

USO DE HERBICIDAS EN PRE-EMERGENCIA EN CEREALES DE INVIERNO.

Recomendaciones para una siembra otoñal

En parcelas con problemas complejos de malas hierbas (altas infestaciones, fallos de control, resistencias) hay que plantearse el control de las mismas, tanto a corto como a largo plazo y de una forma integrada. Por esto, antes de comenzar la campaña es buen momento para empezar a diseñar las estrategias de control que llevaremos a cabo en el siguiente cultivo en rotación. Es en este momento cuando debemos pensar en si pretendemos utilizar o no los tratamientos herbicidas en pre-emergencia. Como su nombre indica, estos tratamientos se realizan antes de la germinación del cultivo y de las malas hierbas, por tanto, se entiende que el estado del suelo (preparación, residuo superficial, humedad, etc.) puede condicionar su eficacia.

J.M.MONTULL^{1,2}, J.M. LLENES³

¹ Universidad de Lleida

² IPM ADVICE SL

³ Servicio de Sanidad Vegetal, Generalitat de Catalunya

Hasta hace no muchos años, sin problemas de resistencias, el agricultor solía preferir el uso de herbicidas de post-emergencia para así asegurarse el tratar solo si el tratamiento estaba justificado. Sin embargo, los problemas de resistencias en biotipos de vallico (*Lolium rigidum*), con resistencia a diversas familias químicas de productos de absorción foliar como los inhibidores de la ACCasa o la ALS han aumentado en los últimos años. Por esto, cada vez es mayor la superficie se trata con productos de absorción radicular, especialmente el prosulfocarb. Este fue durante varios

años el ingrediente activo más utilizado para controlar vallico multi-resistente en pre-emergencia aunque ahora ya hay otros ingredientes activos como el flufenacet que también se pueden utilizar en ese momento. Por otra parte, para controlar dicotiledóneas, aunque la pendimetalina o el diflufenican son quizá los dos ingredientes activos más conocidos, existen otros como el isoxaben, beflubutamida o picolinafen, con espectro de control y eficacias interesantes. En otros cultivos como la colza o las leguminosas; metazacloro, pendimetalina y propizamida son dos de los ingredientes clave en el manejo de malas hierbas.

Por tanto, el objetivo principal de este artículo es hacer un repaso sobre ingredientes activos que se suelen usar en pre-emergencia y dar unas pautas sobre el manejo de este tipo de tratamientos.

Efecto del residuo superficial en la eficacia de los herbicidas

- El manejo del suelo

Además de para favorecer la eficacia de los herbicidas de pre-emergencia, un buen manejo del suelo nos facilita el control de malas hierbas tanto a corto como a medio plazo, siempre teniendo en cuenta las ca-

racterísticas biológicas de las especies de malas hierbas a las que nos queremos enfrentar.

Para esto, una buena opción sería trabajar el suelo de forma que las semillas estuviesen en disposición de germinar de la forma más rápida posible, para poderlas eliminar antes de sembrar el siguiente cultivo. El objetivo de esta técnica de cultivo es preparar una cama de siembra con las semillas de malas hierbas y de "ricios" enterradas a unos 2 ó 3 cm y con una compactación adecuada. Así, además, incorporamos ligeramente la paja, con lo que mejoramos la eficacia de los herbicidas. Para esta labor, hay que tener en cuenta que es esencial el trabajo superficial y sobre toda la anchura de trabajo. Por esto, es conveniente utilizar cultivadores con rejas de ala ancha a una profundidad de 5-6 cm. También es importante que no queden terrones y que la superficie del suelo quede nivelada y recompactada, para que lluvias durante agosto y septiembre estimulen la germinación rápida de las semillas presentes en el suelo. Sin embargo, pases de cultivador a profundidad mayor o con gran cantidad de terrones pueden ocasionar que las semillas se entierran demasiado o que no germinen hasta avanzado el otoño. Así pues, no podríamos eliminarlas antes de la siembra del cereal.

En caso de parcelas en no laboreo, se suelen usar gradas de púas rígidas, que homogeneizan el rastrojo y realizan un microlaboreo que también puede ser útil.

