

COMBATE DE CHOLO (*Rottboellia cochinchinensis*) EN ESPARRAGO (*Asparagus officinalis* L.) EN SAN RAFAEL DE ALAJUELA, COSTA RICA.

*Franklin Herrera*¹

ABSTRACT

ITCHGRASS (*Rottboellia cochinchinensis*) CONTROL IN ASPARAGUS. The itchgrass control and selectivity of the asparagus were evaluated on a two year old orchard, 'Mary Washington 500' variety, planted at 1.50 m between rows and 0.30 m between plants, at the ojo de Agua Farm, in San Rafael de Alajuela, Costa Rica.

The treatments applied were: pendimethalin at 1.75 kg/ha in pre-emergence (PRE), pendimethalin at 1.25 kg/ha in PRE + (pendimethalin 0.4 kg/ha + paraquat 0.4 kg/ha in directed post-emergence (POSD), pendimethalin at 1.0 kg/ha in PRE + (pendimethalin 0.6 kg/ha + paraquat 0.4 kg/ha) in POSD, pendimethalin at 1.25 kg/ha in PRE + paraquat at 0.4 kg/ha in POSD, paraquat at 0.4 kg/ha in POSD, pendimethalin at 1.25 kg/ha in PRE + dalapon at 3.0 kg/ha in total post-emergence (POST), pendimethalin at 1.25 kg/ha in PRE + fluazifop-butyl at 0.075 kg/ha in POST and dalapon at 3.0 kg/ha in POST. Besides, all these treatments received a standard application of linuron at 1.25 kg/ha in PRE in order to control the broad-leaf weeds. The pre-emergent application was conducted three days after the pruning of the asparagus, and the post-emergent 45 days after.

A free-weed growth and a 45 day weeded controls were included. A Complete Randomized Block Design was used. The experimental unit was four 4.5 m long asparagus rows, spaced at 1.5 m. The distance among plants was 0.3 m.

Only slight damages were observed on the asparagus due to the paraquat over-spray. None of the treatments affected the height and number of asparagus stalks. The number and weight of the itchgrass plants was abated in the treatments which included pendimethalin in PRE. The post-emergent application of any of the tested herbicides increased the control of this weed.

¹ Mag. Sc. Programa Manejo de Malezas, Estación Experimental Fabio Baudrit. Apdo. 183-4050, Alajuela, Costa Rica..

The cost differences among treatments were negligible. The weeding or paraquat application at 45 days showed a weed control, at the end of the 90 days, similar to the anterior treatments, although they turned out to be more expensive because of the hand labor involved.

INTRODUCCIÓN

El cholo es una de las malezas más invasoras y competitivas que ha llegado a nuestro país. Ha mostrado gran capacidad para diseminarse por medio de la maquinaria agrícola y las aguas de riego, lo que le ha permitido distribuirse en la mayor parte de las áreas mecanizadas que se ubican a altitudes menores de 1300 m (Herrera, 1988).

Actualmente en San Rafael de Alajuela existen unas 15 hectáreas de espárrago, donde el cholo constituye un problema importante y representa uno de los rubros más altos en los costos de la fitoprotección. Es probable que en el futuro se ubiquen siembras de espárrago en otras partes del Valle Central o en Guanacaste, especialmente en áreas dedicadas al cultivo de maíz, sorgo, o caña de azúcar, donde potencialmente esta maleza podría presentarse; de allí la importancia de generar información que permita combatirla.

Los herbicidas preemergentes: trifluralina y pendimetalina, que pertenecen al grupo de las dinitroanilidas, han mostrado buen efecto sobre el combate del cholo (Herrera, 1981; Weed Science Society of America, 1989). La trifluralina tiene registro en la Agencia para la Protección Ambiental (E.P.A.), para ser usada en espárrago (Proexag/Rocap, 1989); pero desafortunadamente no está disponible comercialmente en el país. La pendimetalina es recomendada por la casa fabricante para ser usada en espárrago y es de amplio uso en nuestro país en varios cultivos, especialmente para el combate preemergente de cholo (Cyanamid s.f.).

Herbicidas posemergentes como el dalapón y el fluazifopbutil, con registro restringido por EPA de usarlo un año antes de la cosecha del espárrago (Proexag/Rocap, 1989), también pueden combatir esta maleza (Herrera, 1981; E.E.F.B.M., 1986).

