

Fenología de la progenie F1 de biotipos de *Amaranthus hybridus* L. con diferentes tipos de resistencias a herbicidas Maletto, Agostina¹

¹Cátedra de Morfología Vegetal- Facultad de Ciencias Agrarias – UNL, Esperanza, Santa Fe
Directora: Schneider, Ana

Área: Ingeniería

Palabras claves: Yuyo colorado, maleza resistente, fases de crecimiento.

INTRODUCCIÓN

El género *Amaranthus* L. pertenece a la familia Amaranthaceae. En Argentina, *Amaranthus hybridus* L. (Sin. *Amaranthus quitensis* Kunth) es una de las malezas problemáticas más frecuentes en los agroecosistemas (Dellafrera et al., 2018; Faccini y Vitta, 2005). Las infestaciones de esta maleza pueden causar una reducción en los rendimientos de los cultivos de verano por la competencia (Vitta et al., 2000). El estudio de especies de malezas en entornos sin herbicidas se realiza para evitar potenciales errores. Se considera que la aplicación de herbicidas sobre las plantas resistentes podría enmascarar los resultados, debido a que estas plantas presentan una mayor adaptación a estas condiciones dado por el rasgo de resistencia (Vila-Aiub et al., 2015). El uso de progenie F1 se utiliza para evitar el problema del efecto materno, es decir, se elimina la influencia del ambiente en la expresión del fenotipo. El efecto materno es el efecto que diferentes escenarios ambientales ejercen sobre las plantas de una misma especie, los que pueden ser muy variables e influir además en las características de su descendencia (Vivas et al. 2020). Este trabajo es parte de un estudio mayor, cuyo objetivo es caracterizar los costos que genera la adquisición de resistencia en esta especie.

OBJETIVOS

· Caracterizar la fenología de la progenie F1 de biotipos de *Amaranthus hybridus*, con diferente sensibilidad a herbicidas.

Título del proyecto: "COSTOS DE LA RESISTENCIA MÚLTIPLE EN *Amaranthus hybridus*"

Instrumento: PICT

Año convocatoria: 2018

Organismo financiador: Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación.

Directora: Dra Mariel Perreta.

METODOLOGÍA

Material vegetal y condiciones de crecimiento



Para el presente trabajo se utilizaron individuos de la progenie/generación F1, provenientes de plantas madres de cuatro biotipos de *A. hybridus*, previamente caracterizadas por el grupo de trabajo por su resistencia a diferentes herbicidas (Tabla 1). Para obtener las semillas de la progenie F1, semillas de las plantas coleccionadas crecieron en invernadero hasta la senescencia, bajo las mismas condiciones ambientales. Las semillas de la progenie F1 germinaron en cajas de petri, bajo condiciones de luz y temperatura controladas: 28/18°C (día/noche) con un fotoperíodo de 16 h. En la etapa de desarrollo cotiledonar las plántulas de cada biotipo se trasplantaron individualmente a macetas de 1000 cm³ y fueron puestas en sala de crecimiento a una temperatura de 28/18°C (día/noche) con un fotoperíodo de 16 h y una intensidad lumínica de 450 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ con 60 – 80 % de humedad relativa. Se utilizaron 10 plantas de la progenie F1 de cada biotipo.

Tabla 1: Características de los biotipos madre empleados de *A. hybridus*. en este trabajo

Biotipo madre	Ciudad de origen	Resistencia	Localización GPS	Años de agricultura	Año de cosecha
Ah39	Pirané (Formosa)	Sensible a glifosato	25°49'25.8"S 59°14'54.7"W	Ninguna	2022
Ah03	San Justo (Santa Fe)	Resistente a glifosato y 2.4 D	30°49'8.09"S 60°36'2.32"W	20	2016
Ah07	Colonia Marina (Córdoba)	Resistente a glifosato, 2.4 D y Dicamba	31°16'28.94"S 62°21'48.90"W	18	2016
Ah36	Esperanza (Santa Fe)	Resistente a glifosato y fomesafen	31°24'51"S 60°54'24"W	15	2021

Evaluación de la fenología

Para evaluar las fases fenológicas se calcularon caracteres fenológicos considerados por Roque-Sigua (2019) en estudios de otras especies del género *Amaranthus*, utilizadas como cultivo y los de la escala BBCH descritos por Hess et al. (1997) para malezas. Para esto semanalmente desde la aparición de la primera hoja hasta la floración, se registró en cada planta: A) Momento de aparición de la novena hoja verdadera sobre el eje principal, B) Momento de aparición de la primera rama, C) Momento de aparición de la inflorescencia.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron con el software InfoStat® (Di Rienzo et al., 2010). Se aplicó un diseño aleatorizado completo. Para evaluar el efecto del factor biotipo, todos los caracteres cuantitativos de fenología se analizaron utilizando análisis de la varianza y la prueba de LSD de Fisher con un nivel de significancia de 5 %.

RESULTADOS



El tiempo térmico (TT) de aparición de la novena hoja mostró diferencias significativas entre biotipos ($p=0,0245$). En el biotipo Ah39 la aparición de la novena hoja fue anterior que en el resto (Figura 1A). Mientras que en los biotipos Ah03 y Ah36 la aparición de esta hoja fue significativamente más tardía que en el resto. El biotipo Ah07, la aparición fue similar al resto.

