

BÚSQUEDA DE HERBICIDAS EN LEGUMINOSAS GRANO: HERBICIDAS DE PREEMERGENCIA EN HABAS

Alcántara C.^{1*}, Pedraza V.¹, Saavedra M.¹, Castilla A.², Perea F.³

Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Junta de Andalucía. Áreas de Producción Agraria y Protección de Cultivos

¹Centro Alameda del Obispo, Apdo. 3092, 14080 Córdoba, España.

²Rancho de la Merced.

³Las Torres Tomejil.

* maria.c.alcantara@juntadeandalucia.es

Resumen: Ante la escasez de herbicidas autorizados en leguminosas, se realizaron dos ensayos en habas con 10 herbicidas elegidos por estar autorizados en otras leguminosas o en otros países. Ninguno de los productos resultó totalmente eficaz y selectivo. Algunos de los herbicidas de preemergencia autorizados en España en habas para grano resultaron menos eficaces contra las malas hierbas y produjeron mayor fitotoxicidad que otros no autorizados. Así mismo, productos autorizados en Francia resultaron fitotóxicos en nuestras condiciones. Los mejores resultados se obtuvieron con metribuzina por su buen control y baja fitotoxicidad, seguido de ixosaben y aclonifen. Sin embargo será necesario ajustar dosis y buscar otras alternativas, como combinaciones de productos o estrategias de control para mejorar las eficacias y la selectividad, y sobre todo elegir los productos en función de las especies de malas hierbas dominantes en cada finca.

Palabras clave: Leguminosas grano, habas, eficacia, preemergencia, selectividad.

Summary: Screening of herbicides in grain legumes: pre-emergence herbicides in faba beans. Faced with a shortage of herbicides in legumes, two trials were conducted in faba beans to evaluate 10 herbicides elected by being authorized in other legumes or in other countries. None of the product was completely effective and selective. Some of the pre-emergence herbicides authorized in Spain for grain faba beans were less effective against weeds and produced more phytotoxicity than others not authorized. Likewise, products authorized in France turned out quite phytotoxic in our conditions. The best results were obtained with metribuzin by its effective weed control and low phytotoxicity, followed by ixosaben and aclonifen. However it will be necessary to adjust dose, to look for other alternatives, such as combinations of products or control

strategies to improve effectiveness and selectivity, and above all choose the products depending on the species of dominant weeds in each farm.

Keywords: Grain legumes, faba beans, efficacy, pre-emergence, selectivity.

INTRODUCCIÓN

Las leguminosas para grano han sido cultivadas tradicionalmente en los secanos andaluces. Su capacidad de fijar el N atmosférico hace además que sean cultivos muy apreciados en la rotación con el trigo. Sin embargo, la superficie de cultivo ha disminuido en los últimos años de 131.835 ha en el año 1996 a menos de 40.000 ha a partir del año 2008, debido a: la falta de buenas variedades comerciales (a pesar de que los organismos de investigación cuentan con líneas y variedades productivas y resistentes a enfermedades), los problemas para controlar algunas enfermedades y la especie parásita *Orobanche crenata*, los bajos precios y sobre todo las dificultades para controlar la hierba.

La diversidad y abundancia de hierbas en estas tierras, más de 250 especies catalogadas solo en Córdoba (Hidalgo, 1988), y entre ellas la presencia de especies de gran porte muy competitivas, junto a la falta de herbicidas autorizados eficaces, hacen que sea este uno de los principales escollos para cultivar leguminosas. En particular, la falta de herbicidas autorizados para control de dicotiledóneas en estos cultivos ha llevado al planteamiento de una serie de ensayos en habas, guisantes y garbanzos, que son las más cultivadas.

El objetivo de este trabajo ha sido la evaluación de eficacia y fitotoxicidad de herbicidas de preemergencia en habas, seleccionados entre los autorizados en España, en países del sur de Europa, o en otros cultivos de leguminosas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron 2 ensayos en sendas fincas del IFAPA: Alameda del Obispo (Córdoba) y Tomejil (Carmona, Sevilla), en zonas muy infestadas y sin cultivo el año anterior. Se sembró el 20 y 27 de noviembre respectivamente, la variedad Amcor, a dosis de 160 kg/ha, con sembradora convencional, en líneas separadas 17 cm. Se evaluaron 10 herbicidas (Tabla 1) y un testigo sin tratar ni escardar. Las dosis elegidas fueron las dosis máximas autorizadas en el cultivo y/o país correspondiente. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones y parcelas elementales de 30 m². Los tratamientos se realizaron el 28/11/2013 en Alameda y el 17/12/2013 en Tomejil en pre-emergencia del cultivo, a baja

presión y 400 l/ha de caldo, con boquillas antideriva de abanico plano y velocidad de 6 km/h. El ancho de tratamiento fue de 4 m, dejando a ambos lados de cada parcela 0,5 m sin tratar. Las temperaturas medias los días de aplicación fueron 8,7 y 11,4 °C y la velocidad del viento de 2,3 y 2,1 m/s en Alameda y Tomejil respectivamente.