Aplicaciones dirigidas de paraquat cada vez que hay nuevo crecimiento de maleza, así como deshierbas frecuentes han sido otros métodos usados para disminuir el efecto negativo del cholo en espárrago.

El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de varias combinaciones de herbicidas, sobre el combate de cholo (*Rottboellia cochinchinensis*) y la selectividad al espárrago.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se ubicó en la Hacienda Ojo de Agua en San Rafael de Alajuela, en una plantación de espárrago con la variedad "Mary Washington 500", de dos años de edad; con distribución uniforme de cholo, que constituyó un 85 % del total de las malezas existentes.

El suelo donde se ubicó el experimento mostró las siguientes características químicas: pH en agua 6,5; materia orgánica 6,03 %; P 23 mg/l; K 1,02 Cmol/l; Ca 14,2 Cmol/l; Mg 5,5 Cmol/l; acidez intercambiable 0,4 Cmol/l; textura franco arcillosa.

El 17 de julio de 1990 se realizó una poda total del espárrago y se recolectó todo el material vegetal existente que quedó en el campo (espárrago y malezas).

El 20 de julio se aplicaron los primeros herbicidas preemergentes cuando aún no habían brotado turiones, con un equipo de aplicación accionado por CO₂ a una presión constante de 2,4 kg/cm², una velocidad de aplicación de 0,5 m/seg y un volumen de aplicación de 328 l/ha. El 7 de setiembre se aplicaron los herbicidas en posemergencia; todos los tratamientos que incluyeron paraquat se aplicaron en forma dirigida a la maleza y el volumen de aplicación fue de 704 l/ha; mientras en los tratamientos que incluyeron fluazifop-butil o dalapón, la aplicación fue total, con un volumen de 555 l/ha. En el Cuadro 1 se muestran los tratamientos evaluados.

Los tratamientos 7 y 8 se aplicaron 45 días después de la primera aplicación de herbicidas. Los tratamientos con herbicidas recibieron además una aplicación general en preemergencia de linurón 1,25 kg/ha para minimizar el efecto de las malezas de hoja ancha.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en el experimento sobre combate de cholo en espárrago. San Rafael de Alajuela, 1990.

Nº	Preemergente total (kg i.a./ha)		posemergente (kg i.a./ha)
1.	pendimetalina 1,75		
2.	pendimetalina 1,25	+	pendimetalina 0,4 + paraquat 0,4
3.	pendimetalina 1,00	+	pendimetalina 0,6 + paraquat 0,4
4.	pendimetalina 1,25	+	paraquat 0,4
5.	pendimetalina 1,25	+	dalapón 3,0
6.	pendimetalina 1,25	+	fluazifop-butil 0,075
7.			paraquat 0,4
8.			dalapón 3,0
9.	Testigo a libre crecimiento		
10.	Deshierbado a los 45 días		

Durante la aplicación de herbicidas el suelo tuvo una humedad cercana a la capacidad campo, el viento fue calmo y cielo despejado. A través de todo el periodo de evaluaciones el terreno se mantuvo húmedo, debido a las frecuentes lluvias que ocurrieron; el periodo de menor lluvia fue durante los primeros 10 días de agosto con 23,3 mm y el de mayor lluvia del 10 al 20 de octubre con 221,9 mm.

El diseño experimental usado fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El tamaño de la parcela total fue 4 hileras de espárrago de 4,5 m de largo separadas entre si a 1,5 m; la distancia entre plantas fue 0,3 m. El área útil estuvo constituida por las dos hileras centrales, menos 0,3 m en los extremos. De los 10 m² de área útil, 4,5 m² se tomaron para hacer evaluaciones sobre el peso de las malezas y 5,5 m² para hacer las evaluaciones sobre el cultivo.

Cada parcela estuvo rodeada por un canal de drenaje que desaguó a un canal recolector construido a lo largo de cada repetición, de manera que se minimizó el posible riesgo de contaminación por escorrentía entre una parcela y otra.

Excepto en lo referente a combate de malezas, el espárrago recibió el mismo manejo que se da a la siembra comercial de este cultivo en la finca.

