

## **Efecto herbicida de diferentes compuestos orgánicos alternativos al glifosato para el control de *Conyza bonariensis* en viña**

CABRERA C<sup>1</sup>, VALENCIA-GREDILLA F<sup>1</sup>, SALA A<sup>2</sup>, SOLANS JR<sup>2</sup>, RECASENS J<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ETSEA. Agrotecnio. Universitat de Lleida. Avda. Rovira Roure 191. 25198 Lleida.

<sup>2</sup>Associació de Defensa Vegetal (ADV) de Raimat. 25111 Raimat, Lleida

[carlos.cabrera@udl.cat](mailto:carlos.cabrera@udl.cat), [francisco.valencia@hbj.udl.cat](mailto:francisco.valencia@hbj.udl.cat), [adv.raimat@gmail.com](mailto:adv.raimat@gmail.com),  
[jr.solans@codorniu.com](mailto:jr.solans@codorniu.com), [jrecasens@hbj.udl.cat](mailto:jrecasens@hbj.udl.cat)

**Resumen:** *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist es una especie muy competitiva en viñedos y de difícil control químico mediante herbicidas no selectivos (i.e. glifosato). Si se desean evitar pasas con intercepas debido a la posible agresión a las viñas y la erosión del suelo, resulta necesario, para esta especie, encontrar métodos de control alternativos al uso de herbicidas de síntesis. Con este fin, se ha realizado un ensayo en los viñedos de Raimat (Lleida) para evaluar el efecto, sobre *C. bonariensis*, de siete compuestos de origen orgánico. Se hicieron dos aplicaciones, la primera en julio de 2018 sobre plantas en un estado fenológico avanzado y a doble dosis de la recomendada, y la segunda en febrero de 2019 sobre las primeras rosetas emergidas y a dosis normal. Los resultados obtenidos en verano de 2018 mostraron que la mezcla de ácidos húmicos y fúlvicos fueron los que ofrecieron una mayor afectación, necrosando las inflorescencias. El resto de productos mostraron un efecto desigual y en ningún caso las plantas murieron. En febrero de 2019, los ácidos húmicos y fúlvicos volvieron a mostrar las mayores eficacias de control (88%) seguido del ácido pelargónico 68% p/v (68%) y del ácido acético + N32 (50%). Los resultados obtenidos muestran el efecto herbicida de ciertas materias activas de origen natural en estados iniciales de desarrollo de la mala hierba.

**Palabras clave:** Bioherbicidas, dosis, eficacia, fenología, malas hierbas, viñedo.

### **1. Introducción**

En los viñedos donde el control de malas hierbas bajo la línea de cepas se realiza mediante métodos químicos, ciertas especies como *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist suponen un grave problema debido a su fácil dispersión y capacidad de infestación junto a su difícil control con herbicidas no selectivos (i.e. glifosato), lo que ha llevado a esta especie a convertirse, en las últimas décadas, en una de las más nocivas de los cultivos perennes (Bastida *et al.*, 2005). Por otra parte, el uso continuado de este tipo de herbicidas ha favorecido la aparición de biotipos resistentes (Urbano *et al.*, 2007). En la

zona vitícola de Raimat (Lleida), las dosis de glifosato necesarias para controlar esta especie se han ido incrementado con los años, hecho que lleva a pensar que se están seleccionando biotipos resistentes. En este sentido no es desdeñable saber que se han detectado hasta 58 casos de *Conyza* spp. resistente a este herbicida en el mundo (Heap, 2017).

En viñedos ecológicos, ante la imposibilidad de utilización de productos herbicidas de síntesis, el control de las malas hierbas solamente puede realizarse mecánicamente o con productos orgánicos autorizados en el Reglamento (CE) 889/2008. Sin embargo, el manejo habitual bajo la línea de cultivo consiste en el pase de intercepas, ya que son escasos los productos autorizados como herbicida. Si bien el control de *C. bonariensis* con este método mecánico es altamente eficaz, el elevado número de pases necesarios a lo largo de la campaña provoca un alto riesgo de erosión del terreno (Gago *et al.*, 2007), además de ser un método muy agresivo para las cepas (sobre todo cuando éstas son muy jóvenes), implica elevados costes y favorece el incremento de la huella de CO<sub>2</sub>. Esta situación plantea la necesidad de buscar alternativas al uso de intercepas, ante casos de infestación por parte de esta especie.

