

DETECCIÓN DE UNA POBLACIÓN DE RAMA NEGRA (*Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker) CON RESISTENCIA A HERBICIDAS INHIBIDORES DE LA SÍNTESIS DE AMINOÁCIDOS (ALS).

Federico Balassone¹, Daniel Tuesca¹, Eduardo Puricelli², Delma Faccini¹.

¹Cátedra de Malezas, Facultad de Cs. Agrarias. UNR, ²Cátedra de Terapéutica Vegetal, Facultad de Cs. Agrarias. UNR.

Descripción

Conyza sumatrensis (sinónimo de: *Conyza bonariensis* Var. *microcephala* (Cabr.), *Conyza albida* y *Conyza altissima*): es una especie anual que puede comportarse como bianual, en caso de no poder completar su ciclo de vida (florecer y fructificar) (Metzler et al., 2013; Thebaud y Abbot, 1995). Es originaria de América del sur y se encuentra ampliamente distribuida en todo el mundo (América, Europa, África, Asia y Oceanía) (Thebaud y Abbot, 1995; Sansom et al., 2013).

Es una planta herbácea de porte erecto de 1,5 a 2 m de altura y raíz pivotante. El tallo es cilíndrico de hasta 15 mm de diámetro, con una constitución subleñosa (Burkart, 1973; Leguizamón, 2011). Las plántulas presentan cotiledones de forma ovada, ápice truncado y pecíolo no diferenciado (Foto 1) (Diez de Ulzurrun et al., 2018). Las hojas son de coloración verde amarillenta, numerosas, simples y se disponen en forma alterna, las inferiores arrosetadas, de 6 a 12 cm de largo, con pecíolo muy corto y lámina oblanceolada con margen crenado-dentado, las superiores lineales y más cortas (Leguizamón, 2011). Presentan abundante cantidad de pelos cortos y adpresos en ambas caras de la hoja y poca cantidad de pelos hirsutos en el borde del tallo y margen de las hojas (Urdampilleta et al., 2005; Flora Argentina, 2019). El tallo presenta ramificaciones en la inflorescencia que nunca superan en altura del tallo principal. La inflorescencia es una amplia panoja piramidal (Foto 2), constituida por numerosos capítulos pedunculados (Leguizamón, 2011; Diez de Ulzurrun et al., 2018; Flora Argentina, 2019; Urdampilleta et al., 2005). Los frutos son aquenios oblongos de 1-1,4 x 0,3-0,4 mm, provistos de papus en distintas intensidades del color marrón de 3-4 mm de largo (Flora Argentina, 2019; Diez de Ulzurrun et al., 2018).



Foto N°1: plántula de *C. sumatrensis*.

Esta especie se multiplica por semillas y es altamente invasiva, asociado esto a características como su alta y rápida producción de aquenios, que pueden germinar rápidamente y son dispersados por el viento a largas distancias (Hao et al., 2009). La germinación de *Conyza* spp. es estimulada por la luz y las plántulas emergidas corresponden a semillas que se encuentran principalmente en superficie, no emergiendo a una profundidad superior a los 2 cm de entierro (Wu et al., 2009). La ausencia de remoción del suelo y la existencia de restos vegetales o broza constituyen factores que parecen promover la germinación y el buen establecimiento de las plántulas. El tipo de labranza es un factor determinante ya que existe una alta correlación entre disminución de labranzas y aumento de la prevalencia de estas especies (Leguizamón, 2011). De este modo, con la adopción generalizada de la labranza cero en Argentina *C. sumatrensis* se ha convertido en una maleza común y problemática (Gianelli et al., 2017). Normalmente se encuentran presente en cultivos de soja, barbechos de cultivos anuales, pasturas y ambientes ruderales (Diez de Ulzurrun et al., 2018). El amplio período en el cual encuentra condiciones propicias para crecer y desarrollarse es un factor que dificulta su manejo. Las semillas pueden emerger casi todo el año, presentando principalmente un pico de emergencia en otoño e invierno y un segundo pico de menor proporción en primavera (Metzler et al., 2013; Gianelli et al., 2017).

Las plantas que emergen en otoño transcurren gran parte del invierno como roseta, estado que les permite tolerar bajas temperaturas, para luego elongar el tallo en la primavera con el aumento de la temperatura. En cambio, las plantas que emergen en la primavera solo permanecen unos pocos días en estado de roseta, y como consecuencia del incremento de temperaturas durante la primavera, rápidamente comienzan a elongar el tallo, floreciendo hacia fines de enero principios de febrero (Metzler *et al.*, 2013).



Foto N°2: planta adulta de *C. sumatrensis*.

