



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Santa Fe
Estación Experimental Agropecuaria INTA Oliveros

***Amaranthus palmeri* S. Watson en el sur de la provincia de Santa Fe**

Daniel Tuesca (1)
Juan Carlos Papa (2)
José María Méndez (3)

(1) Docente e Investigador de la Cátedra de Malezas de la Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario (UNR)

(2) Técnico del Grupo de Trabajo Protección Vegetal de la EEA Oliveros del INTA

(3) Técnico responsable de la AER Totoras del INTA

INTRODUCCIÓN

Como todos los organismos vivos, las malezas son capaces de evolucionar adaptándose a diversos ambientes naturales pero también a aquéllos generados por prácticas destinadas a su control que, por resultar en algún sentido, convenientes al esquema de producción, en general el más rentable, simple y eficaz en el corto plazo, se reiteran con elevada intensidad y frecuencia como es el caso del empleo de herbicidas de elevada eficacia y bajo costo relativo; a modo de ejemplo podemos citar al glifosato, así como también a algunos herbicidas de elevada persistencia como el metsulfurón metil. El resultado del proceso adaptativo podemos resumirlo en la manifestación de tolerancia y resistencia a herbicidas.

Por otra parte, la dispersión de las malezas hoy no se limita sólo a las vías naturales; el hombre interviene, en la mayoría de los casos de manera inconsciente, a través del movimiento de los animales domésticos, forrajes, las semillas, el movimiento de las maquinarias, el transporte, etc. De esta forma, contribuye a que un problema de malezas que evolucionó en un determinado lugar pueda afectar a otros sistemas productivos ubicados a una distancia muy variable. Este sería el caso de *Amaranthus palmeri* S. Watson, una maleza arribada a nuestro país desde el hemisferio norte y detectada, como un problema importante, durante la campaña 2011-2012 en el sur-oeste de la provincia de Córdoba. Con muy escasos registros en los anales de botánica de nuestro país, se sospecha que las semillas ingresadas al país poseen un bagaje de resistencias a herbicidas adquirido en otras latitudes. Esta especie posee además atributos biológicos que la convierten en una maleza sumamente agresiva y muy difícil de manejar eficazmente, al menos, con los recursos tecnológicos actualmente disponibles. **En el año 2014 se detectó la presencia de esta maleza en lotes con cultivo de soja de la localidad de Totoras (Santa Fe), en poblaciones de magnitud diversa y en algunos casos puntuales con elevada densidad.**

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Amaranthus palmeri es una especie anual, nativa del noroeste de México y sur de California, Nuevo México y Texas. Algunos especialistas en malezas de Estados Unidos, citan que la mejor estrategia de prevención es la eliminación en forma manual de los individuos. La tasa de crecimiento de *A. palmeri* puede alcanzar hasta 4 cm por día y producir 600.000 semillas por planta, con un mínimo de 100.000, las cuales son capaces de germinar durante toda la estación de crecimiento. Posee además una elevada tolerancia a los ambientes adversos, gran variabilidad genética y facilidad para evolucionar resistencia a herbicidas.

Es una maleza sumamente agresiva y muy competitiva llegando a generar pérdidas de hasta un 91% en maíz y un 79% en soja; en condiciones ideales *A. palmeri* puede crecer 5 a 7 cm por día. Es una especie dioica, o sea, que existen pies femeninos y masculinos separados; esta es una característica muy particular de esta maleza. Es anual y glabra, y puede alcanzar hasta 1,5 m de altura, con tallos ramificados desde la base y con rayas longitudinales verde a amarillo y marrón rojizo. Las hojas son alternas con láminas rómbicas, ovadas a rómbico-lanceoladas, ápice agudo con una espina fina en la punta, que puede estar ausente.

La base es redondeada con nervaduras prominentes en el envés, los pecíolos son delgados y frecuentemente de una longitud igual o superior a la de las láminas (Foto 1). Las inflorescencias son llamativamente largas y con relativamente pocas ramificaciones (Foto 2). Las flores femeninas tienen brácteas espinosas que las tornan punzantes al tacto pero las masculinas son inermes, suaves al tacto y desprenden polen al agitarlas.



Foto 1: Pecíolo de una longitud superior a la lámina.



Foto 2: *plantas de Amaranthus palmeri. Se puede apreciar la notable longitud de la inflorescencia.*

En experiencias llevadas a cabo en la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR (Lic. Daniel Tuesca – Cátedra de Malezas) se ha constatado, en biotipos provenientes de la Provincia de Córdoba, elevados niveles de resistencia a inhibidores de la enzima acetolactato sintasa (ALS). En estos ensayos, se analizó el comportamiento de poblaciones de *A. palmeri* frente a un amplio rango de dosis de herbicidas pertenecientes a los grupos de imidazolinonas, sulfonilureas y triazolopirimidinas. En todos los casos, con el empleo de dosis equivalentes a 32 veces la dosis de uso comercial, no se logró disminuir significativamente la biomasa de esta maleza.

