie mínima de acogida de 5 ha en el ámbito de aplicación de la medida b) Realizar el barbecho en parcelas de secano incluidas en el ámbito de aplicación de la medida, c) Dejar la paja sobre el terreno en, al menos, el 50% de la superficie de dichas parcelas. Podrá procederse al picado de la paja siempre que se considere necesario para su correcta incorporación al suelo, y d) No utilizar productos fitosanitarios durante el periodo de no cultivo.

▶ 2. Conservación y creación de márgenes en la explotación

Se pueden acoger aquellas zonas productivas en secano con rendimientos menores o iguales a 1,8 t/ha según el Plan de regionalización productiva de la PAC en zonas incluidas en la Red Natura 2000 colindantes con áreas LIC (Lugar



Fotografía 2. En primer plano, campo sin márgenes; al fondo, campo con márgenes acogido a la medida agroambiental. En algunos casos se encuentran también árboles o grandes arbustos en los márgenes, aunque sólo en determinadas zonas.

de Importancia Comunitaria) o ZEPA (Zona de Especial Protección de Aves). Esta medida se refiere a márgenes internos (linderos o ribazos) que separan partes de un campo de otras y que son tradicionales en muchas zonas. Los principales compromisos de la medida son: a) Conservación de márgenes internos de la parcela ya existentes, dispuestos de forma perpendicular a la pendiente de la parcela, y ▶▶▶

AMPLIACIÓN DE LA GAMA DE PULVERIZADORES ARRASTRADOS WORKER DE AMP SPRAYERS



Hay dos modelos nuevos, el W-52 y el W-60 de 5500 l. y 6450 l. de capacidad real (5200 y 6000 nominal). Además se han renovado los W-36 y W-42, incorporando los 4 modelos un sistema de válvulas de aspiración, presión y reciclado en tándem, que aseguran un volumen residual del depósito de prácticamente 0 l. y opcionalmente el sistema ISO-BUS. Estos modelos incorporan las demás opciones de toda la gama WORKER en cuanto a neumáticos disponibles, barras, regulación y bombas.

▶▶▶ con una longitud mínima de 175 metros lineales por hectárea de cultivo o barbecho que las albergue y b) La gestión de la vegetación de los márgenes será mediante pastoreo o siega, estando prohibido el uso del fuego y herbicidas.

▶ 3. Siembra de esparceta en seco

Esta medida es específica para proteger la avifauna esteparia de zonas declaradas como ZEPA (Zona de Especial Protección de Aves) o LIC (Lugar de Importancia Comunitaria). Una de las medidas con mayor acogida en Aragón es la medida 1.2. "Cultivo de esparceta (*Onobrychis viciifolia* Scop.) para mantener la fauna esteparia (Boletín Oficial de Aragón número 17, 2009). Se pueden acoger titulares de explotaciones agrarias ubicados en Municipios de Aragón con regionalización productiva PAC en seco igual o mayor a 2.000 kg/ha con los siguientes compromisos: a) Realizar el cultivo de esparceta durante 5 años en parcelas de seco incluidas en el ámbito de aplicación de la medida, en una superficie mínima de acogida de 2 ha y máxima de 50 ha, b) Alzar el cultivo, como muy tarde, cuatro años después de la siembra, procediendo posteriormente a, como mínimo, un año de rotación del mismo, c) Realizar una única siega anual entre el 1 de junio y el 30 de agosto, d) Desde el 1 de mayo hasta el 1 de junio, no se podrá realizar pastoreo ni ningún otro tipo de aprovechamiento o afección de las superficies comprometidas a favor de la nidificación de aves esteparias.

Esta medida trata de combinar el cultivo con el medio ambiente, ya que tradicionalmente, la zona de España con mayor superficie sembrada de esparceta ha sido Teruel y el manejo habitual era de uno a dos cortes y pastoreo del rebrote en otoño-invierno (Delgado et al., 2002).

MATERIAL Y MÉTODOS

▶ 1. Mantenimiento de rastrojo

Los muestreos se han realizado en dos campañas: en diciembre de 2010 y de 2011. En cada campaña se visitaron campos de dos zonas, en las que había un elevado número de agricultores acogidos a la medida: Monegros y Zaragoza en 2010 y Monegros y Leciñena en 2011. En cada zona se han escogido tres áreas con paisaje diferente: áreas sin apenas vegetación espontánea, sin ribazos o muy estrechos (denominadas "campo"), áreas con vegetación espontánea únicamente en ribazos anchos (denominada "media") y áreas en las que los campos están rodeados de abundante

Tabla 1. Número total de especies encontradas según el área y la medida, en ambos años y en las cuatro localidades. Suma de especies en cuatro campos excepto en ¹: uno, ²: dos, ³: tres campos. Medias ± error estándar.

