

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE SEMILLAS DE MALAS HIERBAS EN LA COSECHA DE CEREAL EN LA BAJA ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Domínguez-Borrero M.D.¹, García-Regal L.¹,
González-Andújar J.L.², Bastida F.^{1*}

¹Departamento de Ciencias Agroforestales, Universidad de Huelva,
Ctra. Palos s/n, 21819 Palos de la Frontera, España.

²Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC), Alameda del Obispo s/n,
Apdo. 4084, 14080 Córdoba, España.

*bastida@uhu.es

Resumen: Se analizó la presencia de semillas de malas hierbas en muestras de la cosecha de cereal de 2013 correspondientes a 200 campos de las provincias de Huelva y Sevilla. Se identificaron 91 especies de las que 29 mostraron una frecuencia de presencia de al menos el 5%. La especie más frecuente (74%) y abundante fue *Lolium rigidum*. Las especies arvenses del género *Phalaris* también fueron muy frecuentes (66-32%). Especies con frecuencia superior al 20% fueron *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis*, *Chrysanthemum coronarium*, *Pulicaria paludosa* y *Centaurea diluta*. En comparación con estudios previos referidos al conjunto del área cerealista española, se observó una frecuencia similar de las especies dominantes *L. rigidum* y *P. aviculare* y una frecuencia muy superior de *Phalaris* spp. En sentido contrario, la frecuencia de especies segetales especialistas fue muy inferior.

Palabras clave: Biodiversidad, *Lolium* (EPPO: lolss), *Phalaris* (EPPO: phass), trigo.

Summary: Diversity and abundance of weed seeds in cereal crop grain in Western Andalusia, South Spain. We examined the weed seeds present in crop grain samples from 2013 from across 200 cereal fields in Huelva and Seville provinces, Andalusia, South-western Spain. Ninety-one weed species were identified of which 29 species were present in at least 5% of samples. *Lolium rigidum* was the most frequent (74%) and abundant species. The weedy species of the genus *Phalaris* were also highly frequent (66-32%). *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis*, *Chrysanthemum coronarium*, *Pulicaria paludosa* and *Centaurea diluta* were detected in more than 20% of samples. Compared to available data for the whole cereal crop area in Spain, we found a similar frequency of the dominant weeds *L. rigidum* and *P. aviculare* but a much

higher presence of *Phalaris* spp. In an opposite trend, the frequency of specialist segetal species was much lower.

Keywords: Biodiversity, *Lolium* (EPPO: lolss), *Phalaris* (EPPO: phass), wheat.

INTRODUCCIÓN

La presencia de semillas de malas hierbas en la cosecha de cereal determina una disminución de la calidad del producto y puede contribuir a aumentar la frecuencia de presencia y la abundancia local de estas especies, al servirles como estrategia de dispersión si las semillas alcanzan los lotes de siembra. Para ello, las malas hierbas deben poseer atributos funcionales que posibiliten la incorporación de sus semillas a la cosecha. En esta comunicación se presentan los primeros resultados de un estudio en curso de caracterización taxonómica y funcional de las especies segetales capaces de incorporar sus semillas a la cosecha en Andalucía Occidental.

El objetivo de este trabajo ha sido conocer la diversidad de malas hierbas presente en el grano de cereal cosechado en la campiña más occidental de Andalucía, en el contexto de manejo convencional del cultivo, en rotación con girasol.

MATERIAL Y MÉTODOS

Sistema a estudio

Se dispuso de muestras de 1 kg de la cosecha de cereal del año 2013 procedentes de 200 parcelas (en adelante campos), 92 de ellas de trigo duro, 63 de trigo blando y 45 de triticale, facilitadas por la cooperativa Campo de Tejada, de Escacena del Campo, provincia de Huelva. Los campos corresponden a 26 términos municipales distribuidos en todo el ámbito geográfico de la cooperativa, que comprende la campiña cerealista onubense, la región occidental de Sevilla y el noroeste de Cádiz (Figura 1). En todos los casos, como es común en el territorio, el cereal se integra en una rotación bienal con girasol. Los campos se manejaron bajo laboreo, con siembra del cereal en diciembre. El abonado se realizó previamente a la siembra y en cobertera a finales de enero o febrero. Entre mediados de febrero y finales de marzo se aplicaron tratamientos herbicidas contra malas hierbas dicotiledóneas (sulfonilureas y MCPA). La cosecha se realizó entre finales de mayo y mediados de julio, obteniéndose un rendimiento medio (\pm desviación estándar) de 3585 ± 196 kg.ha⁻¹.

