

## COMBATE QUIMICO DE MALEZAS EN CEBOLLA (*Allium cepa* L.) BAJO RIEGO EN ALAJUELA<sup>1</sup>

Ana María Rodríguez \*

Adolfo Soto \*\*

Claudio J. Gamboa \*\*

### ABSTRACT

**Chemical weed control in onion (*Allium cepa* L.)** Two trials were conducted on a loam soil, at the Fabio Baudrit Experimental Station of the University of Costa Rica, from September 1984 through April 1985, in order to determine the best chemical weeding treatments and its best application time on onion (*Allium cepa* L.). In the first trial, seven herbicide mixtures, applied 14 days after transplanting, and a weeded and an unweeded controls, were used. The same mixtures were used in the second trial, but applied 7, 14 and 21 days after transplanting. The mixtures of oxyfluorfen at 0.75 kg a.i./ha + methazol at 1.0 kg a.i./ha, oxyfluorfen at 0.75 kg/a.i./ha + methabencenethiazuron at 1.5 kg a.i./ha provided the best weed control and produced the highest total weight and yield of first grade onions. The mixtures that produced the highest yield of second grade onions also provided a lower control of broad leaf weeds and grasses. It was also determined that the best application times were at 7 and 14 days after transplanting. The yield decrease, when the herbicides were applied at 21 days, could be due to the weed's competence or the loss of herbicide tolerance by the crop.

### INTRODUCCION

La cebolla (*Allium cepa* L.) tiene muy poca habilidad competitiva con las malas hierbas, ya que sus hojas erectas producen poca sombra y por consiguiente, el combate de las malezas es uno de los principales problemas del cultivo, avanzada la época de crecimiento.

El uso de herbicidas presenta la ventaja de eliminar las malezas antes de que puedan competir con la cebolla. Además permite aumentar el área de cultivo y la densidad de siembra, a la vez que ocurre una disminución en el uso de mano de obra, que puede estar entre un 44 a un 52% de la que se necesita en todo el desarrollo del cultivo cuando no se usan herbicidas (Gamboa, 1979; Gorske y Hoppen, 1978; Medrano *et al.*, 1977). También se puede lograr un mayor rendimiento por unidad de superficie (Gamboa, 1979; Roberts *et al.*, 1979).

Es importante anotar que el empleo de herbicidas evita los daños que se ocasionan a la cebolla por el uso de herramientas, cuando el combate de la maleza se realiza por medios físicos.

Este trabajo se realizó dada la necesidad de mejorar el combate químico de las malezas en la cebolla, cultivo que tiene un alto consumo a nivel nacional y a la vez, puede generar divisas al país mediante la exportación.

1/ Recibido para publicación el 31 de julio de 1985.

\* Parte de la tesis de grado de Licenciada en Fitotecnia, presentada por la primera autora a la Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Abonos Superior, S.A. Apartado 10283-1000 San José, Costa Rica.

\*\* Combate de Malezas, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. Apartado 183-4050 Alajuela, Costa Rica.

Los objetivos del trabajo fueron: a) estudiar la eficacia en el combate de malezas y la influencia en el rendimiento de la cebolla, del oxifluorfen, el metazol, el linurón y el metabencenotiazurón en mezcla; y b) determinar la mejor época de aplicación de las mezclas de herbicidas en cebolla.

## MATERIALES Y METODOS

Se realizaron dos experimentos en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno en la provincia de Alajuela (840 msnm) en un suelo franco con 20% de arcilla, 46% de limo, 34% de arena, y un pH de 5,4.

Los experimentos se efectuaron entre setiembre de 1984 y abril de 1985.

En el primer experimento se aplicaron los herbicidas en forma de mezclas en una época y en el segundo estas malezas se aplicaron en tres épocas diferentes. Se utilizaron plántulas de cebolla del cv. 'Yellow Granex', que se transplantaron en "bateas" y recibieron tres aplicaciones de fertilizante: al momento de la siembra 176 kg/ha de  $P_2O_5$  y a los 30 y 45 días 43 kg/ha de N. Durante todo el ciclo del cultivo se le hicieron aplicaciones alternas de fungicidas e insecticidas. Además, se aplicó riego por gravedad dos veces por semana; 22 días antes de las cosechas se eliminó el riego.