	2010		2011		Medias	Medias
	Zaragoza	Monegros	Leciñena	Monegros		
Con medida						
Monte	31	33	33	45	36 ± 3.2	30 ± 3.9
Medio	27	29	37	38	33 ± 2.8	
Campo	17	14	34	26	23 ± 4.5	
Sin medida						
Monte	10 ²	10	28	29	19 ± 5.3	16 ± 1.7
Medio	0 ¹	7 ³	26	31	16 ± 7.4	
Campo	5 ²	12	21	15	13 ± 3.3	

Monte: con abundante vegetación natural. Medio: con vegetación en ribazos anchos. Campo: sin apenas vegetación circundante.

Tabla 2. Número de especies vegetales encontradas en los márgenes y en los campos colindantes.

	Número de especies	
	Margen	Campo colindante
Botorrita	14 ± 2.1	3 ± 0.8
Velilla de Ebro	16 ± 3.0	4 ± 1.9
Leciñena	8 ± 2.1	6 ± 1.2
Cobertura del suelo por vegetación (%)		
	Margen	Campo colindante
	(Vegetación total y verde)	(Malas hierbas)
Botorrita	88% ± 6.5 / 81% ± 6.7	8% ± 3.5
Velilla de Ebro	95% ± 2.3 / 83% ± 2.9	18% ± 8.5
Leciñena	90% ± 4.8 / 62% ± 8.6	39% ± 10.2

vegetación espontánea o de matorral ("monte"). En cada área se han escogido cuatro campos acogidos a la medida agroambiental y cuatro campos no acogidos a la misma, por lo que el total de campos estudiados cada año ha sido 48 campos cada año.

Una vez seleccionados los campos en gabinete, se visitó cada una de las parcelas y se evaluó la vegetación presente en áreas de 5 metros x 1 metro. En 2010, en cada campo se evaluaron 5 repeticiones de ese área, una de ellas en la parte interior del margen, las demás a una distancia de 10 metros cada una. Pero en 2011, con el fin de poder analizar con mayor detalle si existen diferencias entre la flora cercana a los márgenes o dentro de las parcelas, en 2011 se evaluaron 4 repeticiones en el margen y 4 dentro del campo. De cada área de muestreo se anotó el porcentaje total de rastrojo, el porcentaje de cobertura de las malas hierbas y se determinó la abundancia de cada especie vegetal mediante la escala CEB (Marnotte, 1984). Dicha escala consta del 1 al 9 y sus valores corresponden a categorías de porcentaje de cobertura del suelo: 1 (<1%; especie rara); 2 (1-7%; <1 planta/m²); 3 (7-15%; >1 planta/m²); 4 (15-30%); 5 (30-50%); 6 (50-70%); 7 (70-85%); 8 (85-93%); 9 (93-100%).

▶ 2. Conservación y creación de márgenes en la explotación

En gabinete se escogieron campos acogidos a la medida con un mínimo de 3 márgenes internos cada uno. Se ▶▶▶

►►► escogieron cinco campos en tres municipios: Leciñena (zona de Zuera), Botorrita (zona de Zaragoza) y Velilla de Ebro (zona de Quinto de Ebro). Se trata de secanos semiáridos de suelo calcáreo y en ocasiones yesoso. Los campos se visitaron en abril de 2011 y se estudió la vegetación en 2 metros de margen por la anchura del mismo. En ese espacio se registró el porcentaje de suelo cubierto por vegetación y se identificaron todas las especies vegetales presentes. A cada especie se le adjudicó un porcentaje de presencia en la unidad de muestreo estudiada, es decir, el porcentaje de cobertura que aportaba al total. Dentro de la parcela se anotó el porcentaje de presencia de cada especie, es decir, el porcentaje de cobertura que aportaba al total en una superficie de 2 x 2 metros escogida tres veces al azar.

