



Claves para el manejo de *Amaranthus* resistente a glifosato

El género *Amaranthus*, del cual el yuyo colorado es el de mayor difusión, comprende especies de malezas que se han convertido en los últimos años en un problema de amplia difusión, generando un importante aumento de costos en los sistemas y pérdida de productividad por competencia directa con el cultivo y dificultad de cosecha. Este artículo busca identificar las características generales del yuyo colorado para diagramar en base a ellas estrategias de manejo y control.



Claves para el manejo de *Amaranthus* resistente a glifosato

Por: Ing. Agr. Lucas Burzaco

Palabras clave: Yuyo colorado, *Amaranthus* cp, malezas resistentes, herbicidas, barbechos

Características generales

Nombre común: Yuyo colorado, bledo, bledo colorado, penacho, ataco.

Familia: Amarantáceas.

Cuando consideramos el yuyo colorado como problema a nivel país, o incluso zona, no estamos hablando de una única especie, sino de un conjunto de ellas. *Amaranthus quitensis*, por ejemplo, es una especie endémica de la región, tiene comprobada resistencia a herbicidas inhibidores de ALS detectada en el país hace más de 20 años y se sospecha de su resistencia/tolerancia a glifosato. *Amaranthus Palmieri* se trata de una especie introducida, nativa del sur de Estados Unidos con resistencia cruzada a glifosato e inhibidores de ALS. Además se pueden mencionar *Amaranthus hybridus subsp quitensis*, *Amaranthus retroflexus*, etc. Por esta razón, se hará una descripción general de las características comunes que permitan entender su dinámica de emergencias y crecimiento.

Se trata de una maleza de ciclo PEO (primavero-estivo-otoñal). Los nacimientos pueden comenzar a inicios de la primavera: a partir de este momento se genera el mayor porcentaje de emergencia de plántulas quedando algunos nacimientos marginales para los meses de verano. Este patrón general sufrirá modificaciones de acuerdo a la latitud en la que nos encontremos, las temperaturas del año, y el régimen de precipitaciones entre otros factores. La figura 1 muestra un patrón de emergencia de *Amaranthus Hybridus* y *Palmieri* para Sarah, Provincia de la Pampa

Una vez emergida, esta especie tiene una elevada capacidad competitiva dada por una alta tasa de crecimiento. Algunos estudios mencionan tasas de crecimiento entre 2 a 4

cm/día. A su vez, cada planta genera un gran número de semillas, lo que provoca que pequeños escapes de *Amaranthus* en una campaña determinen un problema importante de infestación en la siguiente. El mecanismo de dispersión es barocórico (por gravedad), por lo cual la vía de dispersión actual por excelencia es la cosecha.

