

## Fludioxonil, Innovación en la protección contra las enfermedades de conservación en frutales de pepita

José María López (Technical Indication Fungicides - Syngenta España S.A.).  
Maria do Carmo Pereira (Asset Manager Fungicides. Syngenta España S.A.).  
Victoria San Andrés (Product Biologist Fungicides - Syngenta España S.A.).

### Importancia de las enfermedades de conservación

Un importante porcentaje de las manzanas y peras que se producen en España se conservan en cámaras durante 9-12 meses. Las enfermedades poscosecha son un factor limitante para la conservación de las frutas y las pérdidas causadas por estos hongos, si no se hace un buen manejo, pueden alcanzar el 50-60%. *Penicillium* spp., *Gloeosporium* spp., *Alternaria* spp., *Botrytis* spp., *Rhizopus* spp., *Monilinia* spp. y *Venturia* spp. son los principales hongos patógenos responsables de estas enfermedades que suelen desarrollarse durante el almacenamiento (aunque la infección en muchos casos procede del campo y se produce en los días previos a la recolección) o durante la recolección (a través de las heridas y rozaduras causadas a la fruta como vía de entrada). Por ello, una buena protección en estos momentos es fundamental.

### GEOXE® Nueva solución fungicida de aplicación pre-cosecha

GEOXE® es un nuevo fungicida formulado como gránulo dispersable en agua (WG) que contiene un 50% p/p de fludioxonil desarrollado por Syngenta y que aplicado antes de la cosecha de manzanas y peras, evita las pudriciones y pérdidas causadas por hongos en el cultivo durante la cosecha y la poscosecha, aumentando la durabilidad y manteniendo la calidad y sanidad de los frutos durante la comercialización.

Fludioxonil pertenece a la familia química de los fenilpirroles, compuestos de síntesis derivados del pirrolnitrin, agente anti-fúngico de origen natural que es segregado por algunas bacterias del género *Pseudomonas* (Figura 1). El fludioxonil estimula la síntesis de glicerol, compuesto encargado de regular la presión osmótica intercelular.

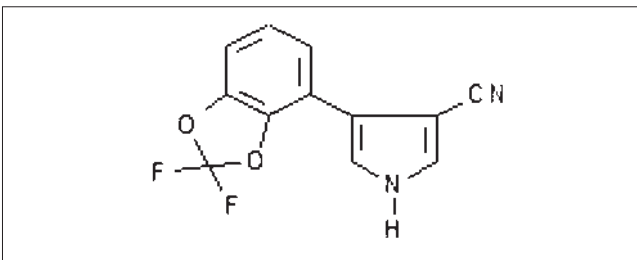


Figura 1. Molécula de Fludioxonil.

La actividad de Fludioxonil es por contacto, con gran persistencia y buena respuesta frente al lavado.

GEOXE® presenta baja toxicidad (Clasificado por la EPA americana como fungicida Reduced Risk) EPA da esta clasificación basada en características tales como baja toxicidad para humanos y organismos no objetivo, bajo riesgo de contaminación de aguas subterráneas, bajo potencial para seleccionar cepas resistentes, eficacia demostrada, y compatibilidad con el manejo integrado de plagas. No obstante es imprescindible seguir todas las recomendaciones de uso que se indican en la etiqueta del producto.

### Modo de acción diferente con un solo ingrediente activo

Fludioxonil, ingrediente activo de GEOXE®, presenta un modo de acción único y diferente, introduce una nueva familia química, dando sostenibilidad a la estrategia de control de enfermedades pre y poscosecha.

A nivel bioquímico Fludioxonil interfiere en la catalización de la fosforilación de la enzima reguladora de la síntesis del glicerol, compuesto que se encarga de regular la presión osmótica intercelular a través de los procesos de intercambio de la membrana plasmática. De esta forma, la enzima reguladora no se desactiva y se estimula la síntesis del glicerol que, al acumularse, produce una hipertrofia que acaba destruyendo las células del hongo (Figura 2).

