

Nuevos herbicidas para el control de malezas en cebolla (*Allium cepa* L.)¹

CARLOS MEDRANO²

ROLAND MENDT³

AXEL RASMUSSEN⁴

RESUMEN

En suelo arcilloso de la zona productora de cebolla del Valle de Quibor, Estado Lara, con clima semi-árido se realizó el ensayo donde se compararon los herbicidas Probe (methazole) 2 y 4 kg/ha, Tribunil (methabenzthiazurón) 3 y 6 kg/ha, Lazo (alachlor) 4 lt/ha, Cloro IPC (Chlorpropham) 10 lt/ha (dos aplicaciones) y 12 lt/ha, Tok E-25 (nitrofen) 10 lt/ha (dos aplicaciones) y 12 lt/ha, Machete (butachlor) 3 lt/ha, AC-92553 4 lt/ha, RH-2915 2 lt/ha y las combinaciones de AC-92553 2 lt/ha con Probe y Tribunil 2 y 3 kg/ha, respectivamente.

Los herbicidas RH-2915, Tok E-25 12 lt/ha, Cloro IPC 10 lt/ha y Tok E-25 10 lt/ha (ambos en dos aplicaciones), AC-92553 y Lazo ejercieron un buen control de malezas sin efecto sobre la cebolla. Todos estos tratamientos superaron significativamente el rendimiento del testigo deshierbado. Mientras que los tratamientos de Machete y las combinaciones de AC-92553 con Probe y Tribunil fueron efectivas contra las malezas, aunque causaron daños de consideración al cultivo, sus rendimientos no difieren de los del testigo.

Los herbicidas Probe y Tribunil no controlaron efectivamente las malezas dicotiledóneas *Portulaca oleracea* y *Eclipta alba* y la dosis alta afectó al cultivo, lo que influyó negativamente en los rendimientos.

¹ Recibido para su publicación el 27-6-77.

² Ing. Agr., M.Sc., Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía, Apdo. 526. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

³ y ⁴ Fundación Servicio para el Agricultor. Sección Cultivos Hortícolas, Cagua, Estado Aragua, Venezuela.

ABSTRACT

On the clayish soil of the onion production zone of Quibor Valley, Lara State, with a semi-arid climatic condition, an experiment was conducted to evaluate the herbicides Probe (methazole) 2-4 kg/ha, Tribunil (methabenzthiazuron) 3-4 kg/ha; Lazo (alachlor) 4 lt/ha; Cloro IPC (chlorpropham) 10 lt/ha (applied twice) and 12 lt/ha; Tok E-25 (nitrofen) 10 lt/ha (applied twice) and 12 lt/ha; Machete (butachlor) 3 lt/ha; AC-92553 4 lt/ha; RH-2915 2 lt/ha and the mixtures of AC-92553 2 lt/ha with Probe and Tribunil 2-3 kg/ha respectively.

RH-2915, Tok E-25 12 lt/ha; Cloro IPC 10 lt/ha and Tok E-25 (both applied twice); AC-92553 and Lazo gave good weed control without crop damage. All these treatments significantly increase yields. On the other hand, Machete and the combinations of AC-92553 with Probe or Tribunil showed good weed control but caused serious damage to the crop without influencing significantly the onion yields.

Probe and Tribunil not only were ineffective against *Portulaca oleracea* and *Eclipta alba* but also the high rates were phytotoxic to the onion and decreased yields.

INTRODUCCION

La cebolla (*Allium cepa* L.) constituye el segundo cultivo hortícola de importancia en Venezuela.

En 1974 el área cultivada alcanzó las 1.864 Has, con una producción total de 32.739 T.M. El rendimiento promedio fue de 17.583 Kg/ha. (13).

A partir de 1970 se ha observado en el país un incremento en la superficie sembrada del cultivo; no obstante, dicho aumento no va acorde con una deseable superación de los rendimientos en la producción de cebolla, ni con una variación en el ingreso del productor, esto último por la constante alza de precios en los insumos, los cuales en su mayoría son importados.

Por otro lado, existen otros factores como la infestación por malezas que también inciden negativamente en la producción.

Las malas hierbas disminuyen los rendimientos por la influencia que ejercen sobre los cultivos, en los respectivos períodos críticos de competencia.

Es por lo tanto conveniente y necesario, establecer un programa que resulte eficiente para el control de las malezas. El combate manual resulta antieconómico debido al alto costo de la mano de obra y por lo delicado del cultivo, resultando frecuentemente un gran número de plantas dañadas en el proceso de limpia. Además, el sistema de siembra usado en el cultivo hace impráctico el uso de maquinaria, por lo cual el método mecánico, tampoco es solución para el control de las hierbas indeseables.

