

## **COMPARACIÓN DE LA FLORA ARVENSE EN CEREAL DE INVIERNO EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA ENTRE 1976 Y 2005-07.**

A. Cirujeda<sup>1</sup>, J. Aibar<sup>2</sup>, C. Zaragoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Sanidad Vegetal, CITA, Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, Spain  
[acirujeda@aragon.es](mailto:acirujeda@aragon.es), [carza@aragon.es](mailto:carza@aragon.es)

<sup>2</sup>EPS. U. de Zaragoza, Ctra. de Cuarte, Km 67, 22071 Huesca, Spain. [jaibar@unizar.es](mailto:jaibar@unizar.es)

Resumen: En este trabajo se compara la flora arvensis registrada en 1976 con la observada en 2005-07 de campos de cereal de invierno en la provincia de Zaragoza. En ambos casos se utilizó una metodología muy similar, a base de recorrer los campos en zig-zag por tres personas hasta no encontrar especies nuevas y valorando la abundancia de éstas con una escala visual. Se concluye que las especies gramíneas han aumentado, especialmente *Lolium rigidum* y *Avena* spp. El número medio de especies encontrado en cada campo ha disminuido de 9 en 1976 a 3 en 2005-07. En 1976 se encontraron 22 especies en más del 30% de los campos estudiados, en 2005-07 sólo 4 especies. Las especies que más han disminuido son *Daucus carota*, *Scandix pecten-veneris*, *Veronica polita*, *Papaver hybridum*, *Roemeria hybrida* e *Hypochaeris procumbens*. Sin embargo, se han encontrado 23 especies que no se registraron en 1976, entre ellas: *Chondrilla juncea*, *Phragmites australis* y *Cirsium* spp. Algunas están ligadas al mínimo laboreo, otras son tolerantes a los tratamientos con glifosato en presembrado (*Equisetum arvense*, *Malva sylvestris*) y otras han adelantado su emergencia.

Palabras clave: malas hierbas, biodiversidad.

### **INTRODUCCIÓN**

La intensificación de las prácticas agrarias utilizando fertilizantes químicos, herbicidas, técnicas de limpieza de semillas etc. ha tenido como consecuencia una disminución en la riqueza de especies de flora arvensis presentes en los campos (revisado por ROSCHEWITZ *et al.*, 2005). Este hecho ha sido documentado en varios países del Norte de Europa. En el área mediterránea se han realizado comparaciones basadas en literatura botánica describiendo también una disminución del número de especies en el tiempo. En el

valle del Ebro se realizaron inventarios de flora en los años 70 cuando se comenzó a estudiar la flora arvense puntualmente (MONTEGUT, 1969) y sistemáticamente (ZARAGOZA Y MAILLET, 1976) publicando los resultados como informes o en Jornadas de Estudios de difusión limitada. En esta comunicación se revisan aquellos trabajos publicados y se comparan con los inventarios realizados, en cereales de invierno, entre 2005 y 2007 en los mismos lugares o muy cercanos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 2005-07 se visitaron 36 campos de cereal de invierno en las mismas localidades en las que se habían inventariado 21 campos en el año 1976 (ZARAGOZA Y MAILLET, 1976). Siempre que fue posible, se estudiaron los mismos cultivos y las mismas condiciones de regadío o de secano que en 1976. A pesar de que el número de campos muestreados es relativamente bajo, esta información es especialmente valiosa porque la misma persona que recogió los datos en 1976 participó también en este muestreo asegurando una metodología similar. Para describir la flora se recorrieron los campos en zig-zag por tres personas durante al menos 30 minutos hasta no encontrar nuevas especies (similar a la metodología empleada por POGGIO *et al.*, 2004). Si por sus grandes dimensiones no se podía visitar el campo entero, al menos se recorrieron unas 2 hectáreas. Se dio una estimación única por especie y campo excluyendo aquellas especies que crecían en los márgenes. De esta forma se dio un valor más real a aquellas especies que aparecen en rodales. La escala empleada fue la de CEB (Comité d'Essais Biologiques) (TRAORE Y MAILLET, 1992), con valores comprendidos entre 1 y 9 correspondiendo al porcentaje de suelo cubierto: <1% (plantas raras) (1), 1-7% (< 1 planta m<sup>-2</sup>) (2), 7-15% (> 1 planta m<sup>-2</sup>) (3), 15-30% (4), 30-50% (5), 50-70% (6), 70-85% (7), 85-93% (8) y 93-100% (9).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El uso del suelo ha sufrido importantes cambios entre 1976 y 2007 en numerosas localidades de la provincia de Zaragoza. En numerosos municipios se detectó un importante avance de la urbanización y vías públicas de zonas que eran completamente rurales 30 años atrás. En varios casos las parcelas muestreadas en 1976 ya no tenían uso agrícola y en algún caso se había producido un cambio de cultivo debido a la introducción del regadío. Por el contrario, en numerosos casos algunas especies características en 1976 de una zona seguían siéndolo 30 años después.

