

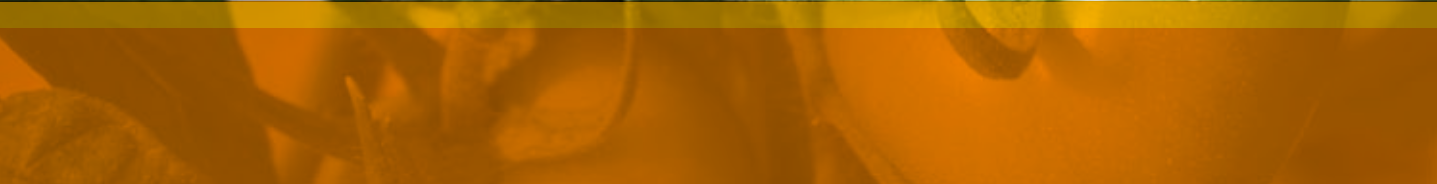


 **Revus**<sup>®</sup>

**syngenta**<sup>®</sup>

**Boletín  
técnico**

 **LOK+FLO**<sup>®</sup>



## Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Propiedades físicoquímicas</b>	<b>4</b>
	2.1 Propiedades de Mandipropamid	
	2.2 Propiedades de <b>Revus</b>	
<b>3</b>	<b>Perfil toxicológico y medioambiental</b>	<b>6</b>
	3.1 Toxicidad para mamíferos	
	3.2 Ecotoxicología	
<b>4</b>	<b>Grupo químico, modo de acción y propiedades biológicas</b>	<b>8</b>
	4.1 Modo de acción bioquímico	
	4.2 Actividad en el ciclo del hongo	
	4.3 Actividad “ <b>LOK+FLO</b> ” (Fijar y Fluir) de Mandipropamid	
<b>5</b>	<b>Manejo de resistencias</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Efectos sobre la producción y las plantas</b>	<b>17</b>
	6.1 Efectos sobre la calidad de las plantas y de sus frutos	
	6.2 Efectos sobre los procesos de transformación	
	6.3 Efectos sobre la producción	
	6.4 Efectos sobre las características organolépticas	
<b>7</b>	<b>Tolerancia de los cultivos a las aplicaciones</b>	<b>20</b>
	7.1 Patata	
	7.2 Tomate	
	7.3 Lechuga	
<b>8</b>	<b>Límite Máximo de Residuos (LMR) y Plazos de Seguridad (PS)</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>Resultados de la experimentación en campo</b>	<b>23</b>
	9.1 Patata	
	9.2 Tomate	
	9.3 Lechuga	
<b>10</b>	<b>Recomendaciones de uso</b>	<b>29</b>
	10.1 Métodos de aplicación	
	10.2 Dosificación e intervalos	
	10.3 Precauciones y clasificación	
<b>11</b>	<b>Programas de tratamientos</b>	<b>31</b>







**1**


## Introducción

**Revus®** es la marca para una línea de fungicidas que se basan en la nueva sustancia activa, Mandipropamid, fungicida altamente eficaz contra la mayoría de los hongos Oomicetos de las plantas, comúnmente conocidos como mildius.

Mandipropamid pertenece a una nueva clase química de fungicidas: las mandelamidas y es la primera materia activa de esta clase desarrollada para uso comercial. Fue presentada por primera vez en el British Crop Production Council (BCPC) en octubre de 2005 (Huggenberger *et al.*, 2005).

Las propiedades más importantes de Mandipropamid, que lo hacen único para el control del mildiu, son las siguientes:

■ **Elevada actividad intrínseca frente a mildius**

■ **Su efecto LOK+FLO (Fijar y Fluir)**

- Alta afinidad con las capas cerosas de los tejidos vegetales (**LOK**)
- Excelente resistencia al lavado (lluvia, riegos) (**LOK**)
- Penetración y redistribución en el interior de la planta (**FLO**)
- Activo sobre hojas que están creciendo muy rápidamente (**FLO**)
- Efecto traslaminar; protege también el envés de la hoja (**FLO**)

■ **Selectividad sobre artrópodos beneficiosos**

■ **Baja toxicidad y buen perfil medioambiental**

■ **Muy bien tolerado por los cultivos**

® Marca registrada de Syngenta AG  
Basilea (Suiza).



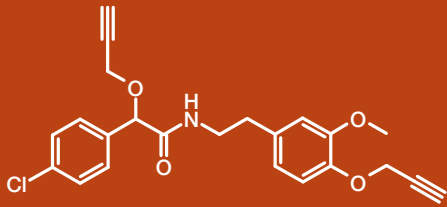
## 2

## Propiedades fisicoquímicas

Mandipropamid es un fungicida de la clase química de las Mandelamidas, que controla una amplia gama de enfermedades causadas por hongos de la clase Oomicetos en un gran número de cultivos.

## 2 1

## Propiedades de Mandipropamid

<b>Nombre común</b>	Mandipropamid
<b>Código interno</b>	NOA 446510
<b>Familia química</b>	Mandelamidas
<b>Nombre químico (IUPAC)</b>	2-(4-chloro-phenyl)-N-[2-(3-methoxy-4-prop-2-yn-yloxy-phenyl)-ethyl]-2-prop-2-ynyloxy-acetamide
<b>N° CAS</b>	374726-62-2
<b>Fórmula química</b>	$C_{23}H_{22}ClNO_4$
<b>Fórmula estructural</b>	
<b>Peso molecular</b>	411,9
<b>Estado físico</b>	Polvo beige claro
<b>Punto de fusión</b>	96,4 a 97,3°C
<b>Solubilidad en el agua (25°C)</b>	4,2 mg/litro a 25°C
<b>Presión de vapor</b>	Presión de vapor $<9.4 \times 10^{-7}$ Pa a 25°C
<b>Coefficiente de partición n-octano/agua (log P):</b>	3,2 a 25°C
<b>Punto de ebullición</b>	Descomposición térmica empieza alrededor de los 200°C

