

Tratar mejor



F. J. CAVERO CÁNO

JEFE SERVICIO ORDENACIÓN Y SANIDAD VEGETAL

J. M.^a SOPEÑA MÁS

DIRECTOR DEL CENTRO DE PROTECCIÓN VEGETAL

Habitualmente, a través de los distintos canales de transferencia al sector, se hace mucho hincapié en aspectos de la aplicación de productos fitosanitarios relacionados directamente con la maquinaria y con otras características propias de la pulverización propiamente dicha: velocidad de avance, tamaño y distribución de las gotas, caudal de las boquillas, etc. A pesar de que, sin duda, estos aspectos son muy relevantes, y dado que consideramos que insistir en la calidad de las aplicaciones es muy rentable desde los puntos de vista económico y de preservación del medio ambiente, nos ha parecido oportuno traducir y adaptar el artículo «Traiter mieux», que aparece publicado en la sección de Protección Fitosanitaria de la revista «Perspectives Agricoles» nº 299 de marzo de 2004. Dicho artículo incide particularmente en las condiciones de la aplicación derivadas del modo de acción de los productos fitosanitarios, con la adición de coadyuvantes y con el fenómeno de deriva.

Debe tenerse en cuenta que lo aquí expuesto responde a la experiencia de Francia, con condiciones distintas a las nuestras y ciñéndose, en cierta manera, a cultivos de cereales, aunque el fondo del artículo, como decimos más arriba, lo consideramos muy útil.

El éxito de un tratamiento fitosanitario depende ante todo de la buena adecuación entre el objetivo a tratar, el producto, la dosis y la fecha de tratamiento. Es más, cuando es posible, esperar las condiciones óptimas de tratamiento permite asegurar su máxima eficacia. Además, la calidad de la pulverización es determinante.

El respeto de las condiciones óptimas de tratamiento no tiene sentido si previamente no se ha asegurado que se aplica el producto y la dosis adecuada con respecto al objetivo y su estado. Así, un fungicida puede ser aplicado con una débil humedad relativa del aire si el estado de desarrollo del hongo exige una intervención urgente.

Una vez respetada esta condición previa, las condiciones en que se realiza la aplicación permiten ganar «más». Vamos a repasar a continuación algunas de ellas.

Productos «residuales»: observar el suelo

Cuando se aplica un herbicida de acción radicular, los factores a tener en cuenta están ligados esencialmente a las características del suelo y su humedad. Así, para determinados productos, es necesario tener en cuenta el contenido en ma-



teria orgánica del suelo: si ésta es elevada debe elevarse la dosis o buscar un producto de acción foliar. Igualmente un suelo seco compromete gravemente el éxito del tratamiento.

Productos foliares de contacto: alcanzar el objetivo

Las dos condiciones importantes a respetar para estos productos son la accesibilidad y el estado del objetivo, ya sean malas hierbas o hongos. Las condiciones de temperatura y humedad ambiental influyen en menor medida. Así, es inútil un tratamiento herbicida de contacto sobre una arvense (adventicia) muy

desarrollada, es preferible optar por un producto penetrante sistémico. Con los de contacto es aconsejable no reducir demasiado el volumen de caldo a aplicar, pues una buena cobertura del objetivo es necesaria para la regularidad de la eficacia.

Productos foliares penetrantes sistémicos: condiciones climáticas

En este tipo de productos las condiciones climáticas, no solo del momento del tratamiento, sino de las que existen antes y después tienen una gran incidencia en los resultados. Requieren un suelo húmedo, temperaturas suaves, entre 8 y 20 grados, durante los 8-10 días en que se encuadra el tratamiento así como una buena higrometría (más del 60%) en el momento del tratamiento. La duración de la vida de las «gotas» se divide por 4 cuando se pasa de condiciones suaves (20° C, 80% higrometría) a condiciones secas (30° C, 50%).

Se considerará la selectividad del tratamiento: en condiciones ideales la penetración y circulación del producto son máximas y si las condiciones no son tan óptimas pueden aparecer fallos de selectividad. No obstante debe decirse que pue-

Modo de acción

Cuadro 1.

El modo de acción determina las condiciones de aplicación.

Principales factores a considerar	
- Para todos los producto	Objetivo, estado y dosis
- Producto «residual»	Textura del suelo (arcilla y materia orgánica) Humedad del suelo (si seco, eficacia limitada)
- Producto foliar de «contacto»	Accesibilidad del objetivo Estado del objetivo
- Producto foliar «penetrante sistémico»	Tiempo: suelo húmedo, temperaturas suaves, ambiente húmedo.



den existir diferencias entre productos y unos ser más sensibles a la higrometría y otros a las temperaturas.