El objetivo principal de este trabajo se centra en la búsqueda de nuevos métodos para el control de esta mala hierba alternativos a los métodos mecánicos y herbicidas de síntesis, para que puedan incluirse como una herramienta más dentro de la estrategia de control de malas hierbas en viñedos ecológicos. Con este fin se ha probado la eficacia en un viñedo, de siete compuestos orgánicos diferentes y con una alta presencia de *C. bonariensis* bajo la línea de cultivo.

## 2. Material y Métodos

Se eligieron siete compuestos diferentes (algunos en mezcla) para obtener así un total de seis productos aplicados mediante pulverización manual en campo: ácido acético 20° + N32 (T1); ácido pelargónico 3,1% p/v + matabisulfito de potasio (K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (T2); ácido pelargónico 68% p/v (T3); mezcla de ácidos húmicos 7% y fúlvicos 80% (T4); aceite de camelina (T5) y un complejo de hidroxifosfato natural (T6), además de un testigo donde no se realizó ninguna aplicación (T7). El ensayo se llevó a cabo en las viñas de la variedad Cabernet-Sauvignon que el grupo Codorníu-Raventós tiene en Raimat (Lleida) en una parcela con cepas en espaldera, en un marco de plantación de 2,30 m x 1,60 m, con riego localizado y con alta presencia de *C. bonariensis* bajo las líneas del cultivo. En el mes de julio de 2018 se probaron cinco de los seis compuestos, a dosis doble, y se estudió su efecto sobre plantas en un estado de desarrollo avanzado (BBCH 60-65, con inflorescencias desarrolladas) y con una cobertura muy alta (70-80%). Posteriormente, en febrero de 2019, se realizó de nuevo una aplicación, -esta vez de todos los productos citados anteriormente-, y a dosis normal, sobre las primeras rosetas emergidas de la mala hierba (BBCH 12-15).

Las dosis a aplicar (Tabla 1) se obtuvieron a partir de distintas fuentes: de pruebas previas que los técnicos de la ADV Raimat habían realizado (en el caso del ácido pelargónico 3,1% p/v + K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), de la recomendación comercial (en el caso del ácido pelargónico 68% p/v y del complejo de hidroxifosfato natural) y de un ensayo previo, en condiciones controladas en invernadero, donde se probaron diferentes dosis del resto de los productos sobre plantas de *C. bonariensis* sembradas en maceta (ácido acético 20° + N32, ácidos húmicos y fúlvicos 80% y aceite de camelina) (Montull *et al.*, 2019).

Se estableció un diseño experimental completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. Cada unidad de muestreo o plot era de 3,20 m (distancia entre 3 cepas) x 0,8 (ancho de trabajo del intercepas). La eficacia de los tratamientos se estimó mediante la cobertura de *C. bonariensis* presente en cada plot antes y dos días después de cada aplicación (DDA). Los resultados obtenidos se analizaron por separado para cada momento de aplicación (julio y febrero) mediante ANOVA y separación de medias mediante el test de comparación de Tukey (HSD).

Tabla 1: Dosis de tratamiento en cada momento de aplicación

Tratamiento	Dosis (L/ha)		Volumen de aplicación (L/ha)	
	Jul 18	Feb 19	Jul 18	Feb 19
(T1) Ácido Acético + N32	245 + 105	122,5 + 52,5	350	175
(T2) Ácido Pelargónico + K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	17,5 + 70 (kg/ha)	-	500
(T3) Ácido Pelargónico	32	16	200	200
(T4) Ácidos Húmicos y Fúlvicos	70	35	700	700
(T5) Aceite de Camelina	500	250	500	250
(T6) Complejo de Hidroxifosfato	30	15	150	150