Las variables evaluadas fueron: a. descripción de síntomas de toxicidad en el cultivo durante los primeros 20 días después de las aplicaciones; b. número de tallos por planta y altura del tallo más alto a los 30, 60 y 90 días después de la primera aplicación (d.d.p.a.), (n= 6 plantas seleccionadas

aleatoriamente); c. número y peso de plantas de cholo en 0,5 m² a los 30, 60 y 90 d.d.p.a.; d. número y peso de otras malezas gramíneas, hoja ancha y ciperáceas en 0,5 m².

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto de los herbicidas sobre el espárrago

Durante las observaciones periódicas hechas en los primeros 20 días después de la aplicación de los herbicidas en preemergencia, no se observaron síntomas de toxicidad en el espárrago. Después de la aplicación de los herbicidas en posemergencia, únicamente se observaron algunas lesiones necróticas en la parte basal de algunos tallos de espárrago, y ocasionalmente unos tallos blanquesinos, ambos síntomas provocados por el paraquat, el cual pudo entrar en contacto con algunos tallos muy expuestos, aún cuando la aplicación fue dirigida. La ausencia de tejido corchoso y la presencia de clorofila en los tallos jóvenes del espárrago lo hacen muy susceptible al efecto quemante del paraquat. No se observaron síntomas de toxicidad con dalapón y fluazifop-butil. Tampoco se dieron diferencias significativas entre tratamientos en altura y número de tallos por planta; lo que concuerda con la literatura en lo que respecta al uso de estos herbicidas en espárrago (Proexag/Rocap, 1989; Cyanamid, s.f.; Parker, 1986).

Efecto de los herbicidas sobre el cholo

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos e interacción significativa tratamientos por momento de evaluación, para el número y peso de plantas de cholo. Durante los primeros 30 días después de la aplicación de los herbicidas preemergentes, se observó un menor número y peso de plantas de cholo en los tratamientos que recibieron pendimetalina, en la dosis de 1 hasta 1,75 kg/ha (Cuadros 2 y 3); lo cual era de esperar ya que este herbicida en ese rango de dosis y bajo condiciones similares a la del experimento tiene buena acción contra esta maleza (Cyanamid, 1989; Herrera, 1981). A los 90 días después de la aplicación preemergente, todos los herbicidas y la deshierba manual excepto el dalapón redujeron el peso del cholo en forma significativa con respecto al testigo a libre crecimiento de malezas, respectivamente, sin ser significativamente diferentes entre ellos (Cuadro 2). En este caso la aplicación fraccionada de la pendimetalina no tuvo un efecto positivo sobre el combate del cholo; por otro lado, la aplicación dirigida del paraquat fue suficiente para combatir el cholo, que no fue eliminado por la pendimetalina (1,25 kg/ha), o cuando sólo se usó linurón. Un efecto similar se observó con la deshierba manual hecha a los 45 días; en ambos casos; este buen efecto se debe a la poca capacidad de rebrote que tiene el cholo, cuando es severamente afectado, además del efecto de sombreamiento y competencia que ejerció el espárrago, lo que evitó la germinación de semillas y el desarrollo de nuevas plantas.

Cuadro 2. Número de plantas de cholo en 0,5 m², según tratamiento y momento de evaluación. San Rafael, Alajuela, 1990.

Tratamiento (dosis en kg i.a./ha) preemergente + posemergente	días*		
	30	60	90
Pendimetalina 1,75	2,7 **d	3,0 abc	2,3 ns
Pendimetalina 1,25 + (pendim.0,4 + paraquat 0,4)	3,1 d	1,1 be	1,8 ns
Pendimetalina 1,25 + (pendim.0,6 + paraquat 0,4)	4,2 bcd	0,7 e	1,8 ns
Pendimetalina 1,25 + (paraquat 0,4)	3,8 bcd	0,5 e	1,9 ns
pendimetalina 1,25 + (dalapón 3,0)	2,9 d	2,4 abc	1,5 ns
Pendimetalina 1,25 + (fluazifop-butyl 0,075)	3,5 cd	1,9 abc	0,6 ns
Paraquat 0,4)	5,6 abcd	1,3 abc	1,9 ns
Dalapón 3,0)	7,5 abc	5,4 a	3,4 ns
Testigo libre crecimiento de malezas	8,0 ab	5,1 ab	3,4 ns
Testigo deshierba a los 45 días	9,0 a	0,4 e	1,5 ns

* Días después de la aplicación preemergente de herbicidas.