**2 2** Propiedades de Revus

<b>Nombre comercial</b>	<b>Revus</b>
<b>Composición (materias activas)</b>	250 g/l de Mandipropamid
<b>Tipo de formulación</b>	Suspensión concentrada (SC)
<b>Color</b>	Beige claro
<b>Olor</b>	Ningún olor particular
<b>Densidad relativa</b>	1,072 g/cm <sup>3</sup>
<b>pH</b>	7,6 (1% agua desionizada)





## Perfil toxicológico y medioambiental de Mandipropamid

### 3 1 Toxicidad para mamíferos

Mandipropamid presenta de forma general una baja toxicidad. La toxicidad aguda potencial es muy baja debido a las bajas toxicidades oral y dermal y a una baja toxicidad por inhalación. No es irritante para la piel y los ojos y no presenta sensibilización cutánea.

Los estudios con Mandipropamid demuestran que no posee efectos neurotóxicos, teratogénicos, ni en la reproducción, tampoco presenta ningún potencial mutagénico.

### 3 2 Ecotoxicología

En condiciones normales de uso, Mandipropamid presenta un bajo riesgo para las aves, los organismos acuáticos y los organismos del suelo.

#### ■ Toxicidad para aves

Mandipropamid no presenta riesgos en exposiciones agudas y crónicas.

#### ■ Toxicidad para peces y organismos acuáticos

Considerando las recomendaciones de aplicación propuestas con respecto a las especies acuáticas, las evaluaciones permiten excluir los riesgos para estos organismos, potencialmente expuestos a la sustancia activa. Los estudios indican que Mandipropamid no tiende a bioacumularse.

#### ■ Toxicidad para abejas

Mandipropamid no es tóxico para las abejas. El cociente de riesgo (HQ), calculado en función de la dosis más alta posible de la etiqueta, es inferior a 0,75 y por lo tanto muy inferior al límite establecido (50) en las directrices europeas para la autorización de sustancias activas.





### ■ Toxicidad para lombrices

No existen indicaciones de riesgo significativo para este tipo de organismos, confirmando un excelente perfil ecotoxicológico.

### ■ Selectividad para artrópodos beneficiosos

En los tests de laboratorio realizados sobre depredadores de ácaros (*Typhlodromus pyri*) e insectos parásitos (*Aphidius rhopalosiphi*), se concluye que las aplicaciones de Mandipropamid no suponen un riesgo para estos insectos beneficiosos. Por otro lado, en estudios de campo, se encontraron depredadores de los ácaros en las parcelas tratadas previamente con Mandipropamid.

Además de estos estudios, en España se han realizado trabajos de laboratorio para determinar la selectividad al fungicida Mandipropamid sobre los insectos beneficiosos: *Aphidius colemani*, *Amblyseius cucumeris*, *Phytoseiulus persimilis*, *Diglyphus isaea*, *Eretmocerus mundus*, *Aphidoletes aphidimyza*, *Macrolophus caliginosus*, *Nesidiocoris tenuis*, *Adalia bipunctata*. Este estudio se llevó a cabo por el Departamento de Producción Vegetal de la Universidad de Cartagena, así de acuerdo con los resultados de este estudio, Mandipropamid puede clasificarse como INOCUO (mortalidad < 30% según la clasificación para ensayos de laboratorio de la IOBC (Sterk et al., 1999)), para todos los organismos beneficiosos ensayados, tanto a los 3 días como a los 7 días del tratamiento, excepto para *A. cucumeris* a los 3 días (m=36,2%), que entraría en la clase 2: ligeramente tóxico.

### ■ Comportamiento en el medio ambiente

Mandipropamid se degrada rápidamente en el medio ambiente: aire, agua y suelo.

#### Comportamiento en el suelo

Mandipropamid se degrada rápidamente hasta su completa mineralización en dióxido de carbono, principalmente por vía microbiológica. En las proximidades de la superficie del suelo, la fotólisis también contribuye en su degradación.

#### Comportamiento en el agua

Mandipropamid se caracteriza por tener una baja movilidad en el suelo (Koc medio: 847 ml/g), por lo que siguiendo las recomendaciones de uso, es posible descartar el riesgo de contaminación de aguas subterráneas para todos los escenarios de evaluación sugeridos en el registro europeo.

La concentración de Mandipropamid prevista para las aguas superficiales y para los sedimentos, junto con el favorable perfil ecotoxicológico, permiten excluir cualquier riesgo para especies acuáticas, de acuerdo con las recomendaciones de uso en la etiqueta.

#### Comportamiento en el aire

La volatilización de Mandipropamid a partir del suelo, agua y superficie foliares es de poca importancia, debido a la baja volatilidad y pronta degradación fotoquímica.



## Grupo químico, modo de acción y propiedades biológicas

Mandipropamid pertenece a la clase química de las Mandelamidas dentro del grupo de los CAA (**Carboxilic Acid Amides**) o Amidas del Ácido Carboxílico.

### 4 1 Modo de acción bioquímico

El grupo de Amidas del Ácido Carboxílico (CAA) está formado por fungicidas activos frente a Oomicetos, en particular *Phytophthora infestans* y *Plasmopara viticola*. Pertenecen a este grupo: Bentiavalicarb, Dimetomorf, Flumorf, Valifenalato y Mandipropamid. Hasta ahora el modo de acción no era conocido. Muchos estudios indicaban que se producían modificaciones en la estructura de la pared celular (Cohen et al., 1995, Jende et al., 2001, Reuveni, 2003), modificaciones en la biosíntesis de los fosfolípidos (Griffiths et al. 2003) o alteraciones irreversibles en las F-actinas (Sheng Zhu et al., 2007) como modos de acción principales. Estudios recientes (Blum et al., 2010) sugieren como modo de acción principal de Mandipropamid la inhibición de la síntesis de la celulosa de la pared celular, actuando a nivel de la proteína PiCesA3 celulosa sintetasa.

