

CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN SEMILLERO DE CEBOLLA (*Allium cepa*) EN CERRO PUNTA, PANAMÁ. 1998.

José A. Lezcano B.¹

RESUMEN

La cebolla (*Allium cepa*) es un cultivo que se caracteriza por su pobre competencia con las malezas, las cuales causan reducción de la cantidad, tamaño y calidad de la semilla de trasplante. Esto se debe a que es un cultivo que requiere más tiempo en semillero, por lo que su comportamiento es lento y permite que las malezas compitan por luz y nutrientes del suelo. En países como México, se han evaluado herbicidas como linurón, oxifluorfen y oxadiazón, utilizando volúmenes de agua de 300 litros por hectárea, encontrando buenos resultados. En Panamá, el uso de herbicidas en semillero no ha sido exitoso, siendo el metazole el más utilizado por el productor. Este herbicida se ha descontinuado, por lo que el productor ha recurrido a la utilización de paraquat antes de la germinación de la semilla de cebolla, seguido del control manual (20 a 30 jornales-día/ha), lo cual incrementa los costos de manejo del semillero, de la producción, así como la calidad de la semilla. Por esta razón, la presente investigación tuvo como objetivo la selección de herbicidas y dosis más efectivas en el control químico de malezas en semillero de cebolla. En la Estación Experimental del IDIAP en Cerro Punta, se estableció un ensayo utilizando un diseño de Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones y 10 tratamientos, aplicados con la presencia de malezas de dos a tres hojas y se utilizó la variedad Gladalan Brown. De los tratamientos evaluados, los más promisorios fueron el linurón (250 y 500 g de i.a./ha); el oxadiazón (190 y 380 g de i.a./ha) y el oxyfluorfen (120 g de i.a./ha), con un 100% de control sobre las malezas presentes.

PALABRAS CLAVES: Cebolla, *Allium cepa*, malezas, control químico, herbicida.

¹ Ing. Agr., M.Sc. Parasitología Agrícola, Entomólogo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC). e-mail: jlezcano@idiap.gob.pa

CHEMICAL CONTROL OF UNDERGROWTHS IN ONION SEEDBED (*Allium cepa*) IN CERRO PUNTA, PANAMÁ. 1998.

The onion (*Allium cepa*) is a cultivation that is characterized by its poor competition with the undergrowths, those which cause reduction of the quantity, size and quality of the trasplanted seed. This is due to that this cultivation requires more time in seedbed; therefore, its behavior is very slow and permits that the undergrowths compete by light and nourishment of the soil. In countries as Mexico, they have been evaluated herbicides as linuron, oxifluorfen and oxadiazon, using water volumes of 300 liters by hectare, finding good results. In Panama, the use of herbicides in seedbed has not been successful, since the only one that it has answered to the expectations of the producing of onion has been the metazole, which has been discontinued; therefor e, the producer has appealed to the utilization of paraquat before the germination of the onion seed, followed of the manual control (20 to 30 wages - day/hectare) increasing the managing costs of the seedbed, of the production, as well as the quality of the seed. For this reason, the present investigation had as objective the herbicides and dose selection more effective in the chemical control of undergrowths in onion seedbed. In the Experimental Station of the IDIAP in Cerro Punta, was established a trial with a Complete Blocks design at random, with three repetitions and 10 treatments, applied with the undergrowths presence of two to three leaves, using the variety Gladalan Brown. Of the evaluated treatments, the most promissory were the linuron (250 and 500 g of i.a./hectare); the oxadiazon (190 and 380 g of i.a./hectare) and the oxyfluorfen (120 g of i.a./hectare), with a 100% of control over the present undergrowths.

KEY WORDS: Onion; *Allium cepa*; undergrowths; chemical control; herbicide.

INTRODUCCIÓN

Es difícil diferenciar los efectos resultantes de la competencia entre dos individuos por un mismo factor de crecimiento y ambiente, de aquellos efectos inhibitorios de sustancias tóxicas, alelopáticas, producidas por las plantas o sus residuos. El término interferencia abarca ambos conceptos y se define como el detrimento que las malezas ejercen sobre los cultivos a través de competencia, aleopatía y parasitismo (Fischer, 1990).

Las malezas tienen una inherente capacidad de crecimiento que es algunas veces fortalecida con la producción de toxinas o sustancias inhibitoras del crecimiento, las cuales suprimen el crecimiento de las plantas a su alrededor (Salazar, 1983). Asimismo, este autor enumera algunas características de las plantas que reflejan su capacidad para competir como son: follaje agresivo (capaz de un rápido sombreado de la superficie del suelo); elevado volumen de exploración radical del perfil del suelo (alta capacidad para absorber agua y

nutrimentos); adaptación a condiciones adversas (tales como corte, pisoteo, perturbación, pastoreo); y regeneración de partes dañadas. La interferencia de otras plantas afecta la tasa de crecimiento del cultivo, su capacidad de producir raíces, flores, entre otros. Labrada y Parker (1996) indican que las malezas compiten con las plantas cultivadas por los nutrimentos del suelo, agua y luz. Además, estas plantas indeseables sirven de hospederas a insectos y patógenos dañinos a los cultivos.

