

Tratamientos fitosanitarios de calidad: avances realizados

España ha avanzado en el proceso de calidad, siendo las mejoras técnicas las más evidentes

Las exigencias derivadas del marco competitivo en el que se desenvuelve la agricultura, la necesidad de proveer alimentos seguros y de calidad a los consumidores y, simultáneamente, asegurar la mayor protección de las personas y el medio ambiente obligan a racionalizar al máximo el empleo de productos fitosanitarios y extremar las medidas preventivas en todo lo relativo a su manejo y aplicación. Este artículo realiza un repaso a todos estos elementos como factores imprescindibles para hablar de calidad de los tratamientos.

● Santiago Planas de Martí.

Dr. Ingeniero agrónomo
Generalidad de Cataluña, Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca. Servicio de Transferencia Tecnológica.
Coordinador del GT "Técnicas Equipos de Tratamientos Fitosanitarios" del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Mucho se ha avanzado desde que hace aproximadamente veinte años se realizaron en nuestro país los primeros pasos en el proceso de mejora tecnológica y sistematización de los procedimientos de aplicación de fitosanitarios. Hoy en día, nadie pone en entredicho la necesidad de respetar estrictamente los plazos de seguridad legalmente establecidos, utilizar los medios de aplicación adecuados a los condicionantes del cultivo, someter a los equipos de tratamientos a operaciones de mantenimiento e inspección periódicas,



Sistema de deflectores verticales para el tratamiento de plantaciones intensivas posibilitando una notable reducción de la deriva.



Pulverizador para viñedos dotado de conducciones individuales para cada boquilla que permite conseguir una elevada eficiencia de distribución.

cas, trabajar en condiciones en las que se minimice el efecto deriva y proceder a la recogida selectiva de envases vacíos de productos fitosanitarios.

La plasmación real de dichos requerimientos se hace posible a medida que la industria de agroquímicos y de maquinaria agrícola proveen de nuevos productos y equipos, técnicamente más avanzados y en tanto que dichas innovaciones son incorporadas en la práctica diaria de las empresas agrarias. Igualmente, la mayor profesionalización de los agricultores y de sus organizaciones está comportando una mayor rigurosidad en el seguimiento de procedimientos que mejoran la calidad de los tratamientos. Finalmente, el rol de las administraciones públicas y de organizaciones de normalización y certificación está siendo también relevante.

Realizamos a continuación un repaso a aquellos aspectos relevantes que en este momento están actuando en pro de la calidad en el empleo de productos fitosanitarios.

Eficiencia de las aplicaciones fitosanitarias

Ajustar la dosis de los productos fitosanitarios a las estrictamente necesarias, minimizando las pérdidas en el proceso de aplicación constituye el principal objetivo de todo programa de racionalización en el empleo de los productos fitosanitarios. Ello requiere de avances sucesivos en el diseño de los equipos de tratamientos que permitan asegurar mayor uniformidad y confinamiento de la distribución, especialmente en cultivos arbóreos donde la eficiencia de las aplicaciones dista bastante de los niveles que hoy en día podríamos considerar como aceptables.

En este sentido, cabe reconocer que se han obtenido avances considerables, basados en el direccionamiento del aire mediante conducciones individuales para cada boquilla en los tratamientos del viñedo, el diseño de sistemas deflectores adaptados a la forma de las plantaciones, los túneles de reciclado para plantaciones in-



Túnel de reciclado para plantaciones frutales de bajo porte. El efecto deriva es, en este caso, eliminado por completo y, en consecuencia, la dosis fitosanitaria puede ser reducida.

tensivas de bajo porte y la incorporación de la electrónica para la regulación de dosis en función de la forma o dimensión de los árboles tratados. En cultivos protegidos bajo cubierta de plástico y en invernaderos también se vislumbran posibilidades de mejora de la eficiencia, mediante el empleo de pulverizadores hidroneumáticos instalados sobre minitractores capaces de circular y maniobrar en espacios reducidos.

Otro interesante aspecto, sobre el que se está trabajando actualmente, es el relacionado con el ajuste de dosis de producto fitosanitario basándose en las dimensiones de la vegetación para el caso de plantaciones arbóreas. Recientemente, bajo el auspicio de la Organización Europea para la Protección de Plantas (OEPP), se están desarrollando trabajos experimentales que consigan una mayor



Pulverizador hidroneumático sobre vehículo autopropulsado, adaptado a cultivos de calles estrecho. Su empleo en invernadero permite una mejor cobertura del cultivo y mayor protección del aplicador.