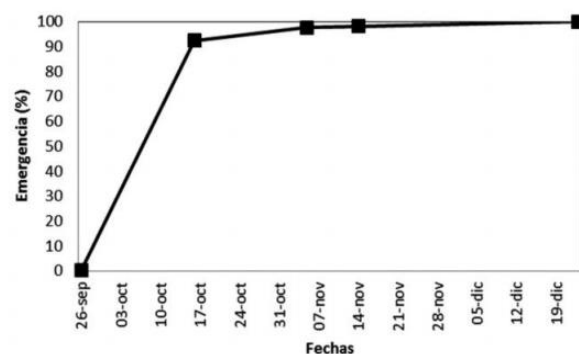
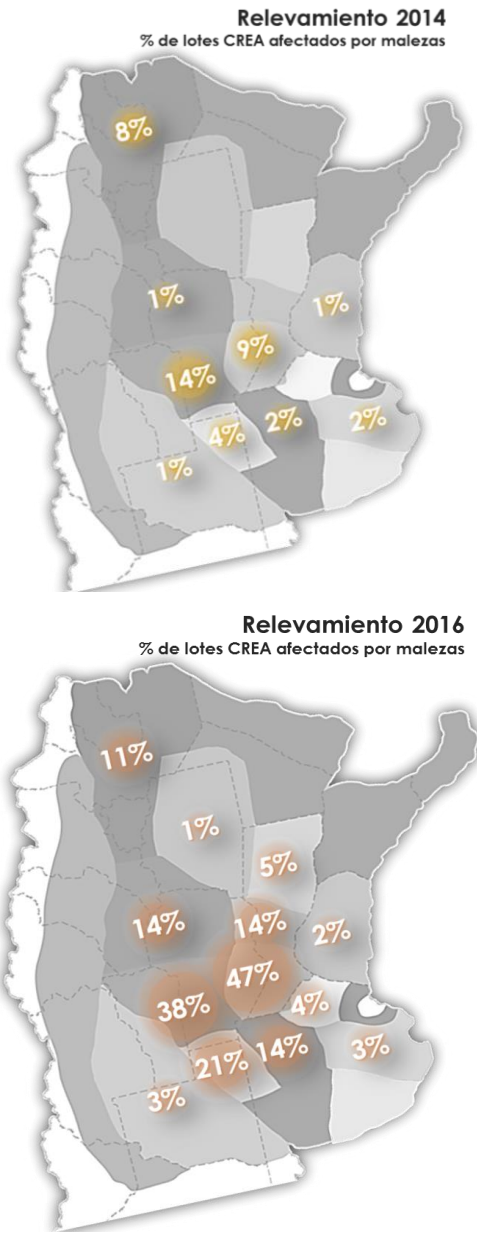


Figura 1: Emergencia acumulada de *Amaranthus* sp para la localidad de Sarah, Provincia de La Pampa. (Fuente: Amarantáceas en la Región Semiárida central Argentina: La Pampa y San Luis).

Distribución geográfica

Por lo recién descrito, se puede intuir que es una especie que se encuentra muy bien adaptada a nuestros sistemas productivos, emergiendo con los cultivos implantados, compartiendo un ciclo de crecimiento similar y siendo diseminada durante la cosecha de los mismos. En el caso de la soja esto se exagera ya que las herramientas químicas que disponemos para trabajar en post-emergencia son acotadas, con efectividad sólo sobre plantas chicas y muchas veces con efectos fitotóxicos sobre el cultivo. El proyecto nacional de malezas de AACREA describe el avance en lotes detectados con *Amaranthus* resistente a glifosato con los patrones que se pueden apreciar en las figuras 2 y 3.



Figuras 2 y 3: Porcentajes de lotes de campos CREA afectados pro *Amaranthus* sp para el año 2014 (figura 2, arriba) y 2016 (figura 3, abajo). Fuente: Proyecto nacional de Malezas AACREA

Como puede verse, regiones en las que sólo se había un 9% de lotes afectados durante 2014, como sur de Santa Fe, poseen actualmente (dos campañas después) el 47% de los lotes afectados. Un patrón similar se observa en la provincia de Córdoba, el Este de La Pampa y el Oeste de la provincia de Buenos Aires.

Para el caso de soja, esta problemática puede representar un aumento en costos de aproxi-

madamente 30 US\$/ha con herbicidas de pre-emergencia y otros 25 US\$/ha con herbicidas de post-emergencia.

Pautas de manejo - sistema

Si ampliamos la mirada desde el cultivo hacia el sistema, los aspectos a considerar así como el abanico de herramientas de manejo se vuelve más amplio. De este modo podemos listar las siguientes pautas generales:

i) **Evitar el ingreso de la maleza al lote-campo-zona:** la principal vía de ingreso y dispersión de esta maleza es durante la cosecha de cultivos y el movimiento de herramientas entre campos. Es importante conocer el origen de los implementos que entran al campo, para evitar máquinas de zonas con problemas de *Amaranthus* o realizar una limpieza exhaustiva