La mayoría de las malezas derivan su poder competitivo en el rápido desarrollo vegetativo, manifestado mediante la aparición de un amplio y eficiente sistema radicular que absorbe y acumula los nutrimentos necesarios para su crecimiento, además de que ese desarrollo foliar les permite una fuerte actividad fotosintética (Salazar, 1983). La presencia de malezas en los semilleros reduce la eficiencia de la fertilización, facilita el aumento de la densidad de otras plagas y, al final, el número de plantas trasplantadas y su calidad decrecen severamente. En este sentido, Doll (1996) agrega que con la densidad de las malezas en campo o en semillero, se puede predecir el daño sobre el rendimiento del cultivo (umbral). La densidad de las malezas se determina mediante conteos del número de malezas en una distancia específica del surco del cultivo o en un área dada (número de malezas por metro cuadrado).

La cebolla (*Allium cepa*), como todas las hortalizas, se desarrolla lentamente durante las primeras semanas después de la emergencia y tiende a ser menos competitiva con las malezas, que otras plantas que se desarrollan en áreas cultivables. Se considera que el período crítico de competencia de las malezas, en la mayoría de las hortalizas, es equivalente al primer tercio de su ciclo vegetativo, aunque este período es variable y depende de la morfología de la planta cultivable, tasa de crecimiento y desarrollo, distancia de siembra y especies de malezas presentes en el campo (Labrada, 1996).

Según FHIA (1993), la cebolla es una pobre competidora con las malezas, las cuales causan una reducción en la cantidad, tamaño y calidad de la semilla para trasplante. En este sentido, Labrada (1996) señala que la cebolla requiere de un ciclo de crecimiento largo, por lo que resulta ser poco competitiva con las malezas y hace obligatorio establecer un programa de manejo de las mismas, para garantizar una población satisfactoria de plantas cultivables a lo largo de su ciclo de vida. Otras malezas pueden aparecer después de ese período, por lo que se recomienda eliminarlas durante todo el ciclo del cultivo o semillero, para prevenir pérdidas de rendimiento de plantas trasplantables o fruto.

Según Fischer (1990), la interferencia de las malezas varía según las especies que intervienen; hay especies más agresivas que otras, algunas de las cuales tendrán un sistema radicular poderoso, otras, una emergencia temprana. Algunas especies son capaces de producir sustancias alelopáticas.

Sánchez y Serrano (1994) informan que después de los 12 a 15 días de germinado el semillero, predominan algunas especies de malezas como *Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake (Hierba pollito); *Commelina* sp. Burm F. (Siempre viva); *Bidens pilosa* L. (Saeta); y algunas crucíferas silvestres, entre otras. Lezcano (1996 y 1997) menciona algunas especies de malezas predominantes en semilleros de cebolla, en Cerro Punta, Panamá, tales como: *Lipidum virginicum* L. (Lentejilla); *Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake (Hierba pollito); *Portulaca oleracea* L. (Verdolaga); *Brassica rapa* L. (Mostaza); *Bidens pilosa* L. (Saeta) y *Capsella bursapastoris* (L.) Medikus (Bolsa de pastor).

Labrada (1996) indica que en las camas de semilleros de cebolla, la interferencia de las malezas reduce fácilmente la población de plántulas y su crecimiento en más de 50%. Agrega además, que el deshierbe manual en semilleros de cebolla es una labor tediosa y consumidora de tiempo, que requiere de no menos de 20 a 30 per-

sonas-día/ha para una sola labor de deshierbe. En semilleros de ciclo corto (alrededor de un mes) tres operaciones de deshierba manual son necesarias para lograr plántulas de calidad.

El uso de sustancias químicas, para el control de malezas, ha sido practicado desde 1900; sin embargo, su desarrollo dentro del marco científico empezó en 1944, a raíz del descubrimiento y utilización del 2,4-D. El control químico de malezas está relativamente poco desarrollado en hortalizas, ya que estas plantas son generalmente cultivadas en áreas relativamente pequeñas y la industria agroquímica intensifica sus esfuerzos en desarrollar sus productos para el uso en cultivos de grandes extensiones.

Los herbicidas tienen algunas cualidades por las cuales se debe conocer su mecanismo de acción. Soto y Valverde (1991) describen los mecanismos de acción de algunos herbicidas, como el alaclor, inhibidor del crecimiento; en especial, de la elongación de las raíces, que afecta la síntesis de proteínas, formación de ceras de la cutícula y la síntesis de lípidos; el oxifluorfen es un herbicida de contacto que requiere de luz para actuar y está relacionado con la inhibición de la síntesis de carotenoides. El oxadiazón es un inhibidor de la fotosíntesis, siendo rápidamente degradado por los organismos del suelo y el linurón es un inhibidor

de la reacción de Hill; el paraquat es un herbicida de contacto que, aplicado al follaje, produce una rápida desecación, seguida de necrosis.

