

①9

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 N.º de publicación: **ES 2 083 926**

②1 Número de solicitud: 9402149

⑤1 Int. Cl.⁶: A01N 43/50

①2

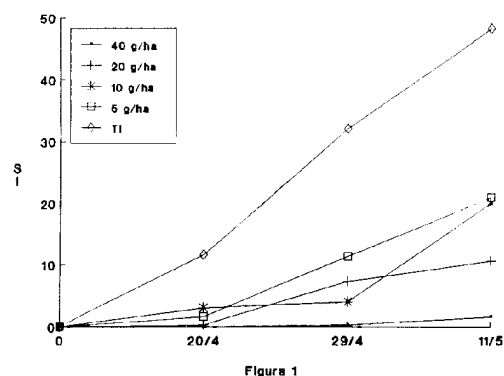
PATENTE DE INVENCION

B1

②2 Fecha de presentación: **14.10.94**④3 Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.96**Fecha de concesión: **28.10.96**④5 Fecha de anuncio de la concesión: **01.12.96**④5 Fecha de publicación del folleto de patente:
01.12.96⑦3 Titular/es:
**Consejo Superior Investigaciones Científicas
Serrano, 117
28006 Madrid, ES**⑦2 Inventor/es: **García Torres, Luis;
Castejón Muñoz, Mercedes;
López Granado, Francisca y
Jurado Expósito, Montserrat**⑦4 Agente: **No consta**⑤4 Título: **Procedimiento de utilización del herbicida imazetapir en semillas de siembra de guisantes para el control de la maleza parásita jopo (*Orobanche crenata* Loeffl).**

⑤7 Resumen:

Procedimiento de utilización del herbicida imazetapir en semillas de siembra de guisantes para el control de la maleza parásita jopo (*Orobanche crenata* Loeffl). El objeto de la invención es un procedimiento de utilización del herbicida imazetapir en semillas de siembra de guisantes para el control de la maleza parásita jopo. Este procedimiento consiste en: a) aplicar a las semillas el herbicida imazetapir en una cantidad proporcional a la dosis de siembra, b) secado de las semillas con herbicida aplicado a temperatura ambiente unas 24 horas antes de la siembra, c) siembra de las semillas recubiertas con herbicida. Con el procedimiento de la invención se consigue un control medio-alto de jopo, sin fitotoxicidad visual apreciable y utilizando dosis reducidas de herbicida con respecto a los métodos convencionales de aplicación.



ES 2 083 926 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el artº 37.3.8 LP.

DESCRIPCION

Procedimiento de utilización del herbicida imazetapir en semillas de siembra de guisantes para el control de la maleza parásita jopo (*Orobanche crenata* Forsk).

Objeto de la invención

El objeto de la presente invención es un procedimiento de utilización del herbicida imazetapir en semillas de siembra de guisantes para el control de la maleza parásita jopo. Dicho procedimiento consiste en aplicar a las semillas el herbicida mediante un recubrimiento formado por una sustancia recubridora y el herbicida propiamente dicho, en cantidad proporcional a la dosis de siembra, o directamente por inmersión de las semillas en una solución del herbicida.

Con el procedimiento de la invención se consigue un control medio-alto de jopo, sin fitotoxicidad visual apreciable y utilizando dosis reducidas de herbicida con respecto a los métodos convencionales de aplicación.

Estado de la técnica

El herbicida ácido 2-[4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1H-imidazol-2-yl]-5-etil-3-piridincarboxílico conocido comercialmente como imazetapir, desarrollado por American Cyanamid, pertenece a la familia de las imidazolinonas (Herbicide Handbook of the Weed Science Society of America, 6th Ed. 1989, 157 y 158) y se presenta comercialmente en preparados diluidos como PIVOT, PIVOT-10 y PURSUIT (10% imazetapir).

Imazetapir (Hart *et al.*, "The imidazoline herbicides", CRC Press, 1991, 247-256) controla un amplio espectro de especies anuales y perennes, gramíneas y dicotiledóneas, en diversos cultivos de leguminosas tales como la soja, cacahuete, guisantes y habas; aplicándose en presembrada incorporada, preemergencia o postemergencia de las malas hierbas a dosis comprendidas entre 30 y 125 g de materia activa (m. a.) por hectárea.

Se ha descrito [G^a Torres y López Granados; "Control of broomrapes (*Orobanche crenata*) Forsk in broadbean (*Vicia faba* L.) with imidazolinones and other herbicides"; Weed Research, 31, (1991), 227-235] el uso de imazetapir en preemergencia y postemergencia de las habas (*Vicia faba* L.) para el control de *Orobanche crenata* a dosis de aproximadamente 75 a 100 g m. a. /ha y 20 a 40 g m. a. /ha respectivamente, así como [G^a Torres *et al.*, "Preemergency herbicides for the control of broomrapes in sunflower"; Weed Research, 6, (1994)] en preemergencia del cultivo (*Helianthus annuus* L.) para el control de *Orobanche cernua*/ *O. cumana*.

El recubrimiento de semillas con fungicidas e insecticidas es una práctica muy extendida. Sin embargo, el recubrimiento de semillas con herbicidas, o la inmersión de las semillas en soluciones herbicidas, no se lleva a cabo o sólo en casos muy excepcionales (Dale, J. E. "Grass Weed Control with Herbicide-treated Crop seeds" Weed Research, 23, 1993, 63-68 y Dawson, J. H. "Herbicide-treated Crop Seed". Monographs of Weed Science, Cap. 16, 1987, 255-263).

En el caso del jopo de las leguminosas (*Orobanche crenata*) y del girasol (*O. cernua*/*O. cumana*) es de particular interés compro-

bar si la aplicación del herbicida con las semillas del cultivo es eficaz en el control de jopo ya que la infección de la planta parásita ocurre principalmente en la proximidad de la planta del cultivo huésped. No hay referencias previas sobre recubrimiento de semillas de siembra para el control de jopo. Igualmente, las patentes de desarrollo de los herbicidas imidazolinonas (EP-227932; EP-434965; EP-473890; EP-539676) no contienen indicaciones sobre la aplicación de estos herbicidas a través de las semillas de siembra de guisantes.

