

## **Resistencia a herbicidas inhibidores de ACCasa (Haloxifop metil y Cletodim) y glifosato en Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*)\***

(Scursoni J, Morello J.P., Fantin G., Gatica J., Medina Herrera D., Pinton S., Seco B., Rodriguez M. L.). Cátedra de Prod. Vegetal, Facultad de Agronomía. UBA.

\*Convenio FAUBA/Syngenta

### **Introducción**

Actualmente se registran 29 casos de sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) resistentes en el mundo, tres de los cuales se registraron en Argentina. Diez casos corresponden a resistencia a inhibidores de ACCasa, mayoritariamente del grupo Fops., 12 a inhibidores de ALS, mayoritariamente sulfonilureas, 5 a glifosato, 1 a inhibidores de microtúbulos y 1 caso con resistencia múltiple (glifosato e inhibidores de ACCasa) (Heap, 2021). La población con resistencia múltiple fue identificada en la provincia de Córdoba (Tres Esquinas) siendo resistente a los herbicidas Haloxifop R- metil y Glifosato. Sin embargo, fue susceptible al herbicida Cletodim (Ustarroz, 2015)

En nuestro país, los casos de escapes de sorgo de Alepo a glifosato se encuentran ampliamente difundidos (Muñoz et al., 2018). Asimismo, los escapes a herbicidas inhibidores de ACCasa, han incrementado en las últimas campañas agrícolas, observándose individuos sobrevivientes en lotes de soja tratados con dichos herbicidas.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta de una población de sorgo de Alepo procedente de la Provincia de Córdoba (Etruria), a los herbicidas Glifosato, Haloxifop R-metil y Cletodim, mediante la cuantificación de la supervivencia (%) a los diferentes tratamientos

### **Metodología**

Durante la campaña agrícola 2018/2019, se recolectaron panojas y semillas de sorgo de Alepo, en un lote de producción de soja cercano a la localidad de Etruria, Provincia de Córdoba. El lote se recorrió previo a la cosecha del cultivo (marzo 2019), cosechando

panojas y semillas de la maleza que habían alcanzado el estado de madurez. Posteriormente, se continuó la trilla de las panojas y las semillas fueron conservadas durante el otoño e invierno en condiciones de temperatura y humedad ambiente.

Las semillas fueron sembradas durante noviembre y posteriormente fueron trasplantadas a macetas, a razón de 4 macetas/tratamiento y 5 individuos por maceta.

Cuando las plantas alcanzaron el estado de 4 a 6 hojas se aplicaron los tratamientos herbicidas descritos en tabla 1., de acuerdo con las recomendaciones de uso expresadas en marbete.

**Tabla 1.** Tratamientos experimentales evaluados

<b>Tratamientos</b>	<b>Dosis (l.f./ha)*</b>	<b>I.A./e.a. (g/ha)</b>
<b>Control (0)</b>	-	-
<b>Haloxifor R methyl (54%)</b>	<b>0,08</b>	<b>43,2</b>
<b>Cletodim (24%)</b>	<b>0,4</b>	<b>96</b>
<b>Glyphosate (50,6% ea)</b>	<b>1,750</b>	<b>885</b>

Las aplicaciones se realizaron el 21 de enero y 5 diciembre de 2020, mediante mochila pulverizadora manual accionada a CO<sub>2</sub>, de 2 m de longitud del botalón, con 4 boquillas abanico plano (TeeJect 110 015 VP) en un volumen de 100lts agua/ha y a una presión de 40 lbs./in<sup>2</sup>). A 30 días de la aplicación se realizó la cuantificación de individuos sobrevivientes en cada tratamiento. Simultáneamente, se realizó la aplicación de los mismos tratamientos en otra población susceptible a los diferentes herbicidas.

Posteriormente a la evaluación de supervivencia, en febrero de 2020, se realizó el experimento de dosis respuesta para identificar las DL 50 de haloxifop R-metil y cletodim

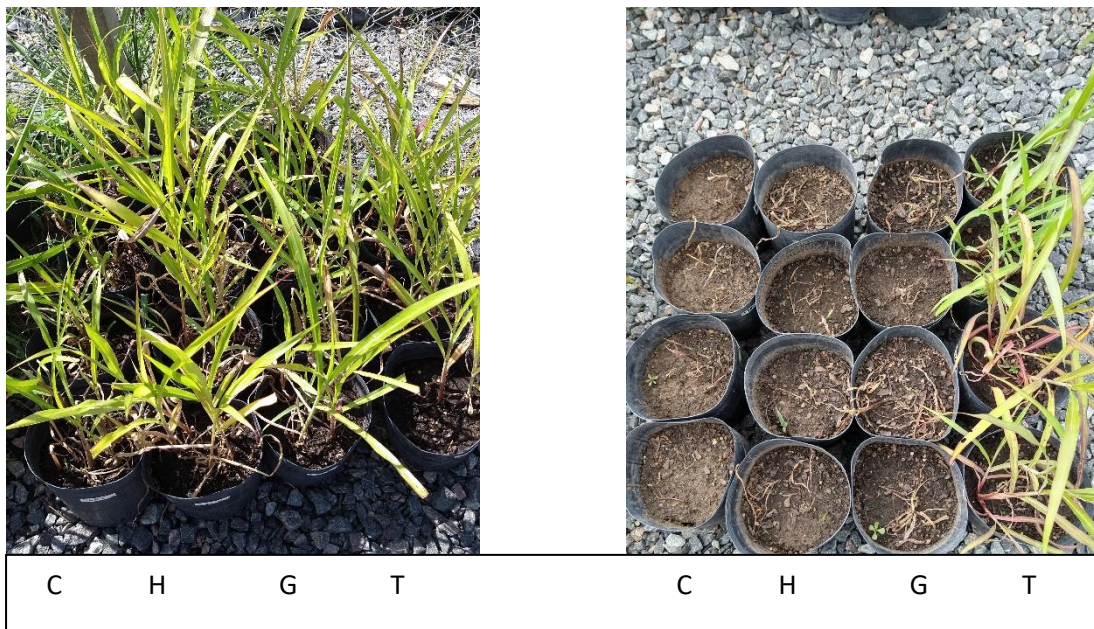
y cuantificar el Índice de Resistencia (DL50R/DL50S). De cada herbicida se probaron las dosis 0,25, 0,5, 1, 2, 4 y 8x, siendo x la dosis recomendada en marbete.

