

# Resultados del uso de imazamox para el control de la flora invasora en alfalfa

Realiza un control satisfactorio sobre la flora estudiada a baja dosis, disminuyendo la producción a dosis altas

Los objetivos del presente trabajo son estudiar la eficacia en el control de las especies invasoras de los alfalfares durante el año de establecimiento de cultivo y durante los años posteriores de producción, así como estudiar la incidencia de las diferentes dosis de herbicida aplicadas sobre el crecimiento de la alfalfa, y en consecuencia, sobre el rendimiento del cultivo.

**José Ramón García Tascón.**

Dr. Ingeniero agrónomo. Universidad de León.

**José Luis Villarías Moradillo.**

Catedrático de Universidad. Universidad de Valladolid.

**Enrique Garzón Jimeno.**

Profesor titular de Universidad. Universidad de León.

**Victor Manuel García Martínez.**

Profesor asociado. Universidad de León.

El proceso de deshidratación de la alfalfa se ve dificultado por la presencia de malas hierbas que se desarrollan paralelamente al cultivo; así, por ejemplo, la presencia de *Rumex crispus* L. o *Rumex obtusifolius* L. hacen que el forraje que llega a la planta deshidratadora presente un contenido de humedad elevado debido a que en el presecado en campo las especies del género *Rumex* tardan más tiempo que la alfalfa en perder humedad, lo que supone un mayor consumo de energía y, por lo tanto, un encarecimiento de los costes del proceso de deshidratación.

Para evitar este problema, es necesario conocer la flora adventicia presente en el cultivo: nivel de frecuencia de especies en las distintas parcelas, densidades de poblaciones de adventicias en una parcela, mecanismos de propagación, características biológicas y ecológicas de las poblaciones y comunidades de las invasoras, etc. ,con el fin de elegir aquellas técnicas agronómicas que las eliminen de forma racional y respetuosa con el medio ambiente.

**E**n los últimos años, el cultivo de la alfalfa ha experimentado un notable incremento debido a la falta de cultivos alternativos en los regadíos de ciertas regiones españolas, como es el caso de Castilla y León con los cultivos de remolacha y maíz, muy castigados por las políticas actuales de cupos, en el caso de la remolacha, o por los bajos precios que tienen en el mercado, en el caso del maíz.

Por otro lado, se ha incrementado la demanda de alfalfa ante la necesidad impuesta por la mejora genética e introducción de razas más productivas que se ha venido realizando en la cabaña ganadera y a la intensificación de las explotaciones de ganado vacuno, ovino y caprino de aptitud lechera. La presencia de este tipo de ganadería más especializada exige la utilización de forrajes de calidad y con alto valor proteico, siendo necesario sustituir los henos y pastos de praderas permanentes, abundantes en especies poco nutritivas y excesivamente lignificadas, por cultivos forrajeros de alto valor nutritivo como es el caso de la alfalfa o el maíz forrajero. Esto ha impulsado la creación de numerosas plantas deshidratadoras de alfalfa, principalmente en las cuencas del Ebro y del Duero, con el fin de facilitar el proceso de conservación del forraje y minimizar las pérdidas de nutrientes durante este proceso.



Las principales técnicas a las que podemos recurrir en el cultivo de la alfalfa son:

**Las medidas preventivas:** adquisición de semillas libres de malas hierbas (como es el caso de especies parásitas del género *Cuscuta*), limpieza de restos vegetales de los aperos de labranza y equipos de siega y recolección de la alfalfa, etc.

**Rotación de cultivos:** conviene preceder a la alfalfa con un cultivo de escarda en el que se haya eliminado la mayoría de la flora invasora.

**El control químico:** mediante la utilización de materias activas



Infestación de *Plantago lanceolata* en alfalfa.

poco residuales con el fin de evitar los residuos en el forraje, recurriendo a la utilización de dosis reducidas de herbicidas y mediante la introducción de herbicidas que consigan un control eficaz de las especies invasoras.

Entre los herbicidas que se pueden aplicar, imazamox es un herbicida recientemente autorizado en España para el cultivo de la alfalfa. Se trata de una materia activa perteneciente a la familia de las imidazolinonas, que se caracteriza por presentar acción residual y de contacto.