En conclusión, el imazetapir se ha usado hasta ahora en cultivos de leguminosas (soja, alfalfa, guisantes, habas) como herbicida selectivo, restringido en estos casos exclusivamente a aplicaciones de presembrada, preemergencia o en postemergencia.

Explicación de la invención

El procedimiento de utilización de imazetapir objeto de la presente invención permite ampliar las posibilidades de uso del herbicida, superando las limitaciones expuestas en el párrafo anterior. El procedimiento de utilización del herbicida imazetapir en guisantes mediante su aplicación a las semillas de siembra da lugar a unas facilidades de uso muy especiales y ventajosas para el control del jopo, en relación a los métodos tradicionales de aplicación de herbicidas (presembrada, preemergencia y postemergencia):

- Dosis reducidas de herbicida.
- Se elimina la aplicación del herbicida propiamente dicha.
- El control del jopo puede ser manejado por los productores de semillas, evitando al agricultor el tener que efectuar los tratamientos de control de dicha maleza parásita en el momento adecuado.
- Menor impacto ambiental.

La aplicación del imazetapir a las semillas de guisantes, mediante recubrimiento o inmersión en imazetapir, no afecta a su germinación ni emergencia en condiciones de campo, produciéndose un control medio-alto de jopo, sin fitotoxicidad visual apreciable.

El tratamiento de recubrimiento consiste en adherir a las semillas una capa de una sustancia recubridora. Tras un período de secado de unas 20-24 horas las semillas se mezclan en agitación con el herbicida. Una vez tratadas las semillas se secan a temperatura ambiente 24 horas antes de la siembra.

La sustancia recubridora empleada no tiene influencia sobre los efectos del herbicida y se utilizan las habituales como por ejemplo yeso (SO₄Ca.2H₂O) + metilcelulosa, Peridiam (Rhône-Poulenc) o Pellistac (Hoechst-Argos). La proporción en que se aplica la sustancia recubridora (SC) es 1 cm³ de SC + 1 cm³ de agua por cada 80 g de semilla de cultivo (1,25% en volumen del peso de la semilla en gramos). Se emplean dosis de herbicida comprendidas entre 20-40 g m.a. por ha mediante recubrimiento o inmersión de semillas en soluciones acuosas del 0.1% al 1% de solución comercial. Dichos tratamientos resultaron

en un control medio-alto de jopo, sin fitotoxicidad visual alguna. Las semillas de guisantes se siembran a aproximadamente 6 cm de profundidad a una dosis de 130 Kg/hectárea.

El tratamiento de inmersión en imazetapir consiste en sumergir las semillas de guisantes en soluciones acuosas de 0.01% a 1% aproximadamente de PIVOT-10, durante unos 5 minutos.

Breve descripción de las figuras

Figura 1: Efecto del recubrimiento de semillas de guisantes con imazetapir sobre la evolución de la infección (Ejemplo 1).

Figura 2: Efecto del recubrimiento de semillas de guisantes con imazetapir sobre el peso seco final de jopo (Ejemplo 1).

Figura 3: Efecto del recubrimiento de semillas de guisantes con imazetapir sobre la biomasa del cultivo (Ejemplo 1).

Figura 4: Efecto del recubrimiento de semillas de guisantes con imazetapir sobre producción final del cultivo (Ejemplo 1).

Figura 5: Efecto de la inmersión de semillas de guisantes en soluciones de imazetapir sobre la evolución de la infección de jopo (Ejemplo 2).

Figura 6: Efecto de la inmersión de semillas de guisantes en soluciones de imazetapir sobre el peso seco final de jopo (Ejemplo 1).

Figura 7: Efecto de la inmersión de semillas de guisantes en soluciones de imazetapir sobre la biomasa del cultivo (Ejemplo 1).

Figura 8: Efecto de la inmersión de semillas de guisantes en soluciones de imazetapir sobre la producción final del cultivo (Ejemplo 1).

Figura 9: Efecto del recubrimiento de semillas de guisantes con imazetapir sobre la evolución de la infección (Ejemplo 2).

Figura 10: Efecto del recubrimiento de semillas de guisantes con imazetapir sobre la biomasa del cultivo (Ejemplo 2).

Figura 11: Efecto del recubrimiento de semillas de guisantes con imazetapir sobre la producción final del cultivo (Ejemplo 2).

Figura 12: Efecto de la inmersión de semillas de guisantes en soluciones de imazetapir sobre la evolución de la infección de jopo (Ejemplo 2).

Figura 13: Efecto de la inmersión de semillas de guisantes en soluciones de imazetapir sobre la biomasa del cultivo (Ejemplo 2).

Figura 14: Efecto de la inmersión de semillas de guisantes en soluciones de imazetapir sobre la producción final del cultivo (Ejemplo 2).

Descripción detallada de la invención

El procedimiento de utilización del herbicida imazetapir en semillas de guisante objeto de la presente invención consiste en:

1. Aplicación mediante recubrimiento.

- a) Adherir a las semillas una capa de sustancia recubridora en proporción de 1 cm³ de sustancia recubridora + 1cm³ de agua por 80 gramos de semilla de cultivo. Este procedimiento se lleva a cabo en un recipiente convencional provisto de agitación.
- b) Secado de las semillas recubiertas durante unas 20-24 horas a temperatura ambiente.
- c) Mezcla mediante agitación en un recipiente convencional de las semillas con el herbicida imazetapir a dosis comprendidas entre 5 y 40 gramos de materia activa por ha.
- d) Secado de las semillas con herbicida adherido a temperatura ambiente 24 horas antes de la siembra.
- e) Siembra de las semillas recubiertas con herbicida a una dosis de 130 Kg/hectárea.

2. Mediante inmersión.

- a) Inmersión de las semillas de guisantes en soluciones del 0.01% al 1% del herbicida PIVOT 10, durante unos 5 minutos.
- b) Secado de las semillas con herbicida absorbido a temperatura ambiente 24 horas antes de la siembra.
- c) Siembra de las semillas recubiertas con herbicida a una dosis de 130 Kg/hectárea.

Se ha estudiado el efecto del recubrimiento e inmersión con imazetapir de las semillas de siembra de guisantes (*Pisum sativum* L.) sobre:

- 1) la germinación y emergencia del cultivo.
- 2) el desarrollo del cultivo y control del jopo.
- 3) dosis de herbicida requerida para un control efectivo.