En todo caso, a la hora de preparar la cama de siembra hay que tener en cuenta que los terrones grandes disminuyen la cantidad de herbicida que llega al suelo por lo que algunas plántulas pueden ser capaces de germinar y desarrollarse en las zonas adyacentes a los terrones. De ahí la importancia de una buena preparación de la cama de siembra: nivelada, compactada y sin terrones.

Finalmente, si tras la siembra la superficie del suelo no queda nivelada y sin terrones, es conveniente un



Vista de una parcela excesivamente aterronada por pase de cultivador sin rodillo.



A la derecha, efecto del rodillo en un cultivador trabajando sobre rastrojo de cebada. La eliminación de terrones es adecuada para un buen tratamiento en preemergencia. A la izquierda, pase de cultivador sin rodillo.

pase de rodillo antes de la aplicación herbicida.

- Condiciones de aplicación del herbicida

En estos momentos, cuando la cantidad de follaje a "mojar" es nula, no son necesarios grandes volúmenes de agua (<150 l/ha). Tampoco es necesario utilizar boquillas que propor-

cionen gota fina para tener un gran recubrimiento. Es por esto que una buena opción es tratar utilizando bajas presiones, de entre 1,5 y 2,5 bar ya que así se reduce el riesgo de deriva. Además, al utilizar volúmenes bajos de agua se aumenta la autonomía de los equipos. Esta es una ventaja en momentos en los que la oportunidad de la aplicación es clave.

Para mejorar las condiciones de la aplicación en parcelas en las que las condiciones del suelo no son óptimas por pedregosidad o aterronamiento, se pueden utilizar boquillas de doble abanico. Estas boquillas tratan en ángulo hacia adelante y hacia detrás según el sentido de la marcha y se mejora el recubrimiento del suelo bajo los terrones o pequeñas piedras. Hay que tener en cuenta que para un comportamiento óptimo del herbicida es necesaria una incorporación adecuada. Por esto, lo ideal es disponer de humedad adecuada en el suelo por agua o riego.

Al hilo de lo anterior, hemos de tener en mente que lo ideal es que haya, al menos, un 80% de humedad en el suelo en los primeros 10 cm. Esto se asegura con una lluvia de unos 10-15mm para garantizar la incorporación. En caso de lluvias importantes, superiores a 30-40mm en la semana posterior a la aplicación, pueden darse incluso problemas de fitotoxicidad. Para disminuir el riesgo se debería asegurar que las semillas del cultivo, pensando en los cereales, están enterradas como mínimo a una profundidad de 3 cm. Asimismo, hay ingredientes activos como el prosulfocarb o el flufenacet que deben estar en la solución del suelo para ser eficaces mientras que otros como la pendimetalina o el diflufenican, actúan por contacto con las plántulas en germinación.

Por tanto, para que los ingredientes activos estén en la solución del suelo y sean eficaces, debemos asegurar humedad suficiente durante toda la curva de germinación de las malas hierbas. Sin embargo, los productos que actúan por contacto, una vez están incorporados en su lugar, son relativamente independientes de la humedad del suelo ya que se suelen “reactivar” con los nuevos eventos de precipitación o riego.

En el **Gráfico 1** podemos ver la dinámica de humedad en la superficie del suelo en relación con la curva de germinación de *Lolium rigidum*. Se puede ver cómo la parte final de la curva de germinación coincidió con



Aplicación de herbicida en pre-emergencia con boquilla de doble abanico (Fuente: Syngenta UK).

