



Evaluación del herbicida MSMA para el control de maíz voluntario (“guacho”) tolerante a glifosato.

■ Papa, Juan Carlos⁽¹⁾; Barbieri, Leandro Héctor⁽²⁾; Lacorazza, Matías⁽²⁾

⁽¹⁾ Protección Vegetal de la EEA Oliveros del INTA. ⁽²⁾ Pasantes. Alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR

● **Palabras clave:** MSMA, maíz “guacho”, control.

Sin lugar a dudas, la biotecnología ha realizado importantes aportes al control de malezas bajo la forma de cultivares modificados genéticamente y/o resultantes de selección, capaces de soportar tratamientos herbicidas de amplio espectro y que de otra forma los destruirían. Los individuos voluntarios (“guachos”) que quedan una vez concluido el cultivo pueden resultar difíciles de controlar.

El maíz voluntario o “guacho” es una maleza altamente competitiva, tanto en un cultivo de soja como en el de maíz y el manejo adecuado de los tiempos es crítico para evitar su interferencia. En el año 2007, investigadores de la Universidad Estatal de Dakota del Sur (USA) encontraron que densidades de entre 1600 y 28000 plantas de maíz por hectárea generaron pérdidas de rendimiento de hasta un 13% en maíz y un 54% en soja (Almd *et. al* 2007). Experiencias realizadas en INTA Oliveros mostraron que plantas de maíz “guacho” presentes a una densidad de 5000 individuos/ha y conviviendo con un cultivo de soja durante todo su ciclo redujeron el rendimiento en un 14% (Papa, 2010 datos aún no publicados).

La adopción de híbridos de maíz tolerantes a glifosato complicó en alguna medida el manejo de las plantas espontáneas ya que hay pocas opciones disponibles para su control. No obstante la estrategia debe estar dirigida en primera instancia, a una cosecha lo más eficiente posible tratando de dejar en el suelo la menor cantidad de granos sueltos y especialmente de espigas. Los granos de estas espigas tienden a germinar de manera escalonada, origi-

nando en el campo tamaños de planta desuniformes, lo que puede afectar la eficacia y encarecer el costo de los tratamientos herbicidas. En ese sentido existe abundante información sobre el desempeño de diferentes graminicidas selectivos postemergentes tales como haloxifop R metil, quizalofop P tefuril, quizalofop metil, cletodim, etc. los cuales alcanzan su máxima eficacia en plantas relativamente pequeñas (V4-5). Si bien los productores prefieren esperar el mayor tiempo posible para tratar el maíz “guacho” y así extender el período de emergencia, es importante considerar que atrasar la aplicación del herbicida puede disminuir la efectividad del mismo, obligar a costosos incrementos de dosis y perjudicar la productividad del cultivo siguiente. (Jeschke & Doerge 2008).

En Estados Unidos existen antecedentes sobre el empleo, con relativa eficacia de paraquat y glufosinato de amonio (este último sobre maíz no LL) no obstante sería importante contar con otras alternativas viables por una cuestión de disponibilidad, economía y diversidad de recursos.

El MSMA (sal monosódica del ácido metilarsónico) es un herbicida de contacto, con una acción similar a los disruptores de membranas, no obstante su verdadero modo de acción es aún desconocido; no es residual y afecta principalmente a gramíneas y en menor medida a latifoliadas. Se acumula en los ápices de las hojas que es el sitio donde se manifiestan los primeros síntomas. Las hojas se tornan rápidamente amarillas o pálidas y adquieren un aspecto húmedo, para luego necrosarse (Texas Agricultural Extension Service. 1999).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia del herbicida MSMA, para el control de plantas de maíz RR en distintos momentos de su ciclo.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la EEA Oliveros del INTA sobre un cultivo de maíz sembrado *ex profeso* el 21 de octubre de 2008 a una densidad de 4 semillas por metro lineal y a una separación entre hileras de 52 cm. El híbrido DK 747 MG RR 2.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1) MSMA 960 g.i.a./ha
- 2) MSMA 1920 g.i.a./ha
- 3) MSMA 2880 g.i.a./ha
- 4) MSMA 3840 g.i.a./ha
- 5) Quizalofop P tefuril 48 g.i.a./ha
- 6) Testigo tratado con glifosato. 720 g.i.a./ha

