

# Control químico de malezas en maíz para grano (*Zea Mays* L.)<sup>1</sup>

Moisés Escaff G.<sup>2</sup> Salomón Zaviezo M.<sup>3</sup> Adriana Ramírez S.<sup>4</sup>

## INTRODUCCION

Las malezas ejercen una fuerte competencia al cultivo del maíz, durante sus primeros estados de desarrollo. Esto ha sido comprobado por algunos autores (1), (2), los cuales han señalado que las malezas producen su mayor efecto de competencia y, por lo tanto, son determinantes en el rendimiento final, en los primeros 20 días después de la emergencia.

Los objetivos del presente trabajo fueron: estudiar productos químicos que al ser aplicados en un época oportuna, permitan eliminar las malezas durante ese período crítico, estimar

el efecto de algunos herbicidas en mezclas y determinar la acción de dichos productos sobre las plantas de maíz, sobre sus rendimientos y evaluar el control sobre las malezas.

## REVISION DE LITERATURA

El herbicida 2—cloro—4 etilamino—6— isopropilamino—s—triazina (Atrazina), es señalado por varios autores como muy efectivo en el control de las malezas anuales en el maíz (2), (8), (9). Se ha comprobado también, que la adición de aceites livianos no fitotóxicos aumentan la acción foliar de la Atrazina, en aplicaciones de postemergencia temprana. En esta forma, se podría reducir la dosis de aplicación, lo cual aparentemente influye negativamente sobre la persistencia (3), (8).

El 2—metilmercapto—4—etilamino—6— tert—butilamino—s—triazina (Terbutrina o GS14260), es un herbicida que tiene gran eficacia contra las malezas anuales, particularmente sobre gramíneas y ha sido señalado con buenos resultados en el cultivo del maíz, (2).

Para los productos químicos N—isopropil—

<sup>1</sup> Parte de la tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile. Recepción manuscrito: 18 de febrero de 1970.

<sup>2</sup> Ing. Agr. Línea Fruticultura, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Casilla 5427, Santiago, Chile.

<sup>3</sup> Ing. Agr. Profesor de la Cátedra Control de Malezas, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile. Dipl. In. Agr. Science, U. of Edimburgh. Fallecido el 21 de febrero de 1970.

<sup>4</sup> Ing. Agr. Proyecto Control de Malezas, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

**Cuadro 1 — Control general de malezas (tanto por ciento), vigor de las malezas restantes y rendimientos de granos (Ton/ha, con humedad reducida a 15 por ciento).**

Tratamiento Nº	Herbicidas	Epoca	KG I A /ha Dosis	% (1) C. M.	Vigor (2) Malezas	Rendimiento Ton/ha
1	Linuron	P.E. <sup>(5)</sup>	2	72,5	7,5	11,22 <sup>(3)</sup>
2	Atrazina + Linuron	P.E.	1,7 + 1,7	80,0	3,5	11,09
3	Atrazina + Aceite <sup>(4)</sup>	P.T. <sup>(6)</sup>	1,5	82,5	2,0	10,59
4	Atrazina + CP50144 + Aceite	P.T.	1 + 1,92	75,0	5,0	10,38
5	Metobromuron	P.E.	2	65,0	7,0	10,33
6	Atrazina + Prometrina	P.E.	1,7 + 1,7	82,5	1,8	10,21
7	Metobromuron + Prometrina	P.E.	2 + 1	72,0	6,0	10,16
8	Testigo con 2 limpias (Azadón)	—	—	1,0	—	99,80
9	Linuron	P.E.	3	75,0	5,0	99,20
10	Metobromuron	P.E.	3	70,0	4,5	97,70
11	Atrazina + Propaclor + Aceite	P.T.	1 + 1,95	75,0	4,0	95,10
12	Atrazina + Aceite	P.T.	2	80,0	1,5	93,40
13	Terbutrina	P.T.	3	45,0	8,0	92,50
14	Terbutrina	P.E.	2	45,0	7,0	92,10
15	Terbutrina + Linuron	P.E.	2 + 1	57,5	4,5	91,80
16	Propaclor	P.E.	3,9	35,0	9,8	89,80
17	CP50144	P.E.	3,84	40,0	9,0	81,80
18	Testigo sin limpias	—	—	0,0	10,0	64,80