El efecto sobre la germinación de la semilla de los tratamientos de recubrimiento, a dosis comprendidas entre 0 y 40 gramos de materia activa por hectárea del herbicida imazetapir, y de la inmersión en soluciones del 0.1% al 1% del PIVOT-10, se determinó mediante un test que se lleva a cabo por triplicado con 20 semillas dispuestas en placas de Petri de 9 cm provistas con perlita y papel de filtro humedecido con 10 ml de agua destilada por placa. Las placas fueron incubadas durante 5 días en oscuridad a 20°C, obteniéndose en todos los casos resultados análogos a los testigos no tratados.

En cuanto al control del jopo y el desarrollo del cultivo, la fitotoxicidad de los tratamientos se evaluó a las 4-5 se s después de la emergencia del cultivo, usando una escala visual de 0-100, donde 0 indica ausencia de daño, 10-30 daño leve, 40-60

moderado, 70-90 severo y 100 muerte completa del cultivo (Frans R. *et al.*; "Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices"; Research Methods in Weed Science, Southern Weed Science Society 1986, 29-46). Se evaluó la severidad de la infección (SI) en el n° de jopos emergidos por surco cada 10-15 días desde el inicio de la emergencia.

Los resultados obtenidos en las experiencias llevadas a cabo se muestran en los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1

1A) *Tratamiento de recubrimiento.*

Se trataron 900 g de semillas de siembra de guisantes con la sustancia recubridora Peridiam en proporción: 1 cm³ de Peridiam + 1 cm³ de agua por 80 gramos de semilla de cultivo. Se dejaron secar durante unas 22 horas y posteriormente se mezclaron agitando con el herbicida PIVOT-10 a dosis comprendidas entre 50 y 400 cm³ PIVOT/hectárea. Una vez tratadas las semillas se secaron a temperatura ambiente 24 horas antes de la siembra, la cual se llevó a cabo el 15 de Diciembre de 1992 sobre una superficie de 70 m², en Tomejil (Carmona, Sevilla) lo cual supone una dosis de siembra de 130 Kg de semillas por hectárea. A la infección natural del suelo con semillas de *Orobanche crenata* se añadió unos 50 mg de semillas de *O. crenata* por metro lineal de surco. Dichas semillas se añadieron, previamente mezcladas con arena para su mejor manejo, en el surco de siembra y en el momento de efectuar ésta. La parcela elemental consistió en un surco de 5 m para los ensayos de recubrimiento. Las malas hierbas, excepto el jopo, se controlaron aplicando cianazina y prometrina en preemergencia, y mediante escarda manual cuando fue necesario. Los guisantes se sembraron a mano, a unos 6 cm de profundidad, a la dosis indicada anteriormente.

Del resultado de esta experiencia se desprende que el tratamiento con PIVOT a 0 (testigo), 50, 100, 200 y 400 cm³/ hectárea (lo que equivale a 0, 5, 10, 20, y 40 gramos de materia activa respectivamente) aplicado mediante recubrimiento de semillas no afecta a la emergencia del cultivo. En cuanto a la fitotoxicidad, el tratamiento con PIVOT a las dosis antes indicadas no produjo fitotoxicidad visual en el cultivo.

El efecto de los diversos tratamientos en la severidad de infección (SI, n° de jopos emergidos por metro de surco) en distintos momentos se refleja en la figura 1, en la que se representa en ordenadas la SI frente a la fecha de conteo para cada dosis de herbicida. Como puede observarse, el imazetapir aplicado mediante recubrimiento con 200-400 cm³ PIVOT/hectárea redujo la SI en un 80-95% y con 100 cm³ PIVOT/hectárea se obtuvo un control medio (60%).

En la figuras 2, 3 y 4 se muestran los datos de biomasa de jopo, biomasa del cultivo y producción del cultivo respecto al testigo infectado (TI) a los diversos tratamientos (400, 200, 100 cm³ PIVOT/hectárea), respectivamente.

1B) *Tratamientos de inmersión.*

De forma paralela, se sumergieron 900 g de semillas de guisante en 5 L de solución de 0,01, 0,1% y 1% de herbicida PIVOT-10, durante 5 minutos aproximadamente. Luego se separaron de la mencionada solución, se dejaron secar y se sembraron en el campo a las 24 h. Los restantes detalles del estudio son idénticos a los indicados en el ejemplo 1A. Del resultado de esta experiencia se desprende que la inmersión de semillas de siembra de guisantes en soluciones al 0,1% y 1% del herbicida PIVOT-10 durante 5 minutos no produjo fitotoxicidad en el cultivo y redujo la infección de jopo en 60-80% (Figuras 5, 6, 7 y 8).

Ejemplo 2

2A) *Mediante recubrimiento.*

Se trataron 900 gramos de semillas de siembra de guisantes de manera análoga a la referida en el ejemplo anterior (1A) en una parcela diferente denominada Alameda. El herbicida utilizado fue igualmente PIVOT a las mismas dosis. Los resultados obtenidos, que se muestran en las Figuras 9, 10 y 11, confirman las conclusiones de la experiencia descrita en el Ejemplo 1A.

2B) *Mediante inmersión.*

Se trataron 900 gramos de semillas de siembra de guisantes de manera análoga a la referida en el ejemplo anterior (1B) en una parcela diferente denominada Alameda. El herbicida utilizado fue igualmente PIVOT a las mismas dosis. Los resultados obtenidos, que se muestran en la Figuras 12, 13 y 14, confirman las conclusiones de la experiencia descrita en el Ejemplo 1B.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de utilización del herbicida imazetapir en semillas de siembra de guisantes para el control de la maleza parásita jopo (*Orobanche crenata* Forsk) **caracterizado** porque dicho procedimiento consiste en:

- a) aplicar a las semillas el herbicida imazetapir.
- b) secado de las semillas con herbicida aplicado a temperatura ambiente unas 24 horas antes de la siembra.
- c) siembra de las semillas recubiertas con herbicida.

