

## Fenpirazamina nuevo fungicida para el control de *botritis* en hortalizas y fresa de invernadero

E. Izquierdo (Product Manager, Kenogard S.A.)

Fenpirazamina es una nueva materia activa perteneciente al grupo de los pirazoles, descubierta y desarrollada por Sumitomo Chemical, empresa líder dentro del sector químico y con presencia en todo el mundo.

Fenpirazamina es un sustancia fungicida con acción preventiva, curativa y antiesporulante sobre *Botrytis* sp., *Monilia* sp., y Esclerotinia que ha proporcionado excelentes resultados sobre diversos cultivos.

Prolectus® es un fungicida a base de Fenpirazamina, formulado al 50% en forma de gránulos dispersables (WG) y que a través de Kenogard S.A. se pone a disposición del agricultor para la protección de cultivos, ayudándole a obtener una producción de alta calidad.

En el transcurso de las numerosas pruebas de eficacia realizadas en los últimos años, Prolectus® siempre ha resultado ser el producto con una eficacia superior o similar a la del mejor producto de referencia del mercado, garantizando que aun en las condiciones más difíciles el nivel de protección obtenido permitirá asegurar la calidad y la cantidad de la cosecha. Además Prolectus® es un producto de vanguardia: se degrada rápidamente en suelo y agua, compatible con los principales insectos auxiliares, seguro para las personas y con un perfil de residuos que lo hace adecuado para cumplir con los requisitos de los mercados más exigentes.

Inicialmente se espera el registro de Prolectus® en fresa y hortalizas (tomate, berenjena, pimiento, pepino y calabacín) en invernadero, con un máximo de tres aplicaciones al año, con la ventaja de tener un plazo de seguridad de tan solo un día y una sola materia activa en su composición, lo que hace de Prolectus® una herramienta indispensable dentro de cualquier programa de lucha contra la *botritis*. Posteriormente se espera su ampliación a otros cultivos de interés como vid y frutales de hueso entre otros.

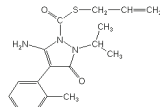
La podredumbre gris está causada por el hongo saprófito *Botrytis cinerea*, capaz de causar daños en numerosos cultivos hortalizas así como en vid o fresa.

En condiciones de días cortos, luminosidad escasa y temperaturas entre 15-20°C, las plantas pueden sufrir graves daños. Para que la botritis inicie la infección en el tejido vegetal vivo, es necesaria la disponibilidad de una base formada por materia orgánica muerta, como hojas senescentes, flores no fecundadas, heridas o restos de hojas resultantes de las podas.

Para un buen control de botritis, además de la aplicación de unas prácticas culturales adecuadas, se hace necesaria la pulverización química con productos fungicidas como **Prolectus®**, que ofrece un excelente control de la enfermedad tanto de manera preventiva como sobre infección ya iniciadas.

A continuación se detallan las características de **Prolectus®** así como su perfil toxicológico y medioambiental.

### Identificación de la sustancia activa Fenpirazamina

Familia química	Pirazoles (derivado de la Pirazolinona)
Nombre Común (ISO)	Fenpirazamina
Nombre químico (IUPAC)	S-alil 5-amino-2,3-dihidro-2-isopropil-3-oxo-4 (o-tolil) pirazol-1-carbotiato
Fórmula empírica	C <sub>17</sub> H <sub>21</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub> S
Estado físico (s.a.)	Sólido, blanco a amarillo claro
Aspecto (p.f)	Sólido, pequeños gránulos esféricos
Masa molecular	331.43 g/mol
pH (p.f)	7.25 (dispersión 1%, 21/23°C)
Punto fusión (s.a)	116.4°C
Presión de vapor (s.a)	<0.01mPa (25°C)
Coefficiente octanol/agua (s.a)	Log Pow: 3.52 (pH 7; 20°C)
Solubilidad en agua (s.a)	20.4 mg/l (20°C)
Fórmula estructural	

**Prolectus**<sup>®</sup> ha demostrado tener una baja toxicidad aguda tanto oral como dermal e inhalatoria. El producto no es irritante para piel ni ojos ni ha mostrado ser potencialmente sensibilizante. Tampoco se han observado indicios de que **Prolectus**<sup>®</sup> sea carcinogénico, teratogénico ni mutagénico. Por lo tanto, de acuerdo con los parámetros evaluados, no es necesaria clasificación para **Prolectus**<sup>®</sup> desde el punto de vista toxicológico.