Ellos fueron aplicados en tres momentos de acuerdo al estado de las plantas de maíz:

- 1) Plantas de maíz en V3
- 2) Plantas de maíz en V6
- 3) Plantas de maíz en V9

El MSMA utilizado fue una formulación LS al 96% y en todos los casos se le agregó un tensioactivo no iónico a una concentración de 200 ml/100 litros de agua. El quizalofop P tefuril empleado fue una formulación CE al 3% del tipo listo para su uso, formulado con aceite agrícola. El glifosato empleado en el testigo fue una formulación estándar de la sal isopropilamina LS a una concentración de 360 g.e.a./litro.

Para la aplicación de los tratamientos se empleó una mochila de presión constante por fuente de CO₂ dotado de una barra con 4 boquillas a 50 cm de separación y con pastillas Tee Jet 8001, que erogaba un caudal de 100 l/ha a una velocidad de 4 km/hora y a una presión de 2 bares.

El diseño experimental fue un arreglo factorial en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones. El tamaño de la unidad experimental fue de 3,12 metros de ancho por 15 metros de longitud; en cada parcela se dejó un testigo apareado sin tratar de 2 surcos por toda la longitud de la parcela a fin de facilitar la evaluación la cual se realizó en forma visual,

a los 30 días luego de cada aplicación. Los datos de control en porcentaje respecto al testigo sin tratar, fueron sometidos al análisis de la varianza previa transformación a arco seno de la raíz cuadrada del valor.

Resultados y discusión

La interacción altamente significativa entre tratamiento herbicida y momento quedó evidenciada en los resultados aquí expuestos. Con las plantas de maíz en V3, a partir de los 2880 g.i.a./ha de MSMA se superó el 90% de control, no obstante el único tratamiento que no se diferenció estadísticamente en ese estado, del graminicida selectivo postemergente fue el correspondiente a la dosis más alta del MSMA. En V6 el MSMA a 3840 g.i.a./ha alcanzó el 90% de control pero su desempeño fue inferior, desde el punto de vista estadístico, al del quizalofop P tefuril. Con las plantas en V9, ningún tratamiento alcanzó el límite de aceptabilidad del 80% de control. El mayor impacto correspondió a la dosis mayor del MSMA con un 67% de control, el graminicida tuvo un desempeño similar a las dos dosis más bajas de MSMA. Es importante destacar que la eficacia de los graminicidas está íntimamente ligada no sólo a la dosis de uso sino también a las condiciones ambientales y al tamaño de las gramíneas (Faya y Papa, 2001). Las dos dosis más bajas de MSMA aportaron su mayor impacto en V6 lo que indicaría quizás una posible relación favorable entre la dosis del herbicida y el estado receptivo de las plantas; por otra parte los momentos inmediatamente anteriores y posteriores fueron significativamente menos sensibles y en ningún caso alcanzaron el 80% de control. Por el contrario, las dos dosis más elevadas de MSMA tuvieron su mejor desempeño sobre las plantas más jóvenes (V3) superando el 90% de control resultando este comportamiento más lógico para un herbicida con el modo de acción del MSMA. El graminicida quizalofop P tefuril brindó su mayor impacto en V6 y en V3 respectivamente y si bien, estos momentos fueron estadísticamente diferentes, ambos superaron el 90% de control; la menor sensibilidad a este herbicida correspondió a la aplicación más tardía (Tabla 1 y Figura1); estos resultados son coincidentes con los obtenidos en experimentos donde plantas de maíz fueron sensibles, entre V4 y V7, a graminicidas del grupo de los ariloxifenoxi propionatos aplicados a dosis estándar (Papa y Carrancio, 2005).