En el primer experimento se aplicaron las siguientes mezclas de herbicidas, a los 12 días después del transplante: oxifluorfen + linurón (0,75 + 1,00 kg/ha), oxifluorfen + metazol (0,75 + 1,00 kg/ha), oxifluorfen + metabencenotiazurón (0,75 + 1,50 kg/ha), linurón + metazol (1,00 + 1,00 kg/ha), linurón + nitrofen (0,75 + 2,50 kg/ha), metazol + metabencenotiazurón (1,00 + 1,5 kg/ha).

En el segundo experimento esas mezclas se aplicaron a los 7, 14 y 21 días después del transplante.

En el primer experimento se utilizó un diseño de bloques completos al azar con nueve tratamientos y cinco repeticiones, con una parcela útil de 1 m<sup>2</sup>.

Se midió la población de malezas en una área de 0,25 m<sup>2</sup>, clasificándolas en gramíneas, ciperáceas y hoja ancha a los 22 y a los 44 días después de la aplicación de los herbicidas (DDAH), y el peso de la cebolla en el área útil de la parcela, clasificándose en primera (diámetro entre 5-9 cm) y segunda (diámetro menor de 5 y mayor de 9 cm).

En el segundo experimento, el diseño fue de bloques completos al azar en arreglo factorial con cuatro repeticiones, en el que los factores fueron siete tratamientos de control de malezas y tres épocas de aplicación post-transplante.

Se evaluó en este experimento la población de malezas, gramíneas, ciperáceas y de hoja ancha, 52 días después de la época de aplicación de los herbicidas y el peso de cebollas por área útil de la parcela, clasificándolo igual que en el experimento anterior. Los datos de recuento de malezas en los dos experimentos se presentan transformados por  $\sqrt{x} + 0,5$  donde x es el número de malezas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las malezas que se encontraron a libre crecimiento fueron: pata de gallina (*Eleusine indica*), guardarroció (*Digitaria* sp.), arrocillo (*Echinochloa* sp.), grama (*Cynodon dactylon*), zacate amargo (*Paspalum conjugatum*), moriseco (*Bidens pilosa*), clavelillo (*Emilia fosbergii*), mielcilla (*Galinsoga ciliata*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), florecilla (*Melampodium perfoliatum*), siempre viva (*Commelina diffusa*) y coyolillo (*Cyperus rotundus*).

### PRIMER EXPERIMENTO

#### Población de malezas

En el recuento de malezas gramíneas que se hizo 22 días DDAH (Cuadro 1), todos los tratamientos redujeron la población de esas malezas en relación con el testigo absoluto, sin embargo, linurón + nitrofen y el testigo deshierbado lo hicieron en menor proporción. En el recuento a los 44 DDAH también se presentó una disminución en la población de malezas en todos los tratamientos con respecto al testigo absoluto excepto para linurón + nitrofen que presentó mayor cantidad de malezas con respecto a todos los tratamientos químicos aunque menor que el testigo absoluto.

En el mismo cuadro se observa que en todos los tratamientos ocurrió una población estadísticamente igual de malezas gramíneas a los 22 días y a los 44 DDAH, excepto en el testigo deshierbado en el que hubo mayor población a los 22 días. El resultado anterior se pudo deber, a que poco antes del muestreo a los 44 DDAH, se deshierbó.

Cuadro 1. Número de malezas en función del tratamiento de combate de malezas y de la época de muestreo.