Labrada (1996) señala que la aplicación de un herbicida sencillo en 100 m² de semillero, cuesta alrededor de \$1.00 a 1.20, lo cual es bastante económico y su aplicación selectiva permitirá al agricultor obtener miles de plántulas extras. Además, los tratamientos pre-emergentes en cebolla con DCPA (chlorthaldimetil), a dosis de 6.0 kg i.a./ha, eliminan completamente la necesidad de deshierbas manuales durante el ciclo de crecimiento de las plántulas de hortalizas y regularmente incrementan el número de plántulas de alta calidad. Otro herbicida recomendado para cebolla es el propachlor, a dosis de 5.2 a 6.5 kg i.a./ha. En estudios realizados por Sánchez y Serrano (1992), encontraron efectos promisorios de los herbicidas linurón y metazole, sobre algunas malezas predominantes en el semillero de cebolla, encontrando resultados altamente significativos, con mayor control sobre especies de malezas como *Galinsoga ciliata*, *Commelina* sp., *Bidens pilosa*, *Lepidum* sp., *Portulaca oleracea*, *Sida* sp. y algunas crucíferas silvestres al utilizar el herbicida metazole. En este sentido, Sánchez y Serrano (1994) recomiendan, para semillero de cebolla, el metazole a razón de 1.5 kg de p.c./ha, en post-emergencia. Carrillo (1985)

recomienda el uso de oxadiazón como pre-emergente al cultivo, en dosis de 1.0 lt de p.c./ha, teniendo cuidado con su uso. FHIA (1993) recomienda el uso de bromuro de metilo (ya descontinuado o restringido) o dazomet, con un control manual posteriormente, una vez por semana.

Este trabajo tuvo como objetivo la selección de herbicidas y dosis más efectiva en el control químico de malezas en semilleros de cebolla, en Cerro Punta, Panamá.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta actividad se realizó en la Estación Experimental del IDIAP, en Cerro Punta, ubicado a 1,900 msnm, localizado entre los 8°51'90" latitud Norte y 82°34'19" longitud Oeste, con una precipitación promedio mensual de 227.66 mm y una temperatura media que osciló entre los 16.6° y 18.7°C, durante el período comprendido del 6 de marzo al 1 de mayo de 1998.

El área presenta suelos clasificados como inceptisoles derivados de la actividad volcánica, profundos, franco-arenosos, con las siguientes características químicas: pH, 5.3; fósforo, 55.75 ug/ml; potasio, 57.25 ug/ml; calcio, 0.41 mg/100 ml y magnesio, 0.05 meq/100 ml.

Para la confección y manejo del semillero, se surcó la parcela del ancho de una azada y se distribuyó la semilla uniformemente; a los ocho días después de la emergencia, se aplicó una fertilización completa, a razón de 4,410 kg/ha y a los 30 días una aplicación de nitrógeno al 46%, a razón de

1,543.5 kg/ha. Antes de tapar la semilla, se aplicó carboxin-captan, a razón de 2.5 kg de p.c./ha, para hongos del suelo y durante el desarrollo del semillero se realizaron aplicaciones de captan 0.4 kg/100 lt de agua; propineb, 0.795 kg de p.c./ha; ferban, 1.0 kg de p.c./ha en aplicaciones alternadas.

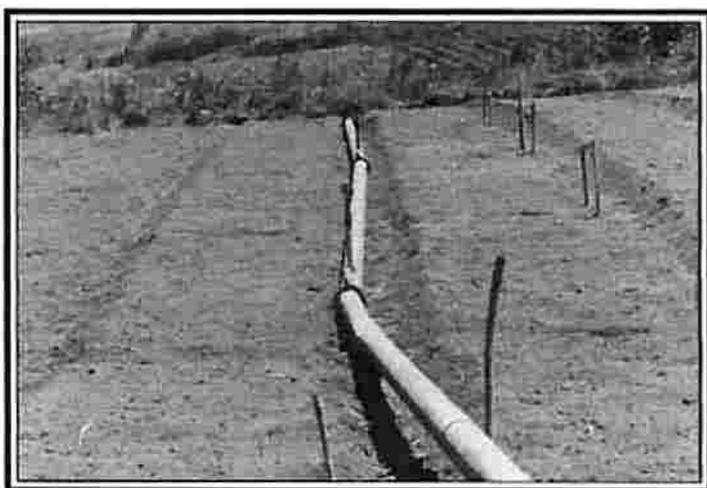


Figura 1. Vista parcial de la preparación de las camas para el semillero de cebolla.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS EVALUADOS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN SEMILLERO DE CEBOLLA. IDIAP. CERRO PUNTA. 1998.