## Material y métodos

Para la realización de los ensayos, se dispuso de seis parcelas localizadas en la provincia de León, tres situadas en la localidad de Gigosos de los Oteros y las otras tres en Cabrerros del Río, correspondiendo las tres primeras a alfalfas de segundo año y las tres últimas a alfalfas de primer año.

### Diseño estadístico

Se optó por un diseño estadístico en *split-plot*, con cuatro dosis diferentes de herbicida y cinco repeticiones en cada una de las parcelas, lo que hace un total de veinte subparcelas elementales. Las dimensiones de las mismas eran de 50 x 20 m, lo que daba una superficie total de 1.000 m<sup>2</sup> (figura 1).

### Fuentes de variación

Al tratarse la alfalfa de un cultivo plurianual, se establecieron las siguientes fuentes de variación.

#### Edad de la alfalfa

- 1.- Alfalfas de primer año: parcelas de Cabrerros del Río.
- 2.- Alfalfas de segundo año: parcelas de Gigosos de los Oteros.

#### Dosis de aplicación:

- A: Testigo.  
 B: 1,0 l·ha<sup>-1</sup> de imazamox 3,74 %.  
 C: 1,5 l·ha<sup>-1</sup> de imazamox 3,74 %.  
 D: 2,0 l·ha<sup>-1</sup> de imazamox 3,74 %.

### Conteos de población

Para determinar la población de especies infestantes de cada subparcela, se utiliza el sistema del lanzamiento, de forma aleatoria, de un aro metálico de 0,1 m<sup>2</sup> de superficie a lo largo de la subparcela y se cuenta el número de individuos de cada especie que quedan encerrados dentro del aro. Realizando diez lanzamientos por subparcela, obtenemos las poblaciones de adventicias por metro cuadrado.

Estos conteos se realizan antes del tratamiento herbicida y entre quince y treinta días después de su aplicación, obteniendo por diferencia la eficacia del tratamiento en el control de las distintas especies halladas.

## Resultados y discusión

### Alfalfas de segundo año

Se aplicaron los tratamientos herbicidas después de recolectar el primer corte, tras esperar ocho días para que se haya producido el rebrote de la alfalfa y de las malas hierbas.

Previamente, se realizaron conteos para conocer la población de adventicias inicial de cada subparcela. Estos conteos nos dieron como resultado la presencia de las especies que se muestran en el cuadro I. En él se muestra la densidad de individuos de cada especie que hay por metro cuadrado y la frecuencia en la que se hallan, expresados los resultados en tanto por uno.

CUADRO I. POBLACIÓN DE ADVENTICIAS Y FRECUENCIA EN LA PARCELA DE GIGOSOS DE LOS OTEROS.

Especie adventicia	Densidad (plantas·m <sup>2</sup> )	Frecuencia
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	6,05	1,00
<i>Rumex crispus</i> L.	2,00	0,85
<i>Podospermum laciniatum</i> (L.) D.C.	0,60	0,20
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,70	0,50
<i>Anthemis</i> spp	0,20	0,10
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,50	0,25
<i>Litospermum arvensis</i> L.	1,27	0,50
<i>Reseda luteola</i> L.	0,20	0,05
<i>Chenopodium album</i> L.	0,20	0,05
<i>Lactuca serriola</i> L.	1,20	0,30



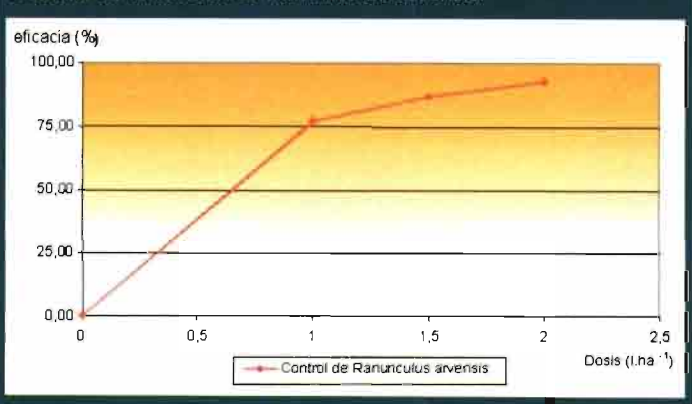
*Lactuca serriola* L.