Tratamientos	Gramíneas		Hoja ancha		Ciperáceas	
	22DDAH**	44DDAH	22DDAH	44DDAH	22DDAH	44DDAH
Oxifluorfen + metazol	1,09A <sup>a*</sup>	1,50A <sup>a</sup>	0,71A <sup>a*</sup>	0,71A <sup>a</sup>	3,38A <sup>a*</sup>	3,53AB <sup>a</sup>
Oxifluorfen + metabencenotiazurón	0,81A <sup>a*</sup>	1,22AB <sup>a</sup>	0,11A <sup>a</sup>	0,99AB <sup>b</sup>	3,18A <sup>a</sup>	2,98AB <sup>a</sup>
Oxifluorfen + linurón	0,71A <sup>a</sup>	0,81A <sup>a</sup>	0,71A <sup>a</sup>	0,71A <sup>a</sup>	2,06A <sup>a</sup>	2,33AB <sup>a</sup>
Linurón + metazol	1,06A <sup>a</sup>	1,20AB <sup>a</sup>	0,81A <sup>a</sup>	0,81AB <sup>a</sup>	2,33A <sup>a</sup>	3,60B <sup>a</sup>
Linurón + metabencenotiazurón	0,81A <sup>a</sup>	1,27AB <sup>a</sup>	0,77A <sup>b</sup>	0,88A <sup>a</sup>	3,04A <sup>a</sup>	3,72B <sup>a</sup>
Linurón + nitrofen	3,34B <sup>a</sup>	3,19B <sup>a</sup>	1,86A <sup>b</sup>	2,05AB <sup>a</sup>	3,55A <sup>a</sup>	3,38AB <sup>a</sup>
Metazol + metabencenotiazurón	1,15A <sup>a</sup>	1,77AB <sup>a</sup>	0,77A <sup>a</sup>	1,09AB <sup>a</sup>	3,23A <sup>a</sup>	3,45AB <sup>a</sup>
Testigo deshierbado	4,80B <sup>a</sup>	0,81A <sup>b</sup>	4,72B <sup>a</sup>	1,82AB <sup>b</sup>	2,16A <sup>a</sup>	0,81A <sup>b</sup>
Testigo enhierbado	10,64C <sup>a</sup>	10,01C <sup>a</sup>	5,97B <sup>a</sup>	2,55B <sup>b</sup>	1,99A <sup>a</sup>	2,40B <sup>a</sup>

\* Medias con igual letra mayúscula para las columnas y minúsculas para las hileras, son estadísticamente iguales según la prueba de Tuckey al 5%.

\*\* DDAH: días después de la aplicación de los herbicidas.

Al parecer, la mezcla de oxifluorfen + metabencenotiazurón mantuvo un mejor efecto residual, por lo que en el segundo recuento se comportó en forma superior a todos los tratamientos químicos e igual en cuanto al número de malezas gramíneas que el testigo deshierbado.

También en el Cuadro 1 se observa el recuento de malezas de hoja ancha. A los 22 días después de aplicar el tratamiento herbicida todas las mezclas de herbicidas presentaron un número menor en relación al testigo deshierbado, que no fue diferente a la del absoluto. Esto se puede explicar por el hecho de que al momento de hacer el recuento no se había practicado la deshierba.

Para el recuento a los 44 días, sólo las mezclas de oxifluorfen + metazol y oxifluorfen + linurón y la de linurón + metabencenotiazurón presentaron menor número de malezas de hoja ancha que el testigo absoluto, lo que sugiere un mayor efecto residual de estas mezclas en comparación con las otras (WSSA, 1979; Wilson, 1979).

Del mismo Cuadro 1 se desprende que para los tratamientos oxifluorfen + metabencenotiazurón, testigo deshierbado y testigo absoluto hubo

mayor población de hoja ancha a los 22 días que a los 44 DDAH, mientras que lo inverso se encontró con linurón + metabencenotiazurón y linurón + nitrofen. Estos resultados pudieron deberse a que en el caso del testigo deshierbado, la deshierba se hizo poco antes del segundo recuento y en el caso de los tratamientos químicos pudo ocurrir competencia de las mismas malezas entre sí, mediante el fenómeno de plasticidad de poblaciones.