Manejo químico

Debe resaltarse que la susceptibilidad a herbicidas está asociada al estado de crecimiento o desarrollo en que se encuentren las plantas, siendo el estado de plántula hasta el periodo de roseta el momento ideal para un control satisfactorio de las mismas. A medida que avanza el desarrollo de *Conyza* spp. disminuye la eficacia de los tratamientos, cualquiera sea el mecanismo de acción empleado. El punto de inflexión para esta caída se estima en los 15 cm de altura, cobrando especial relevancia todas aquellas medidas de control químico tempranas (Metzler *et al.*, 2013). Además, aquellos individuos que hayan sobrevivido a pulverizaciones con herbicidas o hayan sido cortados por la cosechadora, exhiben mayor tolerancia a tratamientos posteriores (Papa *et al.*, 2010), siendo necesario recurrir a tratamientos de rescate como la técnica de “doble golpe”.

La exclusiva dependencia en los herbicidas como método para el control de malezas en los sistemas conservacionistas incrementó la presión de selección favoreciendo la selección de biotipos resistentes. Esta presión de selección se vio incrementada por el uso excesivo de unos pocos herbicidas y la escasa rotación de mecanismos de acción.

A nivel mundial se han reportado 20 casos de resistencia a herbicidas en *C. sumatrensis*. Actualmente, presenta resistencia a seis diferentes mecanismos de acción: inhibidores de la EPSPS, inhibidores de la ALS, inhibidores del fotosistema I y II, inhibidores de la PPO y auxínicos, con cinco casos comprobados de resistencia múltiple. En 2017 se reportó en Basil una población con resistencia múltiple a herbicidas de cinco mecanismos de acción (Heap, 2019).

Experimento de dosis respuesta (comprobación de resistencia)

En la última década, en Argentina comenzaron a emplearse en forma muy frecuente, y hasta indiscriminada, herbicidas pertenecientes al mecanismo de acción que actúa inhibiendo la enzima acetolactato sintasa (ALS) para el control de rama negra. Estos herbicidas ejercen una fuerte presión de selección debido a su alta actividad en los biotipos sensibles, a las dosis utilizadas, y debido a su actividad residual en el suelo (Tranel y Wright, 2002).

En los últimos años se reiteran las consultas sobre la presencia de poblaciones de rama negra (*Conyza sumatrensis*) que escapan a tratamientos con herbicidas pertenecientes al grupo de los inhibidores de ALS. Por esta razón, en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR), se realizaron estudios en los que se analizó el comportamiento de una población sospechosa de presentar resistencia a este grupo de herbicidas. En un experimento en condiciones semicontroladas se aplicó un amplio rango de dosis de herbicidas, pertenecientes a los grupos de imidazolinonas, sulfonilureas y triazolopirimidinas, a plantas de *C. sumatrensis* de dos poblaciones (una de ellas susceptible y la otras con sospecha de resistencia). Las aplicaciones se realizaron en plantas al estado de roseta.

En todos los casos, solo el empleo de la dosis equivalente a 81 veces la dosis de uso comercial logró una reducción casi total de la biomasa en la población sospechosa, recolectada en el Departamento Caseros, Santa Fe (Figuras 1, 2 y 3). Los resultados obtenidos indican que el biotipo detectado presenta resistencia a los herbicidas que actúan

inhibiendo la enzima ALS, con índices de resistencia de 163 para diclosulam, 73 para clorimurón-etil y 3 para imazetapir. Para dar una idea de la magnitud del nivel de resistencia de esta población es importante mencionar que una dosis 81 veces mayor a la recomendación de uso de estos herbicidas representa 4,05 kg/ha de clorimurón-etil, 2,4 kg/ha de diclosulam y 81 l/ha de imazetapir.

Hasta el momento no existían registros en Argentina de resistencia a ALS en esta especie.

Figura 1: curvas de dosis-respuesta a clorimurón-etil de ambos biotipos estudiados.