### 4 2 Actividad en el ciclo del hongo



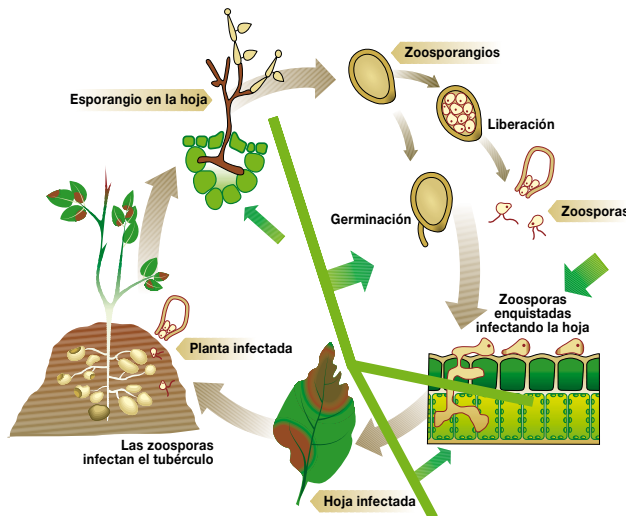
Zoosporas con germinación normal en agua.



Zoosporas no germinadas por la presencia de Mandipropamid.

Mandipropamid es muy activo sobre la germinación de zoosporas y esporangios, inhibe el crecimiento del hongo por lo que su eficacia es máxima en aplicaciones preventivas frente a las enfermedades a controlar. Mandipropamid inhibe también el crecimiento del micelio y la formación de haustorios durante la fase de incubación de la enfermedad (Knauf-Beiter & Hermann, 2005).

### Actividad biológica de Mandipropamid en el ciclo del hongo



El grosor de las flechas verdes indica la potencia inhibitoria de Mandipropamid en cada una de las fases del hongo.

Aunque posee alguna actividad curativa y antiesporulante, Mandipropamid es esencialmente una materia activa preventiva.



### 4 3 Actividad “LOK+FLO” (Fijar y Fluidir) de Mandipropamid

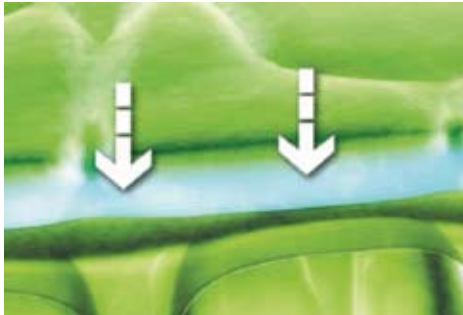
Mandipropamid posee una doble actividad que denominamos:



## LOK Fijación a la planta tras la aplicación

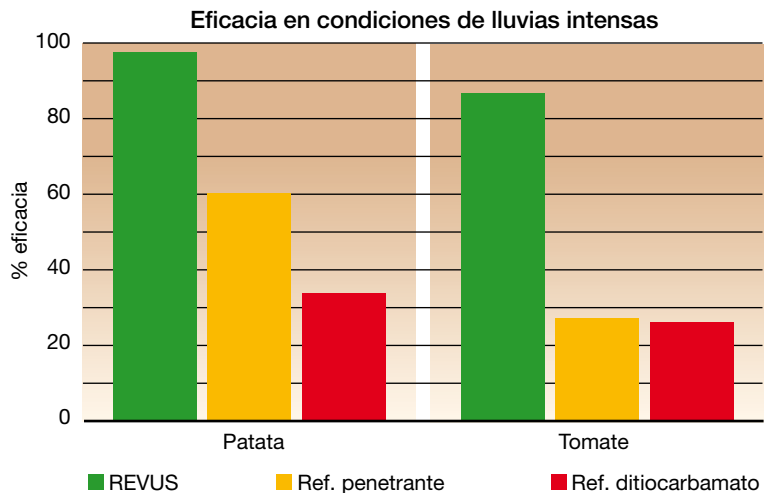
Tras la pulverización sobre la superficie del vegetal, Mandipropamid se adhiere inmediatamente y con tenacidad a las capas cerosas de la planta situadas en la superficie del vegetal. Su elevada afinidad a las ceras y su duradera persistencia posibilitan a Mandipropamid:

- Ejercer una marcada acción preventiva durante un largo tiempo.
- Resistir al lavado por lluvias o riegos ocurridos tras la aplicación, cuando ésta acontece después del secado de los depósitos de pulverización.
- Proporcionar una constante protección fungicida entre aplicaciones.



**Actividad LOK:** Tras la aplicación, el ingrediente activo se fija en la capa cerosa de la planta, por lo que una lluvia posterior al secado del depósito de las aplicaciones sobre las hojas no lava el producto.

En la gráfica se muestra la eficacia de **Revus** (Mandipropamid) en comparación con un fungicida penetrante y un ditiocarbamato en condiciones de lluvias intensas y de alta presión de enfermedad (300-350 milímetros de lluvia entre la 1ª aplicación y el último conteo). Los valores indicados en el eje vertical son las eficacias alcanzadas frente al mildiu en los cultivos de patata y tomate.