Para la población de ciperáceas en el recuento de los 22 DDAH no hubo diferencia entre tratamientos; a los 44 días el testigo deshierbado presentó la menor población de ciperáceas y fue similar estadísticamente a todas las mezclas, excepto a las de linurón + metazol y linurón + metabencenotiazurón (Cuadro 1). Aunque, como se informa en la literatura (Fryier y Fearon, 1977; WSSA, 1979), estos productos son eficaces para controlar gramíneas y hoja ancha y no ciperáceas, algunas de estas mezclas actúan por efecto de contacto (Gamba, 1979; Gaske y Hopen, 1978; Marzocca, 1976; WSSA, 1979) sobre las ciperáceas. Aparentemente funcionan mejor cuando la mezcla incluye el oxifluorfen.

Cuadro 2. Influencia de las mezclas de herbicidas sobre el rendimiento de la cebolla en el primer experimento.

Tratamiento	Rendimiento de cebolla (kg/m <sup>2</sup> )		
	Peso total	Peso primera	Peso segunda
Oxifluorfen + metazol	9,50 <sup>a*</sup>	5,25 <sup>ab</sup>	1,16 <sup>a</sup>
Oxifluorfen + metabencenotiazurón	8,25 <sup>ab</sup>	4,77 <sup>ab</sup>	1,92 <sup>a</sup>
Oxifluorfen + linurón	8,73 <sup>abc</sup>	4,08 <sup>bc</sup>	1,10 <sup>a</sup>
Linurón + metazol	6,33 <sup>bcd</sup>	2,89 <sup>cd</sup>	0,98 <sup>ab</sup>
Linurón + metabencenotiazurón	6,13 <sup>cd</sup>	2,78 <sup>cd</sup>	1,03 <sup>a</sup>
Linurón + nitrofen	3,77 <sup>d</sup>	1,15 <sup>d</sup>	1,15 <sup>a</sup>
Metazol + metabencenotiazurón	6,23 <sup>cd</sup>	2,89 <sup>cd</sup>	1,09 <sup>a</sup>
Testigo deshierbado	10,38 <sup>a</sup>	6,52 <sup>a</sup>	0,75 <sup>a</sup>
Testigo enhierbado	0,00 <sup>e</sup>	0,00 <sup>e</sup>	0,00 <sup>b</sup>

\* Medias con igual letra en la misma columna son iguales estadísticamente según la prueba de Tuckey al 5%.

Cuadro 3. Coeficientes de correlación simple entre la población de malezas y el rendimiento de la cebolla en el primer experimento.

Tipo de maleza	Epoca de recuento (DDAH)	Rendimiento cebolla		
		Total	Primera	Segunda
Gramíneas	22	-0,86**	-0,74*	-0,75*
	44	-0,87**	-0,75*	-0,73*
Ciperáceas	22	-0,17	-1,14	0,52
	44	-0,26	-0,41	0,34
Hoja ancha	22	-0,85**	-0,71*	-0,71*
	44	-0,82**	-0,84**	0,54

\* Significativo al 5% de probabilidad.

\*\* Significativo al 1% de probabilidad.

## Peso de cebolla

Para el peso total de cebolla, las mezclas de oxifluorfen con metazol, con linurón o con metabencenotiazurón no fueron diferentes al testigo deshierbado; las restantes mezclas presentaron menor peso total de cebolla que la deshierba, pero fueron superiores al testigo absoluto (Cuadro 2). Igual tendencia se presentó para el peso de cebolla de primera. Resultados similares han sido obtenidos por otros autores (Campeggia, 1969; Hewson y Roberts, 1973; Wicks *et al.*, 1979) quienes informan menores producciones cuando se deja la cebolla a libre competencia en comparación con los tratamientos herbicidas.

Cuadro 4. Número de malezas a los 60 días después del transplante en el segundo experimento.