### 3. Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en la aplicación de julio de 2018, con plantas en un estadio avanzado de desarrollo y alto porcentaje de cobertura, mostraron una mayor eficacia con el tratamiento con ácidos húmicos y fúlvicos (T4), reduciéndose un 77% de media la cobertura inicial de *C. bonariensis*. El resto de los tratamientos mostraron un nivel de eficacia menor: complejo de hidroxifosfato, 33% (T6); ácido pelargónico, 30% (T3); ácido acético + N32, 25% (T1) y aceite de camelina con tan solo un 5% (T5) (Figura 1). Si bien las plantas no murieron con ninguno de los cinco productos aplicados en julio, las inflorescencias mostraron necrosis general con los ácidos fúlvicos y húmicos (T4) evitando así la dispersión de los aquenios. Los demás productos (a excepción del aceite de camelina, T5) mostraron también un cierto grado de necrosis tanto en las inflorescencias como en la zona apical, y en días posteriores se apreció la reducción del vigor respecto al testigo no tratado.

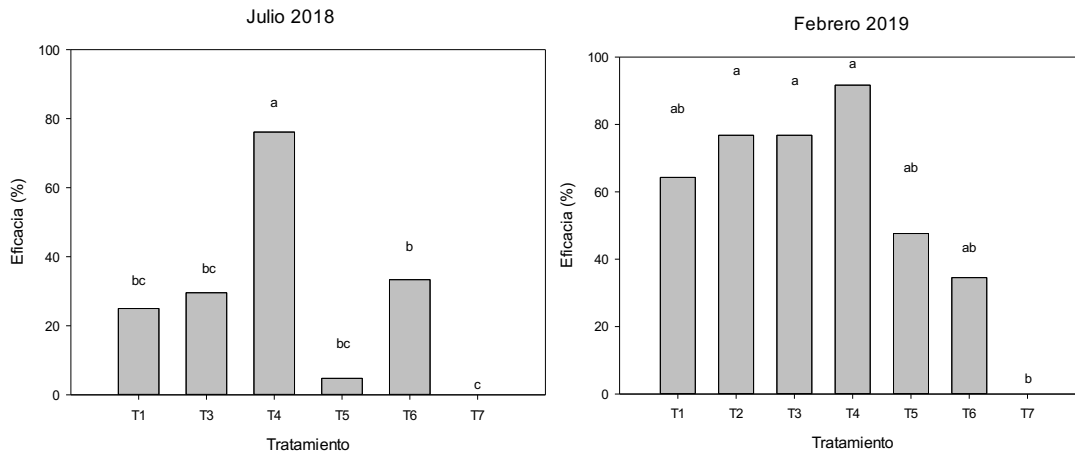


Figura 1: Eficacia de los tratamientos sobre *Conyza bonariensis* en dos estados de desarrollo distintos: julio 2018 en BBCH 60-65, febrero 2019 en BBCH 12-15. Columnas con diferentes letras indican diferencias significativas en  $p < 0,05$  (Tukey HSD). Las barras verticales indican el error estándar.

En la aplicación realizada en febrero de 2019, sobre plantas en un estado de roseta y con una cobertura baja de la mala hierba, los ácidos húmicos y fúlvicos (T4) volvieron a mostrar la mejor eficacia en la reducción de la cobertura (92%), seguido por el ácido pelargónico (T3) y la mezcla de ácido pelargónico y  $K_2S_2O_5$  (T2) (ambos con un 77%), el ácido acético (T1) (64%), el aceite de camelina (T5) (48%) y el complejo de hidroxifosfato (T6) (37%) (Figura 1). El diferente estado de desarrollo de las rosetas influyó en su supervivencia, siendo esta mayor en aquellas plantas con más de cuatro hojas tratadas con aceite de camelina (T5) y con el complejo de hidroxifosfato (T6).

Las dosis establecidas en este ensayo, han sido las adecuadas para los distintos tratamientos. La desigual o falta de eficacia de algunos de ellos, como el aceite de camelina (T5) o el hidroxifosfato (T6), parecen deberse más a un efecto inocuo sobre la planta que a la dosis empleada. Por su parte el efecto quemador o abrasivo de los compuestos ácidos resulta altamente efectivo ante estados de roseta de la planta, si bien, algunas de ellas llegaron a mostrar, en el centro de la roseta, puntos de crecimiento verdes después de las aplicaciones con ácido pelargónico. Deberá estimarse su supervivencia ante esta y nuevas aplicaciones.