Estación móvil para la inspección de pulverizadores agrícolas que desde hace unas semanas está operando en Cataluña.

precisión que la alcanzada con los procedimientos actuales de determinación de volúmenes como el conocido por tree-row-volume.

Ello debería conducir a que, en un futuro no lejano, en la propia etiqueta de los envases fitosanitarios se realicen recomendaciones de dosis de acuerdo con las características de la plantación (especie, forma de conducción, dimensión de la copa y densidad foliar), eliminando por completo de su uso el procedimiento actual, basado en la concentración del caldo, que puede comportar la aplicación de dosis muy dispares.

Mantenimiento y control de las prestaciones de los equipos

Disponer inicialmente de equipos innovadores y adaptados a las condiciones de los tratamientos no presupone que dichas condiciones se mantengan a lo largo de la vida de la máquina. El desgaste y el envejecimiento de sus componentes hace imprescindible su control periódico y la práctica de operaciones de mantenimiento y sustitución de aquellos componentes que se ven más afectados (boquillas, manómetro, conducciones, juntas, ...).

Es interesante observar que los controles han devenido obligatorios para colectivos sometidos a determinadas exigencias reglamentarias. Este es el caso, entre otros, de la Producción Integrada en Cataluña y la Comunidad Valenciana, donde se está implantando un sistema de inspecciones obligatorias de los pulverizadores accionados por tractor. Con este objetivo, recientemente, el Centro de Mecanización Agraria de la Generalidad de Cataluña (CMA) ha adquirido una estación móvil de inspección, dotada de sofisticados equipos de control adquiridos en la Estación de Investigaciones Agronómicas de Gembloux, Instituto responsable de la ejecución de las inspecciones que con carácter obligatorio vienen realizándose desde hace cuatro años en Bélgica.

Por otra parte, en estos momentos se está ultimando la redacción de la norma EN 13790 que vendrá a establecer un procedimiento armonizado para la inspección de los equipos en uso y, consecuentemente, sometiendo a idénticas exigencias al conjunto de explotaciones europeas.

Prevención de riesgos personales y de la contaminación ambiental

Es evidente que se está avanzando en todo lo relacionado con la protección de las personas y del medio ambiente. Tanto la propia legislación laboral como las normas técnicas y reglamentos que obligan a mejorar el diseño de los equipos de tratamientos o a seguir determinadas pautas en su manejo, son buenos exponentes de ello. Destacan en este sentido las normas AEN/EN 907 y PrEN 12761, sobre seguridad personal y protección ambiental respectivamente (**Cuadro 1**).

CUADRO 1. NORMAS INTERNACIONALES RELATIVAS A LA MAQUINARIA DE TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

NORMAS PUBLICADAS

ISO 4102:1984	Dimensión de los rácores de conexión.
ISO 5681:1992	Vocabulario.
ISO 5682-1:1996	Métodos de ensayo de boquillas de pulverización.
ISO 5682-2:1997	Métodos de ensayo de pulverizadores hidráulicos.
ISO 5682-3:1996	Métodos de ensayo de sistemas de regulación volumen/hectárea de pulverizadores hidráulicos.
ISO 6686:1995	Dispositivos antigoteo. Medida de prestaciones.
ISO 8169:1984	Dimensión de los rácores de boquillas y manómetros.
ISO 9357:1990	Volumen nominal del depósito y diámetro del orificio de llenado.
ISO 9898:2000	Método de ensayo de pulverizadores hidroneumáticos para cultivos arbóreos.
ISO 10625:1996	Boquillas de pulverización. Código identificativo de colores.
ISO 10626: 1991	Dimensión de los conectores tipo bayoneta para boquillas.
ISO 10627-1:1992	Ficha técnica de pulverizadores agrícolas. Parte 1: Plan tipo de presentación.
ISO 10627-2:1996	Ficha técnica de pulverizadores agrícolas. Parte 2: Especificaciones técnicas relativas a los componentes.
ISO 13340:1996	Pulverizadores agrícolas. Determinación del volumen residual.
ISO 13441-1:1994	Pulverizadores asistidos por aire. Ficha técnica. Parte 1: Plan tipo de presentación.
ISO 13441-2:1997	Pulverizadores asistidos por aire. Ficha técnica. Parte 2: Especificaciones técnicas relativas a los componentes.
ISO 14710:1996	Pulverizadores asistidos por aire. Dimensiones de los rácores de boquillas.
ISO 4254-6:1995	Equipos de tratamientos fitosanitarios. Dispositivos técnicos de seguridad.
ISO 1401:1999	Tuberías de caucho para pulverizadores agrícolas.
AEN/EN 907	Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos. Seguridad.