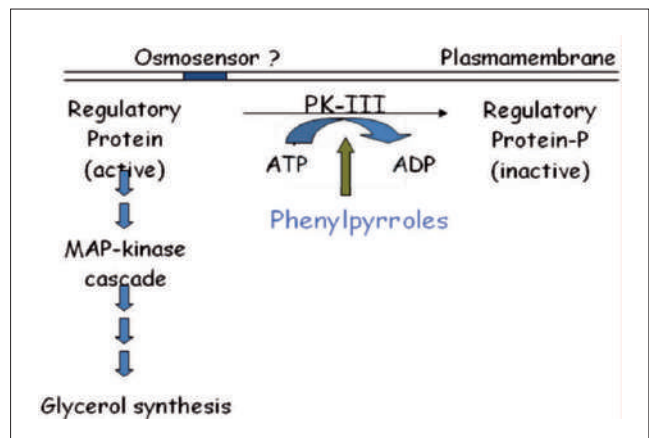


Figura 2. Modo de acción de fludioxonil (Fuente: Pillonel & Meyer. 1997 Pesticide Sci. 49:229-236).

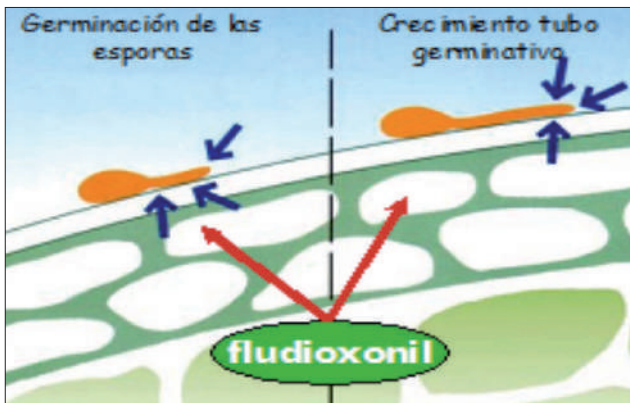


Figura 3. Momentos de actividad de Fludioxonil.

A nivel biológico lo que sucede es que el Fludioxonil provoca la inhibición de la germinación de las esporas, inhibiendo además la elongación del tubo germinativo en la superficie de la planta (Figura 3).

### Manejo de resistencias en las enfermedades poscosecha

Fludioxonil es considerado de riesgo bajo a medio en el desarrollo de resistencias según la FRAC (Fungicide Resistance Action Committee), como tal **GEOXE®** es muy robusto frente a la aparición de resistencias. Aun así se debe seguir las siguientes recomendaciones:



Gráfico 1. Espectro de actividad de Fludioxonil.

- El manejo de resistencias debe comprender el conjunto de acciones en campo más almacén.
- El manejo de las enfermedades poscosecha debe comenzar en el campo, así una fruta recolectada sana, sin presencia de inóculos y sin heridas tiene unas mayores probabilidades de conservarse sana durante el periodo de manipulación, transporte y distribución.
- Realizar las prácticas culturales evitando las heridas y rozaduras a los frutos, tomando especial precaución durante la recolección y transporte.
- Quitar los frutos podridos para evitar que entren en el almacén y nunca llevar