Tabla 1. Materias activas, productos comerciales y dosis evaluadas en habas en las localidades de Alameda y Tomejil.

Nº	Tratamientos			Autorización en habas para grano
	Materia activa	Producto comercial		
		Nombre	Dosis l/ha o kg/ha	
1	Imazamox 1,67% + pendimetalina 25%	Mutual	4	NO (sí en guisante)
2	Pendimetalina 33%	Órdago	6	SÍ
3	Clomazona 36%	Command CS	0,25	NO (sí en guisante para verde)
4	Prosulfocarb 80 %	Auros-A. 80 EC	6	NO (sí en guisante)
5	Linurón 45%	Medelinon Flow	1	NO (sí en haba verde y guisante)
6	Fluorocloridona 25%	Racer 25 CS-ES	1,5	NO (sí en Francia)
7	Metribuzina 70%	Krone WG	0,75	NO (sí en alfalfa)
8	Propizamida 40%	Kerb Flo	1,875	NO (sí en Francia)
9	Isoxabén 50%	Rokenyl 50	0,2	NO (sí en Francia)
10	Aclonifén 60%	Challenge	4,5	SÍ

La emergencia del cultivo en n° medio de plantas/m² se obtuvo en cada parcela en 10 marcos de 0,1 m².

La fitotoxicidad sobre el cultivo se estimó visualmente el 23 de enero de 2014 y 25 de febrero en Alameda y el 26 de febrero 2014 en Tomejil estando las habas en los estadios de crecimiento longitudinal del tallo principal (35), inicio de floración (59) y aparición del órgano floral según la escala BBCH (51) respectivamente. La escala de % de daño empleada fue: 0 sin daño-100 planta muerta y se describió el tipo de daño: clorosis, necrosis, deformación y/o enanismo.

El porcentaje de control de cada mala hierba respecto al testigo se estimó según la escala de 0 a 100 siendo 0 (sin control)-100 (control total), el 27/3/2014 (Alameda) y 10/4/2014 (Tomejil) en floración del cultivo (estadio 65 según la escala BBCH). La biomasa de malas hierbas y del cultivo se determinó un mes más tarde, cuando el cultivo cubre el suelo, en 2 bloques, tomando en 2 muestras de 1 m² el peso fresco del cultivo y de las malas hierbas separándolas por familias.

La producción se estimó solo en Alameda de forma indirecta, a partir del número de plantas/m² y la producción obtenida de 10 plantas tomadas al azar en cada parcela.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La densidad de plantas instaladas fue ligeramente mayor en Alameda que en Tomejil. No hubo diferencias significativas entre tratamientos dentro de cada finca.

Los daños por fitotoxicidad se muestran en la Figura 1. En Alameda fueron superiores al 20% en los tratamientos 1, 2, 6 y 9, mientras que en Tomejil solo superaron el 20% de fitotoxicidad los tratamientos 6 y 9. En Alameda en conjunto los daños fueron más acusados, si bien remitieron considerablemente un mes después. Los tratamientos 1 y 2 produjeron deformaciones en las plantas, el 6 provocó claros daños de clorosis y el 9 retraso en el crecimiento y ligera decoloración. El tratamiento 7 destacó por el buen aspecto del cultivo.

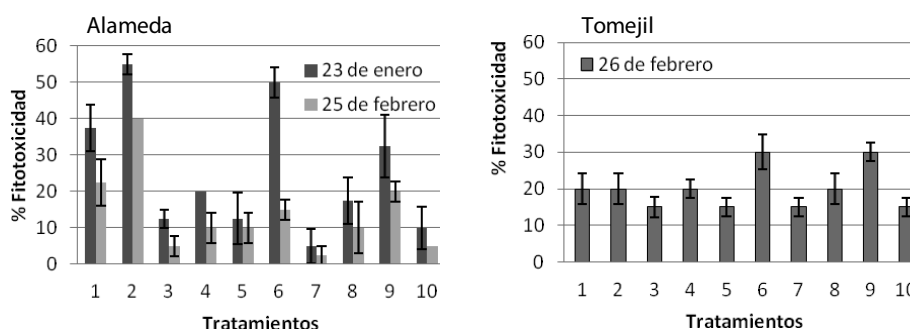


Figura 1. Fitotoxicidad en habas por diferentes tratamientos herbicidas en las dos localidades. Tratamientos: 1. Imazamox 1,67% + Pendimetalina 25%, 2. Pendimetalina 33%, 3. Clomazona 36%, 4. Prosulfocarb 80%, 5. Linuron 45%, 6. Fluorcloridona 25%, 7. Metribuzina 70%, 8. Propizamida 40%, 9. Isoxaben 50%, 10. Aclonifen 60%, 11. Testigo. Las barras en cada tratamiento representan el error estándar de las medias.