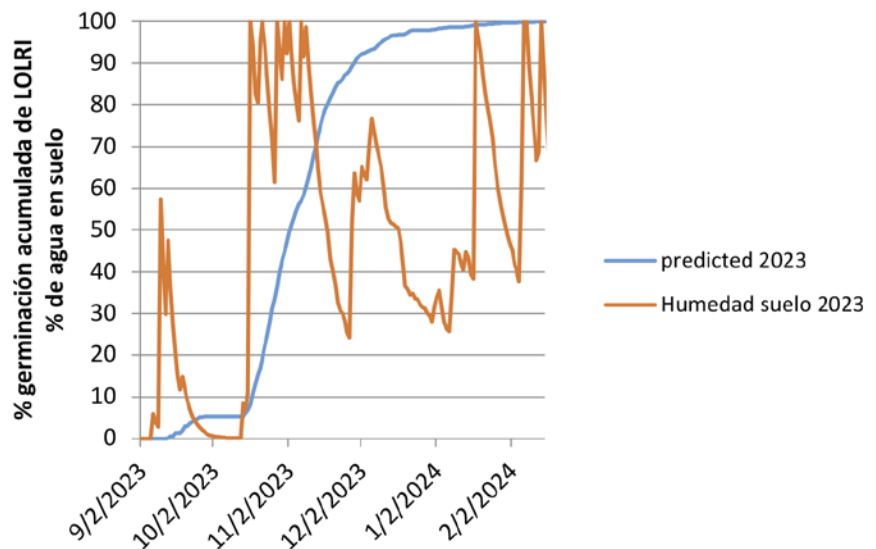


GRÁFICO 1

Curva de predicción de emergencia acumulada de *Lolium rigidum* en relación a la humedad del suelo en el año 2023.

un periodo seco y esto pudo condicionar a la baja la eficacia de los herbicidas.

La variabilidad en las precipitaciones tanto en tiempo como en época que nos encontramos en zonas de clima mediterráneo como el nuestro explicaría también la irregularidad

en la respuesta de herbicidas de absorción radicular en secano.

Esta variabilidad no solo afecta a la eficacia de los herbicidas sino al momento de germinación de las malas hierbas. Así, es esencial conocer la biología de las diferentes especies para posicionar el tratamiento de

forma óptima. En el **Gráfico 2** podemos ver curvas de germinación de *Kochia scoparia* en años diferentes y vemos cómo el inicio de la germinación puede tener un rango de unos 60 días para la misma localidad dependiendo del momento en el que suceden las precipitaciones.

¿Cómo podemos mejorar las aplicaciones de este tipo de herbicidas?

Los herbicidas de preemergencia, por su efecto persistente en el suelo, tienen un mayor riesgo de contaminación de aguas subterráneas que los herbicidas que se aplican en post-emergencia. Por esto se deben de aplicar de forma óptima para minimizar ese riesgo y maximizar la eficacia.

A día de hoy disponemos de predicciones meteorológicas bastante acertadas incluso a más de una se-

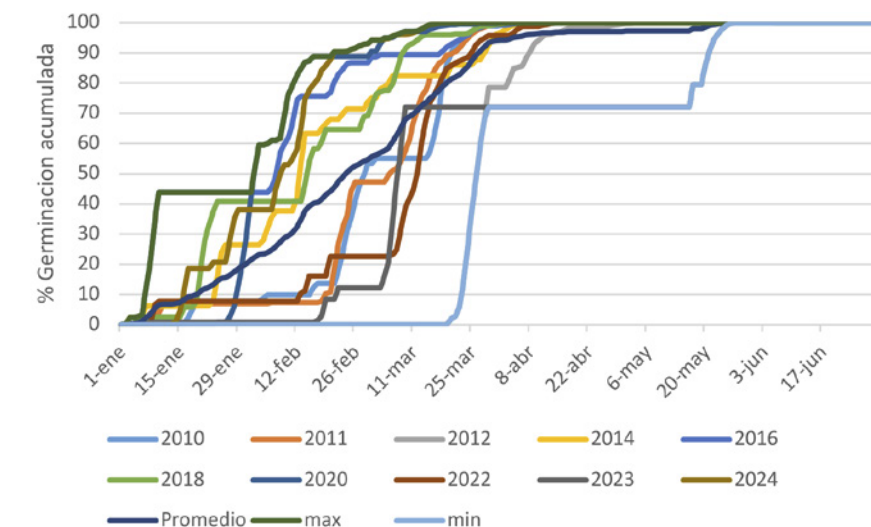


GRÁFICO 2

Curva de germinación acumulada de *Kochia scoparia* en diferentes campañas agrícolas.

mana vista. Así, podemos planificar los tratamientos para posicionarlos justo antes de unas lluvias que nos

permitan la adecuada incorporación del producto. Esto nos permite maximizar la eficacia y disminuir riesgo



UNA INICIATIVA QUE REVALORA LAS COSAS BIEN HECHAS.

En TIMAC AGRO pensamos en REcrear, RENacer, REbrotar, REimpulsar. Porque creemos en una agricultura más sostenible. Por todo ello, hemos creado REVALORA, una iniciativa aplicada a nuestros productos comprometidos con la sostenibilidad agrícola.

de contaminación por evaporación y degradación del ingrediente activo cuando está en la superficie.

