

## Spinetoram<sup>®</sup>, la nueva generación insecticida

M. Torné y J. A. Insa (Dow AgroSciences Ibérica, S.A.).

Spinetoram es el nuevo insecticida de Dow AgroSciences, un nuevo spinosin semi-sintético que aporta una gran eficacia, un amplio espectro de acción y una elevada persistencia, manteniendo unas cualidades toxicológicas y ambientales favorables. Fue descubierto gracias a nuevas tecnologías en el campo de la microbiología y la fermentación, la química sintética y la inteligencia artificial. La integración de estos descubrimientos dio lugar a una herramienta nueva y más efectiva para el control de insectos plaga. Las cualidades únicas de spinetoram y del acercamiento a las nuevas tecnologías utilizadas para descubrirlo fueron reconocidas por USEPA concediendo a spinetoram el “Presidential Green Chemistry Challenge Award” en la categoría de diseño de productos químicos más verdes en 2008.

Los productos naturales han sido y siguen siendo una excelente fuente de inspiración para nuevas moléculas insecticidas. A principios de la década de los ochenta, se recogió una muestra de suelo en una destilería de ron abandonada en el Caribe, como parte de un programa para la búsqueda de los microorganismos del suelo con actividad biológica. A partir de esa muestra, una nueva especie de actinomiceto (*Saccharopolyspora spinosa*) fue aislado. Extractos de la fermentación del caldo de *S. spinosa* mostraron actividad por contacto y por ingestión contra rosquillas (*Spodoptera eridana*). Teniendo en cuenta la rareza de productos naturales con actividad por contacto contra lepidópteros, este descubrimiento impulsó nuevos estudios que condujeron a la identificación de una serie de nuevas estructuras macrocíclicas, más tarde llamadas “spinosinas” que dieron lugar al desarrollo del insecticida de Dow AgroSciences Spinosad (Spintor<sup>™</sup> 480 SC), bien conocido y ampliamente utilizado en estos momentos. Spinetoram, el nuevo insecticida de Dow AgroSciences, supone un avance significativo en el manejo de plagas mediante esta tecnología. Esta nueva molécula posee una mayor actividad, mayor persistencia y un mayor espectro de control que Spintor<sup>™</sup> 480 SC, al mismo tiempo que mantiene el perfil toxicológico y medioambiental favorable que hace más de 10 años fue pionero en spinosad. Spinetoram controla plagas clave en frutales de pepita y de hueso como carpocapsa (*Cydia pomonella*), grafolita (*Cydia molesta*) y psilas del peral (*Psylla* spp.) y otros psyllidos. Es muy efectivo sobre *Spodoptera* spp., *Heliothis* spp., *Tuta absoluta*, *Prays oleae* y muchos otros lepidópteros, así como en trips, moscas de la fruta, dípteros y minadores de hoja. Spinetoram respeta a la mayoría de auxiliares en hortalizas y frutales y, por tanto, es una herramienta efectiva y compatible con el control integrado de plagas (IPM).

### Origen de Spinetoram

Tras el descubrimiento del spinosad, Dow AgroSciences continuó investigando la posibilidad de desarrollar nuevos insecticidas del grupo de los spinosinas. Debido al gran tamaño y complejidad de estos compuestos, diferentes y novedosas técnicas fueron empleadas sin éxito para identificar modificaciones que mejoraran el poder insecticida. Finalmente, el descubrimiento casual de

aplicación de una nueva técnica, llamada red neuronal artificial (ANN), permitió seleccionar dos metabolitos (J y L) y aquellas modificaciones que les conferían una mayor potencia para alterar la función nicotínica del sistema nervioso de los insectos. Dichas modificaciones sintéticas le confieren un mayor efecto de choque, una mayor foto-estabilidad (y por tanto mayor persistencia), una mayor penetración a través de la cutícula de la planta (buena actividad traslaminar) y un mayor espectro de acción sobre insectos objetivo.