2. Procedimiento de utilización del herbicida imazetapir en semillas de siembra de guisantes para el control de la maleza parásita jopo (*Orobanche crenata* Forsk) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la aplicación del herbicida a las semillas consiste en:

- a) adherir a las semillas una capa de una sustancia recubridora en proporción de 1,25% en volumen del peso de la semilla.
- b) secado de las semillas recubiertas a temperatura ambiente durante un período comprendido entre 20 y 24 horas.
- c) mezcla en agitación del herbicida imazetapir con las semillas recubiertas a dosis comprendidas entre 5 y 40 gramos de materia activa por hectárea.

3. Procedimiento de utilización del herbicida imazetapir en semillas de siembra de guisantes para el control de la maleza parásita jopo (*Orobanche crenata* Forsk) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la aplicación del herbicida a la semilla consiste en sumergir las semillas en soluciones del 0,01% al 1% del herbicida durante 5 minutos para obtener dosis de 2 a 15 gramos de herbicida comercial por hectárea.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

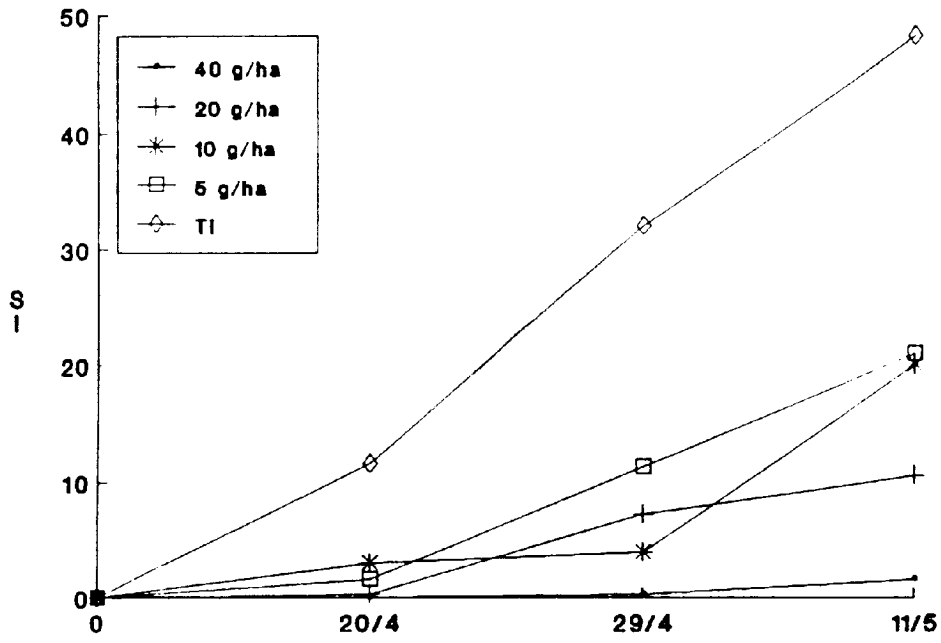


Figura 1

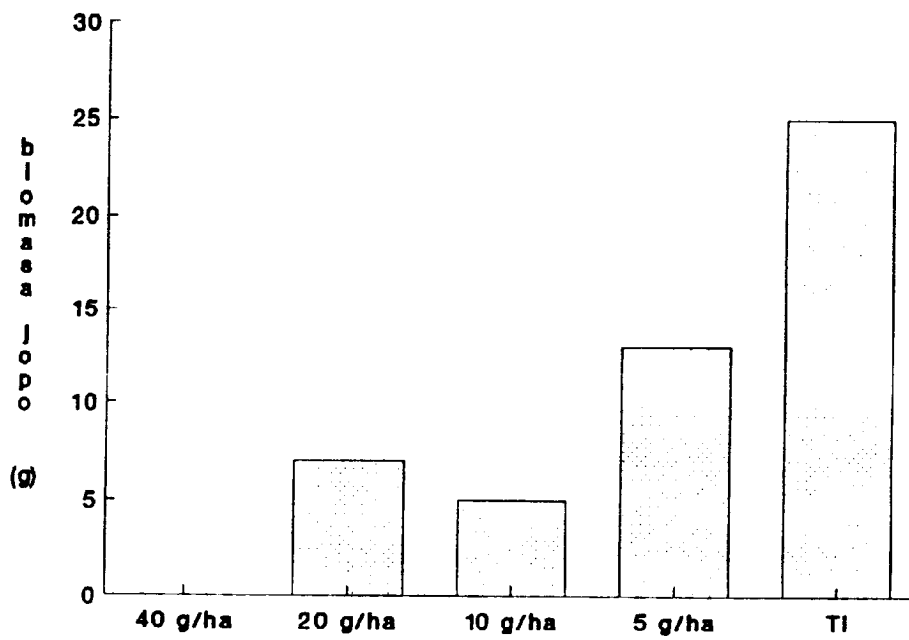