Muestreo de la cosecha

Se analizaron submuestras de 200 g (en adelante muestras). Para facilitar la separación de las semillas cada muestra se separó en tres fracciones de tamaño por medio de un tamizador mecánico. Se identificaron las semillas de malas hierbas presentes en cada fracción con la ayuda de material de herbario, colecciones de semillas y descripciones en floras. En la nomenclatura de la especie se siguió a Castroviejo et al. (1986-2015) y, en lo no tratado aquí, a Valdés et al. (1987). La abundancia de cada especie se evaluó en órdenes de magnitud, usando una escala logarítmica de 5 puntos (1, 1 semilla; 2, 2-10; 3, 11-100; 4, 101-1000; 5, 1001-10000).

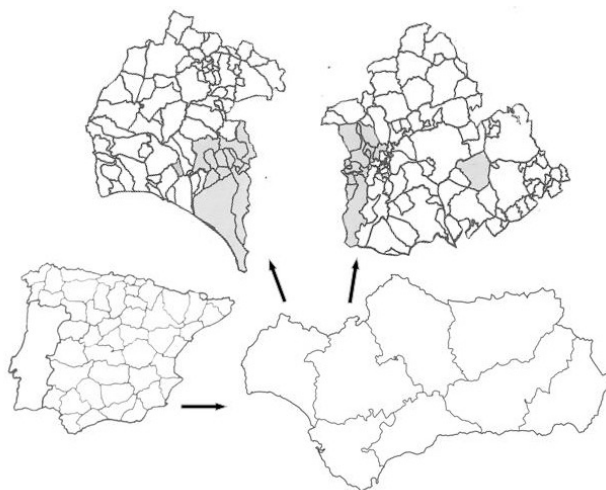


Figura 1. Ámbito geográfico del estudio. En fondo gris se destacan los términos municipales de las provincias de Huelva y Sevilla que incluyen los campos muestreados. El estudio incluye también dos campos situados en Prado del Rey, al norte de la provincia de Cádiz.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el conjunto de las muestras se identificaron semillas de 91 especies de malas hierbas. Doce especies adicionales no han podido ser aún identificadas. Las semillas de estas especies aparecieron con muy baja frecuencia, generalmente en una única muestra, y con baja abundancia (1-5 semillas). La riqueza en especies de las muestras fluctuó entre 0, en sólo tres casos, y 32, siendo el rango más frecuente (41%) de 6-10 especies (Figura 2).

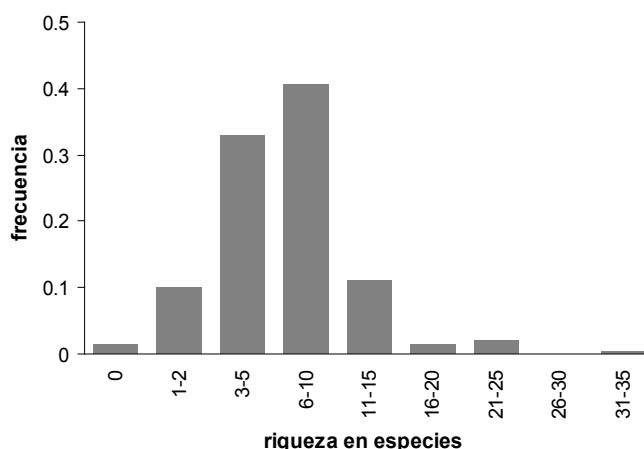


Figura 2. Distribución de frecuencias de la riqueza en especies de malas hierbas en las muestras de cosecha de cereal analizadas.

