

GERMINABILIDAD EN TRES BIOTIPOS DE *Amaranthus hybridus* L. (Amaranthaceae) Pistolesi, Josefina¹

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

Área: Ingeniería

Palabras claves: Yuyo colorado, temperatura, dormición.

INTRODUCCIÓN

Amaranthus hybridus (yuyo colorado) es actualmente una de las especies maleza más problemáticas en los sistemas de producción de cultivos primavera estivales (Scursoni et al., 2020). En esta especie existen numerosos biotipos que han desarrollado resistencia a diferentes herbicidas. El momento y las condiciones que favorecen la germinación de las especies de malezas tiene implicaciones ecológicas y agronómicas importantes, dado que la emergencia depende del nivel de dormición del banco de semillas, que está modulado por factores ambientales específicos (Fernandez-Farnochia et al., 2021). El conocimiento de los caracteres de germinación en los diferentes biotipos que presentan las especies de malezas es fundamental para desarrollar un manejo más certero. Particularmente, para *A. hybridus*, existen pocos estudios que determinen la relación entre la adquisición de resistencia a herbicidas y los caracteres de germinabilidad. Este trabajo es parte de un estudio mayor, cuyo objetivo es caracterizar la germinabilidad y emergencia en biotipos de *A. hybridus* con diferente sensibilidad a herbicidas.

OBJETIVOS

- Analizar el efecto de diferentes termo períodos sobre la germinabilidad de biotipos de *A. hybridus*.

METODOLOGÍA

Material Vegetal

Se utilizaron semillas de individuos de biotipos de *A. hybridus* previamente caracterizados por el grupo de trabajo por su sensibilidad diferencial a herbicidas (Schneider, comunicación personal). Los diferentes biotipos y sus caracteres se muestran en la tabla 1.

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.
Director/a: Dra. Mariel Perreta.

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



Biotipo	Procedencia	Resistencia/sensibilidad que presentan	Localización GPS	Años de agricultura del lugar de origen	Año de cosecha de las semillas
Ah39	Pirané (Formosa)	Sensible a glifosato	25°49'25.8"S 59°14'54.7"W	Ninguna	2022
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

Protocolo germinación

Se utilizaron 5 repeticiones de 25 semillas por tratamiento y biotipo, las que se colocaron sobre papel de filtro humedecido con 5 ml de agua destilada, en cajas de Petri de 9 cm de diámetro. Al principio del ensayo, se adicionó 5 ml de agua desmineralizada con el fin de humedecer el medio de crecimiento. Durante el ensayo, se agregó la misma cantidad cada vez que fue necesario. Las cajas de Petri se mantuvieron selladas con papel film, para evitar la pérdida de humedad. La germinación fue monitoreada cada siete días durante 21 días y las semillas germinadas fueron removidas en cada monitoreo. Una semilla se consideró como germinada cuando la longitud de la radícula fue de al menos 1 mm. Al finalizar el ensayo, la viabilidad de las semillas no germinadas fue analizada usando una solución de 2, 3, 5 cloruro de trifetil tetrazolio (TTC) al 1% (ISTA, 2023). Con los resultados de las pruebas de viabilidad se estimó la proporción de semillas germinadas, muertas (sin germinar y sin teñir con TTC) y viables (no germinadas y teñidas con TTC) de cada biotipo bajo los diferentes termoperíodos.

Germinabilidad de semillas

Los caracteres de germinabilidad (germinación, dormición y viabilidad) de las semillas de todos los biotipos se determinaron mediante un ensayo de germinación a diferentes temperaturas. El ensayo de germinación se realizó inmediatamente luego de la cosecha de las semillas. Éstas se incubaron en 5 termoperíodos constantes: 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, en diferentes cámaras de germinación y la temperatura se monitoreó con una frecuencia de 60 minutos utilizando registradores térmicos digitales (Thermochron Ibuttons, Model DS1921G-F50, Maxim Integrated Products, Inc.). En todos los termoperíodos las semillas se incubaron bajo oscuridad total, y sólo durante el monitoreo estuvieron expuestas a la luz ambiental.

Análisis estadístico

Para el análisis se utilizó el software Infostat (Di Rienzo et al., 2018). La variable proporción de semillas germinadas, viables y muertas se transformó con el arcoseno de su raíz cuadrada. El efecto de cada termoperíodo sobre la germinación de cada biotipo fue analizado siguiendo un diseño al azar. El efecto principal de cada tratamiento se evaluó mediante una ANAVA y utilizando la prueba de LSD de Fisher con un nivel de significación

de 5 %. El análisis estadístico se realizó en cada biotipo por separado y en cada categoría de semilla (germinadas, dormidas y viables) por separado.

