



Adriana Guerra Mateus

Technical Expert
Corteva™ Agriscience

Rafael Pérez

Category
Marketing Manager
Corteva™ Agriscience

José Fernández

Technical sales
representative
Corteva™ Agriscience

Fontelis®, máximo rendimiento y calidad en su cosecha

Fontelis® (Penthiopyrad 20%) es un nuevo fungicida de Corteva™ Agriscience que ofrece a los agricultores un amplio espectro y elevada actividad biológica para el control eficaz de hongos ascomicetos y basidiomicetos de gran relevancia, como botritis, esclerotinia, oídio, alternaria, roya, septoria o estemfilium en cultivos hortícolas.

Penthiopyrad, la sustancia activa de Fontelis®, pertenece a la familia química de las carboxamidas, (fungicida SDHI). Está incluido en el grupo 7, según la clasificación del FRAC, y no posee resistencia cruzada con otras familias de fungicidas.

Fontelis® actúa sobre la respiración del hongo, fijándose a las mitocondrias en el complejo respiratorio II. Bloquea la germinación de las esporas y el desarrollo del micelio, induciendo una rápida acción letal al privar al hongo de la energía necesaria para su normal funcionamiento. Fontelis® aporta un excelente control preventivo y una actividad de post-infección (control curativo) y posee una buena persistencia de acción. Está dotado de actividad translaminar, movimiento acropétalo de tipo local, equilibrada redistribución en la planta y una excelente resistencia al lavado por lluvia.

El perfil de Fontelis® es compatible con los requisitos de Producción Integrada y/o Gestión Integrada de Plagas y constituye una alternativa de interés para los programas de prevención y gestión de resistencias.

Palabras claves: Corteva™, Fontelis®, penthiopyrad, carboximida, SDHI, botritis, esclerotinia, oídio, cultivos hortícolas.

Fontelis® Principales características

Propiedades físico-químicas

Las propiedades físico-químicas de Fontelis®, reflejadas en la Tabla 1, guardan una estrecha relación con el comportamiento de la molécula en el interior de los tejidos vegetales.

Fontelis® posee una baja solubilidad en agua. Sus propiedades lipofílicas le confieren asimismo una gran afinidad por las ceras epicuticulares y una buena resistencia al lavado por lluvia.

Perfil toxicológico, ecotoxicológico y medioambiental

Fontelis® presenta un bajo riesgo para mamíferos, aves, abejas y fauna auxiliar, lombrices y microorganismos del suelo.

Penthiopyrad se degrada rápidamente en el suelo, mediante fenómenos de oxidación, actividad microbiana y fotólisis.

El uso de Fontelis® 20% SC, de acuerdo con las Buenas Prácticas Agrícolas, ofrece un bajo riesgo desde el punto de vista toxicológico, ecotoxicológico y medioambiental, y es un fungicida compatible con los requisitos de seguridad para el usuario, el consumidor, la fauna y el medio ambiente.

Modo de acción

Fontelis® es un fungicida perteneciente a la familia química de las pirazol-carboximidias. Se fija a la proteína succinato dehidrogenasa (SDH) en el complejo respiratorio II, inhibiendo su actividad. Esta proteína juega un papel fundamental en dos importantes rutas respiratorias, el ciclo del ácido cítrico y el transporte de electrones a nivel mitocondrial. El efecto directo de penthiopyrad provoca la inhibición de ambas rutas metabólicas, como se aprecia en la Figura 1.

A diferencia de otros fungicidas SDHI, Fontelis® posee una potente actividad curativa de post-infección sobre un rango importante de hongos patógenos.