Tratamientos	Producto	Dosis de p.c./ha	g i.a./ha
01	Testigo Absoluto	0.0	0.0
02	paraquat y metazole	1.0 lt y 1.31 kg	200 y 982.50
03	paraquat y alaclor	1.0 lt y 7.0 lt	200 y 3,360.00
04	paraquat y alaclor	1.0 lt y 6.0 lt	200 y 2,880.00
05	paraquat y oxadiazón	1.0 lt y 1.0 lt	200 y 380.00
06	paraquat y oxadiazón	1.0 lt y 0.50 lt	200 y 190.00
07	paraquat y linurón	1.0 lt y 1.0 kg	200 y 500.00
08	paraquat y linurón	1.0 lt y 0.50 kg	200 y 250.00
09	paraquat y control manual	1.0 lt y 1 limpieza	200 y limpieza
10	paraquat y oxifluorfen	1.0 lt y 0.50 lt	200 y 120.00

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones y 10 tratamientos (Cuadro 1).

Los tratamientos (Cuadro 1) se aplicaron con una bomba de mochila a 15 lb de presión, cuando las malezas tenían de dos a tres hojas y su frecuencia de acuerdo a la incidencia de malezas. Antes de la emergencia de la semilla de cebolla, se aplicó a todos los tratamientos paraquat, a razón de 982.5 g i.a./ha. El tamaño de la parcela utilizado fue de 1.0 m de ancho por 3.0 m de largo, utilizando un marco (área efectiva) de 0.50 m por 0.50 m (0.25 m²). La semilla de cebolla utilizada fue de la variedad Gladalan Brown. En cada parcela se usaron 3.0 gramos de semilla (783 semillas) de las cuales se evaluó las que germinaron en un área efectiva de 0.25 m². El paraquat se aplicó a los

siete días después de instalado el ensayo (después de la siembra) y el control manual se efectuó entre el 27 de marzo y 27 de abril. La primera aplicación de los tratamientos se realizó a los 21 días después de la siembra (dds) y la primera evaluación a los tres días después. La segunda aplicación de los tratamientos se hizo a los 56 dds y la evaluación a los seis días después. Se utilizó la escala propuesta por De la Cruz (1985) para evaluar el efecto de los tratamientos (Cuadro 2).

Las variables evaluadas fueron: número de malezas, plantas trasplantables, peso de la maleza, porcentaje de cobertura y control de la maleza (en un marco de 0.25 m²), grado de daño al cultivo y a la maleza.

CUADRO 2. EVALUACIÓN CUALITATIVA PARA EL CONTROL DE MALEZAS Y DAÑO AL CULTIVO.

Calificación	Daño al Cultivo	Cobertura Maleza, %	Control	Daño a la Maleza
0	No se hizo evaluación			
1	Nulo	0.0	100.0	Muerte total (excelente)
2	Síntomas muy débiles	2.5	97.5	Muy bueno
3	Síntomas débiles	5.0	95.0	Bueno
4	Síntomas sin efectos en rendimiento	10.0	90.0	Suficiente
5	Mediano	15.0	85.0	Mediano
6	Medianamente fuerte	25.0	75.0	Regular
7	Fuerte	35.0	65.0	Pobre
8	Muy fuerte	37.5	32.5	Muy pobre
9	Muerte total	100.0	0.0	Sin efecto (nulo)

Fuente: Ramiro De La Cruz, Ph.D. Seminario Taller de Malezas. CATIE. 1985.

Se realizó el análisis de varianza y se compararon las medias de los tratamientos para cada una de las variables mediante la prueba de Rangos Múltiples de Duncan; se realizó el análisis de correlación de las variables y una prueba de contrastes ortogonales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza (Cuadro 3) indicó una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) entre las variables número y peso de malezas; cobertura y control de las malezas 1 y 2; daño a las plántulas de cebolla 1 y 2, daño a las malezas 1 y 2; y diferencia significativa ($P < 0.05$) en el número de plantas trasplantables.

En la comparación de medias (Cuadro 4) los tratamientos con mayor respuesta fueron: el metazole (982.50 g i.a./ha), oxadiazón (190 g y 380 g i.a./ha), linurón (500 g i.a./ha) y el oxifluorfen (120 g i.a./ha), incluyendo al testigo (control manual) y presentaron el mayor número de plantas trasplantables, sin diferencias estadísticas entre sí. Estos tratamientos, a su vez, no mostraron malezas presentes en la segunda evaluación (62 dds).

