

Revisión de bases de datos sobre arvenses e insectos polinizadores asociados

Review of databases on weeds and associated insects

Micaela Malaspina^{1,*}, Eva Núñez¹, Fernando Escriu^{1,2}, Eva Checa³, Nerea Urcola¹, Javier Castells¹, Gabriel Pardo^{1,2} & Alicia Cirujeda^{1,2}

¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) Departamento de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente, Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, España

² Instituto Agroalimentario de Aragón—IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), 50013 Zaragoza, España

³ Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel, Calle Corinto 3, 44195 Teruel, España

(*E-mail: mmalaspina@cita-aragon.es)

<https://doi.org/10.19084/rca.35065>

Recibido/received: 2024.01.15

Aceptado/accepted: 2024.02.28

RESUMEN

Las especies arvenses (malas hierbas) desempeñan un papel importante en la red trófica de los agroecosistemas, ya que interactúan directa o indirectamente con otros de sus componentes y ofrecen un amplio espectro de funciones ecológicas. El objetivo de este trabajo fue determinar la relación entre especies vegetales arvenses e insectos polinizadores en la comunidad autónoma de Aragón, España. A partir de un listado de 354 especies vegetales encontradas por los autores en campos de cereal de invierno y en márgenes colindantes durante los muestreos de vegetación de las últimas décadas, se realizó una búsqueda bibliográfica utilizando 6 bases de datos y otras fuentes de información por cada especie vegetal para determinar los insectos asociados. Las especies encontradas correspondieron en su mayoría a las familias botánicas Poaceae, Asteraceae, Fabaceae y Brassicaceae. Un 80,5% presentó polinización entomófila, donde las abejas fueron los principales insectos polinizadores (23%), seguido de lepidópteros (11%). En una gran cantidad de especies (21,5%) se reportaron ambos tipos de insectos. La dificultad de encontrar información para especies vegetales típicas de la región justifica el trabajo de recopilación iniciado y motiva su continuidad, que además de polinizadores, abarcará otros grupos funcionales de insectos, como plagas, enemigos naturales y vectores de virus. Estos resultados preliminares ayudan a conocer qué especies arvenses conviene conservar por tener flores potencialmente atractivas para insectos, dentro y alrededor de los agroecosistemas, favoreciendo la prestación del servicio ecosistémico de polinización y contribuyendo al correcto funcionamiento de los ecosistemas y a la producción de alimentos.

Palabras clave: polinización, servicios ecosistémicos, márgenes de cultivo, interacciones bióticas.

ABSTRACT

Weeds play an important role in the trophic network of agroecosystems since they interact directly or indirectly with other of their components and offer a wide spectrum of ecological functions. The objective of this work was to determine the relationship between plant species and pollinating insects in the autonomous community of Aragón, Spain. Based on a list of 354 species found by the authors in winter cereal fields and adjacent margins during vegetation sampling in recent decades, a bibliographic search was carried out using 6 databases and other sources of information for each species plant to determine the associated insects. The species found mostly corresponded to the botanical families Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, and Brassicaceae. 80.5% of species presented entomophilous pollination, where bees were the main pollinating insects (23%), followed by lepidopterans (11%). Both types of insects were reported in a large number of plant species (21.5%). The difficulty of finding information for typical plant species in the region justifies the compilation work and motivates its continuity, which in addition to pollinators, will cover other functional groups of insects such as pests, natural enemies, and virus vectors. These preliminary results aid to know which weed species with flowers potentially attractive to insects should be conserved within and around agroecosystems, as they can favour the provision of the ecosystem service of pollination, contributing to the correct functioning of ecosystems and to food production.

Keywords: pollination, ecosystem services, crop margins, biotic interactions.

INTRODUCCIÓN

Las especies arvenses (malas hierbas) desempeñan un papel importante en la red trófica de los agroecosistemas, ya que interactúan directa o indirectamente con otros de sus componentes y ofrecen un amplio espectro de funciones ecológicas (Caballero-López *et al.*, 2012). En este sentido, presentan el potencial de apoyar la provisión de los servicios ecosistémicos de regulación de plagas y polinización (Bennett *et al.*, 2009; Bretagnolle & Gaba, 2015). Sus flores suministran polen y néctar para abejas y otros insectos polinizadores, incluso fuera de los períodos de floración de cultivos (Barbercheck & Wallace, 2021). Estudios previos han abordado las interacciones entre las malas hierbas y polinizadores en diversos contextos (Requier *et al.*, 2015; Balfour & Ratnieks, 2022). Sin embargo, en Aragón, que presenta especies vegetales típicas de suelos calcáreos y ricos en yeso, esta relación ha sido inexplorada. Conocer estas asociaciones permitiría apoyar y mantener el servicio ecosistémico de polinización mediante malas hierbas, lo que resulta de gran importancia frente al preocupante contexto de disminución de la biodiversidad que enfrentan actualmente los hábitats agrícolas (Smith *et al.*, 2020). Por tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar mediante revisión bibliográfica la relación entre especies vegetales e insectos polinizadores en la comunidad autónoma de Aragón, España.

MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de un listado de 354 especies de malas hierbas encontradas en estudios previos realizados en la región de Aragón, tanto en campos de cereal de invierno (ver Cirujeda *et al.*, 2011) como en márgenes colindantes (ver Cirujeda *et al.*, 2019, 2022), se realizó una búsqueda bibliográfica de los insectos polinizadores asociados. Para esto se consultaron 6 bases de datos y, en caso de presentarse disponibles, otras fuentes de información, como 5 artículos científicos y de divulgación, donde se detallaba el proceso de polinización para una o más especies vegetales. En la Tabla 1 se presentan y caracterizan las principales bases de datos consultadas, donde se dispone de abundante información sobre la polinización de una gran cantidad de las especies estudiadas.

Se realizó una caracterización de las especies vegetales bajo estudio según familia botánica y tipo de polinización: anemófila, entomófila o mixta (anemófila + entomófila). Debido a que para determinadas especies la forma de polinización resulta desconocida, se utilizó la información disponible a nivel de género o familia botánica. Para cada una de ellas, cuando fue posible encontrar información, se registró la actividad del o de los insectos polinizadores clasificados como: abejas, lepidópteros (mariposas y polillas) y sírfidos. Por último, para aquellas familias botánicas que presentaron mayor número de especies vegetales en las prospecciones, se determinó con qué tipo de insecto de los estudiados presentó mayor número de asociaciones.

Tabla 1 - Principales bases de datos consultadas en el estudio y sus características

| Nombre de la base de datos | Año | Autor | Formato | Número de entradas ^a |
|---|----------------------------|---|------------|---------------------------------|
| Database of insects and their food plants | Actualizada periódicamente | Biological Records Centre | Página web | 105 |
| Asturnatura.com | Actualizada periódicamente | Menéndez Valderrey, J.L | Página web | 85 |
| La tienda del apicultor | 2021 | Ivars, J. | Página web | 103 |
| Micobotánica- Jaén | 2014 | Lara Ruiz, J. | Página web | 86 |
| Apolo: observatorio de agentes polinizadores | 2011 | Asociación española de entomología | Página web | 5 |
| Manual de creación de hábitats: plan de fomento y gestión de la biodiversidad | 2023 | Subdirección General de Conservación de Zonas Verdes y Arbolado Urbano del Ayuntamiento de Madrid | Manual | 13 |

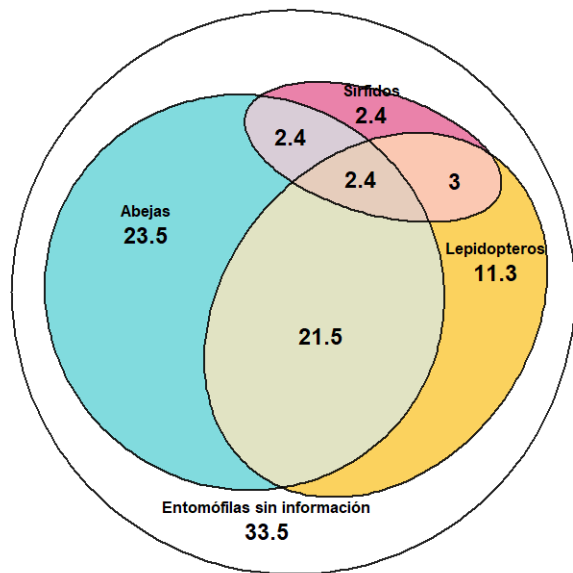
(a): Del listado de 354 especies, se indican las encontradas en cada base de datos. Algunas entradas se encontraron en más de una base.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las especies encontradas correspondieron en su mayoría a las familias botánicas Asteraceae (15,5%), Poaceae (15%), Brassicaceae (10%) y Fabaceae (9%). A excepción de Poaceae, que presenta polinización predominantemente anemófila, todos estos grupos presentan polinización entomófila (dependiente de insectos) o mixta (anemófila+entomófila). Por ello, del total de especies estudiadas, el 80,5% presentó polinización del tipo entomófila y un 17% anemófilo, siendo sólo un 2% la proporción de especies que presentaron polinización mixta.