ii) **Cobertura:** La amplitud de temperaturas en el suelo es un factor que actúa de manera directa sobre la emergencia y la cantidad de plántulas detectadas (mayores emergencias a mayor amplitud térmica). La amplitud térmica a nivel del suelo puede ser modulada, entre otras cosas, por el nivel de cobertura del lote. Esto nos puede dar la pauta de que lotes con mayor proporción de gramíneas en su historia tendrán, en términos absolutos, menores nacimientos de esta maleza. Cabe mencionar un posible aporte de los cultivos de cobertura que, desde este punto de vista, modificarán la alternancia de temperaturas concentrando los pulsos de emergencia. No obstante, no se debería posicionar al cultivo de cobertura como "herbicida" del yuyo colorado, sino como un aliado en la estrategia de control químico.

iii) **Cultivo:** La elección de cultivo determinará por un lado distintas características competitivas y a su vez distintas configuraciones de manejo posible (fecha de siembra, fecha de cosecha, opciones de herbicidas, distanciamiento entre hileras, etc.)

iv) **Fecha de siembra:** Considerando la dinámica de emergencia de *Amaranthus* descrita (ej. en figura 1), una estrategia puede ser demorar



la fecha de siembra de nuestros cultivos. De esta manera controlaremos el mayor pulso de emergencia en el barbecho, reduciendo el riesgo de escapes. Esto en muchos casos puede determinar una merma en el potencial de los cultivos que habrá que contrastar contra la posible pérdida de productividad por competencia directa.

v) **Distancia entre surcos:** En los cultivos que lo permitan, estrechar la distancia entre hileras del cultivo aumentará la velocidad en la que éste cubra el entresurco, aumentando así la habilidad competitiva del cultivo.

Estrategias de manejo - Químicas

Maíz temprano

En este caso contamos con una amplia variedad de herramientas químicas para el control de *Amaranthus*. Realizando un barbecho de pre-emergencia de la maleza con 2-4D + atrazina + S-Metaloclor estaremos controlando los primeros nacimientos y aportando residualidad al sistema. Para realizar controles de nacimientos en post-emergencia contamos con la opción de incorporar hormonales y también atrazina (de acuerdo a la dosis utilizada en pre-emergencia/pre-siembra) por lo que los recaudos a tener en cuenta serían actuar con tamaños de maleza chicos para trabajar con dosis bajas de hormonales que no generen fitotoxicidad en el cultivo de maíz.

Maíz tardío

En estas situaciones contamos con la ventaja de poder controlar los pulsos más importantes de nacimientos antes de la implantación del maíz. Como herramientas químicas son válidas las mencionadas para maíz temprano. Los recaudos en este caso serán no permitir un gran desarrollo de las plantas de *Amaranthus* para lograr un buen control con dosis bajas y evitar un consumo excesivo de agua por parte de la maleza.

Soja

Para este cultivo separamos las estrategias en dos objetivos:

a) Pre-emergentes de maleza. El objetivo está en la residualidad e impedir/reducir los nacimientos de *Amaranthus*. Dentro de este grupo y asumiendo poblaciones de *Amaranthus* resistentes a inhibidores de ALS podemos mencionar los siguientes herbicidas y combinaciones:

- Sulfentrazone + metribuzin: La dosis a utilizar dependerá del porcentaje de materia orgánica y la textura en la que estemos trabajando. Puede ser aplicado hasta antes de la siembra del cultivo y necesita de lluvias para incorporarse. Suma un costo aproximado de 30 US\$/ha y presenta una alta eficacia (cercana al 90% a los 40 días). El metribuzin aporta además control de nacimientos de algunas malezas gramíneas.

- Flumioxasin + Acetoclor: Resulta una estrategia más económica que la anterior (7 US\$/ha menos). Se deberá distanciar una semana de la fecha de siembra. El acetoclor necesita un evento de precipitaciones cercano a la aplicación para incorporarse, de otra manera es degradado por luz. El flumioxasin, de combinarse la emergencia con eventos de precipitaciones intensas, puede acumularse en sectores bajos del lote generando fitotoxicidad al cultivo. Esto se agrava en suelos arenosos con bajo contenido de materia orgánica. Aporta residualidad en parámetros similares a Sulfentrazone + metribuzin.