En la primera evaluación, los tratamientos con alaclor, en dosis de 2,880 g y 3,360 g i.a./ha; en el control manual (dos veces) y el oxifluorfen (120 g i.a./ha), no presentaron cobertura de la maleza; hubo en tanto una baja cobertura

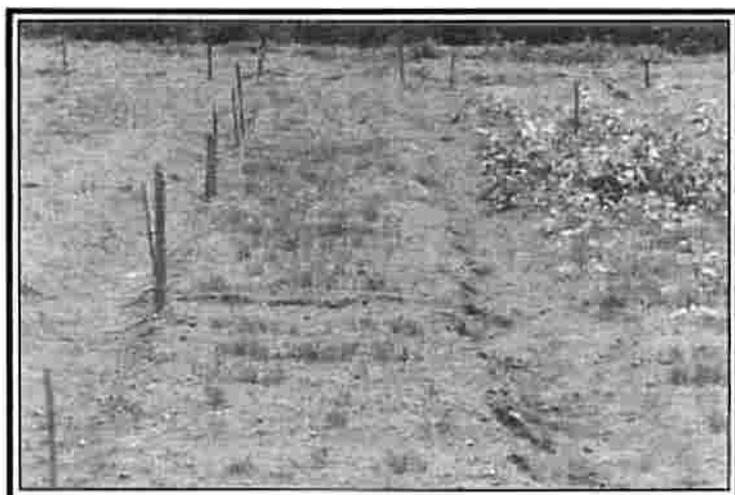


Figura 2. Vista parcial de las parcelas o semilleros. Al lado derecho el testigo absoluto, malezado, después de la primera aplicación de los tratamientos (24 dds). 1998.

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN DE HERBICIDAS EN EL CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN SEMILLERO DE CEBOLLA. IDIAP. CERRO PUNTA. 1998.

Fuente	g.l.	SC	CM	Prob.	R ²
Numero de Malezas					
					C.V. = 58.49
Repeticiones	2	93.65051	46.8252	0.3631	0.9778
Tratamientos	9	15407.0662	1711.8962	0.0001**	
Error	18	352.6499	19.5916		
Número de plantas trasplantables					
					C.V.= 48.05
Repeticiones	2	2873.5848	1436.7924	0.6504	0.5995
Tratamientos	9	85017.3990	9446.3776	0.0262*	
Error	18	58703.1828	3261.2879		
Peso de malezas					
					C.V.= 30.17
Repeticiones	2	00.0410	0.0205	0.3631	0.9939
Tratamientos	9	56.6379	6.2931	0.0001**	
Error	18	0.3443	0.0191		
Cobertura de maleza 1					
					C.V = 9.52
Repeticiones	2	0.4629	0.2314	0.8169	0.9992
Tratamientos	9	26343.992	2927.1102	0.0001**	
Error	18	20.3703	1.1316		
Cobertura de maleza 2					
					C.V.= 263.55
Repeticiones	2	606.6905	303.3452	0.4275	0.6711
Tratamientos	9	11853.1552	1317.0172	0.0070**	
Error	18	6126.6427	340.3690		
Control de maleza 1					
					C.V. = 1.19
Repeticiones	2	0.4629	9.9021	0.0022	0.9992
Tratamientos	9	26343.9920	2927.1102	0.0001**	
Error	18	20.3703	1.1316		
Control de maleza 2					
					C.V. = 0.00
Repeticiones	2	20.2020	10.1010	0.0000	1.0000
Tratamientos	9	26979.7979	2997.7553	0.0000**	
Error	18	0.0000	0.0000		
Daño a las plántulas de cebolla 1					
					C.V. = 0.00
Repeticiones	2	0.0000	0.0000	0.00	1.000
Tratamientos	9	2.6979	0.2997	0.00**	
Error	18	0.0000	0.0000		
Daño a las plántulas de cebolla 2					
					C.V. = 48.98
Repeticiones	2	0.7741	0.3870	0.2884	0.7475
Tratamientos	9	13.2903	1.4767	0.0017**	
Error	18	5.2258	0.2903		
Daño a la maleza 1					
					C.V = 31.13
Repeticiones	2	0.0740	0.0370	0.8169	0.8282
Tratamientos	9	15.6861	1.7429	0.0001**	
Error	18	3.2592	0.1810		
Daño a la maleza 2					
					C.V. = 0.00
Repeticiones	2	0.0000	0.0000	0.00	1.00
Tratamientos	9	2.6979	0.2997	0.00**	
Error	18	0.0000	0.0000		

* Hubo diferencias significativas estadísticamente, $P < 0.05$.

** Hubo diferencias altamente significativas estadísticamente, $P < 0.01$.

CUADRO 4. COMPARACIÓN DE MEDIAS EN LA EVALUACIÓN DEL EFECTO DE HERBICIDAS SOBRE MALEZA Y PLANTULAS DE CEBOLLA, EN EL CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN SEMILLERO. IDIAP. CERRO PUNTA, PANAMÁ. 1998.