**Toxicología – PROLECTUS<sup>®</sup>**

Parámetro	Especie	Resultado	Clasificación
Aguda oral	Rata	DL <sub>50</sub> > 2000 mg/kg	Ninguna
Aguda dermal	Rata	DL <sub>50</sub> > 2000 mg/kg	Ninguna
Aguda por inhalación	Rata	CL <sub>50</sub> > 1.97 mg/L	Ninguna
Irritación cutánea	Conejo	No irritante	Ninguna
Irritación ocular	Conejo	No irritante	Ninguna
Sensibilización cutánea	Cobaya	No sensibilizante	Ninguna

Los estudios realizados con **Fenpirazamina** y **Prolectus**<sup>®</sup> han mostrado que el producto no es tóxico para mamíferos ni aves. Sin embargo, los estudios realizados muestran que **Prolectus**<sup>®</sup> puede ser tóxico a largo plazo para organismos acuáticos, por tanto la frase de riesgo correspondiente deberá aparecer en la etiqueta del producto.

Por otra parte se considera que **Prolectus**<sup>®</sup> no es tóxico ni para abejas ni para otros artrópodos no diana, con lo que podemos considerar que el producto tiene un perfil ecotoxicológico favorable.

**Ecotoxicología – Fenpirazamina/ PROLECTUS<sup>®</sup>**

Parámetro	Especie	Resultado
Toxicidad agua simple	Codorniz ( <i>C. virginianus</i> )	DL <sub>50</sub> > 2000 mg s.a/kg
Toxicidad ingestión (8 días)	Codorniz ( <i>C. virginianus</i> )	CL <sub>50</sub> > 5000 mg s.a/kg dieta
Toxicidad ingestión (10 días)	Pato ( <i>A. platyrhynchos</i> )	CL <sub>50</sub> > 5000 mg s.a/kg dieta
Toxicidad aguda (14 días)	Lombriz ( <i>E. foetida</i> )	LC <sub>50</sub> > 800 mg s.a/kg suelo
Toxicidad aguda – 96 h	Peces ( <i>O. mykiss</i> )	CL <sub>50</sub> = 14.6 mg/l
Toxicidad aguda – 48 h	Org. acuáticos ( <i>D. magna</i> )	CE <sub>50</sub> = 5.2 mg/l
Toxicidad aguda – 72 h	Algas ( <i>Ps. subcapitata</i> )	E <sub>0</sub> C <sub>50</sub> = 0.56 mg/l F <sub>0</sub> C <sub>50</sub> = 1.3 mg/l
Toxicidad aguda (oral)	Abeja ( <i>A. mellifera</i> )	DL <sub>50</sub> = 60 µg s.a/abeja
Toxicidad aguda (contacto)	Abeja ( <i>A. mellifera</i> )	DL <sub>50</sub> > 100 µg s.a/abeja
Toxicidad aguda	<i>Aphidius rhopalosiphii</i>	RL <sub>50</sub> > 1200 g s.a./ha
Toxicidad aguda	<i>Typhlodromus pyri</i>	RL <sub>50</sub> > 1200 g s.a./ha

Además, los estudios realizados en laboratorio muestran que **Prolectus**<sup>®</sup> es compatible con la mayoría de insectos auxiliares utilizados en invernadero.

**Compatibilidad con Insectos Auxiliares en Invernadero:**

	PROLECTUS <sup>®</sup>	Valoración*
	<b>0,24%</b>	
<i>Chrysoperla carnea</i>	<b>Clase 1</b>	No tóxico
<i>Encarsia formosa</i>	<b>Clase 1</b>	No tóxico
<i>Eretmocerus eremicus</i>	<b>Clase 1</b>	No tóxico
<i>Macrolophus caliginosus</i>	<b>Clase 1</b>	No tóxico
<i>Nesidiocoris tenuis</i>	<b>Clase 1</b>	No tóxico
<i>Orius laevigatus</i>	<b>Clase 1</b>	No tóxico
<i>Amblyseius swirskii</i>	<b>Clase 1</b>	No tóxico