Estos resultados, ponen de manifiesto la amenaza que significa la presencia de esta especie en los sistemas agrícolas de nuestro país; en especial si consideramos el uso intensivo que se realiza de los herbicidas inhibidores de ALS, y en particular de las sulfonilureas de más bajo costo, las que en los últimos años se constituyeron en herramientas de empleo masivo y prácticamente rutinario, tanto en barbechos como sobre los cultivos. Además, se sospecha fuertemente sobre la existencia, en proporciones variables, de individuos con resistencia a glifosato.

El objetivo de esta comunicación es brindar información sobre esta la presencia de esta maleza en los sistemas agrícolas dentro del área de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario (UNR) y del INTA de Oliveros, alertar sobre su peligrosidad y sobre la necesidad de generar información para prevenir o, al menos, retrasar su dispersión.

Alternativas viables para el manejo de *A. palmeri*

PROACTIVIDAD: la magnitud potencial del problema justifica sobradamente realizar el esfuerzo de la prevención. Algunas de las medidas podrían ser: la limpieza de vehículos, maquinarias u otros equipos agrícolas antes de ingresar a lote, con especial énfasis en las cosechadoras; el desbaste de animales; control y limpieza de semillas o forrajes. A su vez, también resulta útil el monitoreo frecuente de los lotes pero también de caminos, cunetas, banquetas, baldíos y bordes a fin de detectar tempranamente la presencia de individuos, los cuales deberían ser eliminados antes de llegar al estado reproductivo; y del mismo modo, mantenerse informado sobre la evolución de esta problemática en el país, en la provincia y en la región. Para el combate de esta maleza es clave no perder tiempo probando con tratamientos químicos de rutina ya que cuando se toma conciencia del fracaso, puede ser demasiado tarde para efectuar correcciones, al menos con herbicidas. Otro detalle importante es, frente a cualquier sospecha y con la mayor premura posible, procurar el asesoramiento oportuno de un profesional ingeniero agrónomo.

CONTROL CULTURAL: implementar rotaciones de cultivos que permitan alternar herbicidas con distintos modos de acción; disponer el arreglo espacial de los cultivos de manera de maximizar su aptitud competitiva sobre las malezas, por ejemplo reducir la distancia entre hileras y/o selección de variedades que ocupen rápidamente el espacio, procurando maximizar el aprovechamiento de los recursos por parte del cultivo.

CONTROL QUÍMICO: los principios activos con mecanismos de acción diferente al del glifosato y a los inhibidores de ALS, los que aquí se citan son eficaces sobre nuestros biotipos de *Amaranthus quitensis*, y probablemente podrían también serlo sobre los biotipos introducidos de *Amaranthus palmeri*. **Es importante destacar que antes de emplear cualquier alternativa química debe verificarse que la misma cuente con el registro correspondiente en SENASA.**

Herbicidas Residuales: su empleo oportuno sería clave a fin de evitar las emergencias tempranas de primavera y para contribuir a reducir la magnitud del banco de semillas; dentro de éstos, podemos citar a algunos de los siguientes grupos

Triazinas p.e. atrazina, zimazina, metribuzín, prometrina;

Ureas: diurón, linurón

Cloroacetamidas: p.e. metolaclor, S-metolaclor, acetoclor, dimetenamida.

Dinitroanilinas: pendimetalina, trifluralina.

Inhibidores de protox (PPO): flumioxazín, sulfentrazone .

Inhibidores de pigmentos: flurocloridona, clomazone, diflufenicán, isoxaflutole, mesotrione.

En diversos experimentos realizados en el exterior y en Argentina se detectó que la combinación de triazinas o inhibidores de PPO residuales con cloroacetamidas brindaron muy buenos resultados de control en tratamientos de pre-emergencia de la maleza.

Herbicidas post-emergentes de la maleza:

Inhibidores de fotosistema I: diquat, paraquat (de contacto)

Inhibidores de la síntesis de glutamina: glufosinato de amonio.(de contacto)

Herbicidas hormonales: 2,4D, 2,4 DB, MCPA, dicamba, picloram, benazolin (sistémicos).

Inhibidores de protox (PPO): saflufenacil, fomesafén, lactofén, acifluorfén, fluoroglicofén, oxifluorfén, aclonifén. (de contacto).

