



## **A4-119 El reto de conciliar la productividad y la conservación de la biodiversidad: el caso de los cultivos herbáceos extensivos en la Región Mediterránea.**

Sans FX

Equipo de investigación de Ecología de los Sistemas Agrícolas, Instituto de Investigación de la Biodiversidad (IRBio).

Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona  
[fsans@ub.edu](mailto:fsans@ub.edu)

### **Resumen**

La revisión de los estudios realizados por el equipo de investigación muestra que la intensificación agrícola afecta negativamente la abundancia y la riqueza de la flora. La complejidad del paisaje es el principal factor que modula la vegetación de los linderos, mientras que la intensidad de las prácticas agrícolas es el factor más importante para explicar las diferencias en la flora arvense en el centro de los campos. Diversos experimentos que analizan los efectos del control de la flora arvense sobre la riqueza específica y el rendimiento muestran que la grada de púas flexibles evita que la flora arvense sea un factor limitante de la producción en los cultivos de cereales ecológicos. Los herbicidas afectan negativamente la riqueza, mientras que el control mecánico permite mantener la diversidad de la flora arvense en los campos ecológicos. El trabajo discute propuestas para la gestión agrícola que permitan la conciliación de la producción y la conservación de la biodiversidad.

**Palabras clave:** agricultura ecológica, flora arvense, flora segetal, márgenes de campos, paisaje, prácticas agrícolas.

**Abstract:** The review of several studies conducted by the research team shows that agricultural intensification negatively affects the abundance and richness of the flora. The effect of both agricultural practices and landscape complexity depends on the studied flora. Thus, landscape complexity is the main factor shaping vegetation of field boundaries whereas the intensity of agricultural practices is the most important factor in explaining differences in the in-field weed flora. Several experiments analysing the effects of weed control practices on weed flora and crop yield show that weed harrowing prevents weeds from being a limiting factor of crop yield in organic cereal fields. Herbicides diminished weed species richness and changed the species composition whereas harrowing allowed the maintenance of high levels of weed diversity in the organic fields. The presentation discusses proposals for farmland management aiming at reconciling crop production and biodiversity conservation.

**Keywords:** agricultural practices; arable weeds; characteristic arable weeds; field boundaries; landscape; organic farming.

### **Introducción**

El papel de la vegetación arvense en los sistemas agrícolas se ha debatido ampliamente en relación con la competencia con los cultivos y la provisión de servicios ecosistémicos. La flora arvense es un elemento esencial de la biodiversidad de los agrosistemas y es la base sobre la que sustenta la red trófica de estos sistemas. Sin embargo, la intensificación agrícola a escala de campo y de paisaje ha provocado la disminución de la riqueza de las comunidades arvenses y cambios en la composición específica. En los últimos años el

grupo de investigación de Agroecología de la Universidad de Barcelona ha llevado a cabo estudios para comprender cómo la intensificación agrícola ha afectado la diversidad de los cultivos cerealistas de secano en la región mediterránea y de esta manera prevenir esta pérdida de la diversidad y desarrollar de estrategias de gestión eficientes (Sans et al., 2013).

### **Efectos de la intensificación agrícola sobre la diversidad vegetal**

La revisión de diversos estudios realizados por el equipo de investigación muestra que la intensificación agrícola afecta negativamente la abundancia y la riqueza de la flora. La comparación de las comunidades arvenses de los años 50 hasta la actualidad refleja la dramática reducción de la flora arvense, especialmente de las especies segetales, que habitan de manera casi exclusiva en los cultivos de cereales, y la disminución de la abundancia de grupos funcionales como las leguminosas y las plantas entomófilas (Chamorro et al., 2007). El estudio de la abundancia y la frecuencia de las especies segetales en los bordes de más de 300 cultivos herbáceos ecológicos pone de relieve el delicado estado de estas especies, que son muy escasas, incluso en aquellas áreas que se consideran el hábitat más apropiado para ellas. Los resultados sugieren que las políticas de promoción de prácticas específicas (por ejemplo, la siembra de cereales de otoño, el periódico laboreo del suelo y el ajuste de la fertilización – por ejemplo la no utilización de purines-) se deben considerar para reforzar las poblaciones de las especies segetales y de esta manera paliar el dramático descenso de las especies más raras (Rotchés-Ribalta et al., 2014, 2015)