El anillo tiofeno conteniendo azufre (S) acoplado con su cola alifática (ver estructura molecular en Tabla 1) facilita que Fontelis® pueda penetrar

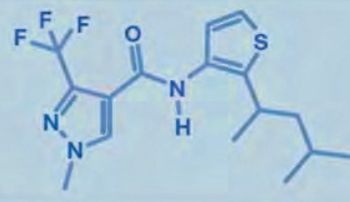
Nombre químico (IUPCA)	1-Methyl-N-[2-(4-methylpentan-2-yl)thiophen-3-yl]-3-(trifluoromethyl)pyrazole-4-carboxamide
Nombre común	penthiopyrad
Clase química	pirazol carboximida
Código DuPont	DPX-LEM17
Nº CAS	183675-82-3
Estructura molecular	
Fórmula molecular	C ₁₆ H ₂₀ F ₃ N ₃ OS
Peso molecular	359.4097
Aspecto físico	sólido de color blanco e inodoro
Punto de fusión	103-105 °C
Densidad	1,3 g/cm ³
Solubilidad en agua	1,38 mg/l (pH 7)
Presión de vapor	2,96 x 10 ⁻⁶ Pa (20 °C)
Log P (Kow)	4,62 (pH7)

Tabla 1. Propiedades físico-químicas de Fontelis®

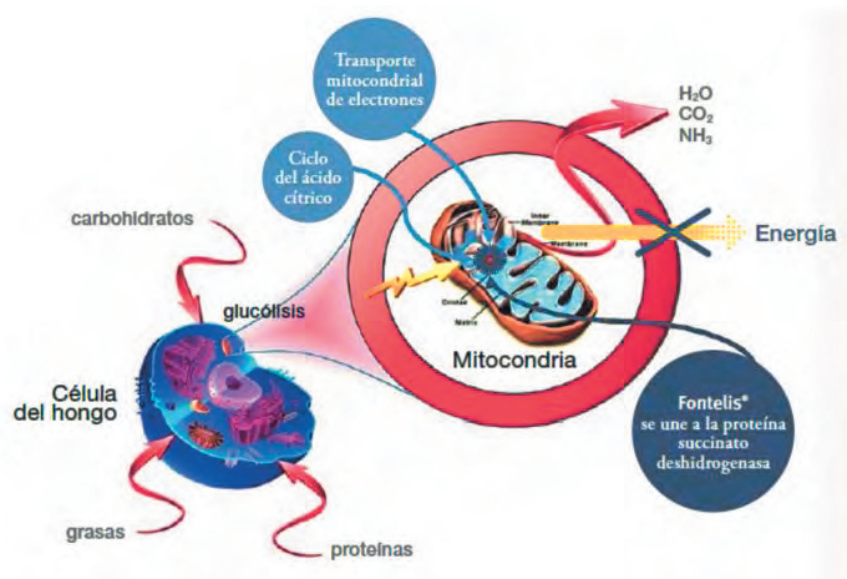


Figura 1. Fontelis, modo de acción.

más rápidamente en las células fúngicas, bloqueando la capacidad de las mitocondrias de producir energía para el hongo. Una vez que esta capacidad celular se ve alterada, el hongo no puede regular sus propios procesos biológicos y, literalmente, se autodestruye.

Fontelis® actúa de forma preventiva inhibiendo la germinación de las esporas y el crecimiento del micelio. El control curativo durante la fase de

incubación del hongo se manifiesta mediante la inhibición de su desarrollo y la destrucción del micelio que se hubiera formado.

Comportamiento de Fontelis® en el interior de la planta

Tras la aplicación, un porcentaje de penthiopyrad permanece en la superficie de los órganos vegetales tratados, ejerciendo un control preven-

tivo y estando igualmente sometido a fenómenos de redistribución en los tejidos vegetales por efecto de la lluvia o del riego, como se describe en la Figura 2.