** Promedios con igual letra en una misma columna presentan diferencias no significativas entre sí, según prueba de Tukey al 5 %. Datos transformados por raíz cuadrada de X.

Cuadro 3. Peso fresco de plantas de cholo en g/ 0,5 m², según tratamiento y momento de evaluación. San Rafael, Alajuela, 1990.

Tratamiento (dosis en kg i.a./ha) preemergente + posemergente	días*		
	30	60	90
Pendimetalina 1,75	** 8,9 a	257,3 be	198,4 b
Pendimetalina 1,25 + (pendim. 0,4 + paraquat 0,4)	8,2 a	7,4 e	75,2 b
Pendimetalina 1,25 + (pendim. 0,6 + paraquat 0,4)	10,1 a	13,3 e	28,9 b
pendimetalina 1,25 + (paraquat 0,4)	7,3 a	3,4 e	12,5 b
pendimetalina 1,25 + (dalapón 3,0)	5,7 a	81,4 e	40,6 b
Pendimetalina 1,25 + (fluazifop-butyl 0,075)	10,5 a	30,3 e	1,1 b
Paraquat 0,4)	67,6 a	67,5 e	65,7 b
Dalapón 3,0)	95,7 a	651,9 ab	341,6 ab
Testigo libre crecimiento de malezas	99,4 a	827,5 a	579,4 a
Testigo deshierba a los 45 días	124,0 a	0,1 e	6,7 b

* Días después de la aplicación preemergente de herbicidas.

** Promedios con igual letra en una misma columna presentan diferencias no significativas entre sí, según prueba de Tukey al 5 %.

En el testigo a libre crecimiento de malezas, durante los primeros 30 días, el espárrago superó en altura al cholo, debido a la alta tasa de crecimiento inicial que posee este cultivo; pero a los 45 días, el cholo superó al espárrago y logró una cobertura del 95 % sobre el cultivo. Sin embargo, no se observó un efecto negativo evidente sobre el espárrago, posiblemente debido a que este había alcanzado un desarrollo adecuado antes de ser dominado por el cholo y también porque el desarrollo de la planta puede darse a expensas de las reservas almacenadas en la corona, por lo cual los efectos negativos de la competencia podrían evidenciarse en la siguiente estación de crecimiento (Welker; Brogdon, 1972; Arman; Sanders, 1986).

El empleo de linurón en preemergencia y dalapón 45 días después, no fue efectivo para combatir cholo, debido a que el linurón no tiene efecto sobre cholo y cuando se aplicó el dalapón, esta maleza había alcanzado una altura de 1 m. La misma aplicación de dalapón fue más efectiva cuando se aplicó pendimetalina en preemergencia; en este caso las plantas de cholo estaban menos desarrolladas y en menor número debido a que este herbicida sí combate esta maleza.

De los tratamientos aplicados 45 días después de la aplicación preemergente, el fluazifop-butil resultó ser uno de los más eficientes para combatir el cholo, lo cual coincide con lo mencionado en la literatura ya que este herbicida ha mostrado ser eficiente para combatir gramíneas (E.E.F.B. 1986; Weed Science Society of America, 1989; Acuña; Garro, 1989) y probablemente tenga un comportamiento similar sin la aplicación preemergente de pendimetalina, lo cual reduciría los costos.

Todos los tratamientos químicos resultaron de menor costo que una única deshierba con machete; así mismo las diferencias en costo entre los tratamientos más eficientes fueron muy bajas (Cuadro 4). El costo relativamente alto, en el tratamiento con solo paraquat, se debió a que al momento de aplicarlo la población y tamaño del cholo fue alta (1 m), por lo que se empleó mayor tiempo.

Efecto de los herbicidas sobre otras gramíneas

En muy baja densidad y forma irregular se presentaron *Digitaria* sp. e *Ixophorus unisetus*. El efecto de los herbicidas fue muy similar al observado sobre el cholo. En los tratamientos donde no se combatieron, fueron dominados por el espárrago o por el cholo (Cuadro 5).

Cuadro 4. Comparación de costos variables en colones por hectárea entre los tratamientos evaluados. San Rafael, Alajuela, 1990.

