

## UTILIZATION DE HIERBICIDAS POR LA AGRICULTURA PERUANA. — ALGUNAS EXPERIENCIAS Y ENSAYOS INVESTIGATORIOS EN HORTALIZAS

ALEJANDRO CORRALES MACEDO  
Ing. Agr.

(del Dpto. de Horticultura y Fruticultura de la Estación Experimental Agrícola de la Molina. Lima, Peru).

*Generalidades* — Revisando las mas recientes estadísticas (año 1960) y promediadas éstas, tenemos que el volumen de esta clase de productos empleados para el desyerbo químico de los variados cultivos, nos dá las siguientes cifras: 22 mil 268 galones y 4 mil 306 libras.

De los cultivos industriales el que mayor demanda hace de estos productos hierbicidas es sin duda alguna el de Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*).

Asímismo de los cultivos hortícolas en general, es el de Ajo (*Allium sativum*) el que hace demanda en forma comercial de hierbicidas, de manera especial el ajo destinado a exportación.

Según la misma fuente oficial, los productos de consumo del momento y que corresponden al nombre comercial que se cita, son como sigue:

2,4-D Amine Weed Killer — T C A — Telvar — Karmex W — U-46 — Kathon M-7 — Kathon E-40 — Anmate — Weendone L V 4 — Weedar-64 — Basinex — Hedonal — Fernoxone — Simazina — A C P Grass Killer — 2,4-D Sal Sódica.

Es a nuestro concepto en los cultivos hortícolas (406 mil 288 Has. y frutícolas 48 mil 65 Has. — 1 Ha. = 10 mil mt. 2. —), donde el empleo de los procedimientos químicos de desyerbo va teniendo mayores perspectivas, debido a que los desyerbos manuales en si lentos, cuidadosos y minuciosos propios de esta clase de cultivos, van resultando cada vez mas caros debido al progresivo aumento en el costo de mano de obra. De otro lado hay la tendencia a la sustitución casi total del sistema de sembrío indirecto (o de almácigo y transplante) por el sistema directo de siembra o a campo definitivo, en los cultivos hortícolas de ma-

por movimiento comercial (cebolla, tomate, ají, pimentón, lechuga, espinaca y otros) por la serie de ventajas que la siembra directa significa; esto constituye un fuerte argumento para el empleo de procedimientos químicos de desyerbo.

*Experimentación* — Desde el punto de vista investigador y de experimentación, es a partir del año 1958 que se llevan experimentos oficiales bajo diseños experimentales con interpretaciones estadísticas, habiéndose iniciado estos estudios con las Liliáceas *Cebolla* (*Allium cepa*) y *Ajo* (*Allium sativum*). En frutales se tienen solamente algunos ensayos preliminares.

Los trabajos propiamente de experimentación e investigación, en los cultivos mencionados, fueron conducidos sobre una superficie promedia de 1 mil 350 mt.<sup>2</sup>. para cada uno de estos cultivos, bajo diseños y disposiciones experimentales de *Bloques Randomizados* con 6 y 12 repeticiones por tratamiento. Dichos bloques estuvieron constituidos por un número de parcelas igual al número de tratamientos hierbicidas en estudio distribuidos al azar. El área neta promedia de cada parcela para todos estos experimentos efectuados fué de 9 m<sup>2</sup>. 270. Las densidades de siembra fué la normal para estas clases de cultivo, o sea, de 0.4 mt. por 0.10 mt. entre hilera y entre planta respectivamente. En todos los experimentos realizados se incluyeron siempre a 2 “testigos” para cada experimento; el uno “testigo sin ningún desyerbo” y el otro “testigo con desyerbo usual a mano” los cuales sirvieron para establecer comparaciones con los restantes tratamientos a base de los diferentes hierbicidas estudiados; en ningún caso hubo interferencia de tratamientos ni cambio de estos una vez iniciado el experimento; asimismo, los tratamientos “testigos a mano” fueron exclusivamente llevados en esta forma, proporcionándoles el número de desyerbos que fueron necesarios. Los “testigos sin desyerbar” permanecieron en dicho estado de comienzo a fin de cada experimento. Las atenciones culturales (riegos, fertilizado del terreno, etc.) fueron aplicados lo mas uniforme posible.

La aplicación de los hierbicidas se hizo en la mas estricta conformidad de las dosis recomendadas y á entera satisfacción de las firmas distribuidoras, empleándose el sistema de aspersion en agua, utilizándose un equipo manual tipo Vermorel de mochila a presión constante.

Para la evaluación de los efectos hierbicidas de los tratamientos y de la acción de éstos sobre el cultivo de cebolla y ajo, y para una mayor objetividad de estas observaciones, se efectuaron periódicas graduadas de acuerdo a dos escalas establecidas: a) *Efecto sobre la maleza* (desde acción “nula o sin efecto” hasta “acción óptima con destrucción total de maleza”) y b) *Efecto sobre el cultivo principal* (desde “sin ningún efecto” hasta el de “muerte de plantas”).