MALAS HIERBAS dossier

**FIGURA 1.**  
Distribución de las subparcelas elementales.

Bloque I			
C	B	A	D
Bloque II			
D	A	B	C
Bloque III			
A	C	B	D
Bloque IV			
D	A	C	B
Bloque V			
C	D	B	A

**FIGURA 2.**  
Eficacia en el control de *Ranunculus arvensis*.



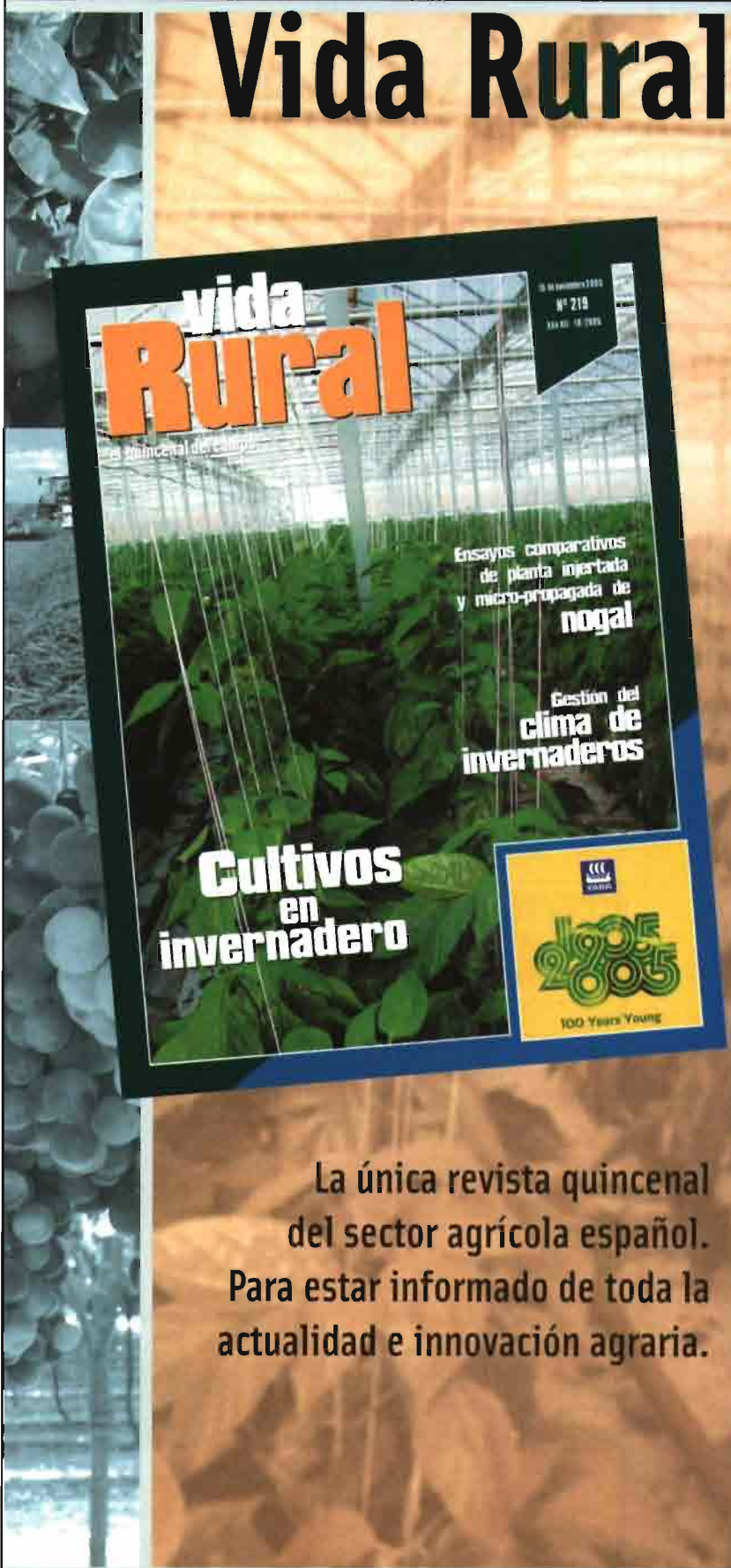
Se puede observar que la especie predominante es *Ranunculus arvensis* L., tanto por su densidad poblacional (superior a las 6 plantas·m<sup>-2</sup>), como por su frecuencia, ya que se halla presente en todas las subparcelas (frecuencia 1). Otra especie que se muestra como invasora es *Rumex crispus* L., que se halla presente en el 85% de las parcelas y con una densidad de 2 plantas·m<sup>-2</sup>. La incidencia del resto de las especies, debido a su baja frecuencia y densidad, es poco relevante.