Debido a que el número de campos muestreados es relativamente bajo, sólo se discuten los resultados más llamativos. La principal diferencia detectada entre ambas prospecciones es la importancia de especies gramíneas en 2005-07, especialmente *Lolium rigidum* y *Avena* spp. En 1976 su presencia era incipiente y los autores consideraban que mediante técnicas de prevención todavía podía ser evitada su expansión (ZARAGOZA Y MAILLET, 1976). El monocultivo de cereal habitual en décadas ha favorecido su presencia.

Otro resultado importante es que el número de especies encontrado en cada campo ha disminuido en estos años de una media de  $9.5 \pm 2.27$  especies en 1976 a  $3.4 \pm 2.27$  especies en 2005-07. Como consecuencia, la mayoría de especies fue encontrada en menor frecuencia: mientras que en 1976 había 22 especies que se encontraron en más de una

tercera parte de los campos muestreados, en 2005-07 sólo fueron 4 especies: *Convolvulus arvensis* (58%), *Papaver rhoeas* (53%), *Avena sterilis* (39%) y *Polygonum aviculare* (39%).

La intensificación de las prácticas de cultivo y la eficacia de los herbicidas empleados han sido probablemente los responsables de la disminución de la frecuencia de la mayoría de las especies.

Las especies cuya frecuencia ha disminuido de forma más drástica alcanzando frecuencias inferiores a 10% en 2005-07 son *Daucus carota* L., *Veronica agrestis* y *Scandix pecten-veneris* (Tabla 1) y *Papaver hybridum* (de 33 a 2%), *Roemeria hybrida* (de 29% a 9%) y *Hypecoum procumbens* (de 38 a 11%).

Espece	1976	2005-07		1976	2005-07
<i>Agropyron repens</i>	5	0	<i>Alyssum alyssoides</i>	0	6
<i>Anthemis arvensis</i>	5	0	<i>Atriplex patula</i>	0	6
<i>Centaurea cyanus</i>	5	0	<i>Calystegia sepium</i>	0	6
<i>Thlaspi arvense</i>	5	0	<i>Equisetum arvense</i>	0	6
<i>Biscutella auriculata</i>	5	0	<i>Eruca vesicaria</i>	0	6
<i>Cerastium glomeratum</i>	5	0	<i>Filago</i> spp.	0	6
<i>Matricaria chamomilla</i>	5	0	<i>Glyzhiriza glabra</i>	0	6
<i>Setaria</i> spp.	10	0	<i>Herniaria hirsuta</i>	0	6
<i>Taraxacum officinalis</i>	10	0	<i>Cichorium intybus</i>	0	8
<i>Linaria</i> spp.	10	0	<i>Malva sylvestris</i>	0	8
<i>Conringia orientalis</i>	10	0	<i>Senecio vulgaris</i>	0	8
<i>Neslia paniculata</i>	10	0	<i>Hordeum murinum</i>	0	11
<i>Androsace maxima</i>	10	0	<i>Kochia scoparia</i>	0	11
<i>Trifolium</i> spp.	14	0	<i>Xanthium strumarium</i>	0	11
<i>Chenopodium vulvaria</i>	14	0	<i>Sorghum halepense</i>	0	14
<i>Galium tricornutum</i>	14	0	<i>Cirsium</i> spp.	0	14
<i>Papaver argemone</i>	24	0	<i>Phragmites australis</i>	0	25
<i>Ranunculus arvensis</i>	29	0	<i>Chondrilla juncea</i>	0	28
<i>Scandix pecten-veneris</i>	33	0			
<i>Veronica polita</i>	33	0			
<i>Daucus carota</i>	38	0			

**Tabla 1.** Frecuencia (%) de especies arvenses encontradas en el muestreo de 1976 no encontradas en el inventario de 2005-07 y viceversa