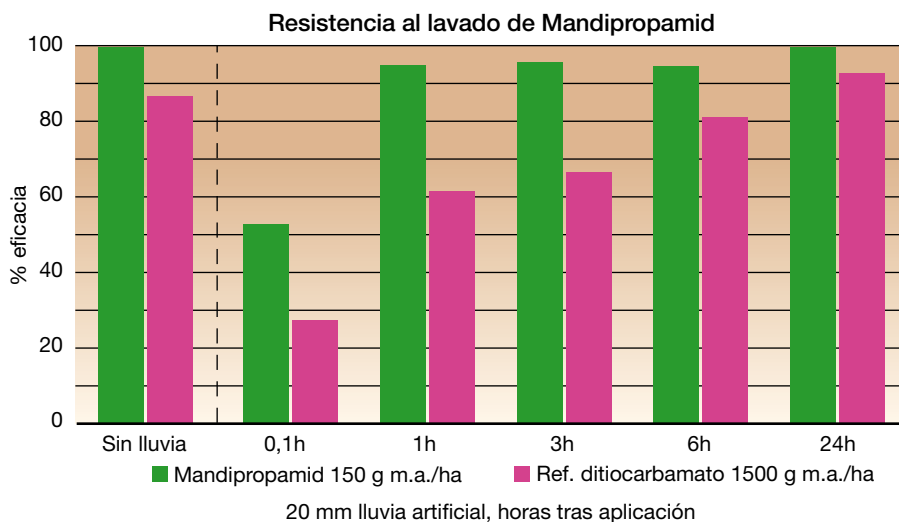
A la vista de estos resultados se puede comprobar que la eficacia de **Revus** (Mandipropamid), a diferencia de otros fungicidas, no se ve afectada por el lavado de la lluvia, gracias a su efecto **LOK**.

## LOK Resistencia al lavado

Una de las características principales de Mandipropamid es la capacidad de fijarse a las capas cerosas de la planta situadas en la superficie del vegetal. Después del secado de los depósitos de pulverización, el producto es prácticamente resistente al lavado. Varios ensayos de laboratorio y en campo han demostrado que las lluvias intensas tras una hora después del tratamiento no han reducido la eficacia del mismo.

En el campo hay que tener en cuenta que el secado de los depósitos depende de la humedad del aire y el volumen de la vegetación, si se produjeran lluvias intensas cercanas a la aplicación, siempre es oportuno evaluar la necesidad de repetir el tratamiento.

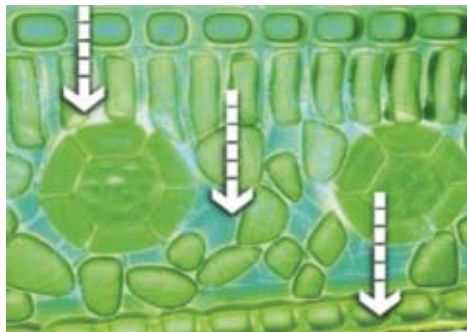
Pasada una hora tras la aplicación, Mandipropamid ya no es lavado y mantiene su acción preventiva.



## FLO Difusión a partir de los depósitos de pulverización

Una parte de Mandipropamid penetra y se redistribuye hacia el interior de los tejidos vegetales, alcanzando la parte opuesta de la superficie foliar tratada. Este movimiento, en el interior de la planta, permite a Mandipropamid:

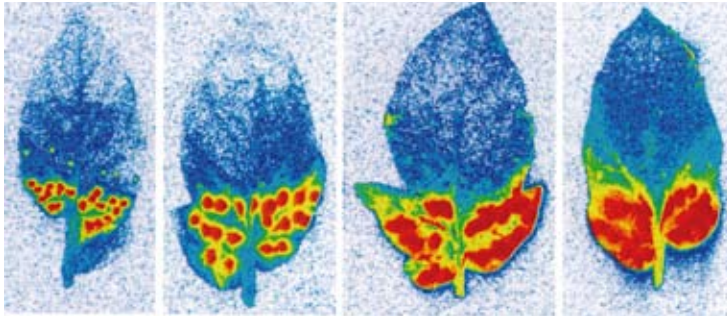
- Proporcionar una protección frente a mildiu desde el interior.
- Tener cierta actividad curativa para detener las infecciones en su inicio.
- Proporcionar una actividad translaminar, mejorando la cobertura de las aplicaciones.
- Proteger los crecimientos presentes en el momento de la aplicación.



**Actividad FLO:** Una parte de Mandipropamid penetra y se redistribuye hacia el interior de los tejidos vegetales, alcanzando la parte opuesta de la superficie foliar tratada.



La figura siguiente muestra cómo Mandipropamid se difunde en el interior de la hoja de la patata. El continuo flujo del fungicida asegura una protección eficaz en la zona entre impactos de pulverización.



Radiografías de hojas de plantas de patata, a las cuales, tras el secado del depósito de pulverización, se les quita la capa cerosa. Estas fotografías muestran la absorción de Mandipropamid C14 al interior de la hoja y cómo este se redistribuye.



La imagen siguiente muestra una radiografía de una hoja de tomate tratada con Mandipropamid marcado con C14. Las áreas en tonalidades rojizas indican dónde Mandipropamid ha sido aplicado y cómo se redistribuye en torno de los puntos de aplicación y hacia dentro de la hoja. Mandipropamid no tiene propiedades sistémicas.

