

LA MEDIDA AGROAMBIENTAL "MANTENIMIENTO DE RASTROJO" Y SU EFECTO SOBRE LA BIODIVERSIDAD VEGETAL

Cirujeda A.^{1*}, Marí A.¹, Aibar J.², Pardo G.¹, Murillo S.³

¹Unidad de Sanidad Vegetal, CITA, Avda. Montañana 930, 50198 Zaragoza.

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

³Dep. Agricultura, Ganadería y M. Ambiente, Pza. S. P. Nolasco 7, 50071 Zaragoza.

*acirujeda@aragon.es

Resumen: La medida agroambiental "mantenimiento de rastrojo en campos de cereal" que promueve que los agricultores lo conserven hasta, como mínimo, el 31 de diciembre, ha sido financiada en Aragón entre los años 2007-14 con el fin de incrementar la biodiversidad. El presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar si esta medida incrementa la biodiversidad vegetal en los campos teniendo en cuenta tres zonas diferentes de Aragón, con tres niveles de paisaje referentes al porcentaje de vegetación natural en las cercanías de la parcela visitada y en 2 años diferentes por zona. La riqueza específica tendió a ser claramente superior en campos acogidos a la medida respecto a campos no acogidos aunque dependió de las zonas de paisaje y del año.

Palabras clave: Funcionalidad, paisaje, riqueza específica.

Summary: *The agro-environmental scheme "stubble maintenance" and its effect on vegetal biodiversity.* The agro-environmental scheme "stubble maintenance" that encourages farmers to keep the stubble on the field surface until, at least, 31st December, has been financed in the Aragón region during years 2007-14 aiming to increase biodiversity. The objective of the present work is to assess if this measure increases vegetal biodiversity in the fields in three different areas of Aragón considering in each area three different landscape levels corresponding to high, middle or low natural nearby vegetation assessed in 2 years for each area. The specific richness tended to be clearly higher in fields following the measure compared to other fields but depended on the landscape areas and on the year.

Keywords: Functionality, landscape, specific richness.

INTRODUCCIÓN

La medida agroambiental "mantenimiento de rastrojo" enmarcada en el Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2007-2014 se ha aplicado en zonas LICs y ZEPAs, así como en determinados sectores de una comarca aragonesa (Monegros II), con el fin de fomentar la biodiversidad. Desde la administración se han realizado tareas de inspección pero no se ha evaluado su efectividad en el incremento de la biodiversidad.

Los agricultores acogidos a esta medida se comprometen a mantener la superficie de rastrojo hasta el 31 de diciembre, dejando la paja sobre el terreno en, al menos, el 50% de dichas parcelas. Durante el periodo de no cultivo no se pueden utilizar productos fitosanitarios aunque se permite el pastoreo. Esta medida promueve que los agricultores dejen el campo en barbecho al año siguiente, ya que las zonas en las que se ofrece esta medida son muy secas y las siembras de cereal en primavera no son habituales. En otros países europeos se han llevado a cabo estudios para comprobar el efecto de mantener el rastrojo con la biodiversidad de aves (Bradbury et al., 2004; Field et al., 2007) pero es muy difícil encontrar trabajos relacionando el mantenimiento del rastrojo con la flora arvense.

El objetivo de este trabajo ha sido estudiar la diversidad de las malas hierbas en campos acogidos y no acogidos a la medida agroambiental. Para ello se han considerado los siguientes subobjetivos: 1) influencia del paisaje en la flora encontrada en los rastrojos en base a una mayor o menor presencia de vegetación natural cercana a los campos y 2) influencia de las zonas geográficas y del año en la composición de la flora en los campos con rastrojo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han escogido tres zonas de muestreo: Monegros (municipios de Castejón de Monegros, Monegrillo, Sástago, Alfajarín), Leciñena (municipios de Zuera, San Mateo de Gállego, Leciñena, Perdiguera) y Zaragoza (municipios de Pina de Ebro, María de Huerva, Botorrita, Zaragoza, Jaulín. En cada una de ellas, se han escogido parcelas en tres paisajes diferentes: 1) paisaje de "monte" con campos rodeados de abundante vegetación natural, 2) paisaje "medio" de campos rodeados con ribazos más o menos anchos albergando vegetación natural y 3) paisaje "campo" sin apenas otros usos del suelo que otros campos cercanos a la parcela escogida (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentajes de cobertura del suelo para las diferentes zonas de paisaje (media en paréntesis). Datos obtenidos en un círculo de un radio de 1 km mediante el programa gvSIG.