► 3. Siembra de esparceta en secano

Se han escogido parcelas acogidas a la medida de superficie aproximada de una hectárea con el fin de homogenizar las evaluaciones. En gabinete se escogieron 6 campos en segundo año de cultivo, 6 en tercer año de cultivo, 6 de cereal de invierno después de haber cultivado esparceta y 6 de cereal de invierno en los que no se ha cultivado esparceta desde el año 1999 (total de 24 parcelas). El muestreo se ha llevado a cabo durante el mes de mayo de 2011. Para ello, tres personas han recorrido las parcelas en zig-zag y se han anotado todas las especies de flora arvense encontradas, finalizando el recorrido cuando no aparecían nuevas especies. A cada especie se le adjudicó un valor de abundancia siguiendo la escala CEB (Marnotte, 1984). Dicha escala consta del 1 al 9 y sus valores corresponden a categorías de porcentaje de cobertura del suelo.

RESULTADOS

► 1. Mantenimiento de rastrojo

El número total de especies encontradas en los dos años de muestreos ha sido más elevado de lo esperado: 69 especies en 2010 y 72 en 2011.

Las especies más frecuentemente encontradas fueron ricio del cereal, *Lolium rigidum*, *Hordeum vulgare*, *Bromus* sp.,

Tabla 3. Frecuencia de especies encontradas en los márgenes y en los campos adyacentes de un total de 45 márgenes y campos muestreados en primavera de 2011.

Especie	Número de observaciones totales en márgenes	Número de observaciones totales en campo
Especies más frecuentes en márgenes que en los campos adyacentes		
<i>Salsola vermiculata</i>	26	1
<i>Mantisalca salmantica</i>	16	1
<i>Lamium amplexicaule</i>	15	3
<i>Papaver rhoeas</i>	15	9
<i>Cirsium arvense</i>	14	4
<i>Sonchus oleraceus</i>	14	1
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	12	1
<i>Sisymbrium irio</i>	12	1
<i>Bromus madritensis</i>	11	6
<i>Erodium ciconium</i>	11	3
<i>Fumaria officinalis</i>	8	5
<i>Vicia nonantha</i>	8	5
<i>Glaucium corniculatum</i>	7	4
<i>Crepis taraxacifolia</i>	6	1
<i>Xeranthemum inapertum</i>	6	2
<i>Hedypnois cretica</i>	3	2
<i>Medicago</i> sp.	2	1
<i>Nonea echioides</i>	2	1
Especies más frecuentes en los campos que en los márgenes adyacentes		
<i>Salsola kali</i>	1	27
<i>Lolium rigidum</i>	6	22
<i>Convolvulus arvensis</i>	5	16
<i>Diploaxis erucoides</i>	11	15
<i>Chondrilla juncea</i>	1	9
<i>Euphorbia serrata</i>	4	8
<i>Malcolmia africana</i>	4	8
<i>Anagallis arvensis</i>	1	2
<i>Lithospermum arvense</i>	1	2
<i>Veronica polita</i>	1	2
Especies encontradas con la misma frecuencia en los márgenes y en los campos		
<i>Anacyclus clavatus</i>	14	14
<i>Marrubium vulgare</i>	1	1
<i>Roemeria hybrida</i>	2	2
<i>Descurainia sophia</i>	8	8

Polygonum aviculare, *Convolvulus arvensis*, *Diploaxis erucoides* y *Salsola kali*, y en un primer estudio de los datos, no se han encontrado diferencias remarcables ni entre localidades de muestreo ni comparando parcelas que habían seguido o no la medida agroambiental. La Tabla 1 recoge el número de especies encontrado en los 4 campos de cada área muestreada en diciembre de 2010 y 2011.

Exceptuando la zona de Leciñena, se observa como en los campos acogidos a la medida agroambiental se han encontrado más especies en campos en zonas rodeadas de vegetación natural (monte) que en campos con una presencia media de vegetación natural (medio) y más que en aquellos campos rodeados de muy escasa vegetación natural (cultivo). Esto implica que la medida es más eficaz en promover la biodiversidad vegetal en aquellos campos que están rodeados de vegetación natural mientras que en aquellos que están inmersos en un entorno agrícola con apenas vegetación natural es más difícil aumentar la biodiversidad, como han comprobado Roschevitz *et al.* (2005) en un entorno ►►►

▶▶▶ diferente. En las parcelas en las que no se ha seguido la medida y que, por tanto, estaban labradas o sembradas en el momento del muestreo, no se observa esta influencia del paisaje (Tabla 1). En general, parece haber más especies en 2011 que en 2010, lo cual puede ser el efecto de las condiciones meteorológicas del año.