La flora en ambas localidades fue diferente. La presión de malas hierbas fue mayor en Tomejil, tanto por la cobertura y biomasa de malas hierbas alcanzada, como por la diversidad de especies catalogadas. En Alameda dominaron: *Chrysanthemum coronarium*, *Medicago polymorpha* y *Raphanus raphanistrum*, y en Tomejil: *Sinapis arvensis*, *Picris echiooides*, *Ridolfia segetum* y *Galium tricornutum*.

Las eficacias en Alameda fueron en general bajas (Tabla 2), pero se observó buen control de crucíferas con los tratamientos 10, 6 y 5, así como de fumariáceas con los tratamientos 2, 6 y 1, que se mostraron muy eficaces o eficaces. Sólo la materia activa 9 mostró un control eficaz

sobre las compuestas. Como cabría esperar ninguna materia activa tuvo una eficacia alta sobre las leguminosas espontáneas, aunque el tratamiento 3 se mostró medianamente eficaz. Destacaron en el control de gramíneas los tratamientos 8 y 4, siendo poco o nada eficaces el resto de tratamientos. Las eficacias en Tomejil también fueron bajas aunque hubo buen control de crucíferas con la mayoría de los tratamientos. En el control de compuestas destacó el tratamiento 10 y los tratamientos 2 y 9 alcanzaron eficacias medias. Ninguna materia activa fue altamente eficaz contra *R. segetum* y *G. tricornutum* pero para ambas se alcanzaron eficacias medias con el tratamiento 9, así como con el tratamiento 8 para nerdos. De nuevo en el control de gramíneas destacó el tratamiento 8. Cabe destacar que el tratamiento 7 a pesar de que no presentó eficacias elevadas contra ninguna mala hierba en concreto, consiguió frenar el desarrollo de la mala hierba en general, disminuyendo la competencia entre ellas haciendo un control equilibrado de la misma, excepto de *Gallium* en Tomejil donde no se observó control.

Tabla 2. Porcentaje de eficacia respecto al testigo de cada una de las materias activas sobre las principales malas hierbas presentes.

Tratamiento Nº	Alameda (27/3/2014)					Tomejil (10/4/2014)				
	CRUCÍFERAS <i>R. raphanistrum</i>	COMPUESTAS <i>C. coronarium</i> , <i>C. pullata</i>	LEGUMINOSAS <i>M. polymorpha</i>	FUMARIÁCEAS <i>F. parviflora</i>	GRAMÍNEAS <i>L. rigidum</i> , <i>A. sterilis</i>	CRUCÍFERAS <i>S. arvensis</i>	COMPUESTAS P. echioides	UMBELÍFERAS <i>R. segetum</i>	RUBIÁCEAS <i>G. tricornutum</i>	GRAMÍNEAS <i>P. brachystachys</i>
1	17	46	10	80	15	45	25	16	0	25
2	70	54	30	100	31	47	75	0	0	14
3	63	13	73	13	10	0	50	38	15	0
4	33	28	10	60	87	81	25	16	20	7
5	90	54	5	0	41	64	0	0	20	0
6	97	51	0	93	15	98	40	0	0	4
7	53	31	28	33	23	91	40	49	0	64
8	37	15	10	47	95	96	0	51	0	100
9	70	77	33	60	-	98	65	59	60	-
10	100	56	18	0	-	100	95	0	50	-

En la Figura 2 se representan las biomásas, en peso fresco, obtenidas de cultivo y mala hierba en cada tratamiento y localidad.

En Alameda el cultivo superó en biomasa a la hierba en todos los tratamientos ya que las malas hierbas presentes en esta localidad no fueron muy abundantes ni excesivamente competitivas. Además, excepto el

tratamiento 8, todas las biomases de cultivo fueron superiores al testigo (tratamiento 11), aunque no hubo diferencias significativas. Destacó por la elevada producción de biomasa de cultivo y poca biomasa de hierba el tratamiento 7, seguido del tratamiento 5.