Tratamientos	Número de malezas en 0,25m <sup>2</sup>		
	Gramíneas	Ciperáceas	Hoja ancha
Oxifluorfen + metazol	16,84*	41,71 <sup>a</sup>	12,59 <sup>a</sup>
Oxifluorfen + linurón	20,84 <sup>ab</sup>	42,78 <sup>a</sup>	16,96 <sup>a</sup>
Oxifluorfen + metabencenotiazurón	28,90 <sup>bc</sup>	43,09 <sup>a</sup>	12,07 <sup>a</sup>
Linurón + metazol	27,67 <sup>bc</sup>	47,93 <sup>a</sup>	13,87 <sup>a</sup>
Linurón + metabencenotiazurón	31,72 <sup>c</sup>	41,58 <sup>a</sup>	13,04 <sup>a</sup>
Linurón + nitrofen	29,48 <sup>c</sup>	39,38 <sup>a</sup>	12,43 <sup>a</sup>
Metazol + metabencenotiazurón	28,14 <sup>c</sup>	43,64 <sup>a</sup>	16,52 <sup>a</sup>

\* Medias con igual letra dentro de una misma columna son estadísticamente iguales según la prueba de Tuckey al 5%.

Para el peso de cebolla de segunda, los rendimientos de las mezclas fueron iguales a los de la deshierba, pero superiores al testigo absoluto excepto los del tratamiento con linurón + metazol que fue estadísticamente igual al testigo absoluto.

## Correlación entre población de malezas y rendimiento de la cebolla

La presencia de malezas de hoja ancha y gramíneas tendió a reducir el peso total de cebollas, tanto a los 22 como a los 44 días (Cuadro 3).

Por el contrario, la población de malezas ciperáceas posiblemente no alcanzó niveles capaces de afectar el rendimiento, como se deduce del hecho de que no hubo correlaciones significativas entre la producción y la población de esas malezas.

## SEGUNDO EXPERIMENTO

### Población de malezas

Como se puede observar en el Cuadro 4, el mejor tratamiento para el combate de gramíneas fue oxifluorfen + metazol seguido por oxifluorfen + linurón. Para las poblaciones de ciperáceas y hoja ancha no se presentaron diferencias entre tratamientos (Cuadro 4). Estos resultados coinciden con los del ensayo anterior, en cuanto al comportamiento de los herbicidas para el combate de malezas.

Cuadro 5. Influencia de la época de aplicación de los herbicidas en el rendimiento (kg y m<sup>2</sup>) de la cebolla para los diferentes tratamientos en el segundo experimento.

Tratamientos	Peso total			Primera		
	7	14	21	7	14	21
Oxifluorfen + metazol	12,32A <sup>a*</sup>	11,07A <sup>a</sup>	9,70A <sup>a</sup>	8,79A <sup>a*</sup>	5,68A <sup>a</sup>	5,49A <sup>a</sup>
Oxifluorfen + linurón	9,25A <sup>a</sup>	10,94A <sup>a</sup>	8,89A <sup>a</sup>	5,19A <sup>a</sup>	7,46A <sup>a</sup>	4,58A <sup>a</sup>
Oxifluorfen + metabencenotiazurón	11,03A <sup>a</sup>	9,99A <sup>a</sup>	7,81A <sup>a</sup>	7,49A <sup>a</sup>	5,98A <sup>a</sup>	4,65A <sup>a</sup>
Linurón + metazol	9,10A <sup>a</sup>	11,14A <sup>a</sup>	7,07A <sup>a</sup>	5,05A <sup>a</sup>	6,88A <sup>a</sup>	2,88A <sup>a</sup>
Linurón + metabencenotiazurón	8,14A <sup>a</sup>	10,15A <sup>a</sup>	6,96A <sup>a</sup>	4,55A <sup>a</sup>	6,93A <sup>a</sup>	3,27A <sup>a</sup>
Linurón + nitrofen	10,59A <sup>a</sup>	8,87A <sup>a</sup>	7,04A <sup>a</sup>	6,85A <sup>a</sup>	4,85A <sup>a</sup>	4,19A <sup>a</sup>
Metazol + metabencenotiazurón	10,15A <sup>a</sup>	9,85A <sup>a</sup>	9,01A <sup>a</sup>	6,06A <sup>a</sup>	6,09A <sup>a</sup>	5,02A <sup>a</sup>
TOTAL	10,08 <sup>a</sup>	10,29 <sup>a</sup>	8,07 <sup>b</sup>	6,28 <sup>a</sup>	6,33 <sup>a</sup>	4,34 <sup>b</sup>