Coeficiente de variación 11.90%

1 Porcentaje de control general de malezas en relación al testigo, 30 días después de la emergencia.

2 Vigor de las malezas restantes en las parcelas, tomado en escala de 0 a 10 (0 — todas muertas; 10 — sin daño), el día 19 de diciembre.

3 Los valores unidos por una misma barra vertical no tienen diferencia estadística entre sí (Duncan al 5 por ciento).

4 En todos los tratamientos en que se usó aceite, éste se agregó al herbicida en dosis de 10 Litro/ha. de Secure Spray Oil.

5 Preemergencia.

6 Postemergencia temprana.

alfa—cloroacetanilida (Propaclor o CP31393) y 2—cloro—2,2—dietyl—N—(metoximetil) acetanilida (CP50144), las plantas de maíz aparentemente tienen selectividad fisiológica como también frente a otros herbicidas cloroacetamida derivados (4), (5), (6). Estos dos últimos herbicidas han sido evaluados en el cultivo del maíz, comprobando la tolerancia del cultivo a estos productos químicos y su efectividad sobre las malezas gramíneas (7).

De los derivados de urea—sustituídas, el 3—(3,4—diclorofenil)—1—metoxi—1—metilurea (Linuron) y el N—(p—bromofenil)—N'—metil—N'—metoxiurea (Metobromuron), son herbicidas que han dado resultados promisorios en el control de malezas anuales, tanto gramíneas como dicotiledóneas, aplicados en preemergencia del cultivo del maíz (2), (8).

Para superar las limitaciones de los productos simples, ciertas mezclas herbicidas están en uso y muchas nuevas se señalan en perspectivas por presentar mayores ventajas (8). Es así, como en el cultivo del maíz se ha observado que mezclas de herbicidas, tales como, Atrazina más Propaclor (7), Atrazina más Linuron (8), Atrazina más 2,4—bis (isopropilamino)—6—metilmercapto—s—triazina (Prometrina) (3), dan resultados satisfactorios.

## MATERIAL Y METODOS

El ensayo se realizó en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental La Platina, durante la temporada 1967—1968.

Los suelos corresponden a la Serie Maipo. Un análisis del suelo en que se realizó el ensayo, indicó una textura franco arcillosa, con un contenido de materia orgánica de 1,68 por ciento y pH 7,6.

Se usó el híbrido MA—3, que fue sembrado el 9 de noviembre de 1967 en parcelas de 8 m de largo por 2,40 m de ancho, con una población final de 62.500 plantas por hectáreas.

Los tratamientos del ensayo fueron 18, entre los cuales se incluyeron 2 testigos: uno sin limpias y otro con limpias con azadón. Los tratamientos con herbicidas incluían aplicaciones de preemergencia que se hicieron el 14 de noviembre. Los productos y dosis aplicados fueron los siguientes:

Metobromuron	2 y 3 Kg I A* /ha
Linuron	2 y 3 Kg I A /ha
Terbutrina	2 y 3 Kg I A /ha
CP50144	3,84 Kg I A /ha

\* Ingrediente activo.

Propaclor 3,90 Kg I A /ha.  
 Atrazina + Prometrina 1,7 + 1,7 Kg  
 I A/ha;  
 Atrazina + Linuron 1,7 + 1,7 Kg  
 I A/ha  
 Terbutrina + Linuron 2 + 1 Kg I A/ha  
 Metobromuron + Prometrina 2 + 1 Kg.  
 I A/ha

También se realizaron aplicaciones de post-emergencia el 27 de noviembre, es decir aproximadamente 10 días después de la emergencia del maíz, cuando la mayor parte de las malezas se encontraban en estado de plántulas. Los productos y dosis aplicados fueron:

Atrazina + aceite 1,5 y 2,0 Kg I A/ha + 10 litros de aceite\* cada uno.