Figura 2

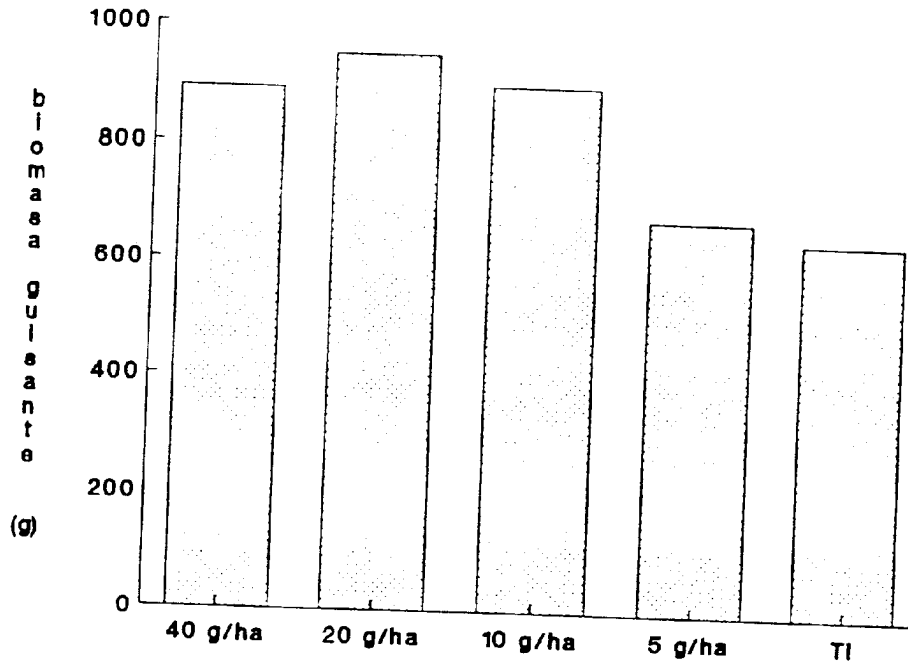


Figura 3

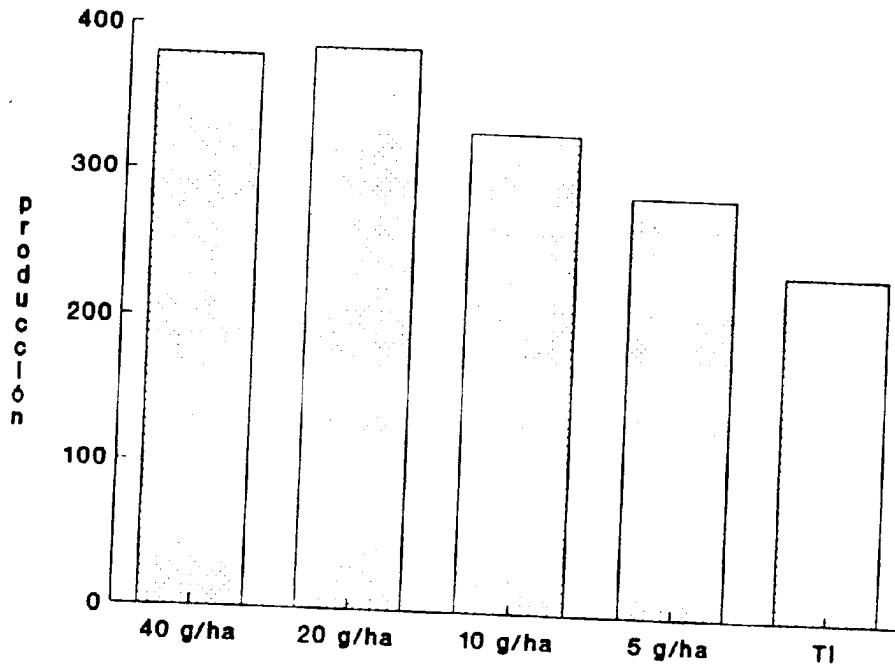


Figura 4

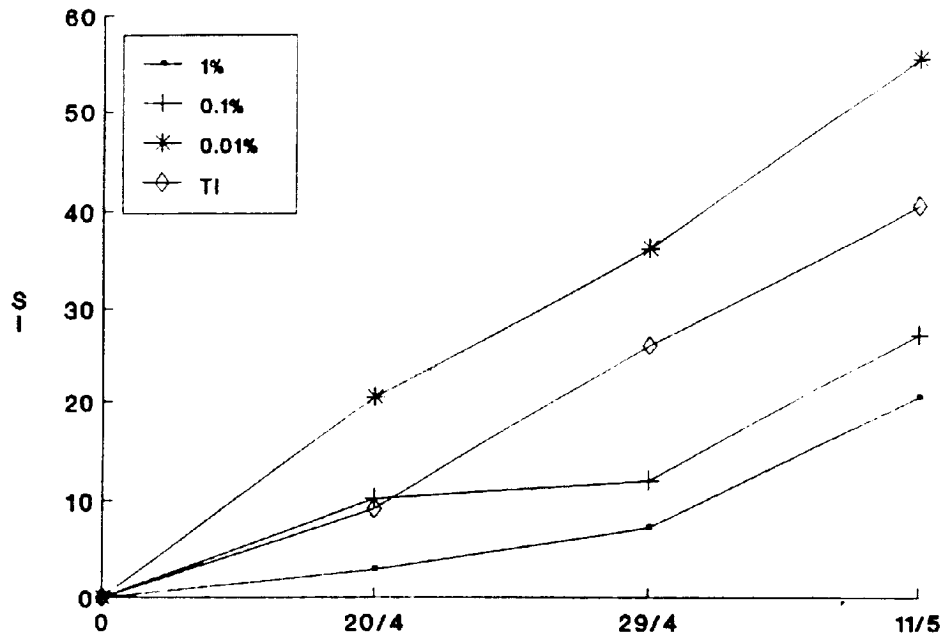


Figura 5

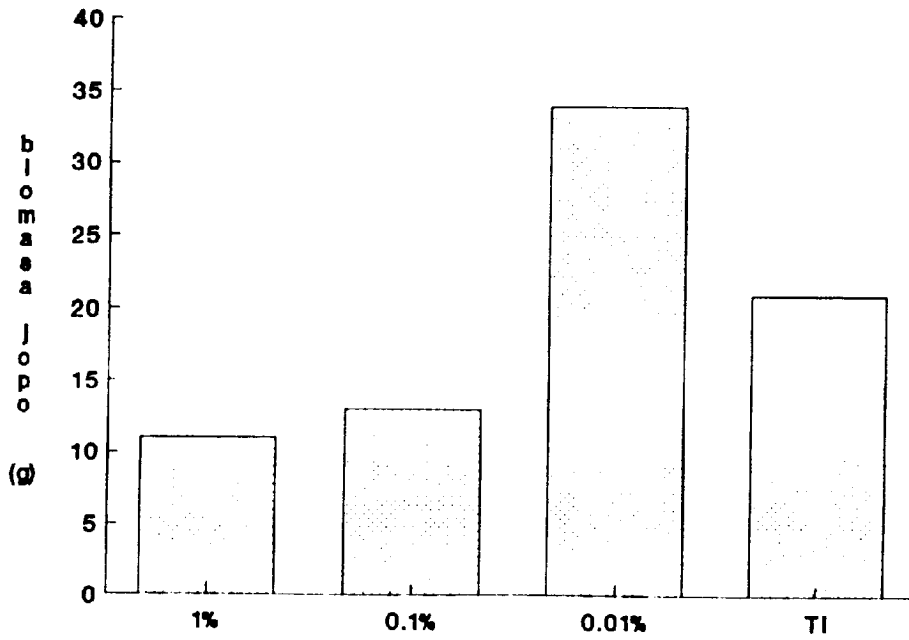


Figura 6

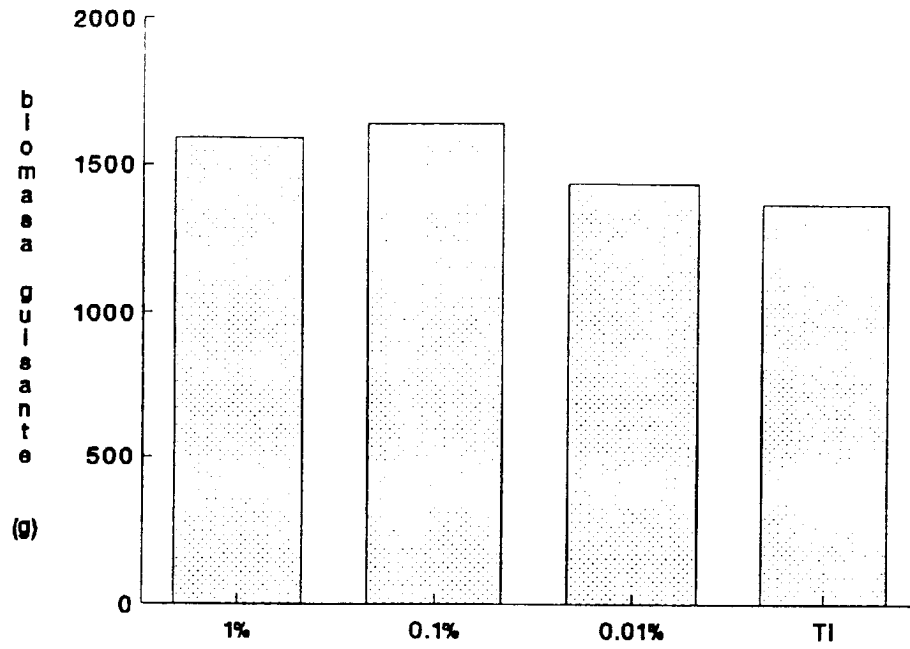


Figura 7

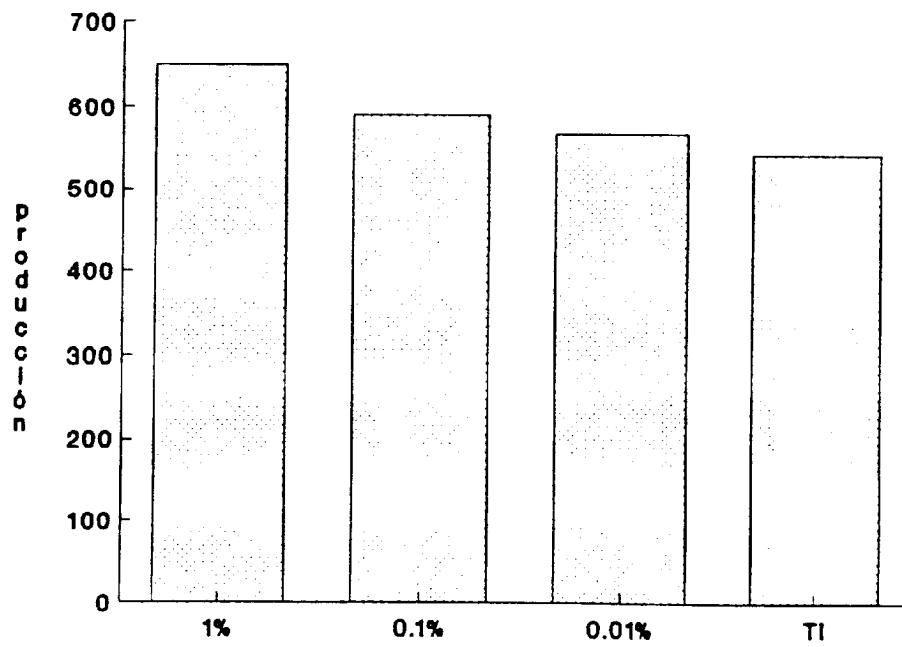


Figura 8

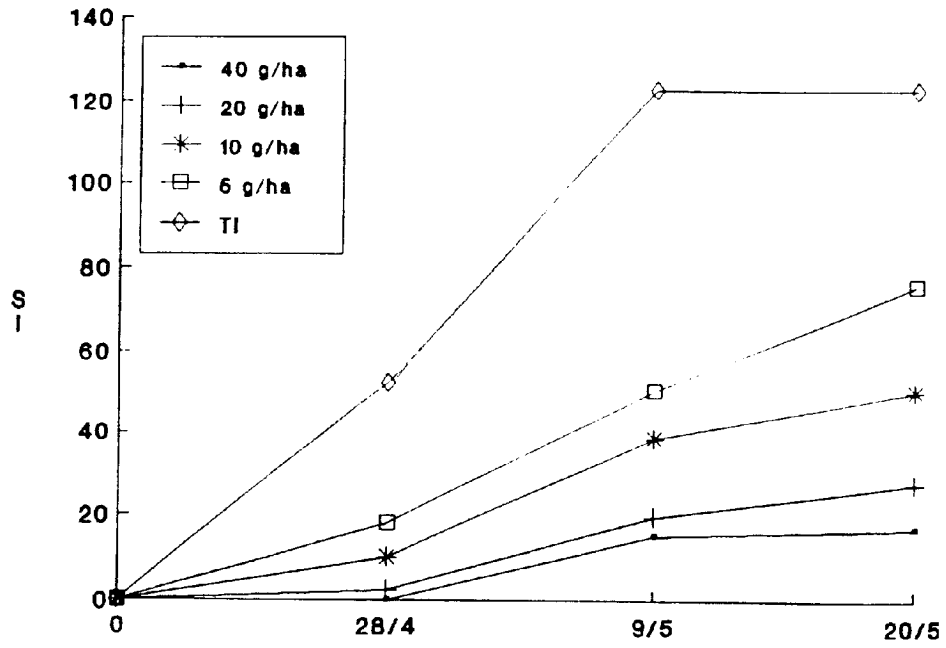


Figura 9

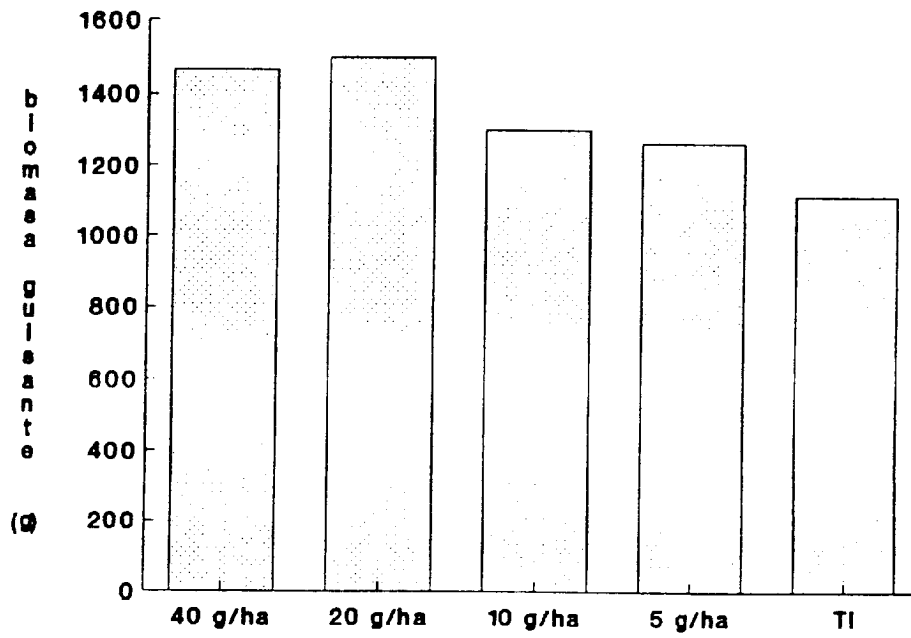


Figura 10

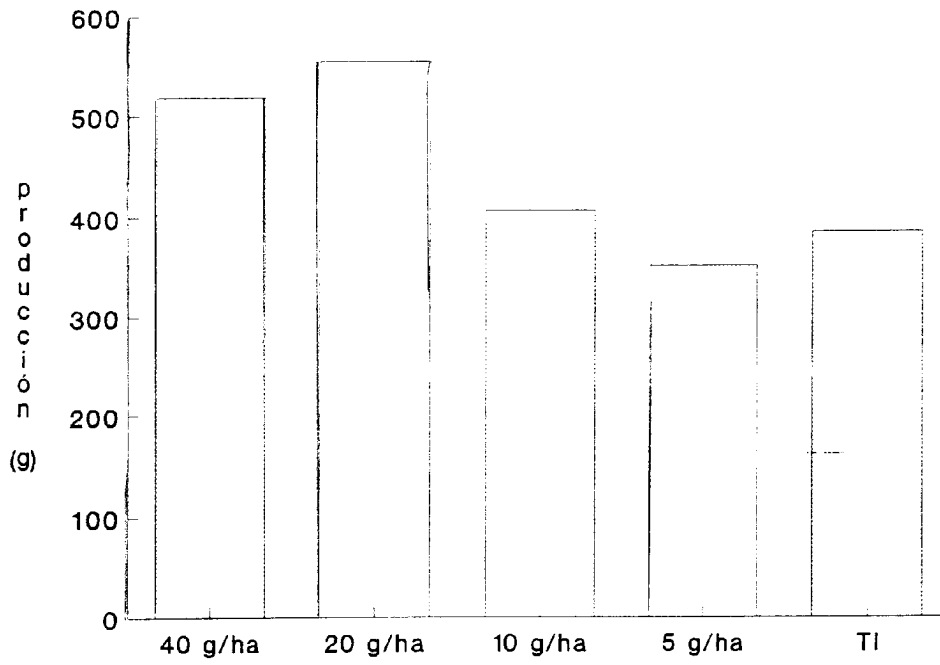


Figura 11

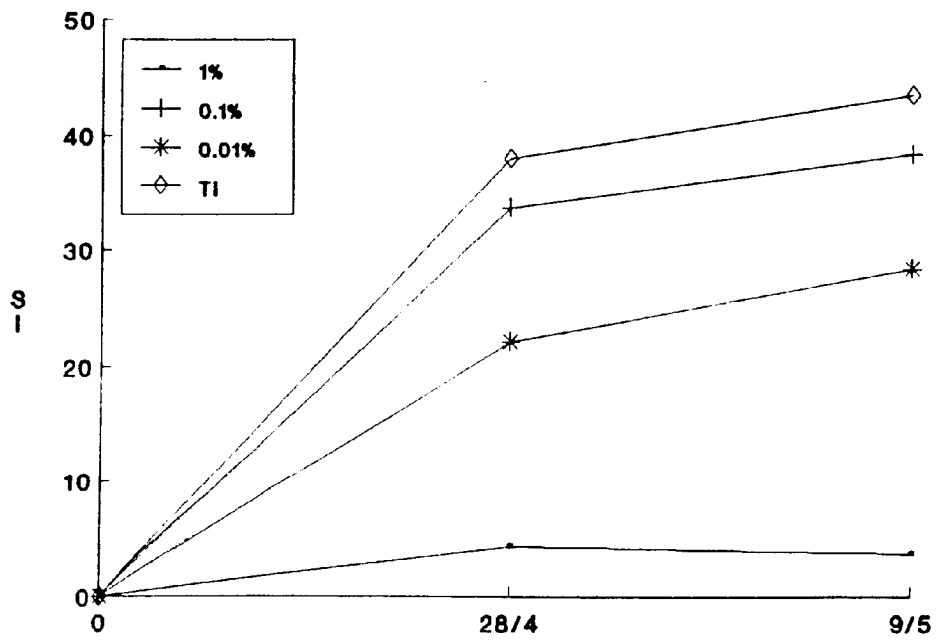


Figura 12

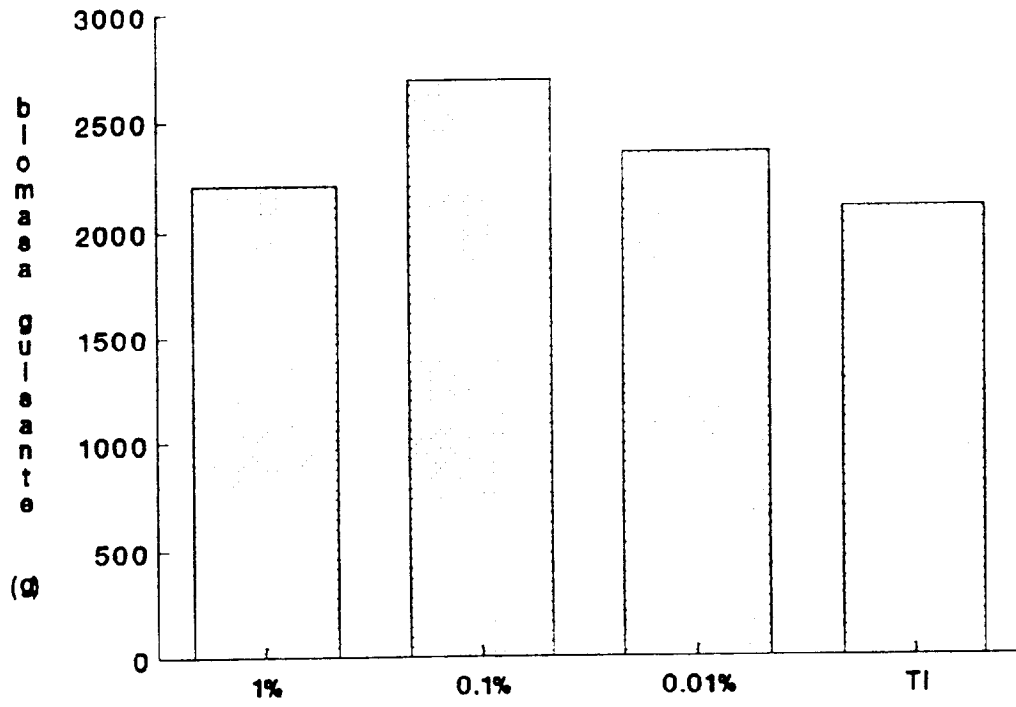


Figura 13