## Resultados

En ambas fechas de aplicación se observaron respuestas similares para los diferentes tratamientos (Tabla 2, Figura 1).

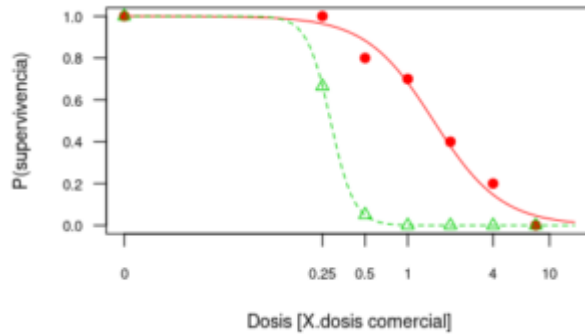
**Tabla 2.** Supervivencia (%) 30 DDA (después de aplicación) en cada tratamiento herbicida

Aplicación	Glifosato	Haloxifop R-metil	Cletodim
21/1/2020	95	90	75
5/12/2020	100	100	77

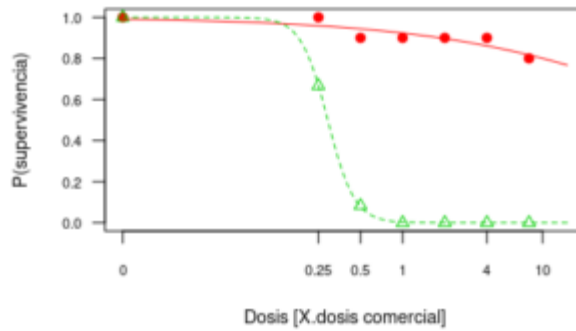


**Figura 1.** (izquierda) Población Etruria (Derecha) Población susceptible. (C:Cletodim, H:Haloxifop metil, G:Glifosato, T: Testigo sin herbicida)

El análisis de las curvas dosis respuesta dio diferencias significativas para cada tratamiento en relación a la población susceptible (Figura 2).



a) CLETODIM - DL<sub>50</sub> S: 0,285 DL<sub>50</sub> R: 1,520. IR: 5.33



b) HALOXIFOP - DL<sub>50</sub> S: 0,292 DL<sub>50</sub> R: 199,50. IR: >600

**Figura 2.** Dosis respuesta para a) Cletodim y b) Haloxifop R-metil correspondiente a la población Etruria

Posteriormente, se realizaron estudios correspondientes a la identificación de mutaciones genéticas, habiéndose identificado las mutaciones W 2027 C, G 2096 A, C 2088 R.

En conclusión, la población en estudio mostró resistencia a los tres herbicidas estudiados, glifosato, haloxifop metil y cletodim.

Se identificaron mutaciones (resistencia de punto) en el caso de los inhibidores de ACCasa (haloxifop metil y cletodim). Sin embargo, no se pueden descartar mecanismos

adicionales de sitio y fuera de sitio, dado que sólo se investigaron las mutaciones conocidas de ACCasa.

#### **Referencias:**

**Heap I.** 2021. <http://weedsience.com/Home.aspx>

**Muñoz M.S., J.P. Morello, J.A. Scursoni.** 2018. Respuesta a herbicidas inhibidores de ACCasa (haloxifop metil y cletodim) e inhibidores de EPSPS (glifosato) en *Sorghum halepense* en Argentina en los ciclos agrícolas 2016/2017 y 2017/2018. II Congreso Argentino de Malezas. ASACIM. <http://www.asacim.org.ar/wp-content/uploads/2019/10/Argentina-2018.pdf>

**Ustarroz D.** 2015. Resistencia múltiple de *Sorghum halepense* (sorgo de Alepo) a glifosato y haloxifop R-metil en la provincia de Córdoba, Argentina. Informe técnico. Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. INTA.

#### **Agradecimientos:**

Beltram JP, Russo F., Zorzín, JL., por su colaboración para las recorridas de lotes