Tabla 1. Grado de control de maíz RR voluntario 30 días luego de la aplicación de los tratamientos herbicidas.

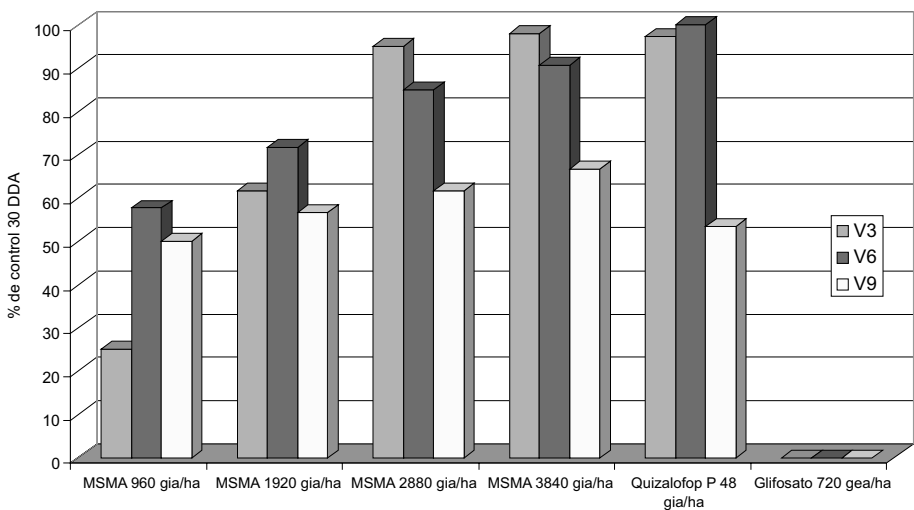
	V3	1	2	V6	1	2	V9	1	2
MSMA 960 gia/ha	25	d	c	58	e	a	50	d	b
MSMA 1920 gia/ha	62	c	b	72	d	a	57	bc	c
MSMA 2880 gia/ha	95	b	a	85	c	b	62	b	c
MSMA 3840 gia/ha	98	a	a	91	b	b	67	a	c
Quizalofof P 48 gia/ha	97	a	b	100	a	a	53	cd	c
Glifosato 720 gea/ha	0	e		0	f		0	e	

1.Separación de medias entre herbicidas para cada estado de las plantas de maíz (*)

2.Separación de medias entre momento para cada tratamiento herbicida (*)

(*) Los seguidos de igual letra no difieren entre sí según el Test de Duncan a un nivel de $P=0,05$

Figura 1. Grado de control de maíz RR voluntario 30 días luego de la aplicación de los tratamientos herbicidas.



Conclusiones

Para las condiciones en las que se realizó este experimento podemos concluir que el herbicida MSMA fue eficaz para el control de maíz “guacho” tolerante a glifosato a partir de la dosis de 2880 g.i.a./ha y sobre plantas de maíz en estado V3. En plantas en V6 el graminicida selectivo postemergente manifestó un mejor desempeño que el MSMA a la dosis más elevada.

Bibliografía

Alms, J., M. Moechnig, D. Deneke, and D. Vos. 2007. Competitive ability of volunteer corn in corn and soybean. Proc. North Central Weed Sci. Soc. 62:14.

Faya, L. y Papa, J.C. 2001. El modo de acción de los herbicidas y su relación con los síntomas de daño. INTA Paraná y Oliveros.. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Jeschke M. and Doerge T. 2008. Crop Insights Pioneer. Managing Volunteer Corn in Cornfields. Vol 18. N° 3 Pp. 1-4.

Papa, J.C. y Carrancio, L. 2005. Soja y maíz «guachos» tolerantes a glifosato. ¿Dos malezas más?. Soja-Para Mejorar la Producción N° 30. Pp.147-152.

Papa, J.C. 2010. Determinación de la interferencia de maíz voluntario sobre un cultivo de soja. Información aún no publicada.

Texas Agricultural Extension Service 1999 - Herbicides. How they work and the symptoms they cause .