Por otro lado, 23 especies fueron encontradas en 2005-07 pero no en 1976 (Tabla 1). La mayoría de ellas fueron raras también en 2005-07 pero *Chondrilla juncea*, *Phragmites australis*, *Sorghum halepense*, *Xanthium strumarium*, *Kochia scoparia* y *Hordeum murinum* fueron sorprendentemente frecuentes en 2005-07. Varias de ellas están relacionadas con el mínimo laboreo, una técnica desconocida entonces y muy frecuente hoy en día: *Alyssum alyssoides*, *C. juncea* (MAS Y VERDÚ, 2003), *Cichorium intybus*, *Filago* spp., *Glycyrrhiza glabra*, *Herniaria hirsuta*, *Hordeum murinum*, *Kochia scoparia*, teniendo algunas de ellas un hábito ruderal, por lo que al disminuir las labores penetran en los campos. Otras especies son tolerantes a las formulaciones de glifosato empleadas en presiembra (técnica no empleada en 1976): *Equisetum arvense* y *Malva sylvestris*. Otro grupo de especies frecuentes en 2005-07 y no encontradas en 1976 corresponden a especies con exigencia térmica en su germinación y a su vez pudiendo detectarse su presencia en etapas más tempranas: *Calystegia sepium*, *Heliotropium europaeum*, *Phalaris minor*, *Sorghum halepense* y *Xanthium strumarium*.

Los cambios más destacados observados en estos dos muestreos están en consonancia con las diferencias esperables (ZARAGOZA, com. pers.). A pesar de que se ha

utilizado un área relativamente pequeña como comparación (21 campos en 1976), el hecho de que se hayan prospectado los mismos o campos muy cercanos, empleando una técnica muy similar de muestreo ambas veces, han permitido reflejar los principales cambios ocurridos entre 1976 y 2005-07 probablemente fruto de la fuerte intensificación de la agricultura en este período de tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

- MAS, M.T.; VERDÚ, A.M.C. (2003) Tillage system effects on weed communities in a 4-year crop rotation under Mediterranean dryland conditions. *Soil Till. Research* 74, 15-24.
- MONTEGUT, J. (1969). Rapport de consultant. Programme d'assistance technique 1969. Espagne, Projet AT(69)21. Lutte contre les mauvaises herbes. Mission 28 juillet-5 août 1969. Organisation de Cooperation et de Developpement Economiques.
- POGGIO, S.L.; SATORRE, E.H.; de la FUENTE, E.B. (2004) Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argentina). *Agriculture, Ecosystem and Environment* 103, 225-235. DOI: 10.1016/j.agee.2003.09.015.
- 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. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2005.01072.x.
- TRAORE, H.; MAILLET, J. (1992) Flore adventice des cultures céréalières annuelles du Burkina-Faso. *Weed Research* 32, 279-293.
- ZARAGOZA, C.; MAILLET, J. (1976) Flora adventicia en cereales de invierno en la provincia de Zaragoza. *Proceedings 1976 VIII Jornadas de Estudio, Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza, Spain*, 1-16.

Summary: Comparison of weed flora in winter cereals in the province of Zaragoza (Spain) from 1976 and thirty years later. In this work we compare the weed flora recorded in 1976 and in 2005-07 in winter cereal fields in the province of Zaragoza (North-East of Spain). In 2005-07 we used a very similar methodology to that used in 1976, based on surveying the fields in a zig-zag by three persons until not founding new species and assessing the abundance of species with a visual scale. It is concluded that grass species have increased, especially *Lolium rigidum* and *Avena* spp. The average number of species found in each field has decreased from 9 in 1976 to 3 in 2005-07. In 1976, 22 species were found in more than 30% of the fields studied, in 2005-07 only 4 species. Species that have declined more drastically are *Daucus carota*, *Scandix pecten-veneris*, *Veronica polita*, *Papaver hybridum*, *Roemeria hybrida* and *Hypocotum procumbens*. However, we found 23 species, which were not recorded in 1976, including: *Chondrilla juncea*, *Phragmites australis* and *Cirsium* sp.. Some are linked to minimum tillage, others are tolerant to glyphosate pre-sowing treatments (*Equisetum arvense*, *Malva sylvestris*) and others may have advanced their emergence due to global warming.

Key words: weeds, biodiversity.