Asimismo, hemos de tener en cuenta la retención de determinados ingredientes activos por la materia orgánica acumulada en superficie en parcelas con años de siembra directa continua. En este caso, si no se producen precipitaciones importantes justo después del tratamiento, el ingrediente activo quedará retenido en superficie y la eficacia se reducirá. Para evitar este efecto, se puede plantear retirar y empacar parte del rastrojo si tenemos claro que vamos a utilizar este tipo de herbicidas.

Asimismo, los fabricantes de pulverizadores ya ofrecen tecnología de dosificación variable. En este caso, no podemos localizar la pulverización al lugar donde están las malas hierbas, ya que aún no han germinado, pero si podemos ajustar la dosificación a la textura y la materia orgánica del suelo. En general, en suelos ligeros debemos corregir a la baja las dosificaciones para evitar riesgos de fitotoxicidad al cultivo a la vez que mantenemos la eficacia.

En enero de 2024, en el marco de las jornadas organizadas para dar

Los herbicidas de preemergencia tienen más riesgo de contaminar aguas subterráneas, por eso se deben aplicar de forma óptima

a conocer IPMWise, la discusión se centró en cómo la humedad y el tipo de suelo (cantidad de arcilla y % de materia orgánica) podrían afectar a la efectividad de los herbicidas de absorción radicular y cómo se podría aprovechar este efecto para mejorar y optimizar la aplicación de este tipo de herbicidas mediante técnicas de agricultura de precisión. Este tipo de aplicación optimizada, además de reducir costes, tiene un impacto significativo en la reducción de la

contaminación ya que se reducen las dosis, sobre todo en suelos con menor capacidad de retención, y por tanto, con mayor potencial de lixiviación.

Hay que tener en cuenta, por ejemplo, que en herbicidas como la clo-mazona, muy sensibles a la cantidad de arcilla en el suelo, la dosis recomendada para suelos arenosos es del orden de un 60% de la que se puede recomendar en suelos arcillosos para evitar problemas. Otros como las sulfonilureas o las imidazolinonas son relativamente independientes del tipo de suelo y, por tanto, las variaciones de dosis a aplicar serían mínimas. Por esto, no se puede generalizar la recomendación de dosis según el tipo de suelo y por esto, los parámetros que recogen estas variaciones en la eficacia se incluyeron en el DSS IPMWise para así facilitar el trabajo a técnicos y agricultores (**Figura 1**).

Bibliografía

Queda a disposición del lector interesado en los correos electrónicos de los autores: josemontull@hbj.udl.cat y josepma.lleses@gencat.cat

PAUTAS BÁSICAS PARA CONSEGUIR APROVECHAR LO MEJOR DE ESTOS PRODUCTOS

1. Favorecer la germinación de las malas hierbas antes de la siembra
2. Preparar el suelo de forma adecuada
3. Tras la siembra, si es necesario, pase de rodillo para nivelar, asentar y eliminar terrones
4. Aplicación a baja presión y con volúmenes de agua no excesivamente altos.
5. Rotar modos de acción entre los diferentes cultivos y momentos de tratamiento para disminuir el riesgo de aparición de resistencias.
6. Dosificar en función de la textura y la materia orgánica del suelo y en suelos con humedad suficiente.

Consultas				© 2024 - IF
Cultivo: Maíz	Estación: Todo el año	Estado fenológico del cultivo: 9 Pre-emergencia		
Condiciones de tratamiento: Normales	Temperatura: 8 °C - 19 °C	Textura del suelo: Medio		
Materia orgánica: 1.5-3.0%	Optimiza por: Coste (Precio)	Echinochloa crus-galli: 0-1 hoja, ½ - 1 pl/m2, 97%		
Amaranthus spp.: 0-1 hoja, ½ - 1 pl/m2, 97%	Chenopodium album: 0-1 hoja, ½ - 1 pl/m2, 97%			
Sugerencias	Precio (€/ha)	Índice de Uso	MOA	
> Spectrum (1.4 l) + Spade-flexx (255 ml)	135.96	8.55	K1/3,F2/27	

FIGURA 1

vista del DSS IPMWise donde se pueden ver las opciones relativas al tipo de suelo a la hora de ajustar las recomendaciones herbicidas. Fuente: www.ipmwise.es