Por estas razones el control químico representa el método que permitiría un combate efectivo y económico de las malezas en cebolla.

La finalidad del presente trabajo fué la de comparar una serie de nuevos productos promisoros, con anteriores herbicidas recomendados, alguno de los cuales en la actualidad no se consiguen en el mercado venezolano.

Otro objetivo que se persiguió fué el de encontrar un herbicida eficiente, contra ciertas especies tolerantes a los mata-malezas de uso común en cebolla.

REVISION DE LITERATURA

En el folleto "Hortalizas" y en el boletín de Noticias Agrícolas, editados por el Servicio Shell para el Agricultor (10, 11), se mencionan como productos eficaces para el control de malezas en cebolla al Cloro IPC al 47% en dosis de 12 lt/ha, aplicado una semana después del trasplante con una segunda aplicación antes de comenzar a germinar de nuevo las malezas. También el TOK E-25 en tratamientos de postemergencia temprana, cuando las malezas principalmente las gramíneas estén en el estado de dos hojas.

Con estos dos herbicidas más una ligera limpia antes de la segunda aplicación de cualquiera de los dos productos mencionados, se logró mantener limpio el cultivo durante todo el ciclo y se redujeron en un 50% los costos de producción relativos al control de malezas, comparados con el deshierbe manual con escardilla (9).

Thompson y Kelly (12), citan al Cloro IPC en dosis de 4 a 6 lb/ha como muy efectivo cuando el principal problema de malezas es la *Portulaca oleracea*. Sin embargo, los autores señalan el corto efecto residual del producto.

El Cloro IPC en dosis de 4 a 6 kg/ha aplicado postemergente, el CDDA utilizado en dosis de 4 a 6 kg/ha como preemergente o postemergente dirigido y el Monurón en dosis de 2 kg/ha preemergente, son enumerados, entre otros, por Jones y Mann (5) como eficaces para el control de malas hierbas en cebolla.

Casseres (2), recomienda el uso de Cloro IPC 4 a 6 kg/ha en tres aplicaciones a través del cultivo y al Cianato de potasio (KCN) a razón de 5 kg/ha.

El Probe (methazole), utilizado postemergente a los 20 días después del trasplante en dosis de 1,5 a 1,6 kg/ha, resultó eficiente para el control de *Poa annua*, *Echinochloa crusgalli*, *Digitaria sanguinalis* y especies dicotiledóneas (3).

Kovocs *et al* (6), obtuvieron en suelos pesados buen control y selectividad utilizando Dacthal (DCPA) preemergente en dosis de 11,25 kg/ha y con Probe postemergente en dosis de 2,25 kg/ha.

Comparando los productos pyrazon, chlorpropham, chloroxuron, DCPA, trifluralin y prynachlor, los controles más eficientes se obtuvieron con trifluralin aplicado presiembra en dosis entre 0,45 y 0,90 lt/ha y con DCPA en dosis de 11,3 kg/ha asperjado pocos días después de la siembra (8).

Aplicaciones pre y post-emergentes de Probe en dosis menores a 0,25 kg/ha mostraron que el producto es promisorio. Niveles de 1,5 kg/ha causaron una pérdida total de las plantas del cultivo (7).

El Tenorán (chloroxuron) aplicado 2,5 kg/ha de 3 a 5 semanas después del transplante, controló diversas especies de malezas incluyendo *Chenopodium album* y *Cyperus rotundus*, observándose un incremento en los rendimientos comparado con el testigo.

No se observaron diferencias en la producción entre los tratamientos Tenoran, limpia manual y limpia manual más cultivada entre las hileras (1).

En Polonia Dobrzanski (4) encontró que Cloro IPC resultó ser efectivo y más seguro que los herbicidas Gesagard (prometryne) y linurón en cebolla transplantada.

En semilleros de cebolla se recomienda el uso de TOK E-25 en la dosis de 6 lt/ha, debido a su eficiencia y economía. Se estima que el deshierbe manual de un metro cuadrado de almácigo cuesta Bs. 0,50, mientras que el costo del tratamiento químico incluyendo la mano de obra, es de Bs 2 por cada 150 metros cuadrados de semillero (9).

MATERIALES Y METODOS

El ensayo fue realizado en el Valle de Quíbor, Estado Lara, bajo condiciones de suelos pesados. La zona ecológicamente está ubicada dentro de la asociación denominada Monte Espinoso Tropical (14). Las precipitaciones de la región son muy escasas, fluctuando entre los 250 y 500 mm anuales y la temperatura por encima de los 24°C. Sin embargo durante el período del ensayo se presentaron lluvias que provocaron un quemado del follaje, lo que influyó en los rendimientos.