Tratamientos	Número de / Male- Plantas zas		Peso ² / de la maleza		Cobertura de la maleza ¹ / 1 2		Control de maleza ¹ / 1 2		Daño al Cultivo 1 2		Daño a la maleza 1 2		
	Testigo absoluto	75.67a	0.0	b	4.6a	100.0a	100 a	0.0	d	0.0b	0.0b	0.00	b
metazole (982.5 g i.a./ha)	0.0b	174.4	a	0.0b	1.7cd	0.0 b	98.3	ab	100a	1.0a	1.67	bc	1.0a
alaclor (3,360 g i.a./ha)	0.0b	90.7	ab	0.0b	0.0 d	0.0 b	100.0	a	100a	1.0a	1.00	c	1.0a
alaclor (2,880 g i.a./ha)	0.0b	71.7	ab	0.0b	0.0 d	0.0 b	100.0	a	100a	1.0a	1.00	c	1.0a
oxadiazón (380 g i.a./ha)	0.0b	171.0	a	0.0b	3.3bc	0.0 b	96.6	bc	100a	1.0a	2.33	ab	1.0a
oxadiazón (190 g i.a./ha)	0.0b	108.0	a	0.0b	4.17b	0.0b	95.8	c	100a	1.0a	2.67	a	1.0a
linurón (500 g i.a./ha)	0.0b	173.7	a	0.0b	1.67cd	0.0 b	98.3	ab	100a	1.0a	1.67	bc	1.0a
linurón (250 g i.a./ha)	0.0b	106.0	ab	0.0b	0.83d	0.0 b	99.2	a	100a	1.0a	1.33	c	1.0a
paraquat (200 g i.a./ha) + c. manual	0.0b	122.3	a	0.0b	0.00d	0.0 b	100.0	a	100a	1.0a	1.00	c	1.0a
oxifluorfen(120 g i.a./ha)	0.0b	170.3a	0.0b	0.0b	0.00d	3.3b	100.0	a	100a	1.0a	3.0a	1.00c	1.0a

Medias seguidas de una misma letra en una misma columna no difieren entre sí estadísticamente.

P>0.05, según la prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

¹ en 0.25 m²

² en libras

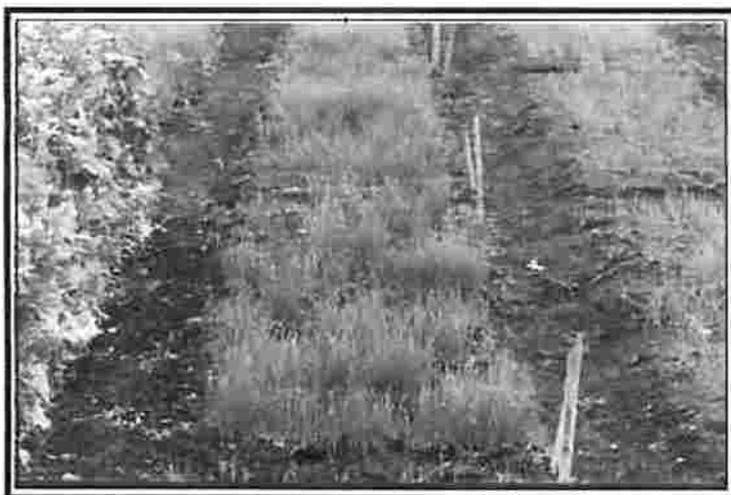


Figura 3. Vista parcial del semillero de cebolla. Control de malezas en semillero a los 45 dds. 1998.

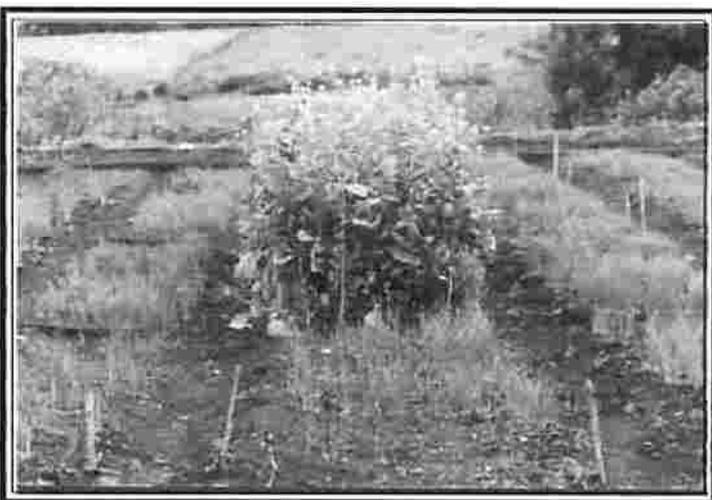


Figura 4. Vista parcial del ensayo de control de malezas en semillero de cebolla. Al centro testigo absoluto y tratamientos. 1998.

de malezas en los tratamientos con linurón en las dosis 250 g y 500 g i.a./ha y en el testigo comercial con metazole (982.5 g i.a./ha).