### Actividad biológica

Tan sólo dos pequeñas diferencias estructurales entre spinetoram y spinosad confieren diferencias muy significativas en las cualidades para el control de plagas entre ambos insecticidas. Spinetoram es intrínsecamente más potente que spinosad. Por ejemplo, los valores LC<sub>90</sub> para spinetoram contra *Spodoptera exigua*, *Helicoverpa armigera*, *Plutella xylostella* y *Cydia pomonella* en una dieta son todos menores de 0.053 PPM, mientras que los valores LC90 para el spinosad van de 0.2 a 0.58 PPM y los de indoxacarb van de 0.08 a 0.67 PPM. Además, también proporciona una mayor persistencia. Cuando se exponen larvas de *Cydia pomonella* a manzanas tratadas en campo, spinetoram a 105 g a.i./ha proporciona por lo menos el 70% de control hasta 14 días después de la aplicación, mientras spinosad obtiene ese nivel de control sólo durante tres días. La potencia insecticida y la mayor persistencia hacen que este nuevo insecticida sea una interesante herramienta para plagas de difícil control.

### Modo de acción

Los spinosinas actúan alterando la función nicotínica del sistema nervioso de los insectos en un nuevo punto de acción del receptor nicotínico, diferente al sitio sobre el que actúan otros grupos de insecticidas como los neo-nicotinoides, otros activos nicotínicos, abamectinas o piretroides. Debido a que tanto spinosad como spinetoram comparten el mismo modo de acción, la estrategia anti-resistencia para ambos insecticidas debe ser común y no se debe rotar entre ellos.

Plaga	Cultivo	Dosis (g a/ha)
<i>Cacopsylla pyri</i>	peral	80-100
<i>Cydia pomonella</i>	frutales pepita	75-100
<i>Drosophilla suzukii</i>	cerezo, fresa, etc.	50-75
<i>Frankliniella occidentalis</i>	frutales	75-100
<i>Frankliniella occidentalis</i>	hortícolas	50-60
<i>Glyphotia medietis</i>	frutales de hueso	75-100
<i>Hylemyia arbutifera</i>	hortícolas	50-60
<i>Phaenicia exilis</i>	crucíferas	50-60
<i>Polystenus bostrami</i>	viña	24-36
<i>Proctos chaco</i>	olivo	2,5-2,5
<i>Spodoptera littoralis</i>	hortícolas	50-60
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	tomate	50-60

En los siguientes gráficos, podemos ver un ejemplo de la media de resultados de eficacia obtenidos en plagas de difícil control en frutales y hortícolas.

**Tabla 1. Dosis de spinetoram para el control de insectos clave en frutales, viña, olivar y hortícolas.**

### Efectos sobre la fauna auxiliar

Spinetoram es tóxico para las abejas si éstas entran en contacto directo con el producto o consumen residuos frescos. Sin embargo, residuos de tres horas o más son prácticamente no tóxicos para las abejas y no tienen ningún efecto sobre el comportamiento de las mismas. Tiene baja toxicidad para coccinélidos y crisopas, pero es tóxico para los ácaros y para los parasitoides en ensayos de laboratorio. Bajo condiciones del campo, sin embargo, cualquier efecto observado sobre insectos auxiliares ha sido leve y transitorio. Su corta persistencia ambiental reduce al mínimo la exposición en las especies auxiliares.

### Toxicología y ecotoxicología

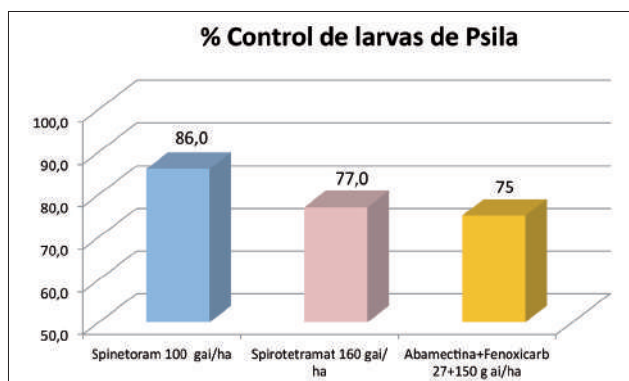
Su perfil toxicológico y eco-toxicológico es favorable: presenta baja toxicidad aguda para mamíferos, aves y lombrices de tierra y no ha habido indicios de mutagenicidad, teratogenia ni oncogenia tras los numerosos estudios realizados. Spinetoram es tóxico para organismos acuáticos pero no se esperan efectos negativos en estas especies en base a los niveles reales de exposición y medidas de mitigación propuestas.