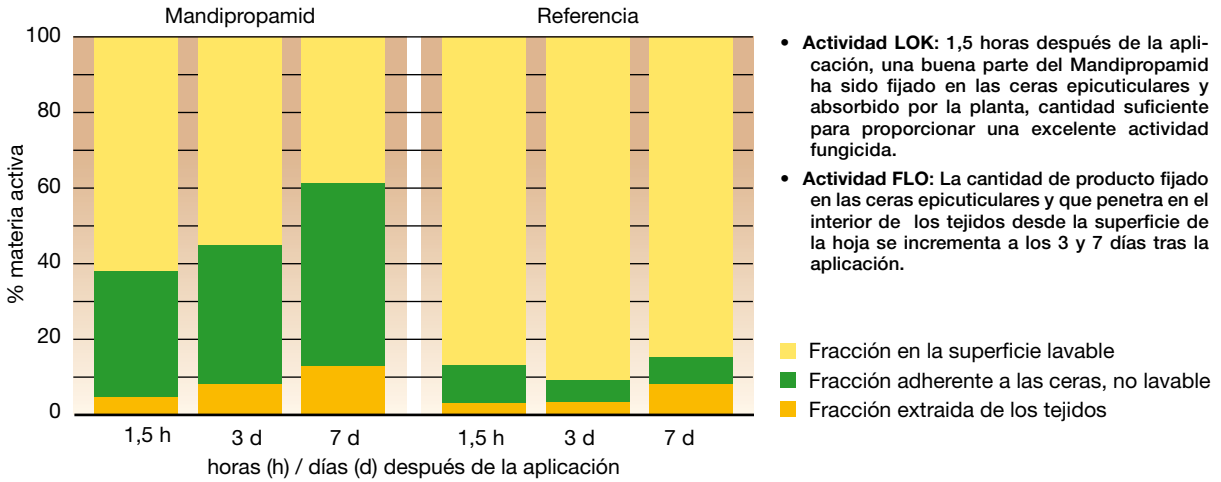


Cuarenta microgotitas de Mandipropamid marcadas radioactivamente fueron aplicadas en una hoja de tomate de invernadero. La foto fue tomada seis horas después de la aplicación.



En otro ensayo, plantas de patata (cv. Russet Burbank) fueron pulverizadas hasta el punto de goteo con Mandipropamid y un producto de referencia CAA. Después de 1,5 horas, algunas plantas fueron muestreadas y se volvieron a muestrear pasados 3 y 7 días después de la aplicación. Cada hoja tratada fue lavada con agua para quitar todo el residuo de producto no absorbido por su superficie. Después de secada la hoja se trasladó a un tubo con cloroformo a fin de disolver todas las ceras epicuticulares y recuperar los fungicidas absorbidos en éstas. Por último, las hojas fueron congeladas a - 20°C a fin de extraer el Mandipropamid absorbido en el interior de la hoja usando acetato de nitrilo. Los resultado obtenidos están en el siguiente gráfico.

### Reparto de la m.a. en cada una de las fracciones en estudio

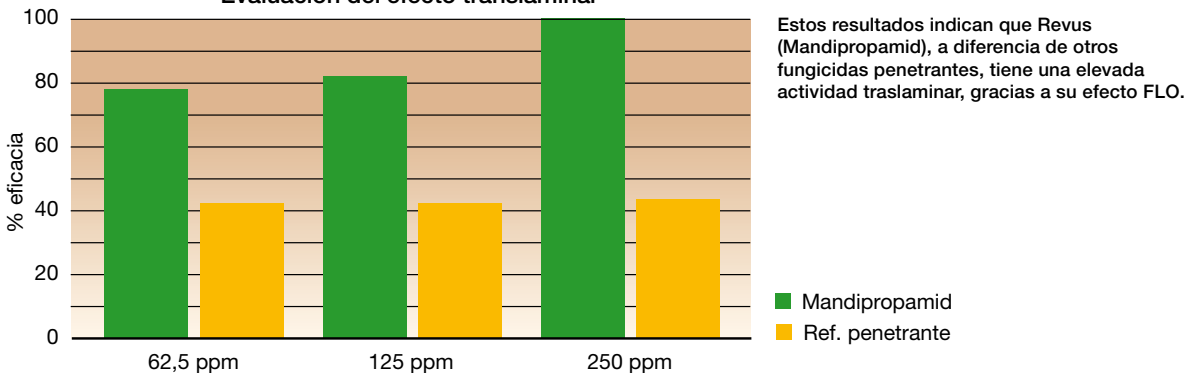


La cantidad de producto fijado (**LOK**) y que penetra (**FLO**) en el interior de los tejidos es muy superior a la del producto de referencia.

### Actividad translaminar

En la gráfica siguiente se muestra la eficacia de **Revus** (Mandipropamid) a tres concentraciones diferentes en comparación con un fungicida penetrante. Ambos productos fueron pulverizados sobre el haz de las hojas de la patata. La inoculación de *Phytophthora* se hizo artificialmente en el envés de las hojas que previamente se habían separado de la planta. La evaluación del porcentaje del área foliar infectada se realizó 6 días después de la inoculación. Los valores indicados en el eje vertical son las eficacias alcanzadas frente al mildiu.