Los herbicidas más eficaces en el control de la maleza en la primera evaluación (24 dds) resultaron el alaclor a las dosis de 2,880 g y 3,360 g i.a./ha, seguido del control manual y el oxifluorfen a 120 g i.a./ha, con un 100% de control, manteniéndose este efecto en la segunda evaluación después de la aplicación de los tratamientos (62 dds).

En relación al daño al cultivo, sólo el oxifluorfen a 120 g i.a./ha, a los 62 dds, fue el que presentó efectos (débiles) de quemadura por herbicida. Las dosis de oxadiazón de 190 g y 380 g i.a./ha, presentaron daños a las malezas entre bueno y muy bueno, mientras que el alaclor a 2,880 g y 3,360 g i.a./ha; el linurón a 250 g i.a./ha y el oxifluorfen a 120 g i.a./ha, presentaron daño a las malezas, excelente (muerte total), durante la primera evaluación de los tratamientos. El efecto de los tratamientos con herbicida en la segunda evaluación fue excelente.

Cuando se compararon los herbicidas (Cuadro 5), se encontró diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) entre el alaclor versus el oxadiazón; y entre el oxadiazón

versus linurón, para las variables cobertura de la maleza 1, control de maleza 1 y daño a la maleza 1.

En un ensayo preliminar realizado en Cerro Punta, Lezcano (1996) utilizó oxadiazón, a dosis de 380 a 760 g i.a./ha, al momento de la siembra y 760 a 1,520 g i.a./ha en preemergencia 22 dds en una sola aplicación, encontrando en la dosis de 380 g i.a./ha antes de la emergencia del cultivo, efectos del herbicida negativo en la emergencia de la semilla de cebolla presentando las plantas un amarillamiento y muerte. El alaclor, a dosis de 960 a 2,160 g i.a./ha, al momento de la siembra, presenta efectos negativos sobre la emergencia de la semilla de cebolla, ya que las plantas emergieron deformes, luego de lo cual mueren (inhibidor de crecimiento). En esta evaluación, la dosis de oxadiazón 1,520 g i.a./ha, a los 22 dds, resultó con una mayor población de 269 plantas trasplantables, seguido del control manual y el metazole, aunque presentaron también un número significativo de malezas por metro cuadrado. En la segunda evaluación de los tratamientos, se modificó el momento de la aplicación, las dosis (Lezcano, 1997) y se incluyó el linurón, a dosis de 562.50 g i.a./ha, encontrando que los tratamientos más promisorios, el linurón a dosis de 562.50 g i.a./ha, a los 40 dds y 30 dds, sólo fueron superados por el control de malezas manual, pero superando a los demás tratamientos, inclu-

CUADRO 5. COMPARACIÓN DE TRATAMIENTOS EN LA EVALUACIÓN DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS EN SEMILLERO. IDIAP. CERRO PUNTA. 1998.

Contraste	g.l.	SC	CM	Prob.
Número de plántulas de cebolla (i.a./ha)				
alaclor 3,360 g y 2,880 g vs oxadiazón 380 g y 190 g	1	10208.3	10208.3	0.093
alaclor 3,360 g y 2,880 g vs linurón 500 g y 250 g	1	10325.3	10325.3	0.092
alaclor 2,880 g y oxadiazón 380 g vs linurón 500 g y 250 g	1	1026.7	1026.7	0.581
oxadiazón 380 g y 190 g vs linurón 500 g y 250 g	1	0.333	0.333	0.992
Cobertura de la maleza 1(i.a./ha)				
alaclor 3,360 g y 2,880 g vs oxadiazón 380 g y 190 g	1	42.187	42.187*	0.0001
alaclor 3,360 g y 2,880 g vs linurón 500 g y 250 g	1	4.687	4.687	0.0568
alaclor 2,880 g y oxadiazón 380 g vs linurón 500 g y 250 g	1	0.520	0.520	0.5061
oxadiazón 380 g y 190 g vs linurón 500 g y 250 g	1	18.75	18.75*	0.0007
Control de maleza 1(i.a./ha)				
alaclor 3,360 g y 2,880 g vs oxadiazón 380 g y 190 g	1	45.187	45.187*	0.0001
alaclor 3,360 g y 2,880 g vs linurón 500 g y 250 g	1	4.687	4.687	0.0568
alaclor 2,880 g y oxadiazón 380 g vs linurón 500 g y 250 g	1	0.520	0.520	0.5061
oxadiazón 380 g y 190 g vs linurón 500 g y 250 g	1	18.75	18.75*	0.0007
Daño a la malezas 1(i.a./ha)				
alaclor 3,360 g y 2880 g vs oxadiazón 380 g y 190 g	1	6.750	6.750*	0.0001
alaclor 3,360 g y 2880 g vs linurón 500 g y 250 g	1	0.750	0.750	0.0568
alaclor 2,880 g y oxadiazón 380 g vs linurón 500 g y 250 g	1	0.083	0.083	0.5061
oxadiazón 380 g y 190 g vs linurón 500 g y 250 g	1	3.000	3.000*	0.0007

* Hubo diferencias altamente significativas $P < 0.001$.

yendo al metazole. El linurón, a los 30 y 45 dds, presentó un control de 100% de la maleza y sin afectar al cultivo.