Zona de paisaje	Porcentaje de vegetación natural*	Porcentaje de cultivo
Monte	23-94 (68)	5-75 (27)
Medio	6-91 (43)	9-91 (52)
Campo	2-84 (38)	15-95 (57)

*Engloba los usos de suelo definidos por SIGPAC: forestal (FO), pastizal (PS), pasto arbustivo (PR), pasto con arbolado (PA), forestal-monte bajo (FM), monte bajo y matorral (MB).

En cada una de las áreas de muestreo y zonas de paisaje se escogieron 4 parcelas acogidas a la medida y 4 parcelas no acogidas a la misma. Los muestreos se realizaron en los años 2011 a 2013 en el mes de diciembre pocos días antes de finalizar el período mínimo de mantenimiento del rastrojo. Cada zona fue visitada dos años diferentes: Monegros en 2011 y 2012, Leciñena en 2011 y 2012 y Zaragoza en 2012 y 2013.

En cada parcela se anotaron todas las especies de flora arvense encontradas así como el porcentaje de cobertura del suelo por cada una de ellas en un área de 1 m x 5 m muestreado cuatro veces en el borde de la parcela y 4 veces dentro de la misma en forma romboidal con una distancia de más de 20 metros entre los vértices. También se determinó el porcentaje de cobertura total del suelo de la parcela por parte de la flora arvense y del rastrojo. En total se muestrearon 73 campos.

Después de comprobar la distribución normal de los datos y la distribución homogénea de la varianza se analizaron los datos mediante un ANOVA con 4 factores (área de muestreo, zona de paisaje, campos acogidos a la medida o no, año de muestreo). Al encontrar varias interacciones significativas, se ha optado por realizar separaciones de medias mediante el test de Student-Newman-Keuls únicamente para el factor de la zona de paisaje con $P < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fue sorprendente identificar un número total de especies mayor de lo esperado pero, tal como se esperaba, fue mayor para las parcelas acogidas que en las no acogidas: 68, 99 y 73 especies en los años 2011 a 2013 en las parcelas acogidas y 50, 77 y 28 en las parcelas no acogidas, respectivamente. En el momento del muestreo, la gran mayoría de ellas se encontraban en estado de plántula o estadios juveniles y muy pocas especies se hallaban en flor. Su funcionalidad, por tanto, principalmente puede residir en ser alimento para fitófagos o como cobijo, aunque

también tienen un innegable valor para el mantenimiento del suelo y reducción de la erosión.

La interpretación de los resultados es compleja debido a las interacciones significativas de casi todos los factores estudiados. No obstante, es posible observar claras tendencias en los resultados.

La riqueza específica tendió a ser claramente superior en campos acogidos a la medida comparada con campos no acogidos, los cuales en ese momento estaban labrados y, en algunos casos, recién sembrados (Tabla 2). En dos de las tres zonas de muestreo se contabilizó una mayor riqueza para las parcelas rodeadas de mayor vegetación natural o en zona "media" comparadas con parcelas insertas en paisajes cultivados intensivamente, tanto para los campos acogidos a la medida como para los no acogidos (Tabla 2). No obstante, no se observaron estas diferencias en un año de muestreo (2013, Zaragoza) y en una zona (Leciñena). También se observó un efecto importante del año en dos de las tres zonas, y sorprende que el lluvioso año 2012 no provocó un incremento en la riqueza específica en la zona de Leciñena (Tabla 1).

Tabla 2. Riqueza específica de las malas hierbas encontradas en los campos (media \pm error estándar). El factor paisaje no fue significativo para Leciñena, por lo que fue posible calcular la media para este factor. "Monte" se refiere a paisajes con abundante vegetación natural, "medio" con una densidad media y "campo" a paisajes con muy escasa vegetación natural.

Zona	Monegros		Leciñena		Zaragoza	
Año	2011	2012	2011	2012	2012	2013
Campos acogidos a la medida						
Paisaje						
Monte	7,5 a	13,4 a			9,2 a	5,1 a
Medio	7,9 a	10,2 b	7,3 \pm 0,25	6,6 \pm 0,30	10,5 a	5,2 a
Campo	4,3 b	9,2 b			3,9 b	4,8 a
Campos no acogidos a la medida						
Paisaje						
Monte	4,7 a	5,4 a			4,6 b	2,1 a
Medio	4,9 a	2,1 b	4,3 \pm 0,28	2,8 \pm 0,28	2,0 c	1,3 a
Campo	3,5 b	1,4 b			7,7 a	1,1 a

Diferentes letras en cada columna muestran diferencias significativas según el test de Student-Newman-Keuls.