La relación de los hierbicidas experimentados hasta el momento en Cebolla y Ajo se anota en el siguiente Cuadro N.º 1.

Q U A D R O N . º 1

Nombre comercial	Composición	Forma de aplicación y proporción	Firma distribuidora
"Karmex W" (diurón)	13 - (3.4 diclorofenil) 1 - 1 dimetil úrea 80%	Aspersión en agua; 1 - 2 y 3 Kgs/Ha.	Du Pont (Perú S.A.)
"Telvar" (monurón)	3 (p. clorofenil) 1.1 dimetil úrea 80%	Aspersión en agua; 0.5 y 1.5 Kgs/Ha.	id id
"Chloro IPC-40" (Weed Killer)	Cloro - isopropil N - fenil carbamato 47.3%	Aspersión en agua; 15 y 20 Lts/Ha.	Chemical Insecticide Corporation
"Bulpur"	Cianato de Potasio 97 - 99%	Aspersión en agua; 5 y 10 Kgs/Ha.	Socolán S.A. (Bayer)
"Preventol O.M."	Pentaclorato de So- dio 70%	Aspersión en agua; 5 y 10 Kgs/Ha.	id id
"5015"	No declarada (en ensayo)	Aspersión en agua; 3 Kgs/Ha.	id id
"Gesagard"	Methyl-mercapto- -triacina	Aspersión en agua; 2 Kgs/Ha.	Arnold Dünner

Los resultados de estos experimentos se anotan en los cuadros 2, 3 y 4 que se indica a continuación: (datos consignados en los Informes Mensuales de la Estación Experimental Agrícola de La Molina correspondientes a Abril y Noviembre de 1959 y Febrero de 1962.

CUADRO N.º 2 — “Resultados de los Experimentos N.ºs FH-703-a  
FH-703-b. — “Comparativos de hierbicidas en  
Cebolla” (ano 1958).

Hierbicidas	SIEMBRA DIRECTA			SIEMBRA INDIRECTA				
	N.º aplica- ciones	Efecto so- bre male- za (1)	Efecto so- bre cebo- lla (2)	Rendi- miento Kg./Ha.	N.º aplica- ciones	Efecto so- bre male- za (1)	Efecto so- bre cebo- lla (2)	Rendi- miento Kg./Ha.
Karmex W 1 Kg./Ha.	3	2.5	4.5	8,392	2	3.0	4.8	16,336
Karmex W 2 Kg./Ha.	3	2.8	4.0	6,658	2	3.0	4.4	14,315
Karmex W 3 Kg./Ha.	3	3.0	3.0	3,616	2	3.6	3.0	7,694
Chloro IPC-40 19 lts./Ha.	3	4.0	1.5	9,252	1.5	4.5	5.0	18,908
Testigo desyer- bo a mano	3	—	—	21,113	3	—	—	16,064
Testigo sin desyerbo	—	—	—	6,776	—	—	—	11,067
D.L.s. 95% = 3,290 Kg./Ha. 99% = 4,388 Kg./Ha.				D.L.s. 95% = 3,103 Kg./Ha. 99% = 4,139 Kg./Ha.				

(1) Escala del  
1 = Normal

al 5 = acción óptima hierbicida con des-  
trucción total de mala hierba.

(2) Escala del

1 = Muerte de cebolla

al 5 = cebolla completamente normal.

CUADRO N.º 3 — “Resultados del Experimento N.º FH-703-d.  
— “Comparativo de hierbicidas en Cebolla”  
(año 1961).

Hierbicidas	Efecto sobre:		Rendimientos en Kg/Ha.
	maleza (1)	cebolla (2)	
Telvar 0.5 Kg/Ha.	2	3.7      4.8	24,250
Telvar 1.5 Kg/Ha.	1	3.8      4.8	23,810
Gesagard 2 Kg/Ha.	1	4.1      1.0	0.0
Chloro IPC-40 20 lts/Ha.	2	3.6      4.0	23,222
Chloro IPC-40 15 lts/Ha.	2	3.0      4.5	22,487
5015, 3 Kg/Ha.	2	3.1      4.3	21,752
“Testigo des- yerbo a mano”	3	4.0      5.0	24,985
“Testigo sin desyerbar”	0	0      0	0.0

Sin significación estadística.

- (1) *Escala del*  
1 = Normal  
5 = acción óptima hierbicida con des-  
trucción total de maleza.
- (2) *Escala del*  
1 = Muerte de cebolla  
5 = cebolla normal.

CUADRO N.º 4 — “Resultados del Experimento N.º FH-703-c  
— “Comparativo de hierbicidas en Ajo”  
(año 1959).