CONTROL MECANICO O MANUAL-MECÁNICO: en circunstancias en las que la maleza ha alcanzado un grado de desarrollo considerable como para ser eficazmente controlada con métodos químicos, pero aún no ha producido semillas, esta alternativa sería apropiada a fin de evitar su diseminación. También cuando no se disponga de herbicidas o bien previo al ingreso de la cosechadora al lote, cuando en este se encuentra presente la maleza con semillas. Es importante evitar que la cosechadora u otros equipos relacionados con la cosecha y el transporte se transformen en una vía de difusión de la maleza.

Trabajos de investigación en Totoras (Santa Fe)

En un campo de producción ubicado al oeste de la localidad de Totoras, investigadores de la Cátedra de Malezas de Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario y del INTA de Oliveros, conjuntamente con la AER Totorá del INTA realizaron tareas tendientes a determinar aspectos de biología así como alternativas para el manejo de esa importante maleza.

Dinámica de Emergencia: si bien *A. palmeri* presentó un pico de emergencia muy marcado en el mes de diciembre de 2014, se registraron nacimientos a lo largo de los meses de enero y febrero a una tasa menor. Esto se verificó sobre rastrojo de avena y sin cultivo.

Experiencias de manejo en Totoras

Pre-Emergencia de la Maleza: se compararon tratamientos residuales simples con una técnica conocida como de solapamiento de residualidad o por su nombre en inglés “overlapping” que consiste en realizar tratamientos secuenciales con herbicidas persistentes, en la medida de lo posible, con diferentes mecanismos de acción, con un espaciamiento temporal suficientemente breve como para que la residualidad del primero se superponga a la del aplicado en última instancia, tal lapso puede oscilar entre 15 y 30 días según el principio activo empleado; de ese modo la actividad herbicida permanece lo suficientemente alta como para controlar los flujos potenciales.

Tratamientos 17/11/14 03/12/14

	1º Aplicac	2º Aplicac
1.- Metribuzín	1000	
2.- Flumioxazín	120	
3.- Sulfentrazone	400	
4.- Metribuzín + S Metolacloro	700 + 1000	
5.- Flumioxazín + S Metolaclor	120 + 1000	
6.- Metribuzín // Flumioxazín + S Metolaclor	1000	120 + 1000
7.- Flumioxazín // Metribuzín + S Metolaclor	120	700 + 1000
8.- Sulfentrazone// Metribuzín + s Metolaclor	400	700 + 1000
9.- Metribuzín// Sulfentrazone + S Metolaclor	1000	400 + 1000

Si bien de los tratamientos simples, el flumioxazin y el sulfentrazone se destacaron sobre el metribuzín, los tratamientos residuales secuenciales o de solapamiento de residualidad expresaron un mayor impacto inicial y una más prolongada actividad biológica y ese atributo fue máximo cuando al tratamiento con metribuzín le siguió sulfentrazone o flumioxazin, en ambos casos combinados con S-metolaclor.

Post-Emergencia de la Maleza y del Cultivo: se comparó la efectividad de algunos tratamientos de selectivos para soja. El sitio del experimento fue tratado en pre-siembra con una combinación de metribuzín y paraquat con el objetivo de eliminar los nacimientos y aportar residualidad, en pre-emergencia del cultivo se aplicó S-metolaclor sin ningún otro residual. En V4-5 del cultivo comenzaron a verificarse nuevos nacimientos sobre los que se aplicaron los siguientes tratamientos:

	Dosis ml-g/ha
1.-Fomesafen	1300
2.- Lactofen	700
3.-Benazolín	700
4.- Fomesafen + Benazolín	1300 + 700
5.- Lactofén + Benazolín	700 + 700
6.- Fomesafén + S Metolaclor	1300 + 800
7.- Fomesafén + Benazolín + S Metolaclor	1300 + 700 + 800
8.- Bentazón	1500
9.- Glifosato (Sulfosato)	3000
10.- Imazetapir	1000
11.- Clorimurón 25%	60
12.- Testigo	

En el momento de la aplicación, se registró la presencia de un 80% de las plantas con 5 a 8 cm y un 20% con 10 a 20 cm. Los individuos del primer estrato, fueron satisfactoriamente controladas con fomesafen y con lactofen (o sus combinaciones) pero la eficacia fue relativamente baja con benazolín solo y con bentazón. Para el estrato de mayor tamaño, el agregado de benazolín y/o de S-metolaclor, mejoró la performance de fomesafen. El desempeño del lactofen sin combinar, fue suficientemente satisfactorio. Las plantas de *A. palmeri* fueron muy poco sensibles a imazetapir, a clorimurón y a glifosato, lo que nos lleva a sospechar de posibilidad de resistir a los tres principios activos. Algunos tratamientos fueron relativamente agresivos para el cultivo tales como lactofen solo o en mezclas o fomesafen en mezclas pero las plantas se recuperaron y hoy no se perciben síntomas de ningún tipo.