En el ensayo se utilizó un diseño de bloques al azar con 15 tratamientos y 2 repeticiones, contando cada parcela de 3 platabandas de 4 m de largo, distanciadas entre sí 80 cm. La distancia entre plantas fue de 7-10 cm. Se abonó dos veces con 1.000 kg/ha de fertilizante fórmula completa 13-13-21. Los riegos fueron semanales. Además, se efectuaron las labores necesarias para el control de las plagas. Las plántulas fueron transplantadas a los 40 días de sembrados los semilleros. Una semana después del transplante se aplicaron los tratamientos, para lo que se utilizó una asperjadora de espalda, provista de boquilla de abanico tipo "Teejet" N° 8003, la cual rocía una franja de 0,5 m a la altura normal de trabajo. La asperjadora fué calibrada para aplicar 400 lt/ha.

Los herbicidas empleados, nombre comercial, formulación y concentración aparecen en la tabla 1.

El efecto de los herbicidas fue medido por el grado de control de malezas y por los daños del cultivo, reflejados en el desarrollo, síntomas fitotóxicos y en el rendimiento de la cebolla.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 2 se observan los resultados obtenidos en el control de malezas en los diversos tratamientos.

Los mejores tratamientos por su efectividad contra las malezas, entre las que destacan la "verdolaga" (*Portulaca oleracea*), la "pira" (*Amaranthus retroflexus*), el "bucó" (*Eclipta alba*); dentro de las especies dicotiledóneas (tipo hoja ancha) y la "pata e' gallina" (*Eleusine indica*) y la "cola de zorro" (*Leptochloa filiformis*); entre las monocotiledóneas gramíneas (tipo hoja angosta) fueron el RH-2915 2 lt/ha, el TOK E-25 12 lt/ha, Cloro IPC 10 lt/ha y TOK E-25 10 lt/ha (dos aplicaciones), AC-92553 4 lt/ha y las combinaciones de AC-92553 2 lt/ha con Probe y Tribunil 2 y 3 kg/ha, respectivamente; pero estas mezclas afectaron al cultivo (tabla 4).

Los herbicidas Lazo 4 lt/ha y Machete 3 lt/ha, ofrecen también buenas perspectivas.

El Probe 2 y 4 kg/ha y el Tribunil 3 y 6 kg/ha, controlaron bien las malezas del tipo hoja ancha, pero no las del tipo hoja angosta.

Con los tratamientos TOK E-25 y Cloro IPC utilizados con dos aplicaciones de 10 lt/ha cada una, sin ningún tipo de limpia, a diferencia de los demás donde se realizó una limpia manual a los 50 días después del transplante, se logró buen control de malezas de hoja ancha con ambos herbicidas, pero sólo TOK E-25 controló las malezas gramíneas (tabla 3).

Los herbicidas RH-2915, TOK E-25, Cloro IPC, AC-92553 y Lazo no causaron efectos tóxicos al cultivo, a las dosis evaluadas en el ensayo (tabla 4).

El Machete ocasionó un retraso inicial en el desarrollo de las plantas, aunque las mismas se recuperaron hacia el final del ciclo.

Los productores Probe y Tribunil en las concentraciones probadas causan daños a las plantaciones, provocando un alto porcentaje de pérdida.

Con relación al rendimiento de cebolla (tabla 5) se detectaron diferencias altamente significativas (tabla 6) entre los tratamientos. Los herbicidas RH-2915 en la dosis de 2 kg/ha y Cloro IPC 10 lt/ha (dos aplicaciones), fueron significativamente superiores a los herbicidas AC-92553 4 lt/ha, TOK E-25 12 lt/ha, Lazo 4 lt/ha y TOK E-25 10 lt/ha (dos aplicaciones); los cuales no muestran diferencias significativas entre sí.