### Eficacia

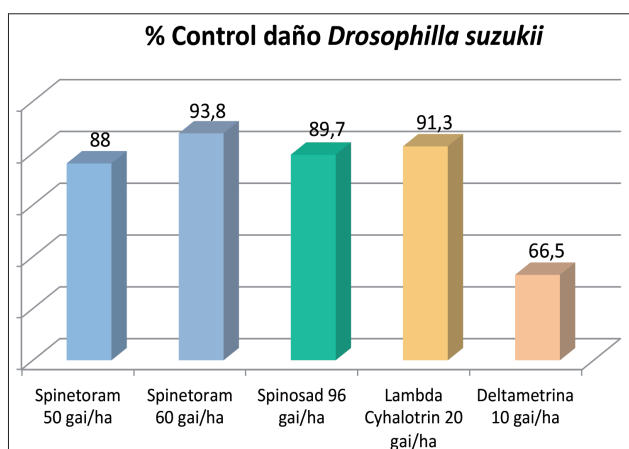
Una extensa evaluación en Europa, EEUU y otras áreas del mundo, han demostrado el excelente perfil de la eficacia de esta nueva molécula contra las plagas clave de los cultivos de mayor importancia económica. En España, su desarrollo se inició en 2005, enfocado inicialmente a frutales de pepita, frutales de hueso, olivar y uva de vinificación, y posteriormente a hortícolas y ornamentales. A lo largo de estos años se han realizado numerosos ensayos que han demostrado la consistencia de los resultados y el robusto perfil de esta materia activa en diferentes condiciones y geografías.

La Tabla 1 resume el rango de dosis necesario para el control de las plagas más relevantes en cultivos de referencia:

El Gráfico 1 se muestra el porcentaje de control de ninfas de psila del peral, en una media de 3 ensayos, realizados en la zona de Lleida durante los años 2011 y 2012, con 2 aplicaciones realizadas con 7-10 días de intervalo, 14



**Gráfico 1. Porcentaje de control de larvas de *Cacopsylla pyri* en peral.**



**Gráfico 3. Porcentaje de control de daño ocasionado por *D. suzukii* en fresa y frambuesa, de spinosad y spinetoram frente a dos estándares de referencia.**

días después de la segunda aplicación. Todos los tratamientos llevaban aceite parafínico a 250 ml/hl.

En el Gráfico 2 vemos el porcentaje de control que obtuvo spinetoram sobre los daños en fruto producidos por *Cydia pomonella* en manzano, en una media de 4 ensayos realizados en Lleida durante los años 2011 y 2012, y donde el nivel de ataque medio en el testigo sin tratar fue del 14%.

En este Gráfico 3 se muestra el porcentaje de control de daño por *D. suzukii* en fruto, en una media de 3 ensayos, realizados en fresa y frambuesa, en España y Francia entre 2013 y 2014, y donde el porcentaje medio daño en los testigos sin tratar fue del 18%. El número de aplicaciones por ensayo varió entre 3 y 5, con 6 ó 7 días de intervalo entre aplicaciones.

### Manejo Anti-Resistencias

Como ya hemos comentado, el hecho de poseer un nuevo y único modo de acción, reduce considerablemente el riesgo de aparición de resistencias a spinosinas. La falta de resistencia cruzada con ningún otro insecticida, los sitúa como productos indispensables en las estrategias anti-resistencia. Dado que spinosad y spinetoram comparten el mismo modo de acción, la estrategia contra la resistencia debe ser común y no deben ser rotados entre sí.

