

## **ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN Y COBERTURA DE LA VEGETACIÓN EN FRANJAS ENTRE CULTIVOS DE DIFERENTES EDADES**

A. Cirujeda<sup>1</sup>, E. Langa<sup>2</sup>, S. Murillo<sup>3</sup>, J.J. Camarero<sup>4</sup> y C. Zaragoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>U. de Sanidad Vegetal, CITA (DGA), Apdo. 727; 50080 Zaragoza. acirujeda@aragon.es

<sup>2</sup>Ing. Téc. Agr. Fincas Experimentales, CITA, DGA, Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza

<sup>3</sup>DGA Ayudas a la Producción, Servicio Provincial, Pza. S. Pedro Nolasco 7; 50001 Zaragoza

<sup>4</sup>Unidad de Recursos Forestales, CITA (DGA), Avda. Montañana 930; 50059 Zaragoza

Resumen: Durante la primavera de 2006 se ha llevado a cabo un estudio de la vegetación en los márgenes de los campos de una finca de secano en Zuera, Zaragoza. Se trata de franjas de 8 a 10 metros de anchura colindantes a campos de cultivo en cultivos extensivos de secano dejadas como orlas de vegetación para frenar la erosión que afecta seriamente los caminos de la finca, en un secano semiárido con escasas pero torrenciales precipitaciones. Se han muestreado márgenes en su primer, segundo, tercer y cuarto año en dos franjas de cada edad en cuatro puntos fijos de muestreo. Se ha determinado la cobertura del suelo en cuadros de 2 x 2 m en invierno y primavera y se han realizando conteos por especies en cuadros de 1 x 1m en los mismos puntos y también en los campos de cultivo adyacentes. La cobertura del suelo, el número de especies presentes y el número de individuos aumentó entre años, si bien los índices de diversidad alcanzaron su máximo en el tercer año. El análisis de correspondencia mostró que algunas especies son independientes a la edad de la franja, mientras que otras están ligadas a cultivos o son más abundantes en franjas de mayor edad. Es necesario continuar estudiando la vegetación en estas franjas para observar la evolución de las mismas.

Palabras clave: flora, margen, ribazo, biodiversidad.

### **INTRODUCCIÓN**

En el Norte de Europa ya hace numerosos años que se ha constatado la importancia de los márgenes de campos que actúan como amortiguadores de la actividad agraria frente al terreno que rodea a los campos. En el Reino Unido y Alemania, debido a la ausencia de vegetación espontánea en los ribazos en amplias zonas cultivadas, se subvencionó incrementar la diversidad, bien mediante bandas florales sembradas en los bordes de los campos o manteniendo la flora espontánea (Marshall y Moonen, 2002). Estos autores también describen ampliamente las funciones e interacciones que tienen estos márgenes con los

cultivos, de entre los que destaca el aumento de la biodiversidad, incluyendo especies de insectos beneficiosos para la agricultura.

En España este tipo de estudios son recientes (Llurba, 2003) y se justifican plenamente por las diferencias en clima y vegetación comparadas con las dominantes en el Norte de Europa. Además, el mantenimiento de franjas de vegetación en un clima semiárido puede aportar unos beneficios adicionales como es el control de la erosión provocada por las características lluvias torrenciales, la posibilidad de pastoreo de las mismas por ganado ovino o caprino y el aumento de especies de valor cinegético al tener más refugio y alimento.

El objetivo principal del presente estudio es el de cuantificar la cobertura del suelo por la vegetación y describir el tipo de flora que se establece en las franjas dejadas como orlas de vegetación espontánea. Al caracterizarla se pretende comprender mejor el proceso de colonización de las franjas por la vegetación. El conocimiento de las especies presentes también puede contribuir a detectar un posible beneficio adicional de estas franjas sea para pastoreo o para consumo humano de otra índole. También interesa conocer en cuánto tiempo se establecen unas comunidades vegetales estables.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de campo se ha realizado en una finca de secano semiárido que pertenece a la Diputación General de Aragón (El Vedado Bajo del Horno, Zuera, Zaragoza). Debido a los graves problemas de erosión en campos y caminos provocados por las lluvias torrenciales, las fuertes pendientes y agravado por la ausencia de árboles o muros de piedras, en 2001 se inició la práctica de dejar franjas de unos 10 m de anchura sin cultivar entre algunos campos y los caminos principales.