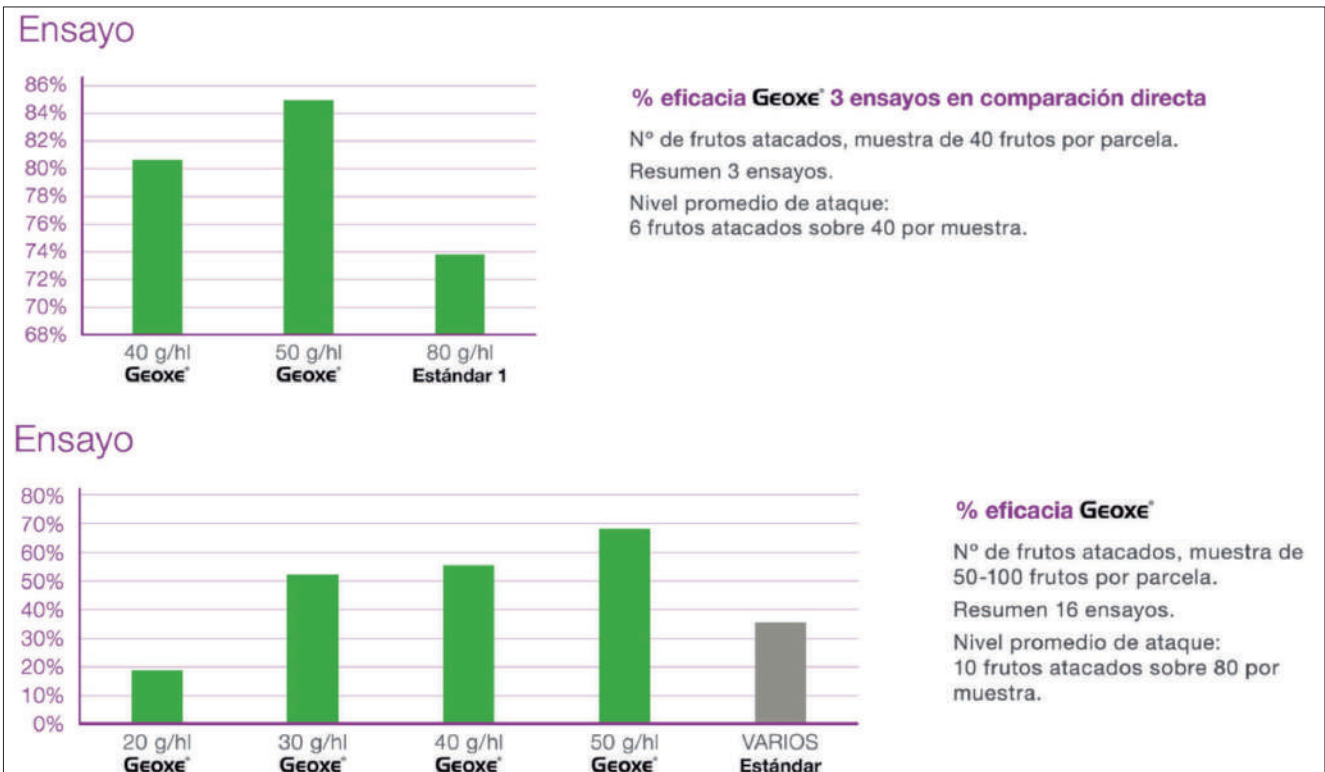


Figura 4. Ensayos de eficacia de GEOXE® contra las enfermedades de poscosecha con las aplicaciones de campo previas a la recolección.

Producto	Cultivos autorizados	Enfermedades post-cosecha	Dosis	Plazo seguridad	Nº máx. aplicaciones/año	Intervalo mínimo	Volumen de caldo
GEOXE®	Peral y manzano	<i>Alternaria</i> , <i>Gloeosporium</i> , <i>Penicillium</i> .	40-50 g/HL	3 días	2	7 días	800 a 1.100 l/Ha

Tabla 1. Autorización de GEOXE®.

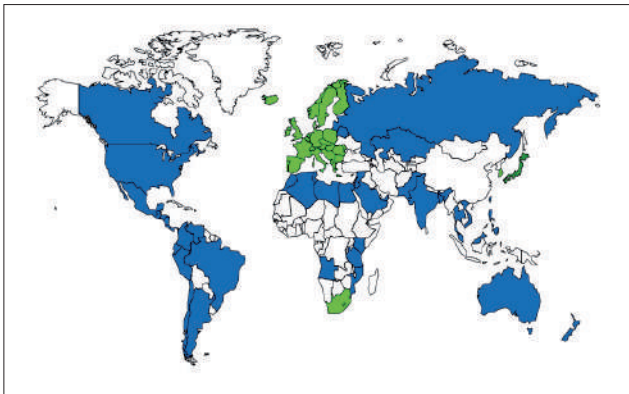


Figura 5. Países con tolerancias de importación de Fludioxonil (áreas coloreadas).

los destríos del almacén al campo; son una fuente de inóculos.