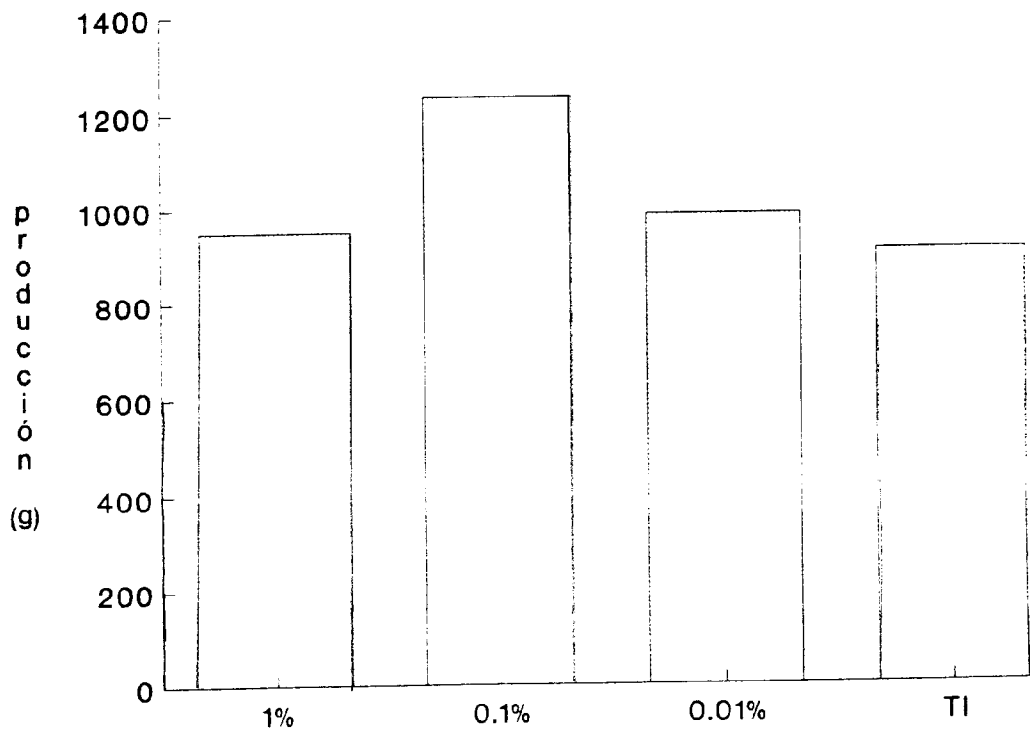


Figura 14



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.⁶: A01N 43/50

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	GARCIA-TORRES, L. et al. Control of broomrape (<i>Orobanche crenata</i> Forsk.) in broad bean (<i>Vicia faba</i> L.) with imidazolinones and other herbicides. <i>Weed Research</i> , 1991, Volumen 31, páginas 227-235	1
Y	US-4272920-A (DAWSON) 16.06.81 * Columnas 2,3; reivindicaciones 4,6-9 *	1
A	DAWSON, J.H. Herbicide-treated Crop Seed. <i>Monographs of Weed Science</i> , 1987, Capítulo 16, páginas 255-263	1-3
A	DALE, J.E. Grass weed control with herbicide-treated crop seeds. <i>Weed Research</i> , 1983, Volumen 23, páginas 63-68	1-3
A	MALIK, N. et al. Performance of Imazethapyr on Pulse Crops. <i>Weed Technology</i> , 1990, Volumen 4, n.º 4, páginas 791-798	1-3
A	HART, R. et al. The Imidazoline herbicides. CRC Press, 1991, Capítulo 20: IMAZETHAPYR HERBICIDE, páginas 247-256	1-3
A	WILSON, R.G. Effect of Imazethapyr on Legumes and the Effect of Legumes on Weeds. <i>Weed Technology</i> , 1994, volumen 8, n.º 3, páginas 536-540	

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe

07.02.96

Examinador

Asha Sukhwani

Página

1/1