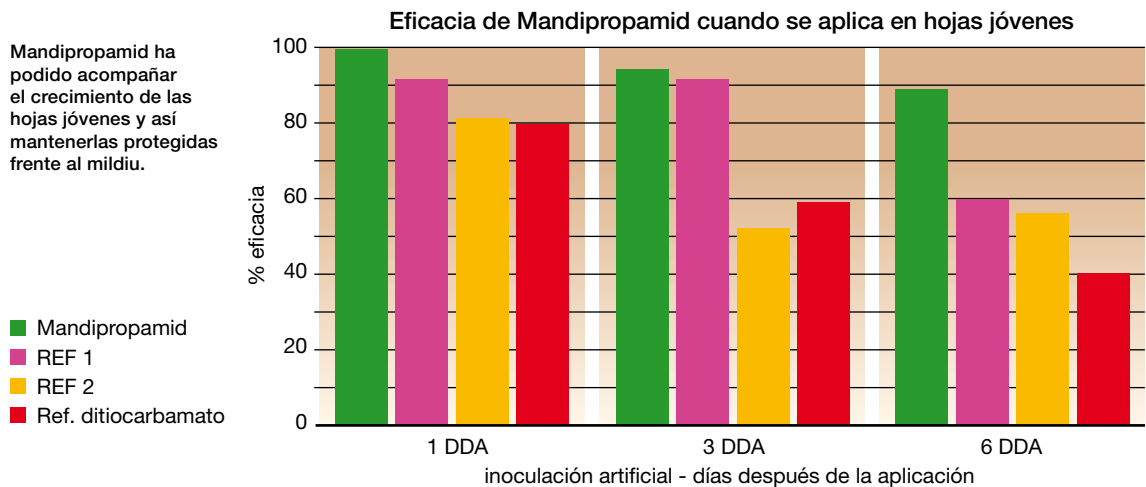
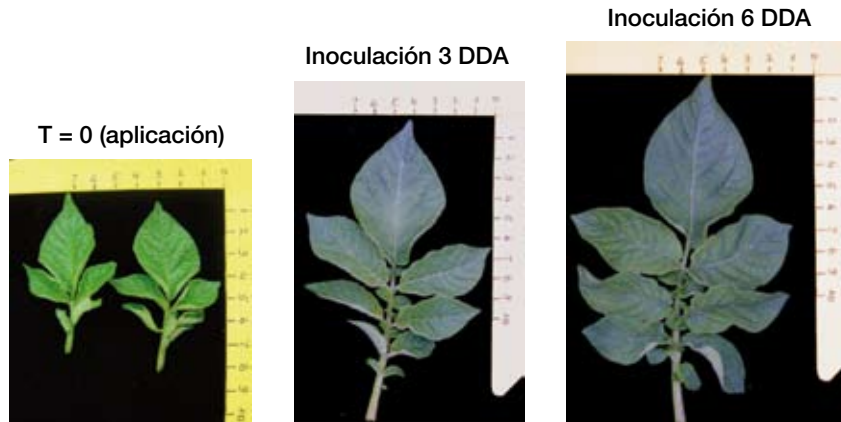
### Evaluación del efecto translaminar





### Protección de los crecimientos presentes en el momento de la aplicación

La actividad **FLO** también se probó en un ensayo efectuado en patata. Se aplicó el **Revus** (Mandipropamid) en hojas de patata jóvenes (ver foto). Un día después se las sometió a una lluvia artificial de 17 mm. Tres días después de la aplicación se inocularon unas plantas con mildiu y seis días después se inocularon otras. Las evaluaciones se hicieron pasados seis o siete días respectivamente. En el gráfico siguiente se muestra que Mandipropamid ha podido acompañar el crecimiento de las hojas jóvenes y así mantenerlas protegidas frente al mildiu.



Mandipropamid, gracias a su acción **LOK+FLO**, protege el crecimiento de las hojas jóvenes entre dos aplicaciones consecutivas.

Las propiedades **LOK** (absorción en la capa cerosa) y **FLO** (penetración dentro de la hoja y redistribución) junto con una elevada actividad fungicida intrínseca, hacen de Mandipropamid un fungicida excelente, con una actividad fungicida consistente y duradera.





## Manejo de resistencias

De los años 2001 al 2004 se llevó a cabo un programa de control para determinar la posible aparición de resistencias a Mandipropamid. Todas las muestras de *Phytophthora infestans* analizadas fueron sensibles a Mandipropamid. El rango de sensibilidad entre los aislados más sensibles y los menos sensibles fue de un factor de alrededor de 50 y la distribución de la sensibilidad fue unimodal.

Basándonos en la experiencia actual, podemos afirmar que el riesgo de aparición de resistencias de *Phytophthora infestans* a Mandipropamid en patata y tomate es bajo.

Esta afirmación se soporta además por el hecho de que no se han encontrado en campo aislados resistentes estables de *Phytophthora infestans*.

### **Recomendaciones para el manejo de resistencias de *Phytophthora infestans* en patata y tomate**

Basados en el bajo riesgo de resistencia de *Phytophthora infestans* a Mandipropamid en patata y tomate, se recomienda realizar con **Revus** hasta un 30-50% del número total de aplicaciones por campaña contra mildiu.

**Revus** deberá ser utilizado en aplicaciones secuenciales o en bloques alternando con otros fungicidas efectivos y con diferente modo de acción. Si se hacen aplicaciones secuenciales o en bloques de 2-3 aplicaciones con **Revus**, estas deberán ser alternadas con 2-3 aplicaciones con otros productos con diferente modo de acción.

Consulte la página web de FRAC ([www.frac.info](http://www.frac.info)) para ver información actualizada sobre prevención de resistencias.

### **Recomendaciones para el manejo de resistencias de *Bremia lactucae* en lechuga**

No hay información disponible acerca de la presencia o ausencia de cepas resistentes de *Bremia lactucae* a los fungicidas del grupo CAA en los países europeos.

La eficacia de Mandipropamid frente a *Bremia* mejora en combinación con otros fungicidas como Cimoxanilo o Mancozeb.

Para el manejo de resistencia recomendamos que Mandipropamid se utilice en lechuga **siempre en mezcla con otros fungicidas con diferente modo de acción como Cimoxanilo o Mancozeb.**