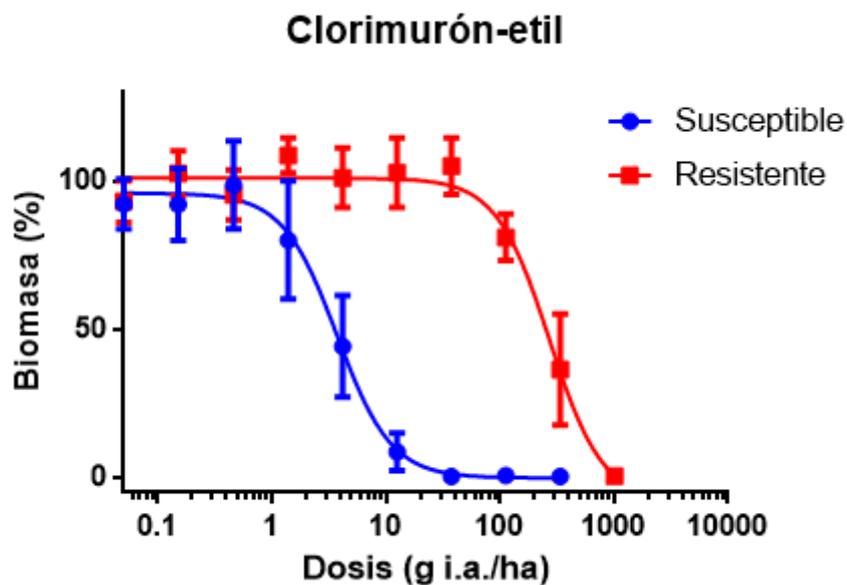


Figura 2: curvas de dosis-respuesta a diclosulam de ambos biotipos estudiados.

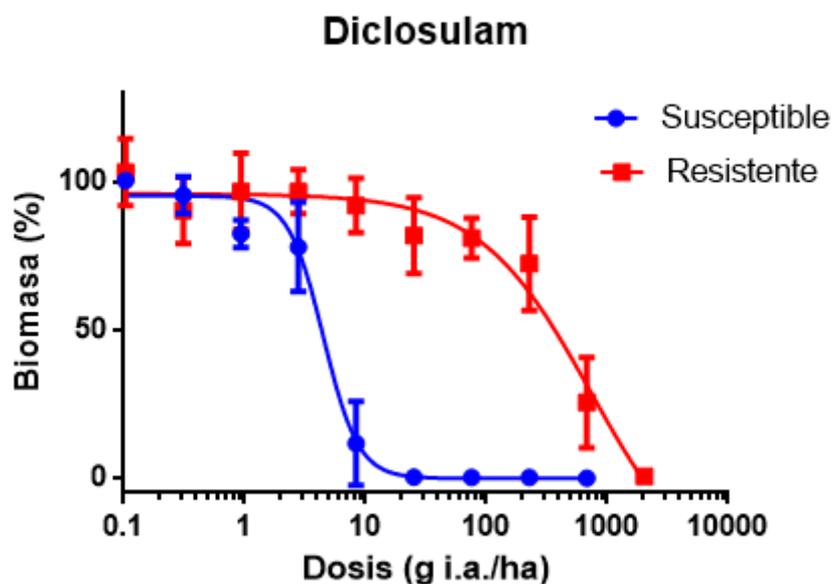
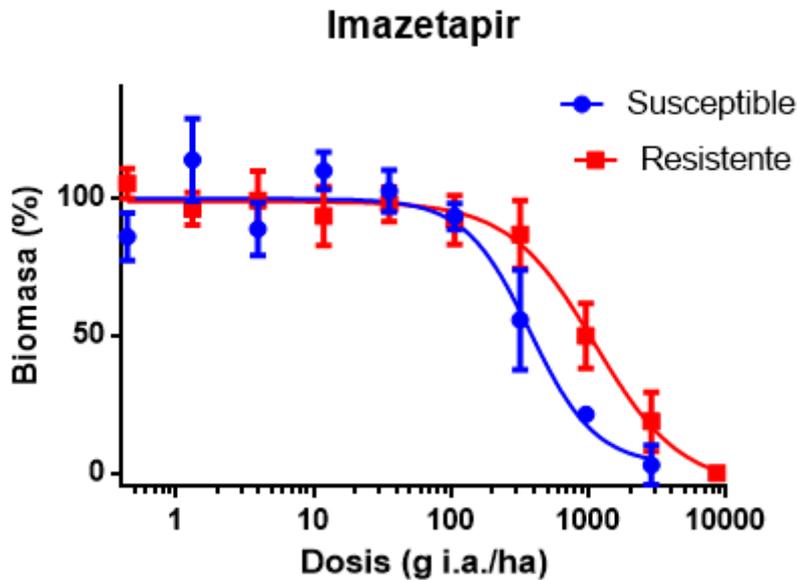


Figura 3: curvas de dosis-respuesta a imazetapir de ambos biotipos estudiados.



Es importante considerar que en Argentina *C. sumatrensis* ya había sido informada como resistente al herbicida glifosato en 2015, por Puricelli, Faccini, Balassone (UNR) y Metzler (INTA). Es altamente probable que existan poblaciones con resistencia múltiple, es decir simultáneamente resistentes a glifosato y a herbicidas inhibidores de ALS.