Un porcentaje importante de Fontelis®, gracias a sus propiedades lipofílicas, permanece fuertemente asociado a las ceras epicuticulares presentes en hojas y frutos, quedando al abrigo del lavado potencial por lluvia y/o riego. Esta reserva de ingrediente activo se difunde lentamente, contribuyendo de este modo a potenciar su control preventivo y su óptima persistencia de acción (control residual). Una parte de esta reserva es absorbida y vehiculada localmente en el xilema (sistemía acropétala de tipo local) en el interior de los tejidos. Gracias a ello se facilita un excelente control de los hongos sensibles (control curativo) que se ve complementado con la actividad translaminar. Cabe resaltar que la actividad fungitóxica de pen-thiopyrad es independiente de las condiciones climáticas.

Espectro de actividad en cultivos hortícolas

El espectro de actividad de pen-thiopyrad en hortalizas incluye un amplio número de enfermedades de gran relevancia: botritis (*Botrytis cinerea*), esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*), alternariosis (*Alternaria* spp.), oídio /oidiopsis (*Leveillula taurica*, *Erysiphe* spp., *Oidiopsis* spp., *Sphaeroteca* spp.), septoriosis (*Septoria* spp.), roya (*Puccinia* spp.), estemfiliosis (*Stemphyllium* spp.). Varios de estos hongos, de no ser adecuadamente controlados, son susceptibles de causar pérdidas importantes que impactan directamente en la calidad y la cantidad de cosecha.

En España, actualmente el uso de Fontelis® en cultivos hortícolas está indicado para el control de botritis, esclerotinia y oídio, si bien continuamos con el trabajo de desarrollo de dicha molécula con el fin de poder incluir progresivamente otras enfermedades de interés.

Prevención de resistencias

Penthiopyrad está incluido en el grupo 7 (carboximidazoles) según la clasificación del FRAC. No presenta resistencia cruzada con otras fami-

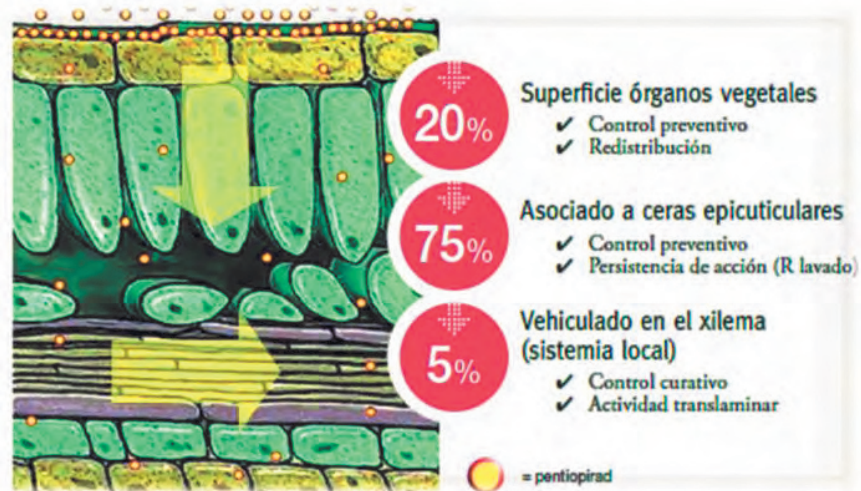
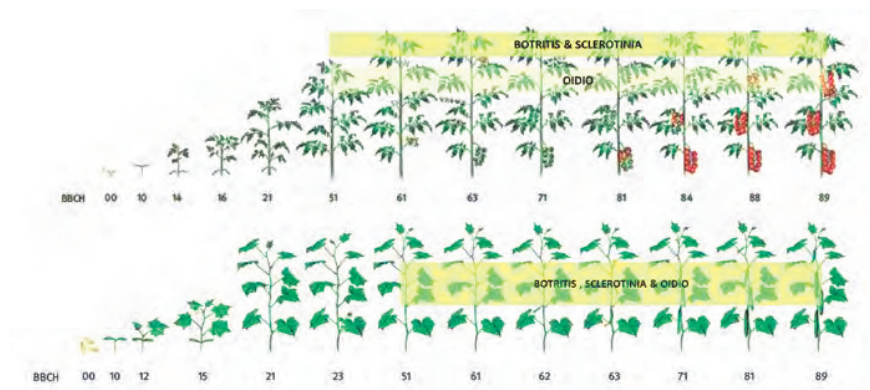


Figura 2. Comportamiento de Fontelis® en el interior de la planta.