La Tabla 1 muestra la relación de especies presentes en al menos el 5% de las muestras. Las especies más frecuentes fueron *Lolium rigidum* (74% de las muestras) y *Phalaris paradoxa* (66%). Junto con ellas, *Phalaris minor* y *Polygonum aviculare*/*P. bellardii* estuvieron representadas en más del 50% de las muestras. Otras especies con frecuencia superior al 15% fueron, por este orden, *Convolvulus arvensis*, *Chrysanthemum coronarium*, *Phalaris brachystachys*, *Pulicaria paludosa*, *Centaurea diluta*, *Chenopodium album* y *Chrysanthemum segetum* (Tabla 1). En comparación con estudios previos referidos al conjunto del área cerealista española (Kuc et al., 2003), se observó una frecuencia similar de las especies dominantes *L. rigidum* y *P. aviculare* y una frecuencia muy superior de *Phalaris* spp. En sentido contrario, la frecuencia de especies segetales especialistas como *Galium tricornutum*, *Sinapis arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Ranunculus arvensis*, *Vaccaria hispanica* y *Agrostemma githago* resultó muy inferior, llegando a ser nula para esta última especie. Un caso similar se constató para *Cullen americanum* (L.) Rydb., una leguminosa cuyas semillas fueron otrora tan frecuentes y abundantes en la cosecha de cereal de la Baja Andalucía que llegaban a conferir un sabor característico al pan elaborado en el territorio (Castroviejo et al., 1986-2015). En nuestro estudio, esta especie apareció representada en una única muestra. La inclusión desde hace décadas del cultivo de cereal en rotación con girasol, de ciclo contrastante, junto con la intensificación de las prácticas agrícolas y la depuración prácticamente total de impurezas en el grano de siembra pueden ser factores determinantes que explican la disminución en la frecuencia de presencia de estas especies segetales, como se ha constatado en diferentes territorios (Robinson & Sutherland, 2002). La presencia dominante de semillas de *Lolium rigidum* en el grano cosechado se ha evidenciado también en el cinturón cerealista australiano, donde esta especie está introducida y es mala hierba principal de los cereales (Michael et al., 2010).

Las especies más frecuentes tendieron a ser las más abundantes (Tabla 1). Sólo cuatro especies registraron casos de abundancia superior a 1000 semillas por muestra, *L. rigidum*, *Ph. paradoxa*, *P. paludosa* y *Ridolfia segetum*.

Al disponerse de los datos de cosecha obtenida en cada campo, el rango de abundancia de cada especie en las muestras representa también el rango de las tasas de exportación de semillas vía cosecha en el conjunto de campos estudiados. Para ello, basta tener en cuenta que, en función del rendimiento en grano, los 200 g analizados por muestra se produjeron en una superficie comprendida entre 0,44 y 0,67 m² (media \pm sd, 0,56 \pm 0,03). Con objeto de poner en evidencia una posible relevancia demográfica de la exportación de semillas vía cosecha en especies concretas, se compararon las tasas de exportación de semillas de las especies dominantes *Lolium rigidum* y *Phalaris* spp. con el banco de semillas germinable de estas especies a finales de verano, obtenido en un estudio previo realizado en ocho campos dentro del ámbito geográfico del presente estudio (J.L. González-Andújar, E. Hernández-Plaza, Y. Pallavicini, F. Bastida, datos no publicados). El rango encontrado en las densidades del banco, expresado por 0,44 o por 0,67 m², fue de 5-8 a 4781-7171 semillas para *L. rigidum* (rango en las tasas de exportación, 1 a 1001-10000, Tabla 1), de 16-23 a 243-365 semillas para *Ph. paradoxa* (rango exportación, 1 a 101-1000), de 5-8 a 186-279 para *Ph. minor* (rango exportación, 1 a 101-1000), y de 10-16 a 216-323 para *Ph. brachystachys* (rango exportación, 1 a 11-100). Estos datos sugieren que la exportación de semillas vía cosecha puede generar un impacto demográfico significativo en estas especies particularmente frecuentes en la cosecha.

CONCLUSIONES

El grano cosechado en el territorio estudiado muestra una considerable diversidad de semillas de malas hierbas acompañantes, con al menos 91 especies presentes en el año de estudio.

Un total de 29 especies de malas hierbas alcanzó una frecuencia de presencia de al menos el 5%. *Lolium rigidum* fue la especie más frecuente y abundante en la cosecha. Las especies arvenses del género *Phalaris* registraron asimismo una elevada frecuencia de presencia. Por el contrario, diferentes especies segetales especialistas estuvieron menos representadas que en el conjunto del área cerealista española.