\* Medias con igual letra mayúscula para las mismas columnas y minúsculas para las hileras, son estadísticamente iguales según la prueba de Tuckey al 5%.

\*\* Días después del transplante.

Las épocas de aplicación influyeron en el combate de malezas gramíneas; la mayor población de éstas se presentó cuando los herbicidas se aplicaron 21 días después del transplante. Esto pudo deberse a que en esa época de aplicación la maleza se encontraba en un estado de desarrollo que le permitió soportar el efecto de los herbicidas que se usaron.

### Peso de cebolla

Respecto al peso total de cebolla, no se presentaron diferencias entre las mezclas de herbicidas, sin embargo, hubo un efecto diferencial de las épocas de aplicación. Cuando los tratamientos se aplicaron 21 días después del transplante se redujo el peso total de cebolla (Cuadro 5). Esto pudo deberse por un lado, a que al dejar transcurrir 21 días sin combate, las malezas compitieron con el cultivo reduciendo el peso total de la cebolla. Sobre este aspecto (Casamayor, 1976) encontró que la mayor competencia de la cebolla de transplante ocurre entre 30-40 días después de efectuado éste. Por otro lado, es posible que el cultivo al haber superado el transtorno del transplante, resultara susceptible a los tratamientos químicos de combate de malezas, principalmente a las mezclas de linurón con nitrofen con metabencenotiazurón y con metazol que en algún grado pueden absorberse por las raíces en desarrollo. Estos resultados no coinciden con los de

Cuadro 6. Influencias de las mezclas herbicidas en el rendimiento promedio en peso de cebolla de segunda calidad en el segundo experimento.

Tratamientos	kg/m <sup>2</sup>
Oxifluorfen + metazol	2,05 <sup>ab*</sup>
Oxifluorfen + linurón	2,05 <sup>ab</sup>
Oxifluorfen + metabencenotiazurón	1,77 <sup>b</sup>
Metazol + linurón	2,69 <sup>a</sup>
Linurón + metabencenotiazurón	2,29 <sup>ab</sup>
Linurón + nitrofen	1,95 <sup>ab</sup>
Metazol + metabencenotiazurón	2,23 <sup>ab</sup>

\* Medias con igual letra dentro de la misma columna son iguales estadísticamente, según la prueba de Tuckey al 5%.

Higuita (1979) que con aplicaciones de linurón + nitrofen cuatro semanas postransplante, logró altos rendimientos en cebolla y alto porcentaje de control de malezas.

Igual comportamiento al descrito para el peso total de la cebolla, se obtuvo con el peso de cebolla de primera (Cuadro 5).

El mayor peso de cebolla de segunda, se encontró con la mezcla de linurón + metazol, mientras que el menor se obtuvo con oxifluorfen + me-

tabencenotiazurón; los restantes tratamientos fueron intermedios (Cuadro 6).

## CONCLUSIONES

Los tratamientos que mejor combatieron gramíneas y malezas de hoja ancha fueron los que dieron los mejores rendimientos de cebolla total y de primera.

Estas mezclas fueron: oxifluorfen + metazol (0,75 + 1,00), oxifluorfen + metabencenotiazurón (0,75 + 1,50) y oxifluorfen + linurón (0,75 + 1,00).

Las mezclas de herbicidas con las que se obtuvo mayor peso de cebollas de segunda, tendieron a ofrecer un menor combate de malezas.

Se obtuvo mejores rendimientos con las aplicaciones a los 7 y 14 que a los 21 días después del transplante.