Alternativas para su Manejo

CONTROL CULTURAL: la rotación de cultivos permite alternar herbicidas con distintos mecanismos de acción y mantener el suelo cubierto en distintas épocas del año; la disminución del espaciamiento entre surcos, mejora la aptitud competitiva de los mismos frente a las malezas; los cultivos de cobertura invernales permiten reducir el tamaño y densidad de malezas por alteraciones de las condiciones micro ambientales y por efecto de la competencia por agua, radiación y nutrientes, potenciando además la acción de los controles químicos.

CONTROL POR MÉTODOS FÍSICOS: la utilización de medios mecánicos o manual-mecánicos a fin de controlar plantas antes de que generen semillas viables, evitando así el enriquecimiento del banco de semillas y la dispersión de semillas que puedan colonizar nuevos lotes.

CONTROL QUÍMICO: evitar la siembra sobre las malezas vivas, ya que restringe sensiblemente las herramientas disponibles para el manejo de esta maleza (no existiendo herbicidas con mecanismos de acción diferente al del glifosato y a los inhibidores de ALS para utilizar una vez implantado el cultivo de soja),

BIBLIOGRAFIA

-BURKART, A. 1973. *Flora Ilustrada de Entre Ríos*. Tomo VI. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. 6: 328-324.

- DIEZ DE ULZURRUN, P.; ACEDO, M.; GARAVANO, M.; GIANELLI, V. y ISPIZÚA, V. 2018. Caracterización morfológica de *Conyza blakei*, *Conyza bonariensis* var. *bonariensis*, *Conyza sumatrensis* var. *sumatrensis* y *Conyza lorentzii* en el sudeste bonaerense (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 53 (3): 359-373.
- THEBAUD, C. y ABBOT R. J. 1995. Characterization of invasive *Conyza* species (Asteraceae) in Europe: quantitative trait and isoenzyme analysis. *Am J Bot.* 82: 360-368.
- URDAMPILLETA, J.; AMAT, A. y BIDAU, C. 2005. Karyotypic studies and morphological analysis of some reproductive features in five species of *Conyza* Less. (Astereae: Asteraceae) from Northeastern Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 40: 91-99.
- SANSOM, M.; SABORIDO, A. y DUBOIS, M. 2013. Control of *Conyza* spp. with Glyphosate – A Review of the Situation in Europe. *Plant Protect Sci.* 49: 44-53.
- GIANELLI, V.; BEDMAR, F.; DIEZ DE ULZURRUN, P. y PANAGGIO, N. 2017. Dinámica de emergencia y competencia intraespecífica en *Conyza sumatrensis* (Retz.). *Agrociencia Uruguay* 21: 69-77.
- METZLER, M.; PURICELLI, E. y PAPA, J. 2013. Manejo y Control de rama negra. [online]. Disponible en: <https://www.aapresid.org.ar/wp-content/uploads/sites/3/2013/10/Metzler.-Manejo-y-control-de-Rama-negra.pdf> [Acceso 1 de agosto de 2019].
- LEGUIZAMÓN, E. 2011. Rama negra, *Conyza bonariensis* (L. Cronquist): bases para su manejo y control en sistemas de producción. Manejo de malezas problema, Aapresid, Vol.1.
- FLORA ARGENTINA. 2019. Plantas vasculares de la República Argentina. Disponible en: www.floraargentina.edu.ar
- HAO, J.; QIANG, S.; LIU, Q. y CAO, F. 2009. Reproductive traits associated with invasiveness in *Conyza sumatrensis*. *J Syst Evol.* 47: 245-254.
- WU, H.; WALKER, S.; ROLLIN, M.; TAN, D.; ROBINSON, G. y WERTH, J. 2007. Germination, persistence, and emergence of flaxleaf fleabane (*Conyza bonariensis* [L.] Cronquist). *Weed Biol Manag.* 7, (3), 192-199.
- PAPA, J.C.; TUESCA, D. y NISENSOHN, L. 2010. Control tardío de rama negra (*Conyza bonariensis*) y peludilla (*Gamochaeta spicata*) con herbicidas inhibidores de la protoporfirin-IX-oxidasa previo a un cultivo de soja. *Para mejorar la producción.* N° 45. INTA Oliveros, 85-90.
- HEAP, I. 2019. Disponible en <http://www.weedscience.org>
- TRANEL, P. y WRIGHT, T. 2002. Review: Resistance of Weeds to ALS-Inhibiting Herbicides: What Have We Learned? *Weed Science*, 50, (6): 700-712.