Posteriormente, se realizó un nuevo conteo para conocer la eficacia de los tratamientos. En este caso, sólo se tuvieron en cuenta las poblaciones de *Ranunculus arvensis* y *Rumex crispus*. En la **figura 2** se presentan los resultados medios, de las tres parcelas y las cinco repeticiones, de la eficacia en el control de *Ranunculus arvensis* para las distintas dosis aplicadas de imazamox. En dicha figura se puede observar que desde las dosis más bajas (1,0 l·ha<sup>-1</sup>) se obtiene un buen control de la población de *Ranunculus arvensis*, superior al 75% y que llega a superar el 90% a las dosis de 2,0 l·ha<sup>-1</sup> de producto comercial.

En el caso del *Rumex crispus*, el control de la población fue nulo, pero se observó un retraso en el crecimiento de las plantas y un menor desarrollo, todo ello acompañado de síntomas cloróticos.

Simultáneamente, se realizó un estudio sobre el nivel de desarrollo de las plantas de alfalfa en cada una de las subparcelas. Se puede observar en la **figura 3** que la altura de la alfalfa en el momento de la siega y para el tratamiento de 1,0 l·ha<sup>-1</sup> de producto comercial desciende de 41,40 a 37,20 cm, lo que supone

# Vida Rural



La única revista quincenal del sector agrícola español. Para estar informado de toda la actualidad e innovación agraria.

SUSCRIBASE



Eumedia, S.A. Dpto. de Suscripciones.

c/Claudio Coello, 16, 1º

Tlf.: 91 426 44 30 · Fax: 91 575 32 97

E-mail: suscripciones@eumedia.es

ALFALFA

un descenso en torno al 10% para la aplicación de imazamox a la dosis más baja, descenso que es aún más acusado para las dosis de 1,5 y 2,0 l·ha<sup>-1</sup> de producto comercial de imazamox.

Este descenso es más acusado si observamos las producciones obtenidas. Se pasa de los 2.876,36 kg·ha<sup>-1</sup> de heno de alfalfa obtenidos en el testigo, a 2.402,34 kg·ha<sup>-1</sup> para la dosis de 1,0 l·ha<sup>-1</sup> de producto comercial, lo que supone un descenso del 16,5% de la producción, descenso que llega a ser del 33,2% para el caso de la dosis de 2,0 l·ha<sup>-1</sup> de producto comercial.

**Alfalfas de primer año**

Los tratamientos herbicidas se aplicaron entre los veinticinco y treinta días después de la siembra. La población de adventicias estaba constituida principalmente por *Chenopodium album*, hallándose poblaciones muy elevadas (superiores a las doscientas plántulas·m<sup>-2</sup>), siendo ésta la única especie a la que se realizan los conteos de población.

Se llevaron a cabo dos conteos de la población de *Chenopodium album* para conocer la eficacia de los tratamientos, el primero a las dos semanas de la aplicación y el segundo a las cuatro semanas.

Se puede observar en la **figura 4** que el control de la población de *Chenopodium album* obtenido a las dos semanas después de la aplicación (15%) está muy por debajo al alcanzado a las cuatro semanas (99%) para la dosis de 1,0 l·ha<sup>-1</sup> de producto comercial,



*Chenopodium Album.*

lo que demuestra su carácter residual.