NORMAS EN PROCESO DE REDACCIÓN

ISO/NP 14131	Estabilidad de las barras de pulverizadores hidráulicos.
ISO/AWI 19932-1	Pulverizadores portátiles. Métodos de ensayo
ISO/AWI 22368-1	Limpieza de pulverizadores. Parte 1. Métodos de ensayo de los sistemas de limpieza interior del depósito.
ISO/	Limpieza de pulverizadores. Parte 2. Métodos de ensayo de los sistemas de limpieza exterior del depósito.
ISO/AWI 22368-2	Limpieza de pulverizadores. Determinación del líquido residual visible.
ISO/AWI 22369	Procedimiento de clasificación de pulverizadores y boquillas en función de la deriva.
ISO/CD 12057	Métodos para la determinación en campo de la deriva.
EN 12761:1999	Maquinaria agrícola y forestal. Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos. Protección ambiental.
Pr 13790	Maquinaria agrícola. Pulverizadores. Inspección de pulverizadores en uso.

Igualmente, las normas elaboradas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), destinadas fundamentalmente a establecer procedimientos de ensayo de equipos de tratamientos son en este momento de vital importancia para el desarrollo de programas de control de calidad. En este contexto, cabe añadir que recientemente ha sido constituida la Red Europea de Laboratorios de Ensayo de Máquinas Agrícolas (ENTAM) que establece el reconoci-



La protección personal constituye también parte de las pautas de buen manejo de los productos fitosanitarios.

miento mutuo de los resultados de los ensayos realizados por los distintos laboratorios. En el caso de los equipos de tratamientos fitosanitarios, España se encuentra representada en dicha red a través del CMA. Mención aparte merecen las reglamentaciones recientes que se están implementando en algunos países europeos destinadas a prevenir la deriva de las aplicaciones fitosanitarias. Durante los últimos años se han desarrollado amplios programas de investigación para conocer a fondo los mecanismos de la deriva y, consecuentemente, poder actuar de forma preventiva. Tanto la industria de maquinaria agrícola, como el sector agroquímico y los centros I+D han contribuido a que, hoy en día, dispongamos de un amplio abanico de posibilidades para ejercer un control de la deriva (**Cuadro 2**).

En el Reino Unido, Suecia y Holanda, las medidas de prevención de deriva son de carácter obligatorio y, en todos los casos, imposi-

ble.

ble.



PROVASE una campaña más, está al servicio de los agricultores, y les presenta su extensa gama de SEMILLAS CERTIFICADAS DE ALTA CALIDAD

TRIGOS BLANDOS:

Trigo **ALICANTE** de gran rusticidad y una alta producción, para siembras tempranas.
Trigo **ESTERO**, primer trigo en España en superar los 10.000 kg/ha, líder en producción y calidad harino-panadera que nos asegura el rendimiento económico más óptimo.

TRIGOS DUROS:

Trigo **JABATO** de gran adaptabilidad a diferentes terrenos de cultivo.
Trigo **EXCALIBUR** líder en producción.



CEBADAS:

Cebada **GRAPHIC** la más productiva.
Cebada **SUNRISE** de gran adaptabilidad a diferentes zonas de cultivo.
Cebadas **GERTRUD**, **SCARLET** y **PRESTIGE** especiales para maltería.

AVENAS:

Avena blanca **CANNELE** que rinde como cualquier otro cereal.
Avena rubia **PREVISON** segura en todos los terrenos.



TRITICALES:

Triticale **SENATRIT**.

Y como ya sabe "LA SEMILLA ES LO PRIMERO PARA LLENAR EL GRANERO" y para eso hay que ir a PROVASE

Avda. Pedro Manuel Vila, s/n. 02600 - VILLARROBLEDO (Albacete)
Teléf: 967143300 Fax: 967144479