- La limpieza y desinfección es clave también en el almacén, para reducir las contaminaciones y utilizar en la recolección envases limpios y desinfectados.
- Prevenir el establecimiento de los patógenos sobre el fruto utilizando un programa fungicida efectivo y sostenible, siguiendo las recomendaciones de la FRAC.

### GEOXE®, espectro de actividad

Fludioxonil presenta un amplio espectro con alta actividad contra numerosas especies de hongos entre las que también se encuentran los más importantes que suelen atacar durante la conservación y durante la comercialización (Gráfico 1).

### GEOXE®, ensayos de eficacia

Se han realizado más de 22 ensayos para argumentar y soportar el registro de GEOXE®. Adicionalmente en los últimos años previos a la recolección se han hecho ensayos comparativos con otros estándares, de programa de cultivo, efecto pre/post cosecha y en colaboración con organismos oficiales.

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de los ensayos realizados con el objetivo de evaluar la eficacia de GEOXE® contra las enfermedades de poscosecha con las aplicaciones de campo previas a la recolección (Figura 4).

### Aplicaciones autorizadas, dosis y método de aplicación

GEOXE® es un fungicida autorizado contra *Alternaria*, *Gloeosporium* y *Penicillium* en España en manzano y peral con las dosis y recomendaciones que se indican en la Tabla 1.

	Moteado Oidio	Moteado Oidio	Moteado Oidio	Enfermedades de conservación	Enfermedades de conservación
Cuprocol®					
Chorus®		Score25EC	Score25EC	Geoxe®	
Topas 200EW		Atemi®	Cidely®		Scholar®
		Thiovit Jet®	Thiovit Jet®		
		Bravo 720	Bravo 720		

	GEOXE	SCHOLAR
Variedades poco sensibles y/o de corto almacenaje	1 aplicación a 3 días antes recolección	---
Variedades sensibles y/o de mediano almacenaje	2 aplicaciones, a 10 y/o 3 días antes recolección	---
Variedades sensibles y/o de largo almacenaje	1 aplicación a 13 días antes recolección	1 aplicación en poscosecha

Figura 6.

GEOXE® debe ser aplicado en pulverización foliar normal procurando mojar bien toda la superficie del fruto. La eficacia depende en gran parte de la buena cobertura de la aplicación.

Realizar 1 o 2 aplicaciones a intervalo de 7 días, cuando estemos cercanos a la recolección, guardando los 3 días de plazo para la recolección.

GEOXE® está registrado en un gran número de países, lo que hace que los frutos tratados sean fácilmente exportables con pocas barreras para la exportación de frutas españolas (Figura 5).

### Programa de tratamiento con GEOXE® en frutales de pepita

Realizar un máximo de 2 aplicaciones consecutivas con un mismo modo de acción y alternar con los diferentes modos de acción que hayan autorizados en el cultivo (Figura 6).

### Conclusiones

GEOXE® en aplicación pre-cosecha ofrece múltiples beneficios para el agricultor, aplicador, comercializador y consumidor:

- Único modo de acción; introduce una nueva familia química que da sostenibilidad a la eficacia de la estrategia fungicida en frutales.
- Larga protección contra un amplio espectro de hongos pre y poscosecha desde el campo, durante la conservación y durante la comercialización.
- Buen perfil toxicológico frente auxiliares, manteniendo la biodiversidad.
- Un solo ingrediente activo y de baja toxicidad (Clasificado por la EPA americana como fungicida "Reduced Risk") ambas cosas ayudan a cumplir las exigencias de los comercializadores.
- Amplio margen de LMRs y facilidad para la exportación de frutas tratadas debido a que hay tolerancias de importación en muchos países.
- Reducción del inóculo de patógenos desde el campo y antes de la recolección del fruto y barrera de protección real antes de la infección que da protección durante todo el proceso de conservación frigorífica.

En resumen, con GEOXE® se puede proteger las cosechas de manera fácil desde el campo y llegar al mercado manteniendo la máxima calidad y sanidad de los frutos.