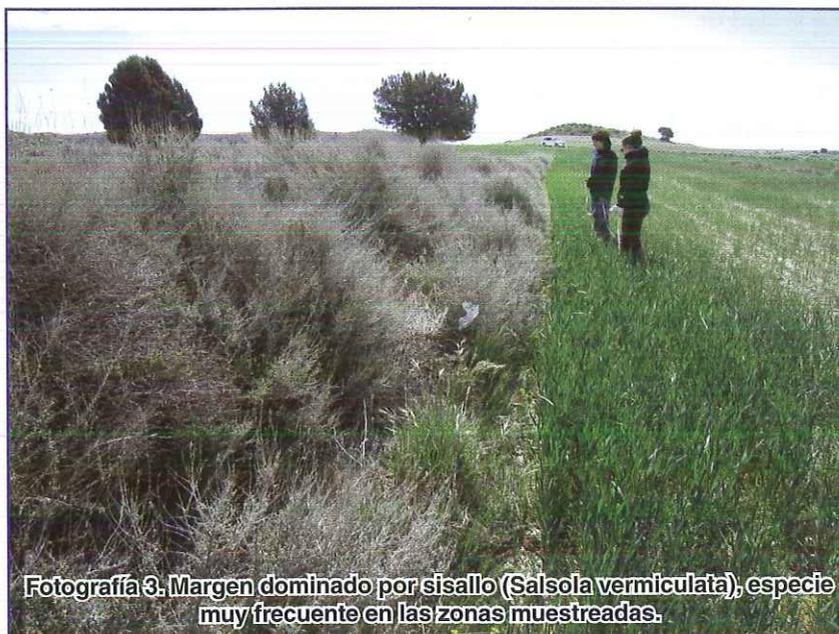
En cuanto a la cobertura del suelo conseguida con estas especies, ésta fue baja, es decir, las plantas eran muy pequeñas y ocupaban poco espacio. En general, se encontró mayor cobertura del suelo en los campos que mantenían rastrojo (11 ± 1.9) que en los no acogidos a la medida (6 ± 1.0) y no se observó influencia de la proporción de vegetación natural del entorno.

▶ 2. Conservación y creación de márgenes en la explotación

Independientemente de la zona estudiada se han encontrado más especies de plantas en los márgenes que en los cultivos colindantes. No obstante, estas diferencias fueron menores en Leciñena que en las otras localidades (Tabla 2).

Las diferencias entre zonas pueden ser debidas al tipo de suelo (con frecuencia yesoso en Leciñena). Como era de esperar, la cobertura del suelo en los campos colindantes por malas hierbas fue mucho menor y, contrariamente a los resultados encontrados para los márgenes, fue mayor para Leciñena que para las otras localidades, tal vez debido a una menor intervención de los agricultores debido a los bajos rendimientos.

En el total de los márgenes y campos estudiados se han



Fotografía 3: Margen dominado por sisallo (*Salsola vermiculata*), especie muy frecuente en las zonas muestreadas.

Tabla 4. Número de especies de flora arvense encontradas en las parcelas de esparceta y cereal muestreadas.

	Esparceta en segundo año	Esparceta en tercer año	Cereal en monocultivo	Cereal tras esparceta
Número de especies	31 ± 4.0	35 ± 4.5	18 ± 4.6	17 ± 6.2

Tabla 5. Número de especies encontradas en los diferentes tipos de cultivos.

	Número de especies
Especies presentes en todos los tipos de cultivo	29
Otras especies frecuentes sólo en esparceta de segundo año	23
Otras especies frecuentes sólo en esparceta de tercer año	32
Otras especies frecuentes en esparcetas tanto de segundo como de tercer año pero no en cereal	22
Otras especies frecuentes sólo en cereal cultivado después de esparceta	7
Otras especies frecuentes sólo en cereal cultivado después de cereal	4
Otras especies frecuentes tanto en esparceta como en cereal en rotación con esparceta (permanecen en los campos de cereal después de cultivar esparceta)	16

encontrado 108 especies diferentes en los márgenes y 42 especies en los campos colindantes; 32 especies coinciden en ambos espacios (Tabla 3).