La comparación de la diversidad vegetal en el centro, los bordes y los linderos de campos de cereal que difieren en la intensidad las prácticas agrícolas (es decir, campos con gestión convencional y ecológica) distribuidos en 15 localidades que difieren en la complejidad paisaje de la Cataluña central (NE de la Península Ibérica) muestra que ambas escalas de la intensificación agrícola tienen un efecto negativo sobre la riqueza total de la flora y de las especies segetales, y que también afectan a la composición florística. La importancia relativa de la intensidad de las prácticas agrícolas y el paisaje varía en función de la ubicación, que se puede atribuir a las diferencias en el impacto de la actividad agrícola y la limitada dispersión de semillas desde los hábitats adyacentes. La gestión es el principal factor para explicar las diferencias entre los centros de los campos, mientras que los cambios en los linderos se deben principalmente a las características del paisaje, y en los bordes ambos factores son relevantes (José-María et al., 2010).

### **Implicaciones de la conservación de las malas hierbas de cultivo**

La composición florística y la estructura de la vegetación de los campos de cereales varían a lo largo del gradiente creciente de la intensidad de las prácticas agrícolas según la posición (lindero, borde y centro), el tipo de gestión (ecológica o convencional) y la complejidad del paisaje (Bassa et al., 2011; José-María et al., 2011).

De manera general, los resultados de nuestros estudios reflejan la necesidad de disminuir la intensificación agrícola, tanto a escala de campo como de paisaje, para preservar la biodiversidad de los agrosistemas. A la escala de paisaje, las políticas deberían ir encaminadas a limitar la reducción y simplificación de los linderos de los campos y a promover la recuperación de los hábitats naturales. Para preservar la diversidad de los linderos de los campos es importante limitar las prácticas negativas como la eliminación directa de la vegetación y la fumigación con herbicidas, así como para prevenir los efectos indirectos en el área cultivada (Bassa et al., 2012). A escala de campo, las políticas que favorezcan el uso de prácticas de baja intensidad, como la agricultura ecológica, son las



principales formas de promover la diversidad en los campos y son igualmente beneficiosas en paisajes simples y complejos. Sin embargo, el análisis del banco de semillas revela que los campos ecológicos tienen un gran reservorio de semillas de especies arvenses en el suelo, y que se deben gestionar de forma adecuada para evitar grandes infestaciones que puedan interferir con la producción (José-María y Sans, 2011). En este sentido, es necesario mejorar las técnicas de limpieza de las semillas cuando se siembra con las de la propia cosecha para evitar la entrada de semillas de especies arvenses durante la siembra. Además, se debe profundizar en el diseño de la rotación de los cultivos, porque las rotaciones más complejas permiten controlar el tamaño de las poblaciones de las especies arvenses y evitan los efectos perjudiciales del aumento de la abundancia de determinadas especies problemáticas, pero sin reducir los efectos positivos que derivan del mantenimiento de la diversidad de la flora arvense. El objetivo no debe ser la completa eliminación de la flora arvense, ya que es un elemento clave de la biodiversidad de los agrosistemas (Marshall et al., 2003), sino buscar alternativas al uso de herbicidas que permitan mantener las poblaciones de las especies arvenses, especialmente las más competitivas, por debajo de los umbrales de infestación que hagan compatible la producción y la conservación de la biodiversidad. Cabe subrayar que las repercusiones de una agricultura muy intensa sobrepasan a menudo el límite del cultivo y afectan la vegetación de los márgenes debido a la posible llegada de herbicidas y fertilizantes por deriva. Por dicho motivo, la limitación del uso de herbicidas, como mínimo en los bordes de los campos, es fundamental, tanto para evitar el impacto negativo sobre la flora de los hábitats de los márgenes como para favorecer a las especies vegetales, que se concentran preferentemente en los bordes de los campos.