Hierbicidas	N.º aplica- ciones	Efecto sobre:		Rendimientos en Kg/Ha.
		maleza (1)	— ajo (2)	
Karmex W 1 Kg/Ha.	2	3.5	1.0	9,259
Karmex W 2 Kg/Ha.	2	3.2	1.5	8,264
Bulpur 5 Kg/Ha.	2	2.9	1.0	8,125
Bulpur 10 Kg/Ha.	2	3.0	1.0	8,102
Preventol O. M. 5 Kg/Ha.	2	3.0	1.0	8,310
Preventol O. M. 10 Kg/Ha.	2	3.3	1.0	8,426
“Testigo a mano”.	2	4.2	1.0	10,532
“Testigo sin desyerbo”	0	1.0	2.0	5,440

(1) *Escala del*

1 = Normal

5 = acción óptima hierbicida con des-  
trucción total de maleza.(2) *Escala del*

1 = ajo normal

5 = muerte de plantas de ajo.

D.L.s. 95% = 1,423.82 Kg/Ha.

D.L.s. 99% = 1,910.58 Kg/Ha.

En uno de estos experimentos se hizo el registro de pesada de maleza producida (Cuadro N.º 3) con los siguientes resultados:

Telvar	0.5	Kg/Ha.	———	19.33	Kgs.
Telvar	1.5	Kg/Ha.	———	14.67	"
Gesagard	2	Kg/Ha.	———	8.33	"
Chloro IPC	20	lts/Ha.	———	10.50	"
Chloro IPC	15	lts/Ha.	———	32.75	"
5015	3	Kg/Ha.	———	23.42	"
"Testigo a mano"			———	34.08	"
"Testigo sin desyerbo"			———	42.17	"

Estos pesos se obtuvieron al término de la cosecha de la cebolla tanto en las parcelas tratadas con hierbicidas como en las "Testigos sin ningún desyerbo"; el peso del "Testigo con desyerbo a mano" fue anotado cada vez que fue desyerbado.

En todos estos experimentos realizados, resultaron sin excepción, mas rápidos los desyerbos químicos que los usales "a mano".

Con excepción del Chloro IPC y del 5015, los restantes desyerbos resultaron mas económicos que el del "testigo a mano".

*Ensayos investigatorios* — Bajo este rubro se consideran numerosos ensayos o pruebas de hierbicidas que han sido verificados como tales. En el presente nos vamos a referir (como es el caso) a aquellos recomendados *para cultivos hortícolas en general*.

La limitación en la extensión de estos trabajos a presentarse en este importante *Certamen Latinoamericano* no permite hacer un comentario positivo o negativo de todos los productos ensayados hasta el momento. Es por eso que para el presente caso hemos escogido sólo a uno de ellos por lo novedoso y ampliamente justificado por su gran efectividad técnica demostrada como *hierbicida* a la vez que *selectivo* propiamente tal. Nos referimos a un producto que responde al compuesto químico de: *N (3-cloro-4-metil fenil) — 2-metil penta amida* cuyo nombre comercial es *Solán*, representado en Lima, PERU por la Philips Peruana S. A.

Es el Solán un hierbicida descubierto en el Laboratorio de la División Química del Niágara F. M. C. cuyo Director Stuart Bear informa ser el primer hierbicida post-emergente seguro para Tomate (*Lycopersicon esculentum*), para ser introducido en escala comercial en la Primavera de 1962. Su literatura afirma ser tolerante a los cultivos hortícolas en el siguiente orden de prioridad: Zanahoria (*Daucus carota*), Apio (*Apium graveolens*), Perejil (*Petroselinum crispum latifolium*), Fresa (*Fragraria sp.*), Tomate (*Lycopersicon esculentum*), Piña (*Ananas comosus*) y Papa (*Solanum tuberosum*).

Tres (3) *ensayos* en Tomate (*Lycopersicon esculentum*), debidamente controlados con "testigos" sin tratamiento, por el Departamento de Horticultura y Fruticultura de la Estación Expe-

rimental Afrícola de La Molina (Lima, PERU) efectuados entre los meses de Febrero á Mayo de 1962 proporcionó las siguientes conclusiones:

- El Solán aplicado en aspersión en agua corriente, en la proporción de *un galón* de producto comercial por *75 galones de agua por acre* (9.356 litros de Solán en 700 litros de agua por hectárea) ha demostrado a satisfacción su *acción hierbicida y selectiva al Tomate con notable efecto residual*.
- Esta acción efectiva *hierbicida y selectiva* se ha demostrado en aplicaciones tanto *pre-emergentes* (al sembrío) y *post-emergentes* (a los 15 días del trasplante) no habiendo ocasionado trastorno alguno en el proceso vegetativo, llegándose a la floración, fructificación y cosecha en condiciones normales.

Nuestra opinión particular es el que, por primera vez se ha ensayado un hierbicida de esta naturaleza *en Tomate* (*Lycopersicon esculentum*) *con resultados claros* y positivos: ya que por lo general esta planta es muy sensible a esta clase de tratamientos como también se ha demostrado en anteriores oportunidades utilizando otros productos. Esto hace suponer con fundamento que para otra clase de cultivos hortícolas, también de gran movimiento comercial y que estan considerados mas tolerantes, ofrezca el Solán muchas posibilidades.