\*según clasificación OILB

**Modo de acción**

**Fenpirazamina** es una nueva sustancia activa que actúa inhibiendo la 3-keto reductasa en la cadena de biosíntesis del ergosterol (código G3 según clasificación FRAC), mediante una ruta diferente a los azoles y con una fuerte inhibición de la enzima objetivo. Nos encontramos ante una nueva generación de fungicidas, muy activo frente *Botrytis* sp. además de presentar actividad sobre *Sclerotinia*, *Monilia* y *Rhynchosporium*.

**Fenpirazamina** trabaja inhibiendo tanto el desarrollo del tubo germinativo de la espóra como el desarrollo del micelio (Figura 1).

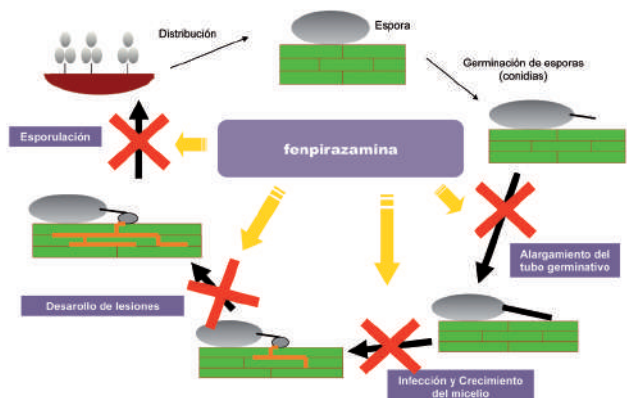


Figura 1. Ciclo biológico de *B. cinerea* y puntos de acción de fenpirazamina.

Mediante una nueva técnica de visualización a través de microcopia de epifluorescencia, es posible observar los efectos de **Fenpirazamina** sobre la biología del hongo (Figura 2). Se observa cómo a las 24h de la aplicación de **Fenpirazamina**, se producen fuertes perturbaciones morfológicas, produciendo la rotura de la membrana celular y la liberación del contenido citoplasmático junto a células muertas de micelio, el número de núcleos visibles aumenta y se reduce la actividad mitocondrial.

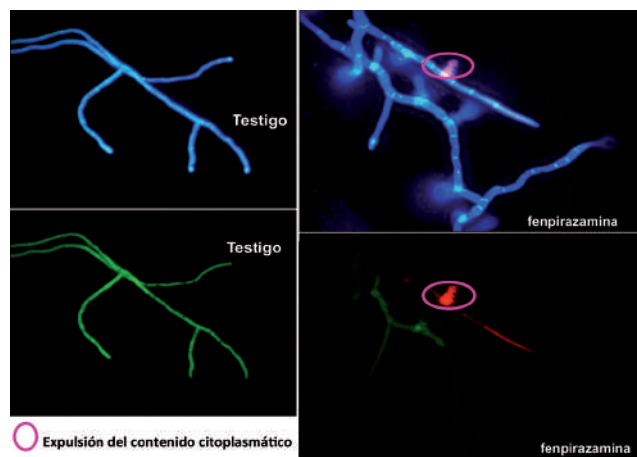


Figura 2. Observación a las 24h del tratamiento de los efectos de fenpirazamina mediante fluorocromofluorescencia al microscopio. Fluorocromo azul: identifica células estructurales (vivas y muertas); Fluorocromo rojo: se une al ADN o ARN de las células muertas; Fluorocromo verde: Se acumula en las mitocondrias activas (células vivas).

## PHYTOMA

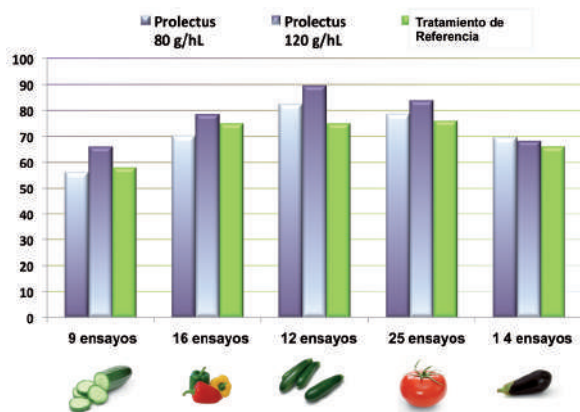


Figura 3. Eficacia promedio de las aplicaciones de Prolectus® en cultivos hortícolas en ensayos realizados en el sur de Europa.