Los experimentos que analizan los efectos del control químico y mecánico sobre la flora arvense y el rendimiento de los cultivos en el centro y los bordes de los campos de cereales ecológicos y convencionales respectivamente muestran que el control mecánico es un método efectivo en campos de cereales ecológicos al evitar que la flora arvense sea un factor limitante de la producción en los cultivos de cereales ecológicos. Una tendencia similar se observó mediante el uso de herbicidas en los campos convencionales. Sin embargo, afectan negativamente la riqueza florística, mientras que el control mecánico permite mantener la diversidad de la flora arvense (Armengot et al., 2012)

### **Agradecimientos**

Agradecemos la colaboración de los agricultores al facilitarnos el acceso a sus parcelas. Esta investigación ha sido financiada por los proyectos CGL2006-13190-C03-01, CGL2009-13497-C02-01 y CGL2012-39442 del Ministerio de Economía y Competitividad, por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte a través de becas FPU a Laura Armengot y Laura José-María y por la Generalitat de Cataluña a través de becas FI a Berta Caballero y Montse Bassa. Asimismo la Generalitat de Cataluña a través de la financiación al Grupo de Investigación Emergente Ecología de los Sistemas Agrícolas (2009SGR1058) también ha contribuido al desarrollo de la investigación.

### **Referencias bibliográficas**

- Armengot L, José-María L, Chamorro L & FX Sans (2012) Weed harrowing in organically grown cereal crops avoids yield losses without reducing weed diversity. *Agronomy for Sustainable Development*, 33 (2): 405-411.
- Bassa M, Boutin C, Chamorro L & FX Sans (2011) Effects of farming management and landscape heterogeneity on plant species composition of Mediterranean field boundaries. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 141: 455-460.



- Bassa M, Chamorro L, José-María L, Blanco-Moreno J.M. & FX Sans (2012) Factors affecting plant species richness in field boundaries in the Mediterranean region. *Biodiversity and Conservation* 21: 1101-1114.
- Chamorro L, Romero A, Masalles RM & FX Sans (2007) Cambios en la diversidad de las comunidades arvenses en los cereales de secano en Cataluña. En *Actas del XI Congreso 2007 de la Sociedad Española de Malherbología*, pp. 51-57. Sociedad Española de Malherbología, Albacete, España.
- José-María L. & FX Sans (2011) Weed seedbanks in arable fields: effects of management practices and surrounding landscape. *Weed Research* 51: 631-640.
- José-María L, Armengot L, Blanco-Moreno JM, Bassa M & FX Sans (2010) Effects of agricultural intensification on plant diversity in Mediterranean dryland cereal fields. *Journal of Applied Ecology* 47: 832-840.
- José-María L, Blanco-Moreno JM, Armengot L & FX Sans (2011) How does agricultural intensification modulate changes in plant community composition? *Agriculture, Ecosystems & Environment* 145: 77-84.
- Marshall EJP, Brown VK, Boatman ND, Lutman PJW, Squire GR, & LK Ward (2003) The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research* 43 (2): 77-89.
- Rotchés-Ribalta R, Blanco-Moreno JM, Armengot L, Chamorro L & FX Sans (2014) Both farming practices and landscape characteristics determine the diversity of characteristic and rare arable weeds in organically managed fields. *Applied Vegetation Science*. doi: 10.1111/avsc.12154.
- Rotchés-Ribalta R, Blanco-Moreno JM, Armengot L, José-María L & FX Sans (2015) Which conditions determine the presence of rare weeds in arable fields? *Agriculture Ecosystems & Environment* 203: 55-61.
- Sans FX, Armengot L, Bassa M, Blanco-Moreno JM, Caballero-López B, Chamorro L & L. José-María (2013) La intensificación agrícola y la diversidad vegetal en los sistemas cerealistas de secano mediterráneos: implicaciones para la conservación. *Revista Ecosistemas* 22(1): 30-35.