Por la mañana o por la tarde: la higrometría y el estado del cultivo son determinantes

Esta pregunta se plantea sobre todo en primavera cuando la humedad relativa del aire desciende y las temperaturas suben en el día. Tener una buena higrometría (más del 50%) permite dos cosas:

Las gotas de la pulverización alcanzan su objetivo sin desaparecer.

La cutícula de las plantas está suficientemente hidratada para permitir el paso de los productos penetrantes.

Así, si el producto es de contacto nos deberá preocupar un nivel de humedad suficiente para que las partículas (gotas) alcancen el objetivo y, por tanto, alcanzado ese nivel resulta indiferente tratar por la mañana o por la tarde. Cuando se aplica un foliar penetrante, se trata

de conseguir un doble objetivo: alcanzar la diana (las hierbas) y franquear la cutícula. Por tanto, además de una higrometría suficiente es necesario una planta hidratada y no sofocada. En este caso las condiciones son más fáciles de conseguir por la mañana.

Coadyuvantes

Un coadyuvante no tiene, en sí mismo, un efecto biológico: no es un herbicida, ni un fungicida, ni un insecticida, ni un regulador. Sin em-

ACTUACIÓN FITOSANITARIA DE INTERÉS PARA EL CULTIVO DEL MAÍZ

1. Desaparición a medio plazo de la materia activa «atrazina».
 - Directiva 91/414/CE: se ha decidido no incluir en el Anexo I la materia activa «atrazina», componente habitual de los herbicidas más utilizados en el cultivo del maíz. Ello supone que, como máximo, a partir de 31-12-2007 no se podrá utilizar ningún herbicida que la contenga.
 - El Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón planifica actuaciones - herbicidas y sistemas de laboreo - para encontrar alternativas rentables a su utilización, no sólo para disponer de soluciones sino también para evitar el adelanto de su prohibición.
 - Se insta a los agricultores su máxima concienciación y colaboración en la búsqueda de soluciones alternativas.
2. Riesgo de la plaga de cuarentena «Diabrotica virgifera»
 - Coleóptero que ataca la raíz de las plantas de maíz causando su debilitamiento o caída.
 - Detectada su presencia en Francia e Italia.
 - El Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón realiza un seguimiento específico para el control de su posible entrada en Aragón. (más información en Revista Surcos de Aragón nº 86 de febrero de 2004).
 - Si se sospecha de su presencia avisar al Centro de Protección Vegetal.



bargo, puede permitir, en ciertas ocasiones, mejorar la eficacia de los tratamientos.

Los productos fitosanitarios comerciales están ya formulados con sus propios coadyuvantes para optimizar su eficacia y mantener su selectividad. Por este motivo los productos para los cuales la adición de coadyuvantes permite reducir la dosis de aplicación son la excepción. Por el contrario, en el momento de la pulverización, ciertos factores desfavorables pueden ser corregidos por los coadyuvantes. Pero es necesario plantearse en cada caso el interés técnico económico y de selectividad para el cultivo.

Una apreciación objetiva del interés de la utilización de un coadyuvante vendría dada por la comparación de la aplicación del mismo tratamiento con y sin él.

El papel de los coadyuvantes depende de su naturaleza: aceite, mojante, sal. Los mojantes favorecen la expansión de las gotas pulverizadas y su retención por las hojas. El papel de los aceites es sensiblemente diferente: favorecen la expansión sobre las hojas y su penetración a través de la cutícula. Los coadyuvantes tienen más interés cuando se aplican sobre plantas «poco mojables» que cuan-

do se fueran a aplicar sobre plantas «mojables» (cuadro 2)

Riesgo de encamado: el coadyuvante no es suficiente

La capacidad de incrementar la afinidad de las gotas por las hojas y su duración de vida puede jugar cierto papel cuando las condiciones climáticas son difíciles (higrometría débil). Sin embargo, no será suficiente para compensar esas malas condiciones sobre todo para los productos sistémicos, que deben circular por la planta: una vez pasada la barrera cuticular, si el tiempo no es fa-

vorable, el tratamiento tardará en ser efectivo.. Así, el hecho de añadir un coadyuvante a un regulador de crecimiento no mejora sistemáticamente la eficacia del tratamiento y es insatisfactorio cuando el riesgo de encamado es elevado.

En definitiva, las situaciones en que la adición de un coadyuvante externo aporta una mejora al tratamiento son poco numerosas. En los cereales, se utilizan principalmente en los herbicidas antigramíneas foliares y permiten reducir significativamente las dosis aplicadas. Con reguladores de crecimiento el efecto de los coadyuvantes es mucho más aleatorio y no permite reducir las dosis. Su interés en los tratamientos fungicidas no ha sido demostrado en nuestros ensayos.

Deriva

Las derivas de la pulverización ocasionadas por el viento están lejos de ser despreciables y pueden alcanzar, en ciertas condiciones, a más del 15% del caldo más allá de 6 m después de la boquilla. Las consecuencias de este fenómeno de la deriva son frecuentemente importantes: heterogeneidad del tratamiento, fitotoxicidad

Cuadro 2.

