



## Global HRAC apoya la combinación o secuencia de ingredientes activos pertenecientes a los antiguos Grupos N y K3 (nuevo Grupo 15)

R. Beffa (Bayer Crop Science), L. Cornette (Gowan Crop Protection), G. Le Goupil (Syngenta), C.V.S. Rossi (Corteva Agriscience) and B. Sievernich (BASF).

\*edactado en cooperacion con HRAC Europa.

El control de las malas hierbas es una técnica importante para salvaguardar el rendimiento y la calidad de los cultivos. Los herbicidas ofrecen a los agricultores una herramienta efectiva y económica para el control de las malas hierbas, la cual se puede integrar con diferentes técnicas de cultivo de una manera flexible y sostenible para garantizar y optimizar la producción de cultivos. Con el fin de mantener la eficacia de los herbicidas y reducir el riesgo de selección de resistencia a los herbicidas es necesario implementar ciertas técnicas estratégicas. Una de las técnicas más importantes es la rotación de herbicidas con diferentes modos de acción (MoA) contra las malas hierbas para las cuales están destinados.

Para permitir a los agricultores identificar fácil y rápidamente el modo de acción de un herbicida, HRAC desarrolló durante la década de 1980 un sistema de clasificación basado en letras. Desde entonces, han entrado en el mercado nuevos ingredientes activos, algunos de ellos con nuevos modos de acción. Además, los nuevos métodos de investigación se han desarrollado y han ayudado a definir con más precisión los modos de acción de los herbicidas que ya existen en el mercado. Con el fin de recoger todos estos nuevos desarrollos, en enero de 2020, y tras considerar los últimos hallazgos científicos, HRAC actualizó el sistema de clasificación del modo de acción de los herbicidas, añadiendo nuevos grupos de clasificación y examinando el posicionamiento correcto de cada ingrediente activo.

Asimismo, se va a implementar un periodo de transición del antiguo sistema basado en letras al nuevo sistema numérico. El nuevo sistema numérico permitirá prescindir de la limitación en el número de clases establecidas por el sistema basado en letras y fomentará el uso del sistema de clasificación en áreas geográficas en las que el alfabeto latino no se utiliza de forma habitual.

Para el grupo HRAC N – “Inhibición de la síntesis de lípidos (no ACCase)” - se confirmó que la mayoría de sus ingredientes activos tenían que ser trasladados al grupo HRAC 15 (K3; Inhibición de la síntesis de ácidos grasos de cadena muy larga - VLCFAs) y se eliminó la clase N. Sin embargo, y en comparación con otros muchos grupos HRAC (p.ej: 1 (A) - ACCase, 2 (B) - ALS, 9 (G) - EPSPs, 27 (F2) - HPPD, etc.), la inhibición de los VLCFA (grupo K3) es un sistema multienzimático, el cual muestra un patrón complejo de especificidad del sustrato en relación con los ingredientes activos individuales. Los sitios diana específicos aún no se han identificado (4). De hecho, se cree que **los herbicidas del grupo HRAC 15 (K3) podrían presentar un modo de acción con múltiples sitios de acción o al menos con**

**múltiples enzimas**, y con varias elongasas implicadas, y que podría haber diferencias significativas entre los distintos herbicidas. Más investigaciones son necesarias para identificar los sitios diana específicos de los diferentes miembros del grupo 15 (K3) en más detalle. Hasta el momento, la resistencia de las malas hierbas a los inhibidores de los VLCFA sólo se ha observado en raras ocasiones y, en la mayoría de los casos, no se ha informado de resistencia cruzada.

Mezclas o secuencias de herbicidas que contienen ingredientes activos provenientes de diferentes grupos HRAC forman parte de las recomendaciones para la gestión de la resistencia. Conforme a esta recomendación, una práctica habitual entre los agricultores europeos con los herbicidas del grupo HRAC N y K3 para el control de gramíneas como *Alopecurus* spp o *Lolium* spp. consiste en realizar una aplicación en mezcla de herbicidas o una aplicación secuencial de los mismos. Un enfoque similar para el control de malas hierbas de hoja ancha (p.ej: *Amaranthus* spp) es aplicable a otras regiones del mundo. Este enfoque se ha llevado a cabo durante años con escasos casos de resistencia, a los herbicidas inhibidores del grupo 15 en gramíneas (1, 2 & 3).

En base a esta experiencia y al hecho de que el grupo HRAC 15 (K3) comprende un modo de acción multienzimático con una pauta compleja de especificidad del sustrato, **las combinaciones o secuencias de productos que contienen ingredientes activos de los grupos HRAC N y K3 (nuevo grupo 15) aún son recomendados por el HRAC.**

En base a una investigación adicional y a sus conclusiones, una revisión del grupo HRAC 15 (K3) podría ser necesaria.

### Bibliography

- (1) Dücker R., Parcharidou E., and Beffa R. (2020). Flufenacet activity is affected by GST inhibitors in blackgrass (*Alopecurus myosuroides*) populations with reduced flufenacet sensitivity and higher expression levels of GSTs. *Weed Science*, 68 (5). 451-459.
- (2) Dücker R. et al. (2019). Enhanced metabolism causes reduced Flufenacet sensitivity in black-grass (*Alopecurus myosuroides* Huds) field populations. *Pest Manag Sci*, 75. 2996-3004.
- (3) Dücker R. et al. (2019). Glutathione transferase plays a major role in flufenacet resistance of ryegrass (*Lolium* spp.) field populations. *Pest Manag Sci*, 75. 3084-3092.
- (4) Trentkamp S., Martin W., and Tietjen K. (2004). Specific and differential inhibition of very long chain fatty acid elongases from *Arabidopsis thaliana* by different herbicides. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 101. 11903- 11908.