

Detección de resistencia a sulfentrazone en una población de *Amaranthus hybridus*

Bedetti, M.^{a,b}; Balassone F.^b; Permingeat H. R.^{a,b}; Tiesca D.^b; Perotti, V. E.^{a,b}

^aInstituto de Investigaciones en Ciencias Agrarias Rosario – (IICAR-CONICET)

^bFacultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR)

valeria.perotti@unr.edu.ar

1. Introducción

La resistencia de malezas a herbicidas es la capacidad heredable de una población de sobrevivir y reproducirse luego de la aplicación de una dosis de herbicida que era letal para la población original (Vitta *et al.*, 2018).

El sulfentrazone es un herbicida inhibidor de la protoporfirinogeno oxidasa (PPO), una enzima que participa en la síntesis de clorofila. En Argentina este herbicida tiene registro para ser utilizado en preemergencia de cultivos de soja y girasol entre otros. Actualmente en este país existe un único reporte de resistencia a este herbicida en una población de *Amaranthus palmeri*. Por otro lado, a nivel internacional se reportó resistencia a sulfentrazone en *Ambrosia Artemisiifolia*, *Avena fatua*, *Amaranthus palmeri* y *Amaranthus hybridus* (Heap, 2026).

A. hybridus es una especie de la familia Amarantáceas que se comporta como maleza primavera-verano-estival. Se caracteriza por ser una hierba anual de hasta 2 metros de altura, con tallos rojizos y hojas ovado-lanceoladas. Al estado reproductivo presentan flores masculinas y femeninas en una misma planta, es decir, son diclino-monóicas. (Fernandez *et al.*, 2018). Esta es una de las diferencias con *A. palmeri*, la cual posee flores masculinas y flores femeninas en distintas plantas porque es una especie diclino-dioica. Por otro lado, *A. hybridus* suele tener su tallo finamente pubescente y sus inflorescencias son ramificadas, mientras que *A. palmeri* posee tallos glabros y sus inflorescencias son poco ramificadas.

2. Materiales y métodos

En febrero de 2025 se recolectaron plantas de *Amaranthus hybridus* con sospecha de resistencia a sulfentrazone en un lote de Fuentes, Santa Fe. En dicho lote había un cultivo de soja (Figura N°1) y se había aplicado sulfentrazone como herbicida preemergente. Esta práctica había sido repetida en al menos las últimas 2 campañas. Las plantas recolectadas fueron trasplantadas en macetas y a partir de ellas se produjeron semillas en cámara de cultivo. Esta población fue denominada “R”.



Figura N°1: Plantas de *A. hybridus* con sospecha de resistencia a sulfentrazone creciendo en un cultivo de soja.

Por otro lado, en abril de 2025 se recolectaron semillas de plantas de *Amaranthus hybridus* espontáneas bajo los alambrados de otro lote agrícola de Fuentes, Santa Fe. Esta población fue denominada "S".

A partir de dichas semillas se realizó un ensayo de dosis respuesta en macetas con sulfentrazone como herbicida preemergente. La unidad experimental consistió en una maceta de 12 cm de diámetro con sustrato compuesto por 3 partes de tierra compuesta de la marca "Nuve" y 1 parte de perlita. En cada maceta se sembraron 50 semillas, se taparon con 3-5 mm de tierra y el mismo día se aplicó la dosis correspondiente de herbicida en cámara experimental de CO₂ con pastilla ASJ 80015.

Las dosis evaluadas para la población R fueron 1/8X, 1/4X, 1/2X, 1X, 2X, 4X y 8X y para la población S 1/16X, 1/8X, 1/4X, 1/2X, 1X, 2X y 4X, siendo la dosis de uso (1X) 250 g i.a/ha. El herbicida utilizado fue Capaz 50 SC de la empresa FMC Química S.A. Cada dosis presentó 4 réplicas.

Luego de la aplicación de cada dosis de herbicida, el mismo día se practicó un riego superficial equivalente a 20 mm de lluvia para permitir la incorporación del herbicida.

