

# EFECTO DE LOS HERBICIDAS FOMESAFEN Y BICICLOPIRONA SOBRE LA MICROBIOTA DEL SUELO EN SECUENCIAS DE CULTIVO CON SOJA Y MAÍZ

Mariela Pamela Azcarate<sup>1</sup>, Ileana Frasier<sup>2</sup>,  
Jorgelina Ceferina Montoya<sup>1</sup>, Carolina Porfiri<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Malezas y Herbicidas. EEA Anguil  
"Ing. Agr. Guillermo Covas". INTA. Anguil. La Pampa  
<sup>2</sup> Grupo de Suelos. EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas".  
INTA. Anguil. La Pampa

✉ azcarate.pamela@inta.gob.ar  
frasier.ileana@inta.gob.ar

## INTRODUCCIÓN

Los microorganismos del suelo son responsable del control de funciones esenciales: la descomposición y acumulación de materia orgánica, cambios en la disponibilidad de nutrientes minerales o degradación de compuestos xenobióticos. Los plaguicidas suelen tener efectos deletéreos sobre los microorganismos del suelo afectando los procesos de degradación biológicos. Fomesafen y Biciclopirona son herbicidas de larga persistencia eficaces para el control de amarantáceas en soja y maíz, cuya residualidad puede afectar de manera sustancial la microbiota del suelo.

Se planteó como objetivo, estudiar los efectos de la aplicación de ambos herbicidas sobre la biomasa de la microbiota del suelo, cuantificando el contenido de carbono de la biomasa microbiana (CBM) que determina la cantidad global de microorganismos presentes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se estableció un ensayo a campo a fines de 2018 sobre un suelo franco-arenoso con las siguientes secuencias de cultivo: soja-centeno + triticale y maíz-centeno + triticale. Los tratamientos consistieron en dos dosis (1x y 2x) de Fomesafen (250 y 500 g ia/ha) y Biciclopirona (150 y 300 g ia/ha) aplicados a la siembra de los cultivos estivales (diciembre), y un testigo sin aplicación. El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados con 4 repeticiones. A los días 0, 6, 28, 60, 130 y 196 desde la aplicación de los herbicidas se tomaron muestras compuestas de suelo a 0-10 cm de profundidad que fueron conservadas en heladera a 20 °C por un período no mayor a 2 meses (Cernohlávková et al., 2009) para la determinación de biomasa microbiana del suelo mediante el método de fumigación y extracción con cloroformo (Voroney et al., 2006). La concentración de carbono de los extractos se determinó de acuerdo con el método de Vance et al. (1987).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó una reducción de CBM en la primera semana posterior a la aplicación en ambos herbicidas. De acuerdo con la dosis aplicada, la reducción de CBM para 1x fue equivalente al 41% y 47% de Biciclopirona y Fomesafen respecto del testigo respectivamente. Al utilizar la doble dosis recomendada (2x) se evidenciaron reducciones del 78 y 61% de CBM en el mismo periodo desde la aplicación de Biciclopirona y Fomesafen respectivamente. Respecto a la recuperación de CBM se observó que a los 28 días de la aplicación de Biciclopirona con dosis simple y a los 60 días con dosis doble se alcanzó valores similares al testigo. En el caso de Fomesafen, dicha recuperación de los valores de CBM se observó a los 60 días con dosis 1x y a los 130 días con dosis doble.

Existen trabajos que muestran que el aumento de la concentración de Fomesafen tiende a amplificar su efecto negativo sobre los microorganismos y que la comunidad de bacterias puede recuperarse a los niveles iniciales. También han observado cambios en la diversidad microbiana prevaleciendo ciertos géneros sobre otros (Wu et al. 2018; Zhang et al. 2014). Estos efectos sobre la diversidad microbiana pueden ser determinantes en la velocidad de degradación de los herbicidas, y por ende, de su persistencia. Si bien existe información internacional relacionada con estudios referido a la dinámica de Fomesafen en el suelo y a sus efectos sobre la diversidad y actividad de la comunidad microbiana, son escasos los trabajos relacionados con Biciclopirona debido a que se trata de un herbicida de reciente registro (2015).

## CONCLUSIONES

Los cambios en CBM reflejaron los efectos deletéreos que provocó la aplicación de diferentes dosis de Fomesafen y Biciclopirona sobre la abundancia de microorganismos presentes en el suelo en un período de tiempo. Es necesario continuar estudiando los cambios que producen éstos herbicidas en la estructura de la comunidad microbiana del suelo, su residualidad y persistencia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cernohlávková, J., Jarkovsk, J., Nesporová, M., Hofman, J., 2009. Variability of soil microbial properties: effects of sampling, handling and storage. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 72, 2102–8. doi:10.1016/j.ecoenv.2009.04.023
- Vance, E.D., Brookes, P.C., Jenkinson, D.S., 1987. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biol. Biochem.* 19, 703–707. doi:10.1016/0038-0717(87)90052-6
- Voroney, R.P.P., Brookes, P.C., Beyaert, R.P., 2006. Soil microbial biomass C, N, P, and S, in: Carter, M., Gregorich, E. (Eds.), *Soil Sampling and Methods of Analysis*. Canadian Society of Soil Science. CRC Press, pp. 637–651.
- Wu XH, Zhang Y, Du PQ, Xu J, Dong FS, Liu XG, Zheng YQ., 2018. Impact of fomesafen on the soil microbial communities in soybean fields in Northeastern China. *Ecotoxicol Environ Saf.* 148, 169-176. doi: 10.1016/j.ecoenv.2017.10.003
- Zhang Q, Zhu L, Wang J, Xie H, Wang J, Wang F, Sun F., 2014. Effects of fomesafen on soil enzyme activity, microbial population, and bacterial community composition. *Environ Monit Assess.* 186, 2801-2812. doi: 10.1007/s10661-013-3581-9

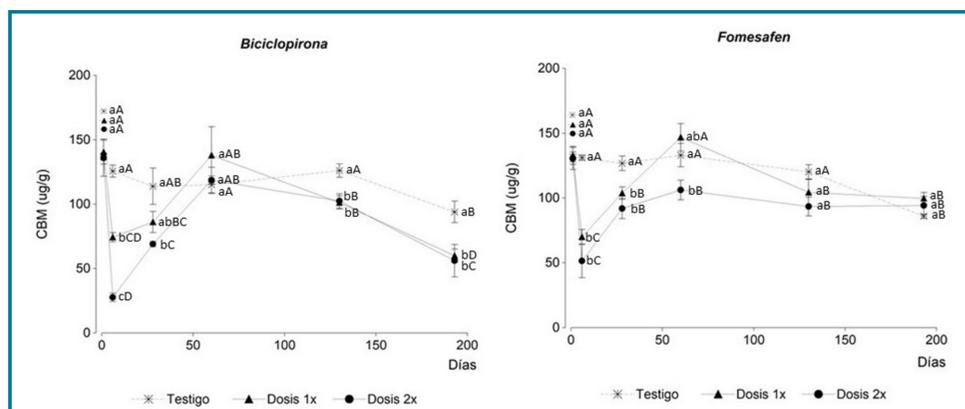


Figura 1: Variación temporal del carbono de la biomasa microbiana del suelo desde el momento de la aplicación de Biciclopirona y Fomesafen para los tratamientos testigo, dosis 1x y 2x. Letras minúsculas indican diferencias entre tratamientos dentro de cada fecha y las letras mayúsculas indican diferencias en el tiempo para cada tratamiento.