En aquellas especies donde la polinización fue entomófila, se encontró información del tipo de insecto que realizaba este proceso en más de la mitad de los casos (66,5%). Las abejas fueron los principales insectos polinizadores (23%), seguido por lepidópteros (11%) y ambos fueron reportados en una gran cantidad de especies (21%) (Figura 1). En menor medida, se registró la actividad de sírfidos como polinizadores (2%) junto con abejas (2%) o lepidópteros (3%) o la presencia en simultáneo de los tres grupos bajo estudio (2%) (Figura 1). Esto podría indicar una mayor actividad de abejas en la polinización, lo que ha sido reportado en numerosos trabajos (Hung *et al.*, 2018). Sin embargo, estas han sido extensamente investigadas, mientras que el rol de los sírfidos en las comunidades de polinizadores está poco estudiado y muchas veces no se valora tanto como el de las abejas (Klecka *et al.*, 2018).

La polinización por actividad de abejas o en conjunto con lepidópteros fue mayormente descrita en especies de las familias botánicas Asteraceae y Fabaceae (Tabla 2). Estos grupos han sido mencionados como los más atractivos para insectos porque sus flores exhiben polen (Nicholls, 2006). En el caso de Brassicaceae sucedió en menor medida, pero igualmente presentó mayor número de descripciones de los tipos de polinizadores estudiados respecto de otras familias botánicas. También,



○ Entomófilas sin información ● Abejas ● Lepidópteros ● Sírfidos

Figura 1 - Gráfico de Venn indicando el porcentaje de polinización realizada por abejas, lepidópteros, sírfidos y la combinación entre estas, en las especies vegetales estudiadas y porcentaje de entomófilas en las que no se encontró información.

registró un mayor número de especies con polinización por sírfidos (Tabla 2). En este sentido, resulta importante destacar que, el menor número de descripciones encontradas de polinización por sírfidos, además de lo ya mencionado sobre la falta de información de este grupo de insectos, podría deberse a que solo unas pocas especies se han estudiado con profundidad y, en general, se desconocen sus preferencias florales (Dunn *et al.*, 2020). Por ello, resulta necesario continuar con la búsqueda bibliográfica para poder indagar más acerca de estas asociaciones, principalmente de aquellas especies en las que no se ha encontrado información acerca de los insectos que intervienen en la polinización (33,5%), muchas de ellas típicas de la región de Aragón.

Tabla 2 - Número de especies de las familias botánicas Asteraceae, Fabaceae y Brassicaceae en las que se reportó la presencia de los insectos polinizadores evaluados: abejas, lepidópteros, sírfidos y las diferentes combinaciones de cada tipo

| Familia botánica | Abejas | Lepidópteros | Sírfidos | Abejas y lepidópteros | Abejas y sírfidos | Lepidópteros y sírfidos | Abejas, sírfidos y lepidópteros |
|------------------|--------|--------------|----------|-----------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Asteraceae | 10 | 6 | 1 | 12 | 2 | 1 | 3 |
| Fabaceae | 13 | 1 | 0 | 7 | 2 | 1 | 0 |
| Brassicaceae | 5 | 6 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 |

CONCLUSIONES

Los resultados preliminares encontrados en este estudio indicarían que la conservación de arvenses dentro y alrededor de los agroecosistemas, con flores potencialmente atractivas para insectos, como las que pertenecen a las familias botánicas Astera-ceae y Fabaceae, y en menor medida las Brasicaceae pueden favorecer la prestación del servicio ecosis-témico de polinización contribuyendo al correcto funcionamiento de los ecosistemas y a la produc-ción de alimentos. Sin embargo, resulta importante continuar con el estudio ampliando las fuentes de consultas para recabar más información, principal-mente de aquellas especies vegetales e insectos po-linizadores poco estudiadas, para poder entender sus interacciones en los agroecosistemas. En este sentido, la dificultad de encontrar información pa-ra especies arvenses típicas de la región justifica el trabajo de recopilación iniciado y motiva su con-tinuidad, que además de polinizadores, abarcará otros grupos funcionales de insectos, como pla-gas, enemigos naturales y vectores de virus para