Las macetas aplicadas fueron depositadas en cámara de cultivo a 25°C, con fotoperíodo 16:8 y 130 µmol de fotones / m².s⁻¹. A partir de la emergencia de las plántulas, las macetas fueron expuestas a radiación solar plena 3 veces por semana durante diciembre de 2025.

Se determinó el número de plantas por macetas a los 10 y 20 días luego de la aplicación del herbicida y a partir del mismo el porcentaje de supervivencia respecto al testigo sin tratar. En base a la evaluación de la supervivencia de la segunda fecha, se elaboró una curva dosis-respuesta y se determinó la dosis de herbicida que reduce la supervivencia en un 50% (DL50) para cada población. Luego se calculó el factor de resistencia de la población R en relación a la población S como el cociente entre sus respectivos DL50.

3. Resultados

Ambas poblaciones mostraron una reducción en la supervivencia con el aumento de la dosis de sulfentrazone. Sin embargo, para cada dosis la población S mostró una reducción mayor que la población R. De esta manera para la dosis de uso (1X) la población R mostró a los 20 DDA una supervivencia de 64,7%, mientras que en la S fue de 5,6%. En la Tabla N°1 se exponen los valores promedio de supervivencia de cada población a cada dosis, expresado como porcentaje respecto al testigo sin tratar.

Dosis	10 DDA		20 DDA	
	S	R	S	R
1/16X	87,9		77,8	
1/8X	32,8	106,3	30,6	105,9
1/4X	17,2	79,2	16,7	74,5
1/2X	6,9	64,6	4,2	58,8
1X	6,9	68,8	5,6	64,7
2X	1,7	43,8	1,4	39,2
4X	0,0	29,2	0,0	25,5
8X		4,2		7,8

Tabla N°1: Porcentaje de supervivencia promedio de cada población en cada dosis respecto del testigo sin tratar.

La DL50 determinada a partir de la curva dosis-respuesta (Figura N°2) fue de 24,66 g i.a/ha para la población S y 306,01 g i.a/ha para la población R. A partir de dichos valores de DL50, el factor de resistencia resultó en 12,41.

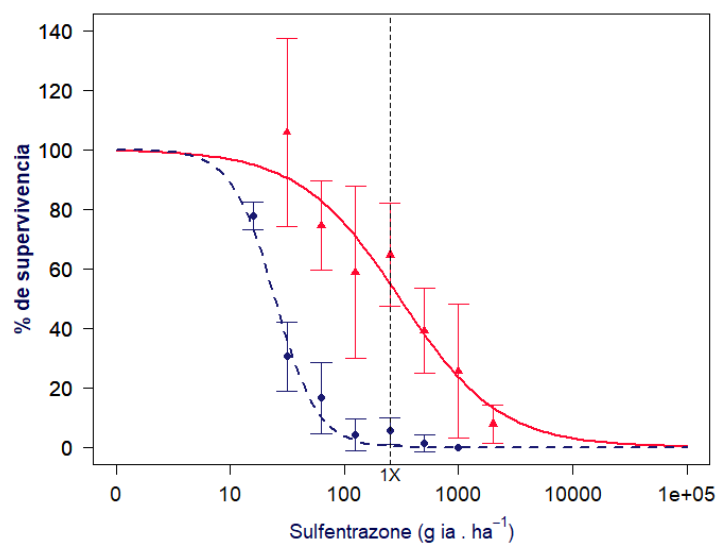


Figura N°2: Curva dosis-respuesta para las poblaciones S (línea de puntos azules) y R (línea entera roja).

A modo ilustrativo se exponen en la Figura N°3 fotografías de las macetas a los 20 DDA.

