

Presencia de flora arvense en márgenes de campos recién instalados en una zona semiárida de Zaragoza

CIRUJEDA A¹, MARÍ AI², MURILLO S³, PARDO G¹, AIBAR J⁴

¹Unidad de Sanidad Vegetal. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza). Avda. Montañana 930; 50059 Zaragoza, España.

acirujeda@aragon.es, aimari@cita-aragon.es

²Departamento de Sanidad Vegetal, Laboratorio de Malherbología, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, España.

³Desarrollo Rural y Sostenibilidad, del Gobierno de Aragón, Plaza San Pedro Nolasco 7, 50071 Zaragoza, España.

smurillo@aragon.es

⁴Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural. Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), España.

jaibar@unizar.es

Resumen: A pesar de la conciencia generalizada de que la flora en los márgenes puede ofrecer múltiples beneficios, existen pocos estudios en la zona mediterránea, en los que se caracterice la vegetación en los primeros años de su establecimiento. Para ello, se ha estudiado la flora en franjas de 8 metros de anchura colindantes a campos de cereal de invierno en una finca de secano en Zaragoza. Los márgenes más antiguos habían sido creados hacía 3 años y los demás fueron establecidos paulatinamente disponiendo de márgenes recién establecidos hasta de 10 años de antigüedad. Los muestreos se llevaron a cabo en 2006-08 y 2011-13 sobre dos márgenes de cada edad en cuatro cuadros de 2 x 2 metros por margen. Se observó cómo la cobertura del suelo por especies de malas hierbas anuales, que podrían ser un problema para las parcelas colindantes, tendió a decrecer en márgenes de mayor edad si bien se observaron repuntes probablemente relacionados con las condiciones meteorológicas del año. Las especies arvenses dominantes con cobertura mayor al 10% encontradas en algún muestreo fueron *Anacyclus clavatus* (la más persistente en el tiempo), *Bromus* spp., varias especies de la familia Brassicaceae, *Glaucium corniculatum*, *Lolium rigidum*, *Papaver hybridum*, *Papaver rhoeas* y *Sonchus oleraceus*.

Palabras clave: *Diplotaxis eruroides*, *Eruca vesicaria*, *Hirschfeldia incana*, *Rapistrum rugosum*, especies perennes, cereal de invierno

1. Introducción

En el año 2007 se implantó en Aragón una medida agroambiental que favorecía la creación y mantenimiento de márgenes de cultivo que estaba englobada en el Marco Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013 desarrollado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. La medida agroambiental era la medida 1.6. “Conservación y creación de márgenes en la explotación en zonas de Red Natura 2000” y persigue el objetivo de conservar y mejorar la biodiversidad asociada a los sistemas agrarios en las zonas de Red Natura 2000 y con un rendimiento inferior a 1,8 t/ha según el plan de regionalización productiva de la PAC R.D. 1612/2008 (BOA, 2009). No obstante, ha habido iniciativas similares en otras Comunidades Autónomas españolas y en otros países europeos. La preocupación sobre el declive de las poblaciones de abejas a nivel mundial impulsa a buscar la manera de promover la presencia de flora que atraiga a insectos y que no sea perjudicial para los campos de cultivo Barbir et al., 2015, Dorado et al., 2019).

Recientemente se ha demostrado que márgenes anchos (>3 metros) y situados en pendiente son aquellos que con mayor probabilidad albergarán flora diferente a la encontrada dentro de los campos de cultivo (Cirujeda et al., 2019). Pero apenas existe información sobre el tiempo necesario para que no abunden especies arvenses en márgenes de nueva instalación. El objetivo del presente trabajo es generar información sobre las especies de flora arvense presente en márgenes de reciente instalación hasta 10 años de edad contiguos a campos de cultivo.

2. Material y Métodos

El estudio se realizó en la finca de El Vedado perteneciente al CITA en Zuera (Zaragoza). Desde el año 2003 y hasta 2007 se han dejado franjas de campo de 8 metros de anchura sin cultivar adyacentes a caminos, en dos zonas diferentes cada año. La finalidad de establecer estas franjas fue promover el establecimiento de flora espontánea que pudiese amortiguar las escorrentías que se observan periódicamente cuando se producen lluvias torrenciales.

Para caracterizar la flora, en primavera de los años 2006-08 y 2011-13 se muestrearon 24 cuadros de 2 x 2 metros en estos márgenes, cuatro en cada una de las dos franjas abandonadas en 2003-2007. Estos cuadros fueron permanentes y se situaron en el límite interior para evitar el efecto del camino, es decir, a una distancia de 6-8 metros desde el camino siendo la separación entre unos y otros de como mínimo 20 metros. Para ello, se identificaron las diferentes especies vegetales encontradas y se les asignó el porcentaje de cobertura de cada una de ellas, así como el porcentaje total de cobertura. Se utilizaron las floras de Carretero (2004) y de Puente (2004) para identificar y clasificar las especies en anuales o no anuales y en arvenses o no arvenses.