conocer mejor el rol de las arvenses en los sistemas productivos. Esto es particularmente importante en aquellas especies que pueden ser categorizadas en más de un grupo funcional, como pueden ser los lepidópteros que además de ser registrados co-mo potenciales polinizadores también podrían ser plagas de cultivos en su estado larvario.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado gracias al proyec-to “Sistemas Agrarios Biodiversos y Resilientes” (BIODIVERSA) siendo parte del Plan Comple-mentario de I+D+i en el Área de Agroalimenta-ción (AGROALNEXT) y por el Grupo Consolidado PROVESOS A11-23R, financiado por el Gobierno de Aragón. M. Malaspina disfruta de una beca pre-doctoral del programa “Ayudas para iberoamericanos y ecuatoguineanos en Estudios de Doctorado”, convo-cada por la Universidad de Zaragoza en colabora-ción con Santander Universidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balfour, N.J. & Ratnieks, F.L. (2022) - The disproportionate value of 'weeds' to pollinators and biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, vol. 59, n. 5, p. 1209–1218. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14132>
- Barbercheck, M.E. & Wallace, J. (2021) - Weed–Insect Interactions in Annual Cropping Systems. *Annals of the Entomological Society of America*, vol. 114, n. 2, p. 276–291. <https://doi.org/10.1093/aesa/saab002>
- Bennett, E.M.; Peterson, G.D. & Gordon, L. J. (2009) - Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters*, vol.12, p. 1394–1404. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01387.x>
- Bretagnolle, V. & Gaba, S. (2015) - Weeds for bees? A review. *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 35, p. 891–909. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0302-5>
- Caballero-López, B.; Blanco-Moreno, J.M.; Pérez-Hidalgo, N.; Michelena-Saval, J.M.; Pujade-Villar, J.; Guerrieri, E.; Sánchez-Espigares, J.A. & Sans, F.X. (2012) - Weeds, aphids, and specialist parasitoids and predators benefit differently from organic and conventional cropping of winter cereals. *Journal of Pest Science*, vol. 85, n. 1, p. 81-88. <https://doi.org/10.1007/s10340-011-0409-7>
- Cirujeda, A.; Aibar, J. & Zaragoza, C. (2011) - Remarkable changes of weed species in Spanish cereal fields from 1976 to 2007. *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 31, n. 4, p. 675-688. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0030-4>
- Cirujeda A.; Pardo G.; Marí, A.I.; Aibar, J.; Pallavicini, Y.; González-Andújar, J.L.; Recasens J. & Solé-Senan, X.O. (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*, vol. 59, n. 4, p. 300-311. <https://doi.org/10.1111/wre.12366>
- Cirujeda, A.; Marí, A.I.; Murillo, S. & Pardo, G. (2022) - How long does it take to establish a field boundary with a small proportion of weeds? An example in semi-arid conditions. *Landscape Ecology*, vol. 38, p. 479-500. <https://doi.org/10.1007/s10980-022-01544-3>
- Dunn, L.; Lequerica, M.; Reid, C.R. & Latty, T. (2020) - Dual ecosystem services of syrphid flies (Diptera: Syrphidae): pollinators and biological control agents. *Pest Management Science*, vol. 76, n. 6, p. 1973-1979. <https://doi.org/10.1002/ps.5807>
- Hung, K.L.J.; Kingston, J.M.; Albrecht, M.; Holway, D.A. & Kohn, J.R. (2018) - The worldwide importance of honey bees as pollinators in natural habitats. *Proceedings of the Royal Society B*, vol. 285, art. 20172140. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.2140>
- Klecka, J.; Hadrava, J.; Biella, P. & Akter, A. (2018) - Flower visitation by hoverflies (Diptera: Syrphidae) in a temperate plant-pollinator network. *PeerJ*, vol. 6, art. e6025. <https://doi.org/10.7717/peerj.6025>
- Nicholls, C.I. (2006) – Bases ecológicas para diseñar e implementar una estrategia de manejo de hábitat para control biológico de plagas. *Agroecología*, vol. 1, p. 37–48.
- Requier, F.; Odoux, J.F.; Tamic, T.; Moreau, N.; Henry, M.; Decourtye, A. & Bretagnolle, V. (2015) - Honey bee diet in intensive farmland habitats reveals an unexpectedly high flower richness and a major role of weeds. *Ecological Applications*, vol.25, n. 4, p. 881-890. <https://doi.org/10.1890/14-1011.1>
- Smith, B.M.; Aebischer, N.J.; Ewald, J.; Moreby, S.; Potter, C. & Holland, J.M. (2020) - The potential of arable weeds to reverse invertebrate declines and associated ecosystem services in cereal crops. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol. 3, art. 118. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00118>