Tratamiento (dosis en kg i.a./ha) preemergente + posemergente	costos/ha*		
	Herbicida	Aplicación	Total
Pendimetalina 1,75	9000	723	9723
Pendimetalina 1,25 + (pendim.0,4+paraquat 0,4)	9920	3902	13822
pendimetalina 1,25 + (pendim.0,6+paraquat 0,4)	9790	3902	13692
Pendimetalina 1,25 + (paraquat 0,4)	8880	3902	12782
Pendimetalina 1,25 + (dalapón 3,0)	9140	2529	11669
Pendimetalina 1,25 + (fluazifop-butil 0,075)	10310	2529	12839
paraquat 0,4	5630	5540	11170
Dalapón 3,0	5890	2529	8419
Deshierba a los 45 días	----	24088	24088

* Para la estimación de los costos variables se consideró el valor de los herbicidas y el tiempo empleado en su preparación y aplicación. Los precios se actualizaron a abril de 1991. El valor de la mano de obra se estimó según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social en 96,35 colones la hora de trabajo pesado.

Cuadro 5. Peso fresco de otras gramíneas en g/0,5 m², según tratamiento y momento de evaluación. San Rafael, Alajuela, 1990.

Tratamiento (dosis en kg i.a./ha) preemergente + Posemergente	días*		
	30	60	90
Pendimetalina 1,75	139 a**	2 a	18 b
Pendimetalina 1,25 + (pendim. 0,4+paraquat 0,4)	10 b	1 a	0 b
Pendimetalina 1,25 + (pendim. 0,6+paraquat 0,4)	5 b	2 a	0 b
Pendimetalina 1,25 + (paraquat 0,4)	6 b	4 a	1 b
pendimetalina 1,25 + (dalapón 3,0)	103 b	2 a	6 b
Pendimetalina 1,25 + (fluazifop-butil 0,075)	93 ab	2 a	0 b
paraquat 0,4	3 b	22 a	5 b
Dalapón 3,0	21 ab	16 a	61 ab
Testigo libre crecimiento de malezas	67 ab	52 a	171 a
Testigo deshierba a los 45 días	3 b	65 a	2 b

* Días después de la aplicación preemergente de herbicidas.

** Promedios con igual letra en una misma columna presentan diferencias no significativas entre sí, según prueba de Tukey al 5 %.

Efecto de los herbicidas sobre malezas de hoja ancha

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en el número y peso de estas malezas, debido a que todos los tratamientos excepto los testigos recibieron una aplicación de linurón 1,25 kg/ha, con el propósito de excluir el efecto de estas malezas. No obstante, se observó un efecto muy pobre sobre Siempre viva (*Commelina difusa*) y Lechilla (*Euphorbia heterophilla*), malezas que están adquiriendo importancia en varias plantaciones de espárrago, donde se usa solo este herbicida. En el testigo a libre crecimiento, las malezas de hoja ancha fueron totalmente dominadas por el cholo.

Efecto de los herbicidas sobre ciperáceas

La especie dominante fue Coyolillo (*Cyperus rotundus*). En este caso, debido a que ninguno de los herbicidas preemergentes tiene acción sobre esta especie, se presentó en forma similar en todos los tratamientos. Después de la segunda aplicación de herbicidas, se observó un menor número de plantas de coyolillo en los tratamientos que recibieron paraquat, pero pocos días después el efecto desapareció, al igual que las diferencias entre tratamientos; esto debido a que el paraquat solo tiene efecto quemante y el coyolillo posee una gran capacidad de rebrote. Esta maleza declinó completamente ante el crecimiento del cholo y el espárrago, debido a que es una pobre competidora por luz.

CONCLUSIONES

1. En las condiciones del experimento la aplicación preemergente de pendimetalina más una aplicación posemergente de cualquiera de los herbicidas evaluados, permitió un buen combate de cholo, no afectó al espárrago y el costo fue menor al de una sola deshierba manual.
2. Bajo las condiciones del estudio, el combate del cholo fue efectivo durante los primeros 45 días, no causó problemas significativos en el resto del ciclo del espárrago ya que su alta cobertura ejercida minimizó la germinación de semillas y el desarrollo posterior de la maleza.
3. Cuando el cholo creció libremente con el espárrago, logró sobrepasarlo a los 45 días; sin embargo, la presencia de una alta densidad (90% cobertura) de esta maleza hasta los 90 días, no afectó el número y altura de los tallos de espárrago.