3. Resultados y Discusión

La tendencia fue encontrar menos especies arvenses con abundancias de $\geq 10\%$ en márgenes con creciente edad y también menos cuadros de muestreo en los que aparecían estas especies con estos valores de abundancia en márgenes de mayor edad (Tabla 1). No obstante, hay excepciones y se observó un repunte en el año 2013, probablemente debido a las condiciones meteorológicas, ya que se registraron más precipitaciones que otros años (datos no mostrados).

Tabla 1. Número de especies arvenses anuales con coberturas $\geq 10\%$ y número de cuadros de muestreo conteniendo alguna de las especies con esa cobertura (entre paréntesis).

Año de muestreo/ Años de establecimiento	2006	2007	2008	2011	2012	2013
M-2003-1	3 (6)	2 (2)	0	0	1 (1)	-
M-2003-2	2 (2)	1 (1)	0	0	1 (2)	2 (2)
Años de establecimiento	2	3	4	7	8	9
M-2004-1	3 (3)	2 (2)	0	0	0	0
M-2004-2	2 (4)	4 (8)	2 (4)	0	0	2 (3)
Años de establecimiento	1	2	3	6	7	8
M-2005-1	4 (9)	3 (7)	5 (5)	2 (4)	0	2 (5)
M-2005-2	4 (7)	4 (8)	s.d.	1 (1)	1 (1)	5 (6)
Años de establecimiento	0	1	2	5	6	7
M-2006-1	2 (2)	4 (7)	2 (2)	0	1 (1)	1 (1)
M-2006-2	2 (3)	3 (7)	2 (3)	1 (1)	1 (3)	3 (3)
Años de establecimiento	s.d.	0	1	4	5	6
M-2007-1	s.d.	3 (8)	3 (6)	1 (1)	0	3 (6)
M-2007-2	s.d.	2 (4)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	2 (3)

s.d.: sin datos: hubo pastoreo incontrolado.

Si se realizan las medias para cada uno de los años de edad de los márgenes, el número de especies con cobertura $\geq 10\%$ y número de cuadros de muestreo de muestreo afectados fueron decreciendo con incremento de la edad de los márgenes, hasta los 5-7 años, estabilizándose desde entonces (Tabla 2). Que se reduzca el número y cobertura de especies de malas hierbas anuales conforme aumenta la antigüedad del margen coincide con lo esperado y con lo que se ha encontrado en otros climas (Boatman et al., 2011).

Tabla 2. Promedio del número de especies arvenses anuales con coberturas $\geq 10\%$ y número de cuadros de muestreo que contienen alguna de las especies en ese rango de cobertura para cada edad de margen.

Años de establecimiento	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº de especies	2,3	3,2	2,7	3,2	1,2	0,3	1,7	0,8	1,2	1,0	1,0
Nº de cuadros de muestreo	4,3	6,2	4,5	4,6	1,5	0,3	3,0	0,8	1,8	1,5	1,0

Se encontraron 17 especies con cobertura $\geq 10\%$ en alguno de los puntos de muestreo: *Anacyclus clavatus*, *Bromus diandrus*, *Bromus madritensis*, *Bromus spp.*, *Diploaxis eruroides*, *Eruca vesicaria*, *Glaucium corniculatum*, *Hirschfeldia incana*, *Lolium rigidum*, *Papaver hybridum*, *Papaver rhoeas*, *Rapistrum rugosum* y *Sonchus oleraceus* (datos no mostrados).

Por orden decreciente, las especies que en general fueron encontradas más veces con valores de cobertura $> 10\%$ fueron (nº apariciones entre paréntesis): *A. clavatus* (25), *L. rigidum* (24), *D. eruroides* (15), *E. vesicaria* (8), *B. madritensis* y *P. rhoeas* (5), *B. diandrus* (4), *R. rugosum* y *Bromus spp.* (3) y *H. incana*, *G. corniculatum*, *P. hybridum* y *S. olearaceus* (1).

En cuanto al efecto de los años de abandono, las especies que aparecieron en alguno de los puntos de muestreo de 5 o más años de establecimiento fueron (nº apariciones entre paréntesis): *A. clavatus* (18), *L. rigidum* (8), *B. madritensis* (8), *P. rhoeas* (3), *B. diandrus* (3), *R. rugosum* (3), *P. hybridum* (2) y *H. incana* (1). Es llamativo que en el año 2013, tras 6-10 años de abandono volviesen a repuntar varias especies, especialmente *A. clavatus* y *L. rigidum* (Tabla 3), cuyas semillas tienen una longevidad de 16 a 18 meses (Narval *et al.* 2008). Curiosamente las especies del género *Bromus* tuvieron menor cobertura, aunque sean especies conocidas por prosperar especialmente en sistemas de no laboreo. Posiblemente esto sea debido a que las semillas de *Bromus diandrus* tienen una longevidad muy corta en el suelo (Taberner *et al.*, 1992).