TABLA N° 1

Herbicidas. Nombre comercial, formulaciones, concentración y origen (Distribuidor)

Nombre Comercial	Nombre Común	Nombre Químico	Formulación	Concentración	Origen
Probe	Methozole	2-(3,4-dichlorophenyl)-4 methyl -1,2,4-oxadiazolidine-3,5-dione	PM (1)	75	Velsicol
Lazo	Alachlor	2-chloro-2',6'-diethyl-N-(methoxy methyl) acetanilide	CE (2)	43	Monsanto
Cloro	Chlorpropham	isopropil m-chlorocarbonilate	CE	47,5	PPG Industries
TOK E-25	Nitrofen	2,4-dichlorophenyl-4-nitriphenyl eter	CE	25	Rohmt Haas
Tribunil	Methabenzthiazuron	1,3-dimethyl-3(21-bentzothiazoly) urea	PM	70	Bayer
Machete	Butachlor	n-(butoximethyl)-2-Chloro-2',6'- diethyl acetanilide	CE	55	Monsanto
AC-92553	-----	n-(1-ethylpropil)-2,6-dinitro-3,4 -Xylidine	CE	33	Cyanamid
RH-2915			CE	24,3	Rohm Hass

(1) PM = Polvo mojable

(2) CE = Concentrado emulsionable

TABLA N° 2

Efecto de los tratamientos cinco semanas después de realizados los mismos.

No. Herbicidas	Dosis/Ha Producto Comercial	Malezas (1)		Control (2)	
		HA	Grm	HA (%)	Grm (%)
1.—Probe	2 Kg	1	15	80	30
2.—Probe	4 Kg	0	15	85	35
3.—Tribunil	3 Kg	1	12	75	40
4.—Tribunil	6 Kg	0	12	85	50
5.—Lazo	4 lt	4	2	40	80
6.—AC-92553	4 lt	2	2	50	90
7.—TOK E-25	10 lt	1	21	60	65
8.—Probe + AC-92553	2 Kg + 1 lt	2	3	80	80
9.—Cloro IPC	10 lt	2	8	70	60
10.—Tribunil + AC-92553	3 Kg + 2 lt	1	3	80	80
11.—TOK E-25	12 lt	2	10	60	70
12.—Cloro IPC	12 lt	3	13	75	40
13.—Machete	3 lt	2	3	60	70
14.—RH — 2915 E.C.	2 lt	2	2	80	80

(1) Número de malezas de hoja ancha (HA) y gramíneas (Grm) presentes en 3 muestras al azar, utilizando un marco de 0,30 m x 0,30 m.

(2) Control de malezas expresado en porcentaje con relación al número de malezas del tratamiento testigo.

TABLA N° 3

Efecto de los herbicidas TOK E-25 y Cloro IPC sobre las malezas a las ocho semanas después del transplante de la cebolla.

N° Herbicidas (1)	Dosis/Ha. Produc. Comerc.	Control (2)	
		HA %	Grm. %
7.— TOK E-25	10 lt	70	60
9.— C. IPC	10 lt	80	40
15.— Testigo (*)	— —	0.0	0.0

(1) Reaplicado después de la quinta semana.

(2) Con relación al número de malezas del testigo.

(*) Limpia realizada a la quinta semana.

Los herbicidas Cloro IPC 12 lt/ha y Machete 3 lt/ha superaron en rendimiento al testigo no tratado (deshierbe manual), aunque las diferencias no fueron significativas.

Las mezclas de Probe 2 kg/ha y Tribunil 3 kg/ha sin mostrar diferencias de significación rindieron menos que el testigo, mientras que el Probe y el Tribunil 4 y 6 kg/ha, respectivamente, resultaron significativamente inferiores al testigo deshierbado.

TABLA N° 4

Efecto de los herbicidas sobre la cebolla a las tres semanas después de las aplicaciones.

Herbicidas	Dosis/Ha Produc. Comercial	Daños (1) a la cebolla
1.- Probe	2 Kg	40
2.- Probe	4 Kg	50
3.- Tribunil	3 Kg	40
4.- Tribunil	6 Kg	30
5.- Lazo	4 lt	5
6.- AC-92553	4 lt	10
7.- TOK E-25	10 lt (*)	10
8.- Probe + AC-92553	2 Kg + 2 lt	60
9.- Cloro IPC	10 lt (*)	5
10.- Tribunil + AC-92553	3 Kg + 2 lt	30
11.- TOK E-25	12 lt	10
12.- Cloro IPC	12 lt	5
13.- Machete	3 lt	15
14.- RH - 2915 E.C.	2 lt	10

(1) Escala visual donde 100% es muerte de las plantas (comparación contra un testigo no tratado).

(*) 2 aplicaciones de 10 lt c/u. La segunda aplicación a la quinta semana después del transplante. Sin limpia manual de ningún tipo.