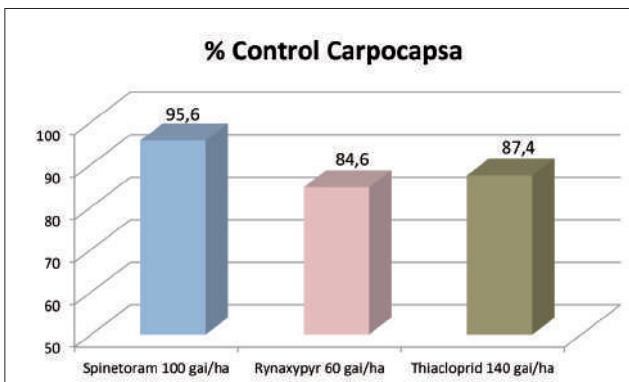


Gráfico 2. Porcentaje de control de daños de *Cydia pomonella* en manzano.

Dow AgroSciences recomienda que se sigan los programas de prevención de resistencias conforme a los siguientes criterios: (1) utilizar sólo productos autorizados, (2) no sobrepasar la dosis de etiqueta, (3) alternar productos eficaces para la plaga objetivo con diferente modo de acción y, si se dispone de suficiente información, con diferente mecanismo de resistencia, (4) utilizar productos respetuosos con la fauna auxiliar y (5) realizar los tratamientos asegurando un buen mojado del cultivo.

## Fechas de registro

Spinetoram, fue incluido en el Anejo I de productos fitosanitarios de la UE el pasado julio de 2014. Los formulados DELEGATE™ 250 WG y RADIANT™ 120 SC se espera estén registrados en España durante 2016. En 2012, Francia concedió una autorización excepcional para el uso de Delegate™ 250 WG en

cerezo contra *D. suzukii*. En 2013 y 2014, el Ministerio de Agricultura de España concedió, asimismo, una autorización excepcional de Delegate™ 250 WG en cerezo contra *D. suzukii* y en peral contra *C. pyri*. En 2013 y 2014, Delegate™ 250 WG ha obtenido usos excepcionales en varios países europeos (Francia, Italia y Portugal) en cerezo, fresas, diversos frutos rojos y peral contra *D. suzukii* y *C. pyri* respectivamente.

Las plagas y cultivos para los que se espera la autorización de uso en 2016 son, en función del formulado desarrollado:

### a) DELEGATE™ 250 WG:

- Frutales de pepita (manzano, peral, membrillero, etc.): Carpocapsa, psila del peral, capua, pandemis y minadores.
- Frutales de hueso (melocotón, nectarino, albaricoque, ciruelo): Anarsia, grafolita, polilla del ciruelo, trips.
- Olivo (almazara y mesa): Prays

### b) - RADIANT™ 120 SC:

- Uva de vinificación: Polilla y piral

Estos dos formulados de Spinetoram: DELEGATE™ 250 WG y RADIANT™ 120 SC podrán introducirse en programas de producción integrada ayudando a controlar plagas de gran importancia económica (plagas de difícil control) en cultivos muy importantes en España. Una formulación diferenciada se está preparando para su uso en cultivos hortícolas y ornamentales.

## GUÍA DE CAMPO PLAGAS DE CÍTRICOS

Y SUS ENEMIGOS  
NATURALES

Por  
**FERRAN GARCIA MARÍ**

**E**sta guía práctica **describe más de 100 especies** de insectos y ácaros que se encuentran habitualmente en los cultivos españoles de cítricos. La mayoría son plagas potenciales, aunque también se incluyen sus principales enemigos naturales y otros artrópodos asociados. **Más de 600 fotos en color** ayudarán a reconocer las distintas fases de desarrollo de estos artrópodos, así como los daños que producen. La guía de las plagas en el cultivo de los cítricos incluye también una breve información complementaria para su manejo y control, como época y método de muestreo, distribución, importancia y biología.

176 Páginas  
P.V.P.: 29€ (Iva incluido)

[www.phytoma.com](http://www.phytoma.com)