En Tomejil las malas hierbas fueron mucho más abundantes y competitivas y produjeron más biomasa que el propio cultivo en los tratamientos 2, 3, 4, 5, 6, 8 y en el testigo (tratamiento 11). Por el contrario la biomasa del cultivo superó a la de las malas hierbas en los tratamientos 1, 7, 9 y 10. El mayor valor de peso fresco de habas se obtuvo en el tratamiento 10, seguido del 7.

En Alameda, localidad en la que fue posible estimar la producción, los tratamientos 5, 7 y 9 proporcionaron cosechas muy superiores a la del testigo ($\geq 50\%$), y los tratamientos 1, 6 y 10 los incrementaron entre el 20% y 30%. En cambio las cosechas en los tratamientos 2, 3, 4 y 8 fueron similares a la del testigo. Estos datos vienen a corroborar lo ya visto al analizar el control sobre las malas hierbas y la fitotoxicidad sobre el cultivo.

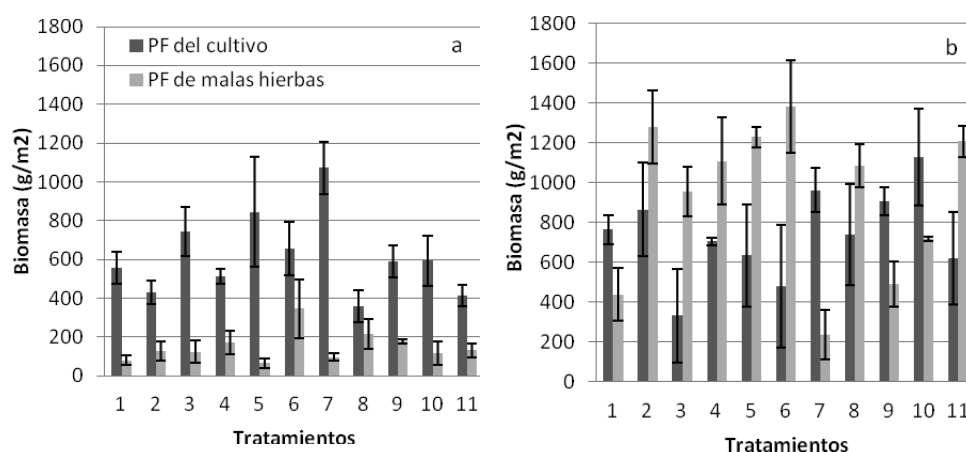


Figura 2. Biomasa en peso fresco de malas hierbas en cada tratamiento en Alameda (a), 25 abril y Tomejil (b), 9 mayo. Tratamientos: 1. Imazamox 1,67% + Pendimetalina 25%, 2. Pendimetalina 33%, 3. Clomazona 36%, 4. Prosulfocarb 80%, 5. Linuron 45%, 6. Fluorcloridona 25%, 7. Metribuzina 70%, 8. Propizamida 40%, 9. Isoxaben 50%, 10. Aclonifen 60%, 11. Testigo. Las barras representan el error estándar de las medias.

CONCLUSIONES

Ninguno de los productos fue totalmente eficaz y selectivo. Alguno de los tratamientos herbicidas autorizados en España en habas para grano resultaron menos eficaces y produjeron mayor fitotoxicidad que otros

no autorizados. Así mismo, productos autorizados en Francia resultaron bastante fitotóxicos en nuestras condiciones. Destacaron por su eficacia contra las principales especies la metribuzina y el ixosaben, sin embargo sólo en el caso de la metribuzina no se produjeron daños apreciables de fitotoxicidad. Para conseguir un control eficaz de malas hierbas y selectivo para habas será necesario ajustar dosis y establecer estrategias que incluyan el uso de herbicidas de post-emergencia o combinaciones de productos que permitan cubrir el control sobre un amplio espectro de malas hierbas además de elegir los productos en función de las especies de malas hierbas dominantes en cada finca.

AGRADECIMIENTOS

Al Fondo Social Europeo (FSE) dentro del Programa Operativo de Andalucía 2007-2013 "Andalucía se mueve con Europa" por el contrato de C. Alcántara. Al proyecto Transforma TRT201300.1 "Innovación en Cultivos Herbáceos Extensivos" a través del cual se ha financiado la investigación. A todo el personal de campo y laboratorio que ha participado en la realización de los ensayos. A los técnicos de casas comerciales Dow Agroscience, Nufarm, BASF y Adama (Makhteshin Agan) por facilitarnos algunos de los herbicidas evaluados. A Asaja Córdoba y agricultores particulares por su colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

HIDALGO B (1988) *Estudio Cuantitativo de las Comunidades Arvenses en los Cultivos de Secano de la Campiña de Córdoba*. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, España, 221 pp.