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, entre los meses de setiembre de 1984 y abril de 1985, en un suelo franco con el objeto de determinar los mejores tratamientos químicos y la mejor época de aplicación de éstos para el combate de malezas en cebolla.

Se realizaron dos experimentos. En el primero se evaluaron siete mezclas de herbicidas aplicados a los 12 días después del transplante, un testigo deshierbado y un testigo a libre crecimiento de malezas. En el segundo experimento se utilizaron las mismas mezclas herbicidas pero aplicadas a los 7, 14 y 21 días después del transplante. Se encontró que las mezclas que mejor combatieron las malezas gramíneas y de hoja ancha fueron los que dieron los mejores rendimientos de cebolla total y de primera calidad, a saber, oxifluorfen 0,75 kg/ha + metazol 1,00 kg/ha, oxifluorfen 0,75 kg/ha + metabencenotiazurón 1,50 kg/ha y oxifluorfen 0,75 kg/ha + linurón 1,00 kg/ha.

Las mezclas con que se obtuvo mayor peso de cebollas de segunda tendieron a ofrecer menor combate de malezas.

Se determinó también que las mejores épocas de aplicación de los herbicidas fueron a los 7 y 14

días post-transplante. El descenso en el rendimiento con las aplicaciones a los 21 días pudo deberse a la competencia que ofreció la mala hierba o la pérdida de tolerancia a los herbicidas por parte del cultivo.

## AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen la colaboración de los trabajadores agrícolas de la sección de Combate de Malezas de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno: Gordiano Murillo, Ovidio González, Rodrigo Bolaños y Benjamín Cruz, y de la señora Xinia Alvarez.

## LITERATURA CITADA

- CAMPEGLIA, O.L. 1969. Herbicidas para cultivos hortícolas bajo riego. IDIA 255: 5-19.
- CASAMAYOR, R. 1976. The critical periods of competition between weeds and onions. Horticultural Abstracts 46 (10):9259.
- FRYIER, J.D.; FEARON, H. 1977. Weed control handbook, 4 ed. Londres, Blackwell Scientific, Publication. v.1., 510 p.
- GAMBOA, C.J. 1979. Evaluación de herbicidas en cebolla (*Allium cepa* L.) Alajuela, Costa Rica. Estación Experimental Fabio Baudrit. Informe anual. p. 26-28.
- GORSKE, S.F.; HOPEN, H.J. 1978. Selectivity of nitrofen and oxyfluorfen between *Portulaca oleracea* ecotypes and two cabbage (*Brassica oleracea* var capitata) cultivars. Science 26 (6): 640-642.
- HEWSON, R.T.; ROBERTS, H.A. 1973. Some effects of weeds competition on the growth of onions. Journal Horticultural Science 48 (1): 51-57.
- HIGUITA, M.F. 1979. Control químico de malezas en cebolla. Agricultura Tropical (Colombia) 25 (1): 17-23 1979.
- MARZOCCA, A. 1976. Manual de Malezas 3 ed. Buenos Aires, Hemisferio Sur 564 p.
- MEDRANO, C.; MENDT, R.; RASMUSSEN, A. 1977. Nuevos herbicidas para el control de malezas en cebolla (*Allium cepa* L.). Revista Facultad de Agronomía, Universidad de Zulia (Venezuela) 4 (1): 13-22.
- ROBERTS, R.A.; BOND, M.; RICKETTE, M.E. 1979. Experiments with some herbicidetank mixes in bulb onions. Weed abstracts 28 (7):227.

WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. 1983. Herbicide handbook. 5 ed. Illinois, 515 p.

WILSON, G.J. 1979. Onions: Weed control with chlormethazole. Weed Abstracts 28 (2):1636.

WICKS, G.A.; JOHNSTON, D.N.; NULAND, D.S.; KIMBACHOR, E.J. 1973. Competition between annual weeds and sweet spanish onions. Weed Science 21(5):436-439.