Figuras 3 y 4. Momento de aplicación de Fontelis® en cultivos hortícolas.

lias de fungicidas (benzimidazoles, dicarboximidazoles, fenilpirroles anilino-pirimidinas, hidroxianilidas, pirazolinonas, DMI, Qoi,..). Es eficaz como herramienta de prevención y gestión de resistencias, al controlar cepas de hongos resistentes a otros fungicidas que poseen distinto mecanismo de acción.

Con el fin de prevenir y/o minimizar la aparición de resistencias, Corteva™ Agriscience ha desarrollado penthiopyrad en línea con las estrategias correctas de prevención y gestión de resistencias, según las directrices del FRAC. El grupo de trabajo para los fungicidas SDHI, en el caso de cultivos hortícolas recomienda con respecto al número total de tratamientos fungicidas utilizados en los programas por cultivo, no aplicar más de la tercera parte de los tratamientos a base de fungicidas SDHI en caso de utilizarse solos, o no más

de la mitad en caso de aplicarse en mezcla.

Condiciones de aplicación en cultivos hortícolas

El excelente perfil de Fontelis® permite una fácil integración dentro de las estrategias o programas de tratamientos destinados al control de botritis, esclerotinia y oídio en cultivos hortícolas tanto de fruto (solanáceas, cucurbitáceas, fresa), como de hoja (lechuga).

Fontelis® puede aplicarse en cualquier estado vegetativo de los cultivos (Figura 3) gracias a su buena selectividad y compatibilidad en mezcla. Debe aplicarse a dosis de 2L/ha en tratamientos preventivos, en los estados iniciales de desarrollo de las enfermedades a controlar, con el objetivo de evitar la instalación del hongo e impedir el inicio y/o el progreso de la infección.

Resultados de eficacia

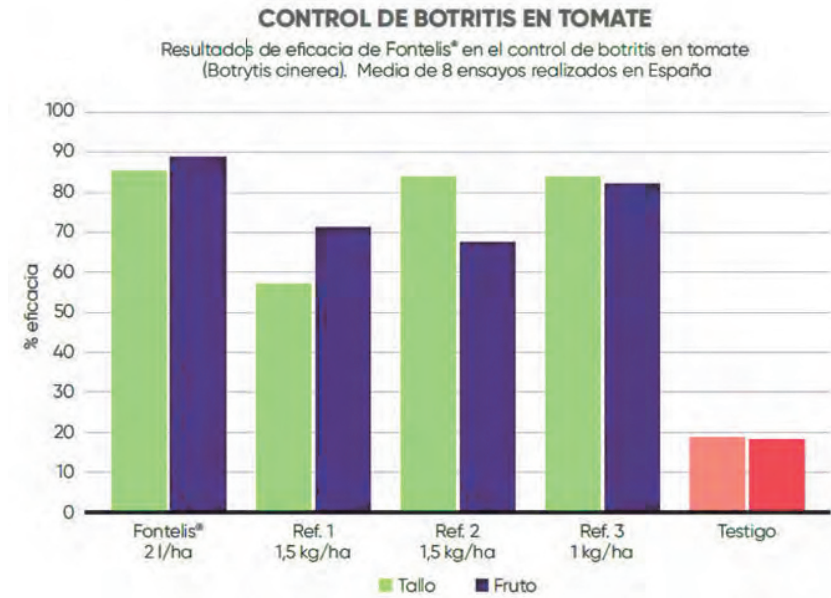
La eficacia de Fontelis® en cultivos hortícolas ha sido contrastada a través de numerosos ensayos de campo realizados tanto en España como en otros países productores del sur de Europa.