CUADRO 2. DIEZ RECOMENDACIONES PARA REDUCIR LA DERIVA

1. Emplear boquillas de precámara (ALBUZ ADI, TEEJET DG, LURMARK LD, HARDI ISO-LD), de inducción de aire (ALBUZ AVI, AI TEEJET, HARDI INJET, GREEN LEAF TURBODROP) o de cámara de turbulencia (TURBO TEEJET, TURBO FLOOD TEEJET).
2. Disminuir la presión de trabajo de las boquillas, operando con valores situados en la zona inferior del rango de presiones recomendadas y empleando boquillas de mayor caudal.
3. Reducir al máximo la altura de trabajo de la barra del pulverizador, sin que se vea comprometida la uniformidad de distribución. Para ello se hace imprescindible utilizar boquillas de 110°.
4. Operar en condiciones climáticas no favorables a la deriva. El viento constituye el principal factor de dispersión de las gotas, tanto más favorecida cuanto mayor sea la temperatura y menor la humedad relativa. Igualmente, la inversión térmica, durante la aplicación, o en las horas posteriores, puede favorecer la deriva ya que las gotas de menor dimensión permanecen en suspensión en el aire y son desplazadas lentamente por efecto de los movimientos del aire.
5. Mejorar la estabilidad de las gotas mediante el empleo de formulaciones adecuadas o la adición de coadyuvantes (AGIDEXA, LI 700, HERBIDOWN).
6. En aplicaciones en cultivos bajos, analizar la viabilidad de los pulverizadores equipados con sistema de asistencia de aire (HARDI TWIN, DANFOIL).
7. En aplicaciones en cultivos arbóreos, emplear pulverizadores asistidos por aire, debidamente adaptados a las formas del cultivo. Los equipos con deflectores verticales son los más recomendables para el tratamiento de plantaciones intensivas.
8. Para el viñedo tradicional y en espaldera, se recomiendan los pulverizadores hidroneumáticos con salidas individuales para cada boquilla.
9. En plantaciones frutales intensivas de bajo porte, valorar la viabilidad de los túneles de reciclado (MUNKOF).
10. Mantener libre de tratamiento la banda perimetral de la parcela tratada (bandas de seguridad), especialmente si limita con espacios vulnerables como cultivos sensibles, cursos de agua, zonas urbanas, etc..



Evitar la deriva es parte de las exigencias de calidad en la aplicación de agroquímicos. El empleo de boquillas de baja deriva constituye, entre otras, una excelente solución para reducir los riesgos de deriva.

bilitan el tratamiento de la banda perimetral de la parcela tratada (bandas de seguridad), especialmente si limita con espacios vulnerables como cultivos sensibles, cursos de agua o zonas urbanas.

La dimensión de la banda de seguridad se establece en el Reino Unido de acuerdo con la vulnerabilidad de la zona (presencia de cursos de agua, urbanizaciones, ...), la toxicología del producto aplicado, las condiciones meteorológicas y la técnica de aplicación empleada. En el caso de Suecia, intervienen como principales factores las condiciones ambientales (temperatura y viento), las dimensiones de la parcela tratada, la dosis de producto fitosanitario aplicada y las características del equipo utilizado (tamaño de gota y distancia de las boquillas al objetivo).

El proyecto de Ley de Sanidad Vegetal y calidad de los tratamientos

En nuestro país, hace unos días, el Consejo de Ministros ha aprobado el proyecto de ley de Sanidad Vegetal. En él, por vez primera, se abre la posibilidad a que se establezcan con carácter general el registro obligatorio de los equipos de tratamientos y la exigencia de determinados requisitos de carácter técnico, tanto al inicio de su actividad (certificación de características), como a lo largo de su vida útil (inspecciones periódicas). Ello constituye indudablemente una buena noticia ya que nos acerca a la situación de aquellos países que hace años vienen obteniendo beneficios en lo referente a la seguridad personal y la protección medioambiental, como consecuencia de la aplicación de reglamentaciones similares.

Es evidente que en España se ha avanzado en el proceso de calidad a lo largo de los últimos lustros. Indudablemente, las mejoras han sido más evidentes en los aspectos técnicos y, hoy, las explotaciones españolas disponen de idénticas posibilidades de equipamiento que cualquier explotación europea. En los aspectos administrativos, el proyecto de ley de Sanidad Vegetal, como hemos indicado, es un buen inicio que esperamos que en breve plazo se vea complementado con las disposiciones que permitan su desarrollo y aplicación.

En cualquier caso, estamos en condiciones de ofrecer mayores garantías de calidad en lo referente a las aplicaciones fitosanitarias y ello se corresponde con la mayor sensibilidad de nuestra sociedad respecto a la seguridad de los consumidores, los trabajadores y el medio ambiente. ■

BIBLIOGRAFÍA

Existe una amplia relación bibliográfica a disposición de los lectores en nuestra redacción.



La cualificación del personal involucrado en las operaciones de aplicación de fitosanitarios es parte ineludible del proceso de calidad.