Las franjas denominadas de 'Año 1' habían sido labradas en otoño de 2005 y la vegetación empezaba a emerger en diciembre. Las franjas de 'Año 2, 3 y 4' estaban iniciando el segundo, tercer y cuarto año de establecimiento, respectivamente, a partir del cual ya no fueron sometidas a ningún laboreo.

En diciembre de 2005 y enero de 2006 se marcaron cuatro parcelas de 2 x 2 metros en cada franja, seleccionando dos franjas distintas o bien en campos distintos o bien en diferentes lados de un mismo campo para cada edad, en los que se determinó el porcentaje de cobertura total del suelo mediante estimación visual. El 18 de mayo de 2006 se realizaron conteos de todas las plantas presentes en un cuadro de 1 x 1 m en dichos puntos, así como en campos de garbanzo, espelta y trigo, colindantes a las franjas con la finalidad de comparar las especies arvenses presentes en los campos de cultivo. Estos conteos permitieron el cálculo de los índices de biodiversidad de Shannon ( $H = \sum Pi \times \log Pi$ ) y Brillouin

( $HB = \frac{1}{N} \times \log \times \frac{N!}{N_1! \times N_2! \times \dots \times N_s!}$ ) siendo  $Pi$  la probabilidad de la especie  $i$  calculada como

$Pi = \frac{Ni}{N}$ , siendo  $N$  el número de individuos para cada especie y  $Ni$  el número de individuos

de la especie  $i$ . Se realizaron análisis de varianza considerando la edad de la franja como el tratamiento. Los datos de cobertura de primavera, número de especies ( $S$ ) y de individuos ( $x$ ) fueron transformados según (cobertura)<sup>1,5</sup>, raíz( $S+0,5$ ) y  $\log(x)$  para cumplir con la distribución normal de los datos. Se realizó un análisis de varianza y una separación de medias según Student-Neuman-Keuls usando el paquete estadístico SAS y un análisis de correspondencia mediante el programa Canoco 4,5.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de cobertura del suelo aumentaron rápidamente desde invierno a primavera, especialmente en las franjas de nuevo establecimiento (Tabla 1). También aumentaron con la edad de las franjas y alcanzaron valores superiores al 50% ya a partir del segundo año siendo significativamente superior a los del primer año ( $p < 0.05$ ). Este rápido establecimiento de cobertura vegetal es sorprendente en una zona tan árida y demuestra el potencial existente para establecer orlas de vegetación.

El número total de especies tendió a incrementar con la edad de la franja, siendo significativamente mayor para las franjas de 2, 3 y 4 años respecto a las de los campos de cultivo y a las franjas de primer año.

**Tabla 1.** Cobertura media del suelo (%) por la vegetación por estimación visual en porcentaje. Media de cuatro puntos de observación de 4 m<sup>2</sup> en cada franja. Distintas letras indican diferencias significativas entre franjas de distinto año según la prueba de Student-Newman-Keuls ( $p < 0.05$ ).

Año / franjas	Cobertura invierno	Cobertura primavera*
1	0,1 c	36,9 b
2	35,0 b	65,2 a
3	45,5 ab	58,1 a
4	63,8 a	74,2 a

\* Datos vueltos a transformar de (cobertura)<sup>1,5</sup>

**Tabla 2.** Riqueza (número de especies por parcela), número de individuos por parcela y valores de los índices de diversidad (Shannon y Brillouin) en las franjas. Media de cuatro puntos de observación de 1 m<sup>2</sup> en cada franja. Distintas letras indican diferencias significativas entre franjas de distinto año según la prueba de Student-Newman-Keuls ( $p < 0.05$ ).