▶ 3. Siembra de esparceta en secano. Diversi- ▶▶▶

FERTILIZANTES LÍQUIDOS

Aplicación y distribución para fertirrigación pivots, coberturas y goteos

NPK Claros y Suspensiones / Soluciones nitrogenadas / Microelementos / Abonos orgánico-vegetales

C/ Pisuerga, 15-17 Poligonillo (Palencia)
Tfno. y fax: 979 72 50 40

►►► dad de flora arvense

Teniendo en cuenta que existen muchos otros factores aparte del año de establecimiento del cultivo de la esparceta y que probablemente afectan a la flora arvense, los primeros resultados muestran que la diversidad de la flora arvense en los campos de esparceta es elevada y mayor que en los campos de cereal (Tabla 4).

No obstante, no se ven diferencias en el número de especies de flora arvense en los campos de cereal que se han cultivado en monocultivo con los que se siembran a continuación de la esparceta. El número de especies de malas hierbas que se encuentra en un campo de cereal no parece estar influido por el cultivo precedente. En la zona se usan pocos herbicidas y posiblemente sean más importantes las técnicas de manejo del cultivo que sea (laboreo con vertedera, fecha de siembra, uso de herbicidas, etc.) que el tipo de cultivo anterior (esparceta o cereal).

Al comparar las especies presentes en los diferentes tipos de cultivo se ha encontrado 29 especies presentes en los cuatro tipos de cultivo y situaciones y que podríamos considerar las más cosmopolitas: *Adonis flammea*, *Alyssum calycinum*, *Anacyclus clavatus*, *Androsace maxima*, *Bromus sterilis*, *B. tectorum*, *Caucalis platycarpus*, *Chenopodium album*, *Chondrilla juncea*, *Cerastium perfoliatum*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Descurainia sophia*, *Diplotaxis erucoides*, *Fumaria officinalis*, *Galium tricornerutum*, *Hypocoum procumbens*, *Lactuca serriola*, *Lamium amplexicaule*, *Lithospermum arvense*, *Lolium rigidum*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum convolvulus*, *Secale cereale*, *Silene vulgaris*, *Veronica arvensis*, *V. polita*, *Viola arvensis* (Tabla 5). Cabe destacar que en este grupo se encuentran las principales malas hierbas del cultivo de cereal en Aragón: *L. rigidum*, *P. rhoeas*, *C. arvense*, *C. arvensis* (Cirujeda et al., 2011) por lo que se podría considerar que en ambos cultivos están presentes las especies más típicas del cereal.

No obstante, se encontraron 55 especies específicas del cultivo de la esparceta no presentes en el cereal (Tabla 5). Por el contrario, cuatro especies fueron encontradas sólo en campos de cereal en monocultivo (*Anchusa arvensis*, *Centaurea depressa*, *Helianthus annuus*, *Veronica triphyllus*) y que podríamos considerar especies más típicas del cereal. Estos datos muestran que la flora encontrada en el cultivo de esparceta es más específica que la encontrada en los campos de cereal, lo cual es lógico al ser un cultivo de siega anual poco competitivo con la flora arvense.



Fotografía 4. Campo de esparceta en plena floración en mayo de 2011.

Por otro lado, es interesante reconocer cuáles son aquellas especies que permanecen después de haber cultivado esparceta en los campos de cereal pero que no se encuentran en campos de cereal en situación de monocultivo. Este grupo reúne las siguientes 16 especies: *Alyssum alyssoides*, *Biscutella auriculata*, *Bromus rubens*, *B. rigidus*, *Camelina sativa*, *Chenopodium vulvaria*, *Cirsium* sp., *Crepis* sp., *Dactylis glomerata*, *Fumaria parviflora*, *Hordeum murinum*, *Medicago* sp., *Pisum sativum*, *Salsola kali*, *Scandix pecten-veneris*, *Sonchus oleraceus*. Cabe tener en cuenta que varias de estas especies son frecuentes malas hierbas en situaciones de mínimo laboreo cuyo desarrollo se ve favorecido por la situación de cultivo plurianual de la esparceta.

CONCLUSIONES

► 1. Mantenimiento de rastrojo

Según los datos estudiados, esta medida agroambiental aumenta la biodiversidad vegetal, si bien el incremento de número de especies depende del paisaje, ya que en entornos con mayor vegetación natural ese incremento es mayor. Por ello, la eficacia de incrementar la biodiversidad mediante la adopción de esta medida agroambiental puede ser mayor o menor según donde se promueva. La cobertura del suelo por las malas hierbas es pequeña (5-23% según la zona y el año) pero es superior a la encontrada en campos labrados que no han seguido la medida.