TABLA N° 5

Cebolla. Rendimiento en Kg/parcela de 1,6 m² (1)

Herbicida	Repeticiones		Total	Promedio (2) (medias)
	I	II		
1.— Probe	0,850	1,400	2,250	1,125 def.
2.— Probe	1,200	0,600	1,800	0,900 efg.
3.— Tribunil	0,975	1,725	2,700	1,350 cde
4.— Tribunil	0,725	0,600	1,325	0,663 fg
5.— Lazo	1,900	0,900	4,800	2,400 b
6.— AC-92553	2,725	2,850	5,575	2,707 b
7.— TOK E-25	1,400	2,800	4,200	2,100 bc
8.— Probe + AC-92553	0,550	2,300	2,850	1,425 cde
9.— Cloro IPC	2,200	3,850	6,050	3,025 ab
10.— Tribunil + AC-92553	1,025	1,200	2,225	1,113 def.
11.— TOK E-25	2,450	2,725	5,175	2,578 b
12.— Cloro IPC	1,475	2,200	3,675	1,837 cd
13.— Machete	1,600	1,950	3,550	1,775 cd
14.— RH-2915	4,750	3,200	7,950	3,975 a
15.— Testigo no tratado	1,550	1,850	3,400	1,700 cd
Totales	25,375	32,150	57,525	

(1) Se cosechó 2 m de la hilera central.

(2) Medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% según la prueba de Duncan.

TABLA N° 6

Cebolla. Análisis de la Varianza

Fuentes de Variación	Grados de libertad	S.C.	C.M.	F.
Tratamientos	14	22,92	1,64	10,93**
Repeticiones	1	1,53	1,53	10,20**
Error	14	2,05	0,15	
Total	29	26,50		

CONCLUSIONES

Los resultados del ensayo demuestran la posibilidad del uso de nuevos productos para el combate de las malezas en el cultivo de cebolla. El herbicida experimental RH-2915 resultó tan selectivo como el TOK E-25, pero

superior en efectividad sobre las malezas. Igualmente el experimental AC-92553 resultó muy promisor. Estos productos posiblemente estén pronto al alcance de los cultivadores de cebolla, con lo que las alternativas de seleccionar el herbicida más conveniente serán mayores.

Otro herbicida ya comercial de relativa selectividad y buen control, sobre todo de especies monocotiledóneas gramíneas, fue el Lazo.

Además los nuevos herbicidas Probe y Tribunil, deben seguir siendo ensayados solos o en combinaciones, pues son productos que ofrecen posibilidades para el control de las malezas en cebolla.

El Machete controló efectivamente las especies gramíneas, problema en la zona, pero afectó de consideración a la cebolla.

LITERATURA CITADA

1. BHAGCHANDANI, P.M., N. PAL, B. CHOUDHURY. *Mani v.s. Chemical weed control in Onion. Indian Journal of Horticulture*, 30 (1/2) 421-424. 1973.
2. CASSERES, E. *Producción de Hortalizas. México. Herrera Hnos., Sucesores S.A.* 310 p. 1970.
3. COGNET, J., B. MULLER. *Weed Control in French salad onion and bulb onion with methazole. In Proceeding of the 6th. International Velsicol Symposium.* 1972.
4. DOBRAZANSKI, A. *Weed control in transplanted onion. Hort. Abs. Vol. 45; 6478.* 1973.
5. JONES, H. and L. MANN. *Onion and Their Allies. London, Leonard Hill (Books). Limited. New York. Interscience Publishers, Inc.* 1963.
6. KOVACS, A., C. MALLEGNI and P. MAINI. *Experiments with VCS-438 with reference to seeded onion and a cross-screening trial. In Proceeding of the 5th. International Velsicol Symposium.* 1971.
7. LIPE, W.N. and J.R. ABERNATHY. *Weed control research in onions on the Texas high plains. Hort. Abs. Vol. 45: 3128.* 1973.
8. PIMPINI, F. *Preliminary results of studies on chemical weed control in onions. Hort. Abs. Vol. 45: 3127.* 1974.
9. SERVICIO SHELL PARA EL AGRICULTOR. *Herbicidas en semilleros de cebolla. Noticias Agrícolas. Vol. V N° 8: 30-31.* 1968.
10. SERVICIO SHELL PARA EL AGRICULTOR. *Hortalizas. III Edición. Serie A N° 31. Cagua, Venezuela.* 136 p. 1968.
11. SERVICIO SHELL PARA EL AGRICULTOR. *Control de malezas en Ajo y Cebolla. Noticias Agrícolas. Vol. IV N° 34: 150-152.* 1968.
12. THOMPSON, H. and W. KELLY. *Vegetable Crops. Mc Grow Hill (Books) Company, Inc., New York, Toronto, London.* 611 p. 1957.
13. VENEZUELA. *Anuario Estadístico Agropecuario. Ministerio de Agricultura y Cría. División de Estadística. Caracas, 712 p.* 1974.
14. VENEZUELA. *Zonas de Vida de Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas, 265 p.* 1968.