Atrazina + Proaclor 1,0 + 1,95 Kg I A/ha

Atrazina + CP50144 1,0 + 1,92 Kg I A/ha

Todos los productos fueron aplicados con 600 litros/ha de agua y una presión de 40 lb/pulg<sup>2</sup>

Durante el ciclo vegetativo del maíz se dieron 10 riegos por bordes. La cosecha del ensayo se realizó el 15 de abril de 1968.

Las malezas presentes en el ensayo fueron en orden de importancia: Correhuela (*Convolvulus arvensis* L.), quingüilla (*Chenopodium album* L.), rábano (*Raphanus raphanistrum* L.) y pega-pega (*Setaria* sp.).

El ensayo se realizó bajo diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos con la aplicación de los herbicidas se presentan en el Cuadro 1. En él se incluye el grado de control de malezas expresado en porcentaje, el vigor de las malezas restantes (Notas de 1 a 10) y los rendimientos de grano en Ton/ha. El análisis estadístico se hizo para los rendimientos, resultando significativos al 1 por ciento.

Se puede observar que con los 12 primeros tratamientos presentados en el Cuadro 1 se obtuvieron altos rendimientos, comparables al testigo con 2 limpias con azadón. En general, con todos estos herbicidas se logró un excelente control de las malezas anuales que estuvieron presentes en el ensayo y con un efecto residual

\* Secure Spray Oil.

suficiente, que cubrió el período vegetativo del maíz.

Los tratamientos números 3 y 12 (Atrazina + aceite) lograron detener el crecimiento inicial de la correhuela (*Convolvulus arvensis* L.), y sus efectos cubrieron el período en que las malezas son más competitivas.

Analizando los rendimientos obtenidos, se puede advertir que no existe una superioridad evidente de los tratamientos con mezclas de productos, comparados con las aplicaciones de herbicidas solos, como se ha informado (8).

Los bajos rendimientos obtenidos con los productos Terbutrina, Proaclor y CP50144 se explica porque no controlan algunas malezas de hojas anchas, entre ellas la quingüilla (*Chenopodium album* L.), la que estuvo presente en alta densidad en este ensayo.

El único tratamiento que produjo efectos fitotóxicos visuales fue la mezcla de Atrazina (1 Kg I A/ha) — CP50144 (1,92 Kg I A/ha) y — 10 litros de aceite, con la cual la planta presentó una clorosis en los primeros estados, desapareciendo en el curso del desarrollo del cultivo.

Considerando los rendimientos obtenidos en el testigo sin limpias y comparados con el mejor tratamiento, se puede decir, que las malezas ejercieron una fuerte competencia sobre el cultivo, lo que significó un 57 por ciento de pérdida en el rendimiento de granos.

Analizando el control general de malezas que se obtuvo con cada tratamiento es posible decir, que existe una buena relación entre el porcentaje de control de malezas y los rendimientos en granos a producir.

Es importante considerar, que con algunos tratamientos de herbicidas, el vigor de las malezas restantes se vio fuertemente disminuido (tratamientos números 2—3—6—10—11—12). Posiblemente esto disminuirá la población de malezas en el cultivo subsiguiente, ya que no habría producción de semillas en esas plantas.

Bajo las condiciones de este ensayo, se demuestra que es posible la aplicación de varios tratamientos con herbicidas, ya que dan resultados comparables a los obtenidos con limpias con azadón. La elección del método de combate de las malezas, dependerá básicamente de la disponibilidad de mano de obra y el resultado de estudios económicos que deben ser hechos en el área donde se realice el cultivo.