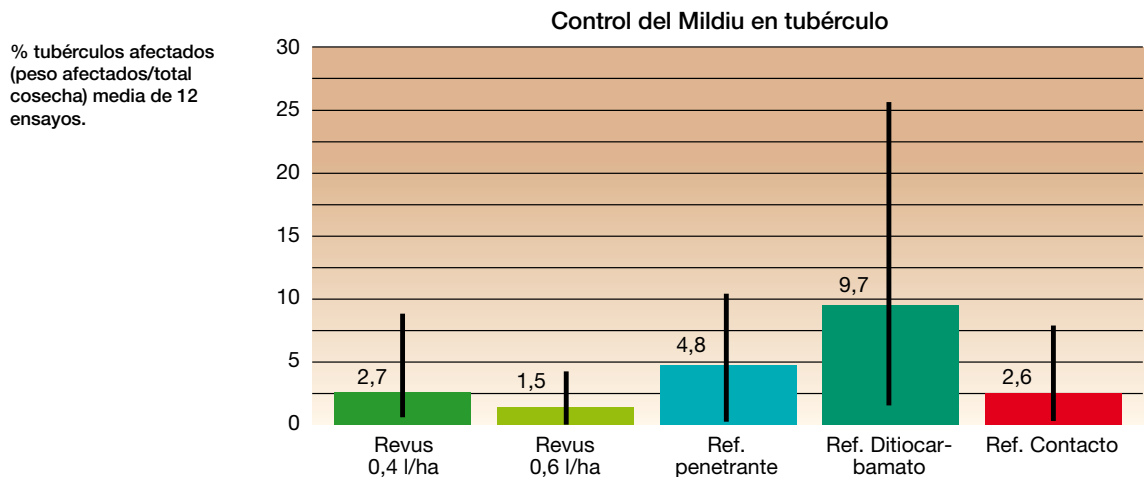
## Revus: efectos sobre la producción y las plantas

### 6 1

#### Efectos sobre la calidad de las plantas y de sus frutos

##### Patata

Además de proteger las partes verdes del cultivo, Mandipropamid protege también los tubérculos de los ataques de *Phytophthora infestans*. Este control es especialmente importante para las patatas que van a ser almacenadas después de la recolección. Los tubérculos infectados pueden contaminar los sanos durante el almacenamiento, estropeando la calidad de lotes enteros. Una protección efectiva del tubérculo es el resultado de una buena protección contra los ataques foliares y de la protección directa sobre el mismo. Los resultados de las evaluaciones por observación del tubérculo, en el momento de la recolección y después de un periodo de almacenamiento, en doce ensayos realizados en Francia, Bélgica, Holanda, Alemania y Suiza, con **Revus** durante la campaña 2004 se resumen en la gráfica siguiente.



Estos resultados muestran que **Revus** a dosis de 0,4-0,6 l/ha (100-150 gramos de Mandipropamid por hectárea), tiene una eficacia igual o mejor que la de los estándares penetrantes y de contacto y superior a la parcela protegida con ditiocarbamatos.

##### Tomate y lechuga

En ninguno de los ensayos de eficacia realizados en el cultivo del tomate y de lechuga durante estos últimos años, ni en la experiencia práctica en países como Portugal donde el producto ya se comercializa, se ha detectado ningún efecto adverso sobre el olor o sabor de las plantas o de los frutos tratados con **Revus**.

Además de por el buen control de mildiu es de esperar que el uso de **Revus** aumente significativamente la calidad de las plantas y de sus frutos en comparación con situaciones infecciosas no controladas.

## 6 2 Efectos sobre los procesos de transformación

### Patata

Numerosos estudios realizados previamente a la comercialización de **Revus**, unido a la amplia experiencia comercial con el producto en el norte de Europa, permiten afirmar que las aplicaciones foliares con Mandipropamid en el cultivo de la patata no tienen efectos negativos sobre el procesado ni sobre los parámetros de calidad de la patata ni de los productos obtenidos con las mismas.

### Tomate

A fin de conocer mejor el producto y durante el desarrollo **Syngenta** realizó pruebas específicas con tomates provenientes de campos tratados con **Revus**. En el estudio se evaluaron los posibles efectos sobre el tomate consumido en fresco y el tomate procesado en zumo pasteurizado.

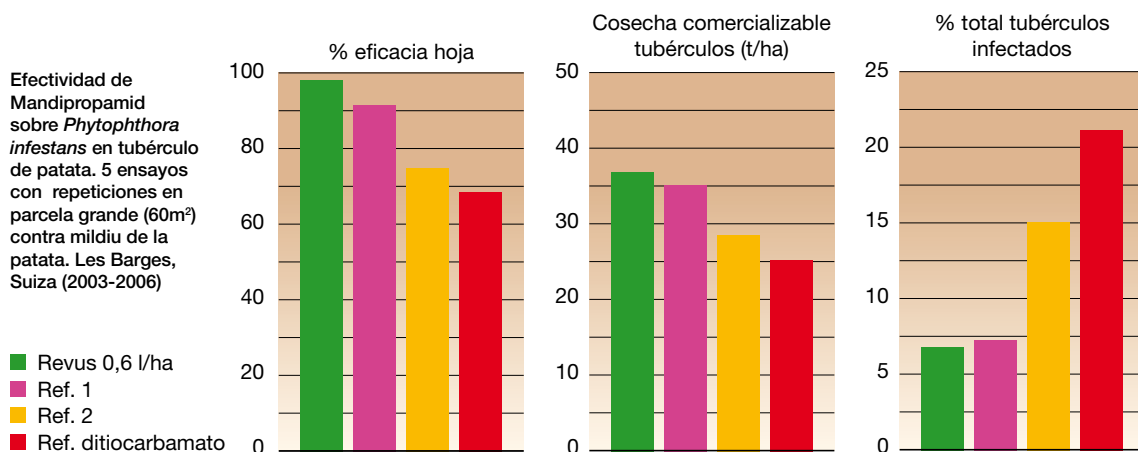
Las conclusiones de estos estudios indican que el uso de **Revus** en el cultivo de tomate no tiene influencia en el sabor del producto fresco ni en el producto elaborado para el zumo pasteurizado. Esto se confirma con la experiencia comercial que se tiene de **Revus** en Italia y Portugal.

En todos los países que se ha registrado, Mandipropamid es una materia activa incluida en las listas positivas emitidas por las distintas empresas de transformación y comercialización.