### Características

Además de una excelente eficacia en aplicaciones preventivas, **Prolectus®** ha demostrado una fuerte acción curativa sobre lesiones activas de botritis, con una eficacia superior a la de otros estándares de referencia en el mercado. Además este efecto curativo le otorga al producto una mayor flexibilidad en la aplicación, obteniendo resultados excelentes incluso 6 días después de la infección.

**Prolectus®** se caracteriza por una fuerte translaminaridad, penetrando rápidamente en el interior del tejido vegetal y alcanzando el envés foliar, bloqueando por completo la acción infectiva del patógeno. Además **Prolectus®** ha demostrado tener un fuerte efecto antiesporulante sobre infecciones activas de *B. cinerea*, impidiendo el avance y dispersión de la enfermedad.

En el transcurso de las numerosas pruebas de eficacia realizadas, **Prolectus®** siempre ha mostrado una eficacia superior o igual a la del mejor producto de referencia del mercado (Figuras 3 y 4), garantizando que aun en las condiciones más difíciles, el nivel de protección obtenido permitirá asegurar la calidad y la cantidad de la cosecha.

### Estado y registro de usos

La sustancia activa **Fenpirazamina** está incluida en el Anejo I europeo desde el 1 de enero de 2013. El producto **Prolectus®** está autorizado en Italia para su uso en hortícolas de invernadero y vid. En España y resto de países europeos se espera su registro para uso en cultivos protegidos en noviembre de 2013, y esperamos poder obtener una ampliación de etiqueta a partir de final de 2014. Se ha solicitado la autorización de **Prolectus®** en hortícolas de invernadero (tomates, berenjenas, pimientos y cucurbitáceas de piel comestible) entre 80-120g/hl, (máximo 1.2 kg/ha), realizando 2-3 aplicaciones por campaña y un intervalo de 10-14 días. En fresa protegida, se recomienda aplicar entre 0.8-1.2 kg/ha, con un máximo de 3 aplicaciones por campaña, separadas entre 7-14 días. Para todos los usos mencionados el plazo de seguridad es de tan sólo 1 día.

### Conclusiones

- **Prolectus®** ha demostrado tener una excelente acción preventiva y curativa que le proporciona al agricultor una mayor flexibilidad de aplicación
- **Prolectus®** posee una excelente actividad antiesporulante evitando el avance y dispersión de la enfermedad

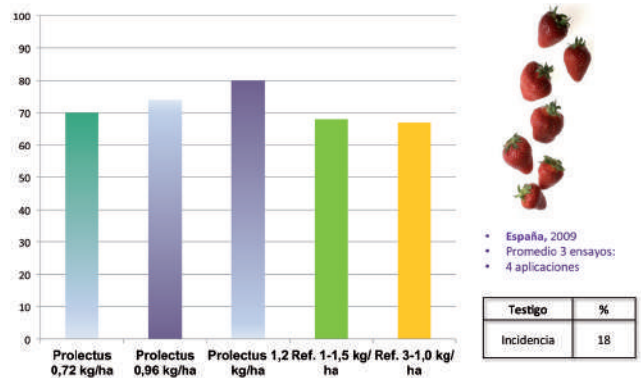


Figura 4. Eficacia promedio de las aplicaciones de Prolectus® en fresa en ensayos realizados en España.

- **Prolectus®** tiene un buen movimiento translaminar, alcanzando de forma efectiva el envés de la hoja.
- **Prolectus®** ha demostrado una buena resistencia al lavado.
- **Prolectus®** está compuesto de una sola materia activa, fenpirazamina, reduciendo el nº de residuos sobre el cultivo
- El plazo de seguridad de **Prolectus®** es de tan solo 1 día para los usos en hortícolas y fresa en invernadero.

Testigo	%
Incidencia	18