En las evaluaciones de 1996 y 1997, las especies de malezas presentes en los ensayos fueron: Lentejilla (*Lipidum virginicum* L.); Lechuguilla (*Emilia sonchifolia*); Hierba pollito (*Galinsoga ciliata* (Raf.) Blake); Verdolaga (*Portulaca oleracea* L.); Mostaza (*Brassica rapa* L.); Bolsa de pastor (*Capsella bursapastoris* (L.) Medikus) y Saeta (*Bidens pilosa* L.).

CONCLUSIONES

- ❖ El uso de paraquat, antes de la emergencia de la cebolla, sigui-

do del uso de herbicida selectivo para cebolla cuando se presentan malezas con dos a tres hojas verdaderas, presentó un excelente control sobre las malezas, sin que se manifestara daño en el cultivo.

- ❖ Los herbicidas linurón, a dosis de 500 g i.a./ha y 250 g i.a./ha; oxifluorfen, 120 g i.a./ha y oxadiazón, 380 g i.a./ha, obtuvieron un valor alto de plantas trasplantables de cebolla, comparado con el herbicida testigo metazole.
- ❖ Todos los herbicidas evaluados presentaron un valor por encima del 95% en el control de malezas, sin dañar las plántulas de cebolla.

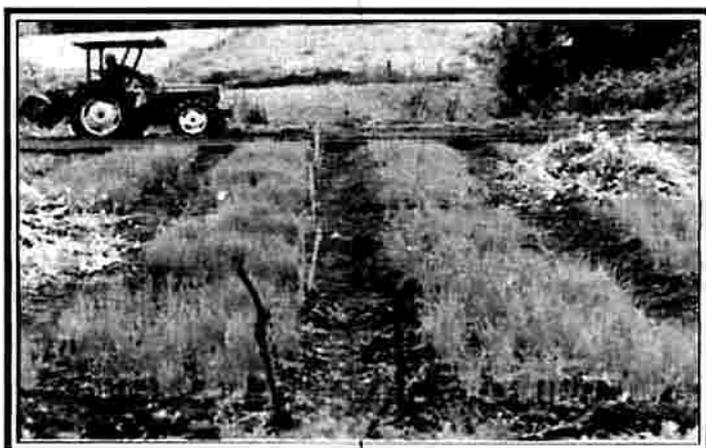


Figura 5. Vista parcial del ensayo de control químico de malezas en semillero de cebolla. A los 62 dds. 1998.

- ☀ El momento de la aplicación de los herbicidas resultó ser un elemento importante, para lograr el éxito en el control de malezas en el semillero de cebolla.
- ☀ Al comparar los herbicidas se encontró diferencias altamente significativas entre el alaclor y oxadiazón, oxadiazón y linurón.
- ☀ Estos resultados coinciden con los encontrados en México en el caso de linurón, oxifluorfen y oxadiazón.

RECOMENDACIONES

- ☀ Validar los tratamientos más promisorios de linurón, oxadiazón y alaclor en semilleros comerciales de cebolla y realizar el análisis económico entre las dosis más efectivas.
- ☀ Validar estos resultados en semilleros de cebolla ubicados en otras localidades como Boquete.

BIBLIOGRAFÍA

- CARRILLO, J.C. 1985. El cultivo de cebolla. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. FONAIAP - MAC. Vol.2. No. 18. Venezuela. pp. 16-17.
- DE LA CRUZ, R. 1985. Técnicas de investigación en malezas. Semina-

rio Taller de Malezas. CATIE. Proyecto de Manejo Integrado de Plagas. Panamá, 14 - 17 de octubre. pp. 12-20.

DOLL, J. D. 1996. Dinámica y complejidad de la competencia de malezas. Estudio FAO. Producción y Protección Vegetal. Roma, Italia. pp. 33-39.

FISCHER, A. 1990. La interferencia entre las malezas y los cultivos. Principios básicos sobre el manejo de malezas. M. Sheik, A. Fischer y B. Valverde. (eds.) Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. Centro Internacional de Protección Vegetal y Universidad Estatal de Oregon, USA. pp. 21-40.

FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA (FHIA). 1993. Guía sobre producción de cebolla para exportación. Honduras. 60 p.

LABRADA, R. 1996. Manejo de malezas en hortalizas. Manejo de malezas para países en desarrollo. Estudio de la FAO. Producción y Protección Vegetal. Roma, Italia. pp. 298-306.

LABRADA, R.; PARKER, C. 1996. El control de malezas en el contex-