Al igual que con los herbicidas de síntesis, la eficacia de los diferentes compuestos ensayados depende del estado fenológico en el que se encuentra la mala hierba, siendo mayor cuando la planta se encuentra en un estadio inicial de desarrollo. Nuevas aplicaciones a lo largo de la campaña, serán necesarias en función del ritmo en el que tengan lugar nuevas nacencias de la mala hierba. Recordemos que en este sistema existe riego por goteo, por lo que las nuevas emergencias de esta especie podrían ser establecidas mediante modelos hidrotérmicos, algunos ya existentes para esta especie (Zambrano-Navea et al., 2013). Su aplicación en un programa de control específico para esta mala hierba, mediante sustancias de origen natural, como el establecido en este ensayo, puede constituir una alternativa al glifosato y evitar los riesgos asociados a un

posible desarrollo de resistencias. La limitada disponibilidad comercial de estos productos y el coste de su aplicación deberán ser también tenidos en cuenta.

#### **4. Agradecimientos**

Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto Plan Estatal - Retos de la Sociedad, Ref: AGL2017-83325-C4-2-R financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Fondos EU-FEDER, y en la acción establecida por el proyecto MACHBER del programa Grups Operatius del Departament d'Agricultura, de la Generalitat de Catalunya. Los autores C. Cabrera y F. Valencia-Gredilla han obtenido sendos contratos predoctorales por parte de la Universidad de Lleida.

#### **Referencias**

BASTIDA F, MURIEL A.J, MENÉNDEZ, J (2005) La flora arvense de los cítricos en la Provincia de Huelva. In: *Malherbología Ibérica y Magrebí: Soluciones comunes a problemas comunes*, pp. 305-315. MENÉNDEZ J, BASTIDA F, FERNÁNDEZ-QUINTANILLA C et al. eds. Universidad de Huelva.

GAGO P, CABALEIRO C, GARCÍA J (2007) Preliminary study of the effect of soil management systems on the adventitious flora of a vineyard in northwestern Spain. *Crop Protection*, **26** (2007) 584-591.

HEAP, I (2017) The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online. Internet. Available at: [www.weedscience.com](http://www.weedscience.com)

MONTULL JM, ARBONÉS A, RECASENS J (2019). Curvas dosis respuesta de sustancias naturales con efecto herbicida. *Actas XVII Congreso de la Sociedad Española de Malherbología*.

URBANO J M, BORREGO A, TORRES V, LEÓN J, JIMENEZ C, DINELLI G, BARNES J, (2007) Glyphosate-resistant hairy fleabane (*Conyza bonariensis*) in Spain. *Weed Technol.* **21**, 396-401.

ZAMBRANO-NAVEA C, BASTIDA F, GONZÁLEZ-ANDUJAR JL (2013) A hydrothermal seedling emergence model for *Conyza bonariensis*. *Weed Research*, **53**, 213-220.

## **Herbicide effect of different organic compounds alternatives to glyphosate to control *Conyza bonariensis* in vineyards**

**Summary:** *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist is one of the most competitive and noxious weed in vineyards and offers difficulties to be controlled by synthetic herbicides (i.e. glyphosate). Furthermore, the use of in-row tiller is not the best solution due to the damage in young vines and the high risk of erosion caused by this mechanical method. In this sense, it is necessary to find new alternative methods to synthetic herbicides to control this species. With this aim, a field experiment was carried out in the vineyards of Raimat (Lleida) to evaluate the herbicide effect, against *C. bonariensis*, of seven organic compounds. The different compounds were tested in two different dates, the first one was made in July 2018 on plants at an advanced growth stage and at double dose, and the second one was made in February 2019 just after the first emergences of rosettes and at normal dose. The results obtained in summer 2018 showed that the highest efficacy was obtained by the mix of humic and fulvic acids, with necrotized inflorescences. The rest of the products showed unequally results and plants did not die in any case. In the application made in February 2019, the mix of humic and fulvic acids also showed the highest control efficacy (88 %), followed by the pelargonic acid 68 % p/v (68 %) and the acetic acid + N32 (50 %). These results highlight the herbicide effect of some organic compounds at the initial growth stage of the weed.

**Keywords:** Bioherbicides, doses, efficacy, phenology, weeds, vineyard.