RESULTADOS

La proporción de semillas germinadas, muertas y viables para cada biotipo en los diferentes termo períodos se muestra en la Figura 1. En el biotipo Ah39 (Figura 1A), la proporción de semillas germinadas, muertas y viables fue diferente significativamente entre termo períodos ($P<0.05$). Las semillas incubadas a 35°C presentaron significativamente mayor proporción de semillas germinadas (0.54) y muertas (0.27) que el resto. Mientras que las incubadas a 40°C presentaron la mayor proporción de semillas viables (0.82), seguida por las incubadas a 25 y 30°C (0.71 y 0.77 respectivamente), que no se diferenciaron estadísticamente de la anterior. En el biotipo Ah36 (Figura 1B), la proporción de semillas germinadas, muertas y viables también fue diferente entre termo períodos ($P<0.05$). Las semillas incubadas a 35°C presentaron significativamente mayor proporción de semillas germinadas que el resto (0.41). Las semillas incubadas a 20, 25 y 30 °C presentaron la mayor proporción de semillas muertas (0.14, 0.10 y 0.06, respectivamente). Las semillas incubadas a 20, 25, 30 y 40°C presentaron una alta y similar proporción de semillas viables (0.79, 0.77, 0.81 y 0.82, respectivamente). En el biotipo Ah7 (Figura 1C), el ANAVA sólo detectó diferencias entre la proporción de semillas germinadas y viables incubadas a diferentes termo períodos ($P<0.05$). Las semillas incubadas a 35°C presentaron significativamente mayor proporción de semillas germinadas que el resto (0.37). La mayor proporción de semillas viables se observó en los termo períodos de 20, 25, 30 y 40 °C (0.82, 0.85, 0.88 y 0.90, respectivamente). La proporción de semillas muertas fue similar en todos los termo períodos.

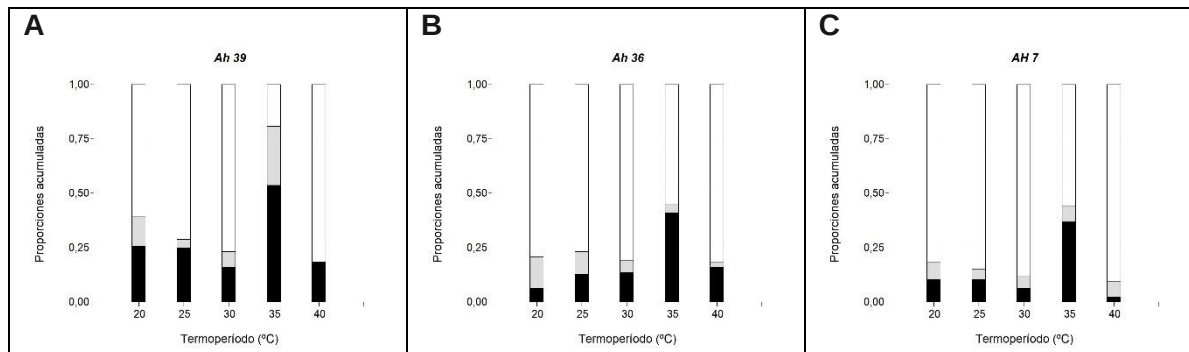


Figura 1: Proporción de semillas germinadas (negro), muertas (gris) y viables (blanco) de biotipos de *Amaranthus hybridus*. **A:** Biotipo Ah39 (biotipo sensible a glifosato). **B:** Biotipo Ah36 (biotipo resistente a glifosato y fomesafen). **C:** Biotipo Ah7 (biotipo resistente a glifosato, 2,4-D y dicamba).

CONCLUSIONES

- El efecto de los termo períodos sobre la germinabilidad de los 3 biotipos fue similar.
- La mayor proporción de semillas germinadas se observó a 35 °C en los 3 biotipos.
- La proporción de semillas muertas encontradas fue despreciable en todos los biotipos y termo períodos analizados.
- La proporción de semillas viables encontradas en general fue alta en todos los biotipos. Esto puede deberse, a que como se ha visto en trabajos anteriores las semillas recién dispersadas de *A. hybridus* poseen alto nivel de dormición.

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.

Fernández Farnocchia, R. B., Benech-Arnold, R. L., Mantese, A. y Batlla, D. 2021. Optimization of timing of next-generation emergence in *Amaranthus hybridus* is determined via modulation of seed dormancy by the maternal environment. *Journal of Experimental Botany*, 72(12), 4283-4297.

International Seed Testing Association (ISTA). 2023. International rules for seed testing. International Seed Testing Association. Switzerland, 308.

Scursoni, J. A., Vila Aiub, M. M., Tuesca, D. H., Balassone, F. E., Morello, J. P., Medina Herrera, D., Lescano, C., Montero Bulacio, N., Crespo, R. J. y Depetris, M. R. 2020. Respuesta a herbicidas con diferentes modos de acción (HRAC) en poblaciones de *Amaranthus hybridus* L. de la Argentina. *Malezas*, 4, 72-84