La cobertura del suelo por las malas hierbas fue en general bastante baja aunque determinadas parcelas alcanzaron valores elevados siendo los máximos observados del 80, 95 y 76% en los años 2011, 2012 y 2013, respectivamente. Por el contrario, numerosas parcelas no acogidas a la medida mostraban valores del 0% de cobertura en el mismo

momento al haber sido labradas recientemente y, en la mayoría de los casos, se ha observado mayor cobertura en las parcelas acogidas a la medida.

Al igual que con la riqueza específica, se apreció una mayor cobertura del suelo en las parcelas acogidas a la medida agroambiental (Tabla 3). En el lluvioso año 2012 se observó una mayor cobertura en dos de las tres zonas. El paisaje, en cambio, no parece haber tenido un efecto claro sobre la cobertura del suelo, ya que en algunas zonas y años se observó mayor cobertura en zona de paisaje "monte", en otras zonas y años, en cambio, en zonas "campo" (Tabla 3). Posiblemente esta falta de relación sea debida a que, especialmente en el año 2012, una parte importante de la cobertura del suelo fue debida a la presencia de plántulas de cereal (ricio) cuya presencia posiblemente sea independiente del paisaje.

Tabla 3. Cobertura del suelo por malas hierbas. "Monte" se refiere a paisajes con abundante vegetación natural, "medio" con una densidad media y "campo" a paisajes con muy escasa vegetación natural.

Zona	Monegros		Leciñena		Zaragoza	
Año	2011	2012	2011	2012	2012	2013
Campos acogidos a la medida						
Paisaje						
Monte	6,1 b	41,1 a	11,4 b	29,1 a	10,2 b	10,6 b
Medio	12,9 a	13,6 c	20,0 a	27,7 a	17,4 a	20,6 a
Campo	5,5 a	29,5 b	6,7 b	16,0 a	6,5 b	13,4 b
Campos no acogidos a la medida						
Paisaje						
Monte	2,6 b	7,3 a	3,5 a	4,5 a	5,3 b	3,0 a
Medio	2,8 b	2,2 b	4,2 a	3,3 a	2,3 b	1,4 a
Campo	5,6 a	4,1 b	4,6 a	3,5 a	20,7 a	1,8 a

Diferentes letras en cada columna muestran diferencias significativas según el test de Student-Newman-Keuls.

Como es de esperar, se han encontrado valores mayores de presencia de rastrojo en el suelo en campos acogidos a la medida y no se aprecia efecto del área de paisaje (datos no mostrados). También se han encontrado restos de espigas en el suelo en numerosos campos acogidos a la medida, así como plántulas de cereal emergidas. Estas plantas pueden ser aprovechadas para fitófagos y seguramente contribuyen en fomentar la presencia de fauna en la zona. Cabe comentar que en las zonas de paisaje "monte" y "medio" fue muy frecuente observar madrigueras y excrementos de conejos, ausentes en las zonas de paisaje "campo".

También cabe comentar que en alguna zona y algún año concretos (Sástago, Pina de Ebro y San Mateo de Gállego en el año 2011) fue difícil encontrar campos no acogidos a la medida que no tuviesen rastrojo. La medida se trata, pues, de una práctica bastante habitual.

CONCLUSIONES

La medida agroambiental estudiada aumenta la biodiversidad vegetal, si bien el incremento del número de especies parece depender del paisaje del entorno, ya que en zonas con mayor vegetación natural ese incremento tendió a ser mayor. Por ello, el efecto esperable de incremento de la biodiversidad mediante la adopción de esta medida agroambiental puede ser mayor o menor según la zona en la que se promueva.

Tal y como se esperaba, la cobertura del suelo por el rastrojo ha sido claramente superior en las parcelas acogidas a la medida independientemente del paisaje. El número de especies encontrado dependió también del año, como es de esperar.

La cobertura del suelo por las malas hierbas en parcelas acogidas a la medida fue pequeña (5-29% según la zona y el año) pero fue superior a la encontrada en campos labrados o recién sembrados no acogidos a la medida.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio se ha financiado mediante el proyecto AGL2010-22084-C02-02 del Ministerio de Ciencia e Innovación. Agradecemos a los conductores y a Rosario Gurucharri del Dep. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente su amable disposición y colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

BRADBURY RB, BROWNE SJ, STEVENS DK & AEBISCHER NJ (2004) Five-year evaluation of the impact of the Arable Stewardship Pilot Scheme on birds. *Spring Conference of the British-Ornithologists-Union*. Ubicación: Leicester University, Leicester, UK, 146: 171-180.

FIELD RH, BENKE S, BÁDONYI K & BRADBURY RB (2007) Influence of conservation tillage on winter bird use of arable fields in Hungary. *Agriculture Ecosystems & Environment* 120, 399-404.