► 2. Conservación y creación de márgenes en la explotación

En los tres municipios estudiados se ha encontrado una gran diferencia entre la vegetación establecida en los márgenes y en los campos. En los márgenes la vegetación cubría la práctica totalidad del suelo mientras que ►►►

►►► en los campos colindantes las malas hierbas cubrían el suelo en una menor proporción. En cuanto al número de especies encontradas cabe destacar que variaron entre localidades, observándose márgenes de menor riqueza florística en Leciñena, quizá por la pobreza de sus suelos. Si bien no se han encontrado muchas especies diferentes en cada unidad de margen muestreadas, sí se ha encontrado una gran riqueza en el conjunto (108 especies). Por ello, los primeros resultados muestran que con esta medida se consigue incrementar la biodiversidad vegetal. No obstante, es necesario contrastar los datos con el estudio de más márgenes en los próximos años para dar mayor solidez a los datos y comprender mejor las diferencias entre localidades.

► 3. Siembra de esparceta en seco

Los datos del primer año de muestreo indican que la diversidad de especies de flora encontrada en esparceta es superior a la flora encontrada en campos de cereal. Desde este punto de vista se puede afirmar que la medida agroambiental incrementa la biodiversidad.

En cuanto a los posibles perjuicios para los agricultores cerealistas, es importante destacar que no se han encontrado diferencias en el número de especies de malas hierbas en cereal que ha sido cultivado inmediatamente después de la

esparceta con el que ha sido cultivado en monocultivo, por lo que no parece incrementarse el número de especies en el cereal tras una rotación con esparceta.

Aquellas pocas especies de malas hierbas que permanecen en los campos de cereal después de cultivar esparceta son mayoritariamente especies típicas de un manejo del suelo en mínimo laboreo y que pueden ser controladas mediante laboreo.

Es necesario tomar datos de más campos en los próximos años para poder confirmar los datos y para explicar mejor las diferencias observadas.

BIBLIOGRAFÍA

Cirujeda A., Aibar J., Zaragoza C. (2011). Remarkable changes of weed species in Spanish cereal fields from 1976 to 2007. *Agronomy for Sustainable Development* 31, 675-688.

Delgado I., Andrés C., Sin E., Ochoa M^a J. (2002). Estado actual del cultivo de la esparceta (*Onobrychis viciifolia* Scop.). Encuesta realizada a agricultores productores de semilla.

Marnotte P. (1984) Influence des facteurs agroécologiques sur le développement des mauvaises herbes en climat tropical humide. *Proceedings 1984 7ème Colloque International Ecologie, Biologie et Systematique des Mauvaises Herbes*, Paris, France, 183-188

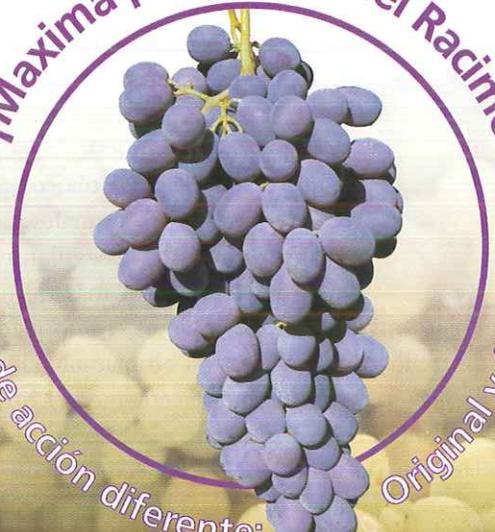
Roschewitz I., Gabriel D., Tscharnke T., Thies C. (2005). The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming. *Journal of Applied Ecology* 42, 873-882.

Agradecimientos.- Este estudio se ha financiado mediante el proyecto AGL2010-22084-C02-02 del Ministerio de Ciencia e Innovación. 

Electis®

**EL FUNGICIDA
ANTI-MILDIU PARA VIÑA,
MÁS CONVENIENTE EN
SU PROGRAMA DE
CONTROL**

¡Máxima protección del Racimo!
¡Modo de acción diferente!
Original y único!



Distribuido por: **Gowan®**
GOWAN ESPAÑOLA
FITOSANITARIOS S.L.

E-mail: gowan.spain@gowanco.es Web: <http://www.gowanint.com>