En el caso de *Lolium rigidum* y *Phalaris* spp. las tasas de exportación de semillas con la cosecha parecen ser de magnitud comparable a la del banco de semillas germinable a finales de verano, por lo que la cosecha supone un evento significativo en la demografía de sus poblaciones en los cultivos de cereal.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Antonio Tomás, director técnico de la Cooperativa Campo de Tejada, por las continuas facilidades ofrecidas para la realización de este estudio, y a Juan Peña, técnico de laboratorio del Departamento de Ciencias Agroforestales de la Universidad de Huelva por su efectivo esfuerzo en el rápido control de una plaga de coleópteros que afectó al grano.

Tabla 1. Especies de malas hierbas cuyas semillas aparecieron representadas en al menos el 5% de las muestras de cosecha analizadas. Se indica la frecuencia de presencia y la distribución de frecuencias de las muestras con presencia según clases de abundancia.

	frecuencia de presencia	frecuencia de muestras por clases de abundancia de semillas			
		1-10	11-100	101-1000	1001-10000
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	0,74	0,50	0,39	0,10	0,02
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	0,66	0,53	0,36	0,08	0,02
<i>Phalaris minor</i> Retz.	0,51	0,68	0,29	0,03	
<i>Polygonum aviculare</i> L./ <i>P. bellardii</i> All.	0,51	0,69	0,26	0,05	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0,47	0,96	0,04		
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	0,39	0,78	0,18	0,04	
<i>Phalaris brachystachys</i> Link	0,32	0,90	0,10		
<i>Pulicaria paludosa</i> Link	0,22	0,84	0,14		0,02
<i>Centaurea diluta</i> Aiton	0,21	0,98	0,02		
<i>Chenopodium album</i> L.	0,19	0,89	0,11		
<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	0,16	0,84	0,10	0,06	
<i>Lavatera cretica</i> L.	0,14	1,00			
<i>Picris echioides</i> L.	0,13	0,80	0,16	0,04	
<i>Ridolfia segetum</i> Moris	0,13	0,60	0,28	0,08	0,04
<i>Galium tricornutum</i> Dandy	0,12	0,83	0,17		
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0,10	0,89	0,11		
<i>Anagallis arvensis</i> L.	0,09	0,83	0,17		
<i>Silene gallica</i> L.	0,09	0,78	0,17	0,06	
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	0,09	0,76	0,18	0,06	
<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Cosson	0,08	0,88	0,13		
<i>Plantago afra</i> L.	0,08	0,88	0,06	0,06	
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0,08	1,00			
<i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) All.	0,08	0,81	0,19		
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	0,07	0,92	0,08		
<i>Malva parviflora</i> L.	0,06	0,83	0,17		
<i>Bromus madritensis</i> L.	0,06	1,00			
<i>Rumex pulcher</i> L.	0,05	0,80	0,20		
<i>Galium parisiense</i> L.	0,05	0,89	0,11		
<i>Vaccaria hispanica</i> (Miller) Rauscher.	0,05	1,00			

BIBLIOGRAFÍA

- CASTROVIEJO S, AEDO C, CIRUJANO S et al. (eds.) (1986-2015) *Flora Ibérica*. Real Jardín Botánico (CSIC), Madrid, España.
- KUC A, CONESA JA & RECASENS J (2003) Identificación de semillas de malas hierbas en granos de trigo tras la cosecha. En: *Actas 2003 IX Congreso de la Sociedad Española de Malherbología* (4-6 noviembre, Barcelona, España). 123-127.
- MICHAEL PJ, OWEN MJ & POWLES SB (2010) Herbicide-resistant weed seeds contaminate grain sown in the Western Australian grainbelt. *Weed Science* 58, 466-472.
- ROBINSON AR & SUTHERLAND WJ (2002) Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *Journal of Applied Ecology* 39, 157-176.
- VALDÉS B, TALAVERA S & FERNÁNDEZ-GALIANO E (eds.) (1987) *Flora Vascular de Andalucía Occidental*. 3 vols. Ketres, Barcelona, España.