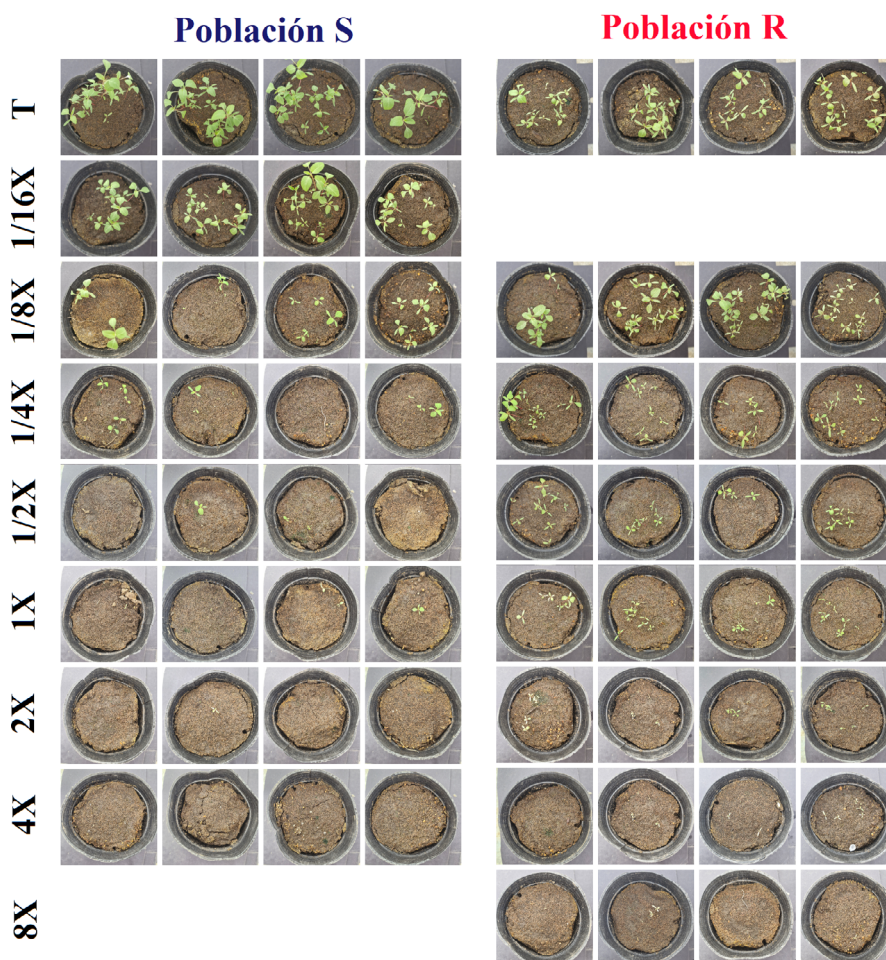


Figura N°3: Fotografías de las macetas de cada población para cada dosis a los 20 DDA.

4. Conclusión

Se confirmó que la población de *A. hybridus* que sobrevivió a campo luego de la aplicación de sulfentrazone en preemergencia es resistente a dicho herbicida. El método de curva dosis respuesta determinó que la DL50 de esta población es de 306,01 g i.a/ha, una dosis superior a la dosis de uso para los cultivos de la zona de origen de la población. Más aún, en las condiciones evaluadas la población con sospecha de resistencia mostró una supervivencia de más del 60 % a la dosis de uso, confirmándose la resistencia a este herbicida de la familia de los inhibidores de la enzima PPO.

Este es el primer reporte en Argentina de *A. hybridus* resistente a sulfentrazone y constituye un alerta para evitar la dispersión de esta población resistente. Para ello, se recomienda enfáticamente maximizar el control de esta población mediante otras tácticas como las mecánicas y culturales, la adecuada limpieza de cosechadoras y el monitoreo de lotes cercanos con presencia de *A. hybridus*. Asimismo, se reconoce la necesidad de investigar la eficacia de alternativas químicas al sulfentrazone para el control de esta población, objetivo en el que estamos trabajando actualmente.

Bibliografía

Fernández, O. A. , Leguizamón E. S., Acciaresi, H. A., Villamil C. B. (2018). Malezas e invasoras de Argentina. Tomo II: Descripción y Reconocimiento. Editorial de la Universidad Nacional del Sur.

Heap, I. (2026) The International Herbicide-Resistant Weed Database. Online. Monday, January 12, 2026. Disponible en: www.weedscience.org.

Vitta, J. I., Faccini, D. E., Leguizamón, E. S., Nisensohn, L. A., Papa, J. C., Puricelli, E. C. (2018). Herbicidas. Características y Fundamentos de su Actividad.