## RESUMEN

En la temporada 1967-1968, se realizó en la Estación Experimental La Platina del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, un ensayo para comparar la efectividad de varios herbicidas y algunas mezclas de ellos, sobre los rendimientos de maíz para grano.

Los mejores resultados en cuanto a rendimientos y control sobre las malezas

en relación al testigo con limpias fueron: Linuron, en preemergencia, en dosis de 2 kg IA/ha, Atrazina + Linuron, en preemergencia, 1,7 + 1,7 kg IA/ha, Atrazina, en postemergencia temprana, 1,5 kg IA/ha, + 10 litros de aceite. En la misma época, Atrazina + CP50144, en dosis de 1 + 1,92 kg IA/ha; Metobromuron, en preemergencia, 2 kg IA/ha, las mezclas de Atrazina + Prometrina 1,7 + 1,7 kg IA/ha, y Metobromuron + Prometrina, 2 + 1 kg IA/ha, ambas mezclas en preemergencia. En la misma época los productos Linuron y Metobromuron, ambos en dosis de 3 kg IA/ha y en postemergencia temprana, Atrazina + Propaclor 1 + 1,95 kg IA/ha y Atrazina 2 kg IA/ha, ambos tratamientos con 10 litros de aceite por hectárea.

#### SUMMARY

To compare the effectiveness of some herbicides and herbicides mixtures on corn yield, a trial was conducted at La Platina Experiment Station of the Agricultural Research Institute during the 1967-1968 season.

The best results as regards yield and weed control in comparison with the check hand hoe system were obtained by: Linuron, preemergence application of 2 kg AI/ha; Atrazine, early postemergence application of 1,5 kg AI/ha + 10 lt oil. At the same growing stage, Atrazine + CP50144, 1 + 1,92 kg AI/ha; Metobromuron, preemergence application of 2 kg AI/ha; Atrazine + Prometryne, 1,7 + 1,7 kg AI/ha; Metobromuron + Prometryne, 2 + 1 kg AI/ha; both mixtures applied during pre-emergence period. At the same growing stage, Linuron and Metobromuron, 3 kg AI/ha for both products; during early postemergence, Atrazine + Propachlor, 1 + 1,95 kg AI/ha and Atrazine, 2 kg AI/ha, with addition of 10 lt oil per hectare for both treatments.

#### LITERATURA CITADA

1. BUNTING, E. and LUDWIG, J. Plant competition and weed control in maize. Proc. 7th. Br. Weed Control Conf., 1964. Original no consultado. Extractado de Weed Abstracts 14(2):311. 1965.
2. CHILE. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Segunda Memoria Anual 1965-1966, Santiago. 1966. 138 p.
3. GEIGY, J. R. Weed control in corn (maize) with triazines. Geigy, ITE. H65. 168. 1964. 1 p.
4. GYSIN, H. KNUSLI, E. Chemistry and herbicidal properties of triazines derivatives. In Advances in Pest Control Research. Vol. 2 London. Metcalf Interscience Publishers Ltd. 1960. pp. 289-358.
5. JAWORSKI, E. J. Biochemical action of CDAA, a new herbicide. Science 123: 847-848. 1956.
6. ————. — Metabolism of x chloro-N, N-diallylacetamida (CDAA) and 2 chloroallyl-N, N-diethyldithiocarbonate (CDEC) by plants. Journal Agricultural and Food Chemistry 12(1):33-37. 1964.
7. SELLECK, G. et al. N-isopropil-alpha-chloroacetamida, a new pre-emergence herbicide. 2nd Symposium in new herbicides, Paris, Editions Esser. 1965. pp. 277-285.
8. UNIVERSITY OF MINNESOTA. Cultural and Chemical Weed Control in Field Crop, 1967. Agricultural Extension Service, 1967. 16 p.
9. ZAVIEZO, S. Manual de Control Químico de Malezas, Santiago, Chile, Stanley. 1965. 138 p.