El TT de aparición de la primera rama fue significativamente diferente entre biotipos ($p < 0,0001$). En el biotipo Ah39 la aparición de la primera rama fue significativamente anterior a los biotipos Ah03 y Ah36 (Figura 1B). En el biotipo Ah07, el tiempo de aparición fue intermedia, pero similar a los biotipos Ah39 y Ah03. El biotipo Ah36 la aparición de la primera rama fue significativamente más tardía que en el resto de los biotipos.

El TT de aparición de la de la inflorescencia fue significativamente diferente entre biotipos ($p < 0,0001$). En el biotipo Ah39 la aparición de la inflorescencia fue significativamente anterior al resto de los biotipos (Figura 1C). En los biotipos Ah07 y Ah36 el tiempo de aparición de la inflorescencia fue intermedio y similar entre sí. El biotipo Ah03 la aparición de la inflorescencia fue significativamente más tardía que en el resto de los biotipos.

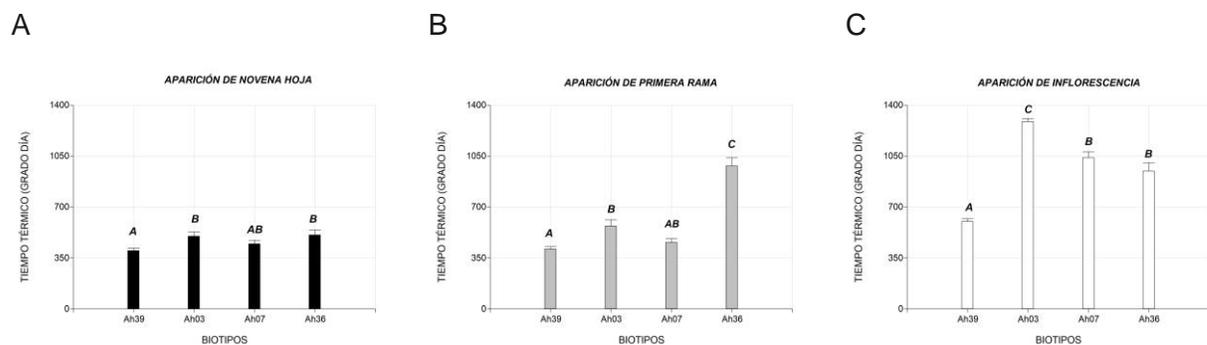


Figura 1: Caracteres fenológicos de cuatro biotipos de *Amaranthus hybridus* (Ah39: biotipo sensible a glifosato, Ah03: biotipo resistente a glifosato y 2,4-D, Ah07: biotipo resistente a glifosato, 2,4-D y dicamba, Ah36: biotipo resistente a glifosato y fomesafen). A: Momento de aparición de la novena hoja verdadera sobre el eje principal, B: Momento de aparición de la primera rama, C: Momento de aparición de la inflorescencia.

CONCLUSIONES

- La fenología de la progenie F1 de biotipos de *A.hybridus*, con diferente sensibilidad a herbicidas fue diferente.
- En el biotipo sensible (Ah39) los caracteres evaluados ocurrieron más tempranamente que en el resto de los biotipos.
- Entre los biotipos resistentes los momentos de aparición fueron diferentes en general. El biotipo Ah36 tardó más en desarrollar la primera rama, mientras que el biotipo Ah03 tardó más en desarrollar la inflorescencia. El biotipo Ah07 mostró momentos intermedios entre los anteriores y el biotipo sensible.

- Estos resultados muestran que la adquisición de resistencia puede generar fenotipos de esta maleza con diferente capacidad de invasión. Esto debe ser tenido en cuenta en los programas de manejo de malezas.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., Gonzalez, L., Tablada, M., & Robledo, C. W.** 2010. InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Dellafrera, I., Cortés, E., Panigo, E. De Prado, R., Christoffoleti, P., & Perreta, M.** 2018. First report of *Amaranthus hybridus* with multiple resistance to 2,4-D, dicamba, and glyphosate. *Agronomy* 8(8), 140.
- Faccini, D., y Vitta, J.I.** 2005. Germination characteristics of *Amaranthus quitensis* as affected by seed production date and duration of burial. *Weed Research*, 45(5), 371-378.
- Hess, M., Barralis, G., Bleiholder, H., Buhr, L., Eggers, T. H., Hack, H., & Stauss, R.** 1997. Use of the extended BBCH scale—general for the descriptions of the growth stages of mono; and dicotyledonous weed species. *Weed Research*, 37(6), 433-441.
- Roque-Siguas, O. J.** 2019. Necesidade térmica das fases fenológicas de duas variedades de amaranto (*Amaranthus caudatus* L): precoce e tardia em Ayacucho. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 7(1), 18-31.
- Vitta, J. I., Faccini, D. E., & Nisensohn, L. A.** 2000. Control of *Amaranthus quitensis* in soybean crops in Argentina : an alternative to reduce herbicide use. *Crop Protection*, 19 (7), 511-513.
- Vila-Aiub, M. M., Gundel, P. E., & Preston, C.** 2015. Experimental methods for estimation of plant fitness costs associated with herbicide resistance genes. *Weed Sci* 63(Special Issue), 203–216.
- Vivas, M., Wingfield, M. J., & Slippers, B.** 2020. Maternal effects should be considered in the establishment of forestry plantations. *Forest Ecology and Management*, 460, 117909.