PLANTAS POCO MOJABLES	PLANTAS MOJABLES
CULTIVOS	CULTIVOS
Guisante	Remolacha
Cereales	Maíz de más de 6 hojas
Maíz de menos de 6 hojas	
Colza	
<u>Arvenses</u>	<u>Arvenses</u>
<u>Cola de zorra</u>	<u>Matricaria</u>
<u>Luello</u>	<u>Tomatito</u>
<u>Avena loca</u>	<u>Lapa</u>
<u>Quenopodio</u>	<u>Rumex</u>
<u>Fumaria</u>	<u>Verónica</u>
<u>Polígono aviculare</u>	<u>Estelaria</u>
<u>Lechetrezna</u>	<u>Polígono persicaria</u>

sobre la parcela vecina, polución de arroyos y ríos adyacentes, etc.

La medida más eficaz para evitar esta deriva consiste en no tratar cuando hay viento pero, en diversas regiones, estas condiciones ideales son raras e incluso inexistentes.

Se considera que la velocidad del viento no debe sobrepasar 15 km/h. Por encima de este límite se dispone de algunas actuaciones más o menos eficaces para limitar la deriva:

Boquillas de deriva limitada

La deriva de pulverización está estrechamente ligada a la dimensión de las gotas que salen de ella. A menor diámetro de las gotas más sensibilidad a la deriva. Ahora bien, el tamaño de las gotas es función de la boquilla utilizada (tipo y calibre), de la presión de utilización y, en menor medida, del producto utilizado.

Se distinguen 4 grandes tipos de boquillas de deriva limitada:

Boquillas de baja presión: el mayor interés de estas boquillas es poder trabajar con débiles presiones (1 a 3 bar) pero conservando el ángulo de lanzamiento constante. El hecho de trabajar con presiones débiles limita la formación de gotas finas y, en consecuencia, reduce el riesgo de deriva.

Boquillas con pastilla de calibración: una pastilla de calibración colocada en la boquilla forma una cámara de descompresión que permite obtener gotas de mayor diámetro que una boquilla con hendidura clásica de calibre equivalente.

Boquillas tipo espejo: el orificio de calibración desemboca sobre una cámara de descompresión que, como la anterior, permite obtener gotas de mayor tamaño. La distribución (formación del ángulo de trabajo) está asegurada por un sistema que permite, desde los 2 bar, formar un ángulo de 130° a 140°.



Boquillas con inyección de aire: el principio consiste en aumentar el tamaño de las gotas cargándolas de burbujas de aire. El aire es aspirado por el efecto Venturi a través de dos orificios situados en la parte superior de la boquilla.

Ensayos realizados en un túnel de deriva permiten evaluar la capacidad de limitarla para distintos tipos de boquilla. Las más eficaces son las de inyección con aire que permiten reducir la deriva en un 74% en relación a la boquilla clásica. Las boquillas de baja presión y la de pastilla tienen eficacias de reducción del 50% y las de tipo espejo se sitúan en un término intermedio entre unas y otras.

Eficacia biológica

El principio de las boquillas de deriva limitada es producir gotas de mayor tamaño. La pregunta es conocer si el hecho de trabajar con una pulverización más «gruesa» tiene influencia sobre los tratamientos. Los resultados de los ensayos de eficacia biológica que se han realizado los últimos años permiten evidenciar una diferencia significativa de eficacia entre las boquillas de hendidura clásica y las de inyección de aire. Esa evidencia se ha comprobado sea cual sea el modo de actuar del producto fitosanitario utilizado sobre los cereales (herbici-

das de contacto, herbicidas y fungicidas sistémicos).

Sin embargo, es necesario indicar que en los ensayos con herbicidas de contacto (particularmente exigentes en términos de calidad de cobertura de la vegetación) han sido realizados con 170 l/ha sobre arvenses bastante desarrolladas, que ofrecían una superficie foliar importante a la pulverización. También, ensayos realizados en Francia y otros países han puesto de manifiesto una disminución de la eficacia de los tratamientos herbicidas de contacto con boquillas de inyección de aire sobre una flora poco desarrollada. A la espera de resultados de ensayos complementarios, conviene permanecer prudentes e insistimos en la necesidad de aplicar productos foliares de contacto con volúmenes superiores a 80 l/ha y tanto más cuando se emplean boquillas de inyección (pulverización gruesa) sobre arvenses jóvenes.

La eficacia de los tratamientos de la fusariosis de las espigas está igualmente unida a una buena cobertura de la espiga (volumen superior a 150 l/ha). Sin embargo, los primeros ensayos con boquillas de inyección de aire no han puesto de manifiesto la disminución de eficacia en relación a una boquilla clásica. Ensayos suplementarios están en curso de realización para confirmar o no estos resultados.