- Otras combinaciones posibles pueden ser Sulfentrazone + S-Metaloclor y Flumioxasin + S-metaloclor.

b) Post-emergentes: Este grupo de herramientas está enfocado en nacimientos de *Amaranthus* con el cultivo de soja ya implantado. Tienen como característica general que generan un buen control con tamaño de malezas chico (menores a 10 cm), lo que requiere un monitoreo frecuente y



una logística bien organizada. En esta instancia el control químico busca favorecer la competencia del cultivo de soja implantado a través de reducción de individuos de yuyo colorado y retraso en su evolución, y además evitar/reducir la generación de semillas que germinarán en la campaña siguiente.

- Fomesafen: Se utiliza entre 0,9 y 1,35 l/ha de acuerdo al tamaño de la maleza. Presenta un buen control sobre maleza chica. Adicionalmente presenta residualidad. En zonas con inviernos secos y suelos livianos puede generar fitotoxicidad en el trigo o el maíz siguiente.
- Lactofen 24: Se utilizan 350 cm³/ha. Genera un bronceado en las hojas y demora el crecimiento del cultivo si la aplicación se combina con períodos de estrés. Presenta buen control sobre malezas chicas.
- Benazolin: La efectividad de control es baja aun en plantas chicas.
- S-Metaloclor: Vale lo mismo que para el caso de benazolin, y por otro lado genera también fitotoxicidad.

En la figura 4 se observa el efecto de fomesafen sobre plantas de *Amaranthus* mayores a 10 cm. Generó un efecto de quemado que, a pesar del posterior rebrote, permitió demorar la evolución de la maleza y que el cultivo cierre el entre surco.

Comentarios finales

Las características descriptas de esta maleza evidencian la necesidad de un manejo integrado donde el control químico aparece hacia el final de la lista de acciones a realizar. Tomar recaudos para evitar el ingreso es sin duda el primero de los pasos. Luego deberíamos continuar apoyándonos en monitoreos frecuentes y de calidad que permitan detectar la aparición de la maleza en el lote de manera anticipada. El diseño de estrategias de control que contemplen al sistema de producción permitirá ampliar el abanico de herramientas químicas

disponibles y generar controles más eficientes. Finalmente, al igual que otras malezas problema, el seguimiento de su evolución en el tiempo -campaña tras campaña- determinará si el problema avanza, o bien si las estrategias integrales están generando el resultado buscado.


Dado que las especies del género *Amaranthus* tienen gran capacidad para generar resistencia, es necesario ir modificando los modos de acción de los principios activos utilizados. Para soja, se encuentran en desarrollo pre-comercial variedades que incorporan genes de resistencia a herbicidas hormonales. Si bien esto puede resultar una solución para el control de *Amaranthus* en el corto plazo, de masificarse estas tecnologías estaremos “invirtiendo” en un problema a largo plazo, generando nuevas resistencias a nuevos principios activos en malezas que antes no representaban un problema de manejo. 



Figura 4: Efecto de Fomesafen en lote de soja en Gral Pico. (G. Guarino)

Bibliografía

- AACREA. Información de ensayos provista por el proyecto nacional de malezas de AACREA.
- Región Oeste Arenoso AACREA-Ojos del Salado. Estrategias químicas para el control de Yuyo colorado.
- Faccini D. y J. Vitta: Efecto de la profundidad de siembra, cobertura de rastrojo y ambiente térmico sobre la germinación y emergencia de *Amaranthus quitensis* K.
- J. C. Montoya, J. A. Garay y J.M. Cervellini: Amaranáceas en la Región Semiárida Central Argentina: La Pampa y San Luis.