Fontelis® ofrece una eficacia de alto nivel sobre botritis, esclerotinia y oídio, generalmente superior a la de los estándares de referencia actualmente disponibles en el mercado.

Conclusiones

Fontelis® es un nuevo fungicida perteneciente a la familia de las carboximidaz. Posee un amplio espectro de actividad y un alto nivel de eficacia sobre diversos hongos problemáticos que afectan a cultivos tales como hortalizas y frutales, entre otros.

Fontelis® está dotado de un excelente control preventivo y curativo y una buena persistencia de acción. En lo que respecta a su comportamiento en la planta, posee actividad translaminar, sistemica acropétala local, así como una buena capacidad de redistribución. Su afinidad por las ceras epicuticulares y su baja solubilidad

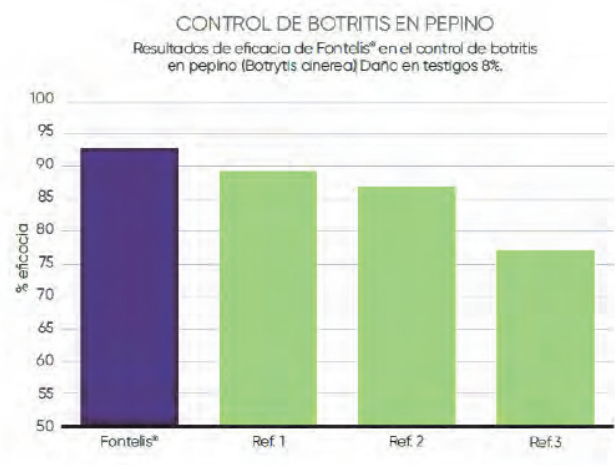
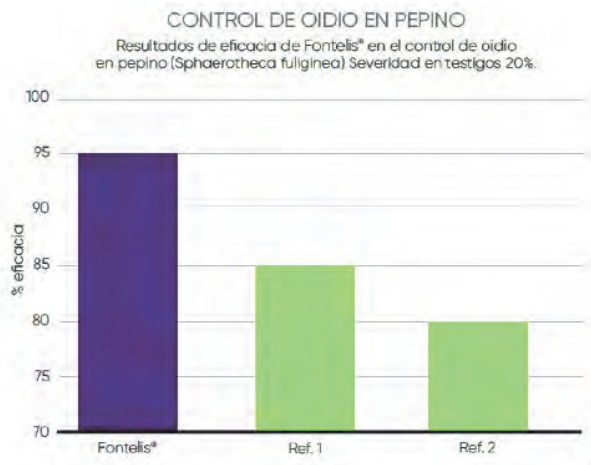


Gráfica 1. Resultados de eficacia de Fontelis® en el control de botritis en tomate (*Botrytis cinerea*).

en agua le confieren una excelente resistencia al lavado por lluvia.

El perfil de Fontelis® es compatible con los requisitos de Producción Integrada y/o Gestión Integrada de Plagas. Este nuevo fungicida de Cor-

teva™ Agriscience constituye una herramienta innovadora y eficaz para ser integrada en los programas de control de botritis y esclerotinia en cultivos hortícolas.



Gráfica 2 y 3. Resultados de eficacia de Fontelis® en el control de oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) y botritis (*Botrytis cinerea*) en pepino.

Bibliografía

DUPONT INTERNAL DOCUMENTS - Penthioyprad technical summary

Perotin B., Pierre S., Shepherd C., Smith S., Geddens R. Le penthiopyrad, un nouveau fongicide large spectre : mode d'action biologique sur blé

AFPP – 10e conférence Internationales sur les maladies des plantes . Tours. Dec 2012

Bergougnoux P., Rougier P., Hinh E. Intêret du penthiopyrad dans la lutte contre les principales maladies des fruits à pepins

AFPP – 10e conférence Internationales sur les maladies des plantes . Tours. Dec 2012