A la dosis de 2,0 l·ha<sup>-1</sup> de producto comercial, se llega a conseguir un control cercano al 90% a las dos semanas de la aplicación, observándose una actuación más rápida del herbicida a medida que se incrementa la dosis.

**Conclusiones**

Imazamox se presenta como un herbicida con grandes expectativas para la eliminación de la flora arvense en el cultivo de la alfalfa, alcanzándose un satisfactorio control de las especies estudiadas desde las dosis más bajas ensayadas.

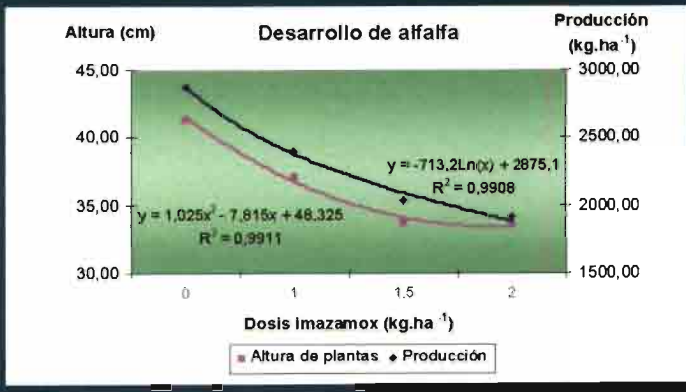
El incremento de la dosis de herbicida aplicada contribuye a un ligero aumento en el control de la flora adventicia, pero su incidencia negativa sobre el desarrollo y crecimiento de la alfalfa, que conlleva una importante pérdida de los rendimientos del cultivo, no lo justifica.

El modo de acción de imazamox es relativamente lento, alcanzándose los mayores controles de adventicias a las cuatro semanas de la aplicación, quedando reflejado el carácter residual de esta materia activa. ■

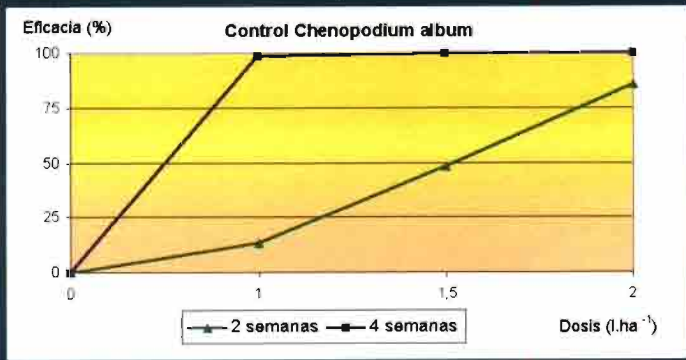
**Agradecimientos**

A la Unión Cooperativa de Ganaderos y Agricultores Leones (Ucogal), por facilitarnos las parcelas de alfalfa para la realización de los ensayos. A BASF, por proporcionarnos el herbicida imazamox. Y, especialmente, a los agricultores propietarios de las parcelas de alfalfa, por su buena disposición en todo momento para la realización de los ensayos.

**FIGURA 3.**  
Estado de desarrollo de la alfalfa tratada con imazamox.



**FIGURA 4.**  
Eficacia en el control de *Chenopodium album*.



**Bibliografía**

De Liñan, C. (2004). Vademécum 2004 de productos fitosanitarios y nutricionales. Madrid: Agrotécnicas S.L., pp.205 - 264.

García-Torres, L. y Fernández-Quintanilla, C. (1991). Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Madrid: Coed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación – Mundi-Prensa.

Tissot, M. & Séverin, F. (1984). Plants, herbicides et désberbage. Bases scientifiques et techniques. Paris: A.C.T.A.

Villarías, J.L. (1981). Guía de aplicación de herbicidas. Madrid: Mundi-Prensa.

Villarías, J.L. (1999). Programas de tratamientos herbicidas con dosis reducidas. Vida Rural. Año VI, 99, p 33-36.

Villarías, J.L. (2000). Atlas de malas hierbas. (3th ed.). Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Villarías, J.L., Garzó E., García Tascón J.R. (2004). Estrategias del empleo de los herbicidas en el cultivo de la alfalfa. Terralia. Nº 40, pp. 54 - 63.