AGRADECIMIENTO

Se agradece la valiosa colaboración brindada por el Ing. Agr. Marcos Moreira Mag. Sc. del Proyecto de Espárrago de la Estación Experimental Fabio Baudrit, al Ing. Agr. Ricardo Gaspar de la Hacienda ojo de Agua y al Programa de Espárrago de Coalición de Iniciativas de Desarrollo (CINDE).

RESUMEN

En la hacienda ojo de Agua, ubicada en San Rafael de Alajuela, en una plantación de espárrago de dos años de edad, variedad "Mary Washington 500", se evaluó el combate de cholo (*Rottboellia cochinchinensis*) y la selectividad espárrago de los siguientes tratamientos: pendimetalina 1, 75 kg/ha en preemergencia (PRE) , pendimetalina 1,25 kg/ha en PRE + pendimetalina (0,4 kg/ha + paraquat 0,4 kg/ha) en posemergencia dirigida (POSD), pendimetalina 1,0 kg/ha en PRE+ (pendimetalina 0,6 kg/ha + paraquat 0,4 kg/ha) en POSD, pendimetalina 1,25 kg/ha en PRE + (paraquat 0,4 kg/ha) en POSD, paraquat 0,4 kg/ha en POSD, pendimetalina 1,25 kg/ha en PRE + (dalapón 3,0 kg/ha) en posemergencia total (POST), pendimetalina 1,25 kg/ha en PRE + fluazifop-butil 0,075 kg/ha en POST y, dalapón 3,0 kg/ha en POST. Todos estos tratamientos recibieron además una aplicación general de linurón 1,25 kg/ha en PRE, para combatir malezas de hoja ancha. La aplicación preemergente se hizo tres días después de la poda del espárrago, y la posemergente 45 días después. Se incluyó un testigo a libre crecimiento de malezas y otro con deshierba a los 45 días.

El diseño experimental usado fue Bloques Completos al Azar. La unidad experimental fueron cuatro hileras de espárrago de 4,5 m de largo separados entre sí a 1,5 m. La distancia entre plantas fue 0,3 m.

Solamente se observaron daños leves en el espárrago por deriva del paraquat. Ningún tratamiento afectó la altura y número de tallos del espárrago. En los tratamientos que incluyeron pendimetalina en preemergencia se redujo el número y peso de las plantas de cholo y la aplicación posemergente de cualquiera de los herbicidas evaluados aumentó el combate de esta maleza. Las diferencias en costo entre estos tratamientos fueron mínimas. La deshierba manual y la aplicación de paraquat a los 45 días mostraron un combate de malezas similar a los tratamientos anteriores al final de los 90 días; pero resultaron más costosos debido al mayor uso de mano de obra.

LITERATURA CITADA

- ACUÑA, A.; GARRO, J. 1989. Evaluación de mezclas de herbicidas hormonales con herbicidas gramínicidas sistémicos en arroz. Investigación Agrícola (Costa Rica) 3(2):11-18.
- COSTA RICA. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. ESTACION EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT M. (E.E.F.B.M.). 1986. Informe anual de labores 1986. Alajuela, Costa Rica. p. 29-42.
- CYANAMID, s.f. Prowl herbicida. American Cyanamid Company E.U.A. p. 14.
- HERRERA, M. F. 1981. Combate de *Rottboellia exaltata* y otras malezas en el cultivo del frijol en Upala. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 79 p.
-

- _____. 1988. situación de *Rottboellia cochinchinensis* en Costa Rica. In Seminario Taller *Rottboellia cochinchinensis* y *Cyperus rotundus*, distribución, problemas e impacto económico en Centroamérica y Panamá. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Honduras. p.irr.
- PARKER,R. 1986. Weed control in asparagus. Washington State Cooperative Extension, washington State University. p. 1-6.
- PROEXAG/ROCAP. 1989. Pesticidas aprobados por la EPA para cultivos y elaboración. Espárragos. S.n.t. 17 p.
- RAHMAN, A.; SANDERS, P. 1986. Effect of weed competition on newly established asparagus. In Weed and Pest Control Conference 39, New Zeland. proceedings. p. 196-199.
- WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. 1989. Herbicide Handbook. 6 ed. Illinois, USA, Weed Science Society of America. 479 p.
- WELKER, R.; BROGDON, J. 1972. Effects of continued use of herbicides in asparagus plantings. Weed Science 20: 428-431.
-