Probablemente 10 años sea un período limitado para poder garantizar que no aparezcan especies arvenses en los márgenes con una cobertura $> 10\%$. en unas condiciones semiáridas en un paisaje abierto con muy poca vegetación natural como encontraron también Buisson *et al.* (2006) en un paisaje mediterráneo y Critchley *et al.* (2000) en Inglaterra. Por ello, cabe esperar que es necesario mantener márgenes de nuevo establecimiento durante bastante más tiempo al de la duración de este estudio. No obstante, la influencia de las condiciones edafoclimáticas y de paisaje provocan que estos resultados puedan variar mucho de una zona de estudio a otra.

4. Agradecimientos

Los muestreos en los años 2011-13 fueron financiados por el proyecto AGL2010-22084-C02-02 por el Ministerio de Ciencia e Innovación. Nuestro agradecimiento a E. Langa por la iniciativa de establecer los márgenes y a C. Zaragoza por animarnos a estudiarlos. Gracias también a M. León, S. Núñez, M. Estruga y P. Moreno por su asistencia en campo.

Referencias

BOA (Boletín Oficial de Aragón) (2009) <http://www.boa.aragon.es/>; Boletín nº 17 del 27/01/2009 (última consulta 14 de mayo de 2019).

BARBIR J, BADENES-PEREZ FR, FERNANDEZ-QUINTANILLA C, DORADO J (2016) The attractiveness of flowering herbaceous plants to bees (Hymenoptera: Apoidea) and hoverflies (Diptera: Syrphidae) in agro-ecosystems of Central Spain. *Agricultural and Forest Entomology* **17**, 20-28.

BOATMAN ND, JONES NE, CONYERS ST, PIETRAVALLE S (2011) Development of plant communities on set-aside in England. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **143**, 8-19.

BUISSON E, DUTOIT T, TORRE F, ROMERMANN C, POSCHLOD P (2006) The implications of seed rain and seed bank patterns for plant succession at the edges of abandoned fields in Mediterranean landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **115**, 6-14.

CARRETERO JL (2004) Flora arvensis española. Las malas hierbas de los cultivos españoles. Ed. Phytoma, Valencia, España.

CIRUJEDA A, PARDO G, MARÍ AI, AIBAR J, PALLAVICINI Y, GONZÁLEZ-ANDÚJAR JL, RECASENS J & SOLÉ-SENAN XO (2019) The structural classification of field boundaries in Mediterranean arable cropping systems allows the prediction of weed abundances in the boundary and in the adjacent crop. *Weed Research* (publicado on-line mayo 2019). <https://doi.org/10.1111/wre.12366>.

CRITCHLEY CNR, FOWBERT JA (2000) Development of vegetation on set-aside land for up to nine years from a national perspective. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **79**, 159-174.

DORADO J, VAZQUEZ DP (2016) Flower diversity and bee reproduction in an arid ecosystem. *PEERJ* **4**, e2250.

NARWAL S, SINDEL SM, JESSOP RS (2008) Dormancy and longevity of annual ryegrass (*Lolium rigidum*) as affected by soil type, depth, rainfall, and duration of burial. *Plant Soil* **310**, 225-234.

PUENTE CABEZA J (2004) Guía de la flora de la depresión del Ebro. Serie difusión. Consejo Protección de la Naturaleza de Aragón, Gobierno de Aragón, Zaragoza, España.

TABERNER A, RIBA F, RECASENS J (1992) Effet de la profondeur d'enfouissement et du régime pluviométrique sur la longévité de semences de *Lolium rigidum* Gaud. et *Bromus diandrus* Roth. En: IXème Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes (16-18 septembre 1992, Dijon, Francia). 15-23.

Presence of weed flora in recently established field margins in a semiarid area of Zaragoza

Summary: Despite the generalized awareness that flora in the field margins can provide multiple services, few studies have been carried out in the Mediterranean areas where vegetation has been characterized in the first years after boundary establishment. Therefore, in this study flora has been studied in boundaries next to winter cereal fields in a rainfed farm belonging to the Gobierno de Aragón (Zuera, Zaragoza). The oldest margins had been established 3 years before and the rest were created gradually until reaching age of 10 years. Sampling was conducted in years 2006-08 and 2011-13 on two margins of each age in four squares of 2 x 2 meters on each margin. Soil cover by annual weeds which could be a problem for the adjacent plots tended to decrease in older margins despite upsurges were detected related to the meteorological conditions of the year. Those annual weeds with a cover of $\geq 10\%$ found in any of the sampling squares and margins were *Anacyclus clavatus* (the most persistent species in time), *Bromus* spp., several species of the Brassicaceae family, *Glaucium corniculatum*, *Lolium rigidum*, *Papaver hybridum*, *Papaver rhoeas* and *Sonchus oleraceus*.

Keywords: *Diploaxis eruroides*, *Eruca vesicaria*, *Hirschfeldia incana*, *Rapistrum rugosum*, perennial species, winter cereal