Año	Número de especies*	Número de individuos**	Índice de Shannon	Índice de Brillouin
0 (cultivo)	4,0 b	9,0 b	1,64 b	1,17 b
1	5,9 b	52,5 a	1,93 ab	1,71 a
2	9,7 a	73,2 a	2,44 a	2,27 a
3	10,0 a	83,2 a	2,54 a	2,26 a
4	9,3 a	141,8 a	2,05 ab	1,90 a

\* Datos vueltos a transformar de raíz( $S+0,5$ )

\*\* Datos vueltos a transformar de log(x)

En cuanto al número de individuos censados totales sí se observó un constante incremento en función de la edad, aunque la separación de medias mostró diferencias significativas sólo entre franjas recién abandonadas respecto a las demás.

Según el índice de Shannon, las franjas con mayor diversidad fueron las del segundo y tercer año, siendo significativamente más diversas que los campos de cultivo. Contrario a lo esperado, las franjas del primer y cuarto año fueron estadísticamente iguales las franjas de segundo y tercer año como a los campos de cultivo. Si bien el orden de las magnitudes fue similar al descrito, el índice de Brillouin se agrupó de forma más clara, siendo superior en todas las franjas respecto a los campos de cultivo, pero sin diferencias entre ellas en función de su edad. La heterogeneidad intrínseca de las diferentes franjas puede ser la razón por la cual no se observa un incremento significativo gradual de los índices de diversidad a lo largo de los años.

El análisis de correspondencia mostró como la presencia de algunas especies fue independiente a la edad de la franja como, por ejemplo: *Anacyclus clavatus*, *Sonchus oleraceus*, *Diplotaxis eruroides*, *Lolium rigidum* y *Papaver rhoeas*, mientras que otras especies, principalmente bianuales y perennes, como: *Mantisalca salmantica*, *Scabiosa atropurpurea* y *Eryngium campestre*, estuvieron claramente relacionadas con la edad de las mismas. *Fumaria parviflora* estuvo presente sólo en campos de cultivo.

## CONCLUSIONES

Se ha observado un incremento significativo a partir del segundo año de la cobertura del suelo, del número de especies pero no del número total de plantas. El índice de diversidad de Shannon incrementó significativamente a partir del segundo año y el de Brillouin a partir del primero. Se constata que algunas especies dependen de la edad de la franja y que las franjas albergan especies que también están presentes en el campo como malas hierbas y que pueden suponer un reservorio de semillas. No obstante, la presencia de un mayor número de otras especies en las franjas de mayor edad limita en cierta manera esta posible fuente de infestación, diluyéndose su importancia.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a José Mari Marcén Letosa y a Luís Martínez Montesa su colaboración en los muestreos.

## BIBLIOGRAFÍA

- LLURBA, R. (2003). Tipificación de la vegetación de los márgenes de los cultivos y valoración de su influencia en la composición de las comunidades de artrópodos de la superficie del suelo. Congreso 2003 de la Sociedad Española de Malherbología, 99-103.
- MARSHALL E.J.P.; MOONEN, A.C. (2002). Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89, 5-21.

Summary: Vegetation composition and soil cover in field margins in semi-arid conditions. A field study has been conducted during spring 2006 on the vegetation of field margins in semi-arid conditions in Zuera, Zaragoza, Spain. Strips are 8 to 10 m wide nearby crop fields left as vegetation strips to reduce erosion, affecting seriously the roads in an area with low but torrential rainfall. Strips have been assessed during their first, second, third and fourth year in four fixed points. Soil cover has been recorded in 2 x 2 m squares in winter and spring and counts have been done in 1 x 1 m squares in the strips and in the nearby fields. Soil cover, the number of species and of plants increased with age but the biodiversity indexes reached their highest values in the third year. The correspondence analysis showed that some species are independent to the strips age, while other are related to field crops or are more abundant in older strips. It is necessary to continue the study of these strips to observe the changes in time.

Key-words: flora, field margin, field boundary, vegetation strip, biodiversity.