## 6 3 Efectos sobre la producción

### Patata

Las cosechas de patatas de una serie de ensayos que incluían **Revus** en la lista de tratamientos han sido mejores o iguales a las parcelas tratadas con los estándares de referencia. Los kilos por hectárea de tubérculo cosechado tienen una relación muy directa con la efectividad de los tratamientos anti-mildiu. Los ataques tempranos de mildiu, con reducción del volumen foliar, se traducen en unas pérdidas de cosecha muy significativas.

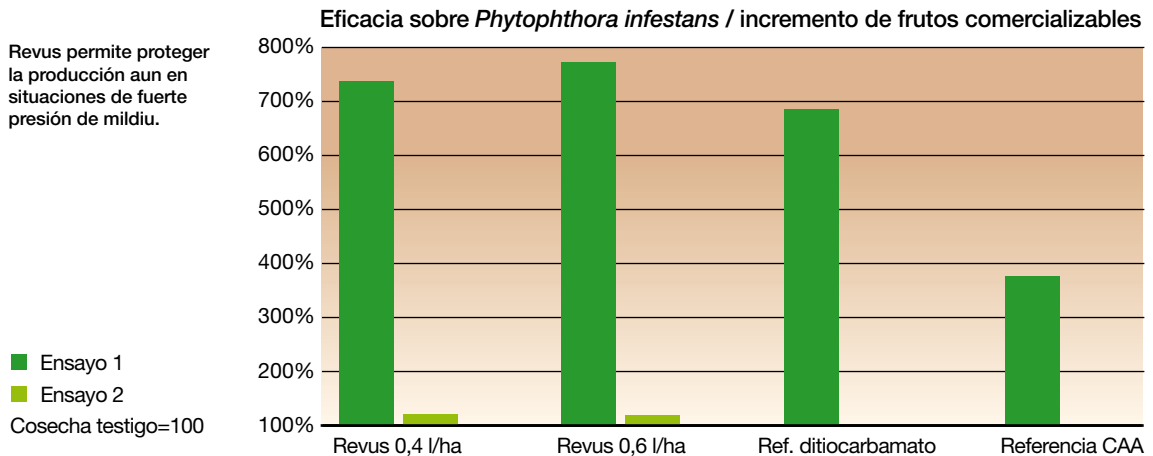


**Revus** proporcionó el mejor control de mildiu en hoja y esto se tradujo en menos tubérculos infectados y una mejor cosecha comercializable.



## Tomate

**Revus**, aplicado a las dosis de 0,4-0,6 l/ha, en ensayos con una infestación media de mildiu en las parcelas testigo entre el 87,5% y 94,25% de superficie foliar afectada, presentó un incremento en el número de frutos comercializables respecto a las parcelas no tratadas de entre un 23 y 738%. Este incremento es similar en las parcelas tratadas con los productos de referencia a excepción del producto referencia CAA que tiene una eficacia inferior (ver gráfico). Los incrementos más altos se dan cuando los ataques de mildiu se producen en floración, reduciendo la cosecha drásticamente en las parcelas testigo sin protección.



## Lechuga

**Revus**, aplicado a las dosis de 0,4-0,6 l/ha, en ensayos con una infestación media de mildiu en las parcelas testigo entre el 16 y 22,5% de superficie foliar afectada, presenta un incremento del peso de la cosecha respecto a las parcelas no tratadas de entre un 7 y 16%.

## 6 4

## Efectos sobre las características organolépticas

### Patata

Se ha comprobado que los niveles de residuos en el tubérculo de Mandipropamid tras las aplicaciones en campo, están por debajo de los niveles de detección 0,01 mg/kg con aplicaciones realizadas 3 días antes de la recolección. Pequeñas cantidades de Mandipropamid son absorbidas por la superficie de las hojas y los tallos, pero no son trasladadas dentro de la planta, por lo que no son de esperar efectos indeseables sobre el sabor u olor de los tubérculos.

La experiencia práctica en el norte de Europa en los últimos años así lo corrobora.

### Tomate y lechuga

En ninguno de los ensayos de eficacia realizados en el cultivo del tomate y la lechuga durante estos últimos años, se ha detectado ningún efecto adverso sobre el olor o sabor de las plantas tratadas con **Revus**.

Es sabido que la pudrición de los frutos y hojas por mildiu reduce drásticamente la calidad por lo que el uso de **Revus** mejora significativamente la calidad en comparación con situaciones de presencia de infección.



## Tolerancia de los cultivos a las aplicaciones

### 7 1 Patata

**Revus** en todos los ensayos de eficacia se ha mostrado completamente selectivo para el cultivo, no se ha observado ningún síntoma de fitotoxicidad tras las aplicaciones foliares en ninguno de los ensayos.

La conclusión de estos estudios efectuados en Europa, incluyendo España, y la amplia experiencia comercial que se tiene en otros países de Europa, es que las aplicaciones foliares de **Revus** en la patata son completamente seguras para el cultivo.

Las aplicaciones foliares con fungicidas a base de Mandipropamid no tienen efectos adversos sobre la propagación (número de tubérculos germinados, número de brotes por tubérculo o longitud de los brotes después de la germinación).

### 7 2 Tomate

**Revus** en todos los ensayos de eficacia y tolerancia y en la experiencia comercial en otros países como Italia y Portugal, se ha mostrado completamente selectivo para el cultivo y no se ha observado ningún síntoma de fitotoxicidad tras las aplicaciones foliares en ninguno de los ensayos.

### 7 3 Lechuga

**Revus** en todos los ensayos de eficacia y en parcelas comerciales en países donde está registrado, se ha mostrado completamente selectivo para el cultivo y no se ha observado ningún síntoma de fitotoxicidad tras las aplicaciones foliares en las variedades de lechuga más comunes en la actualidad.



8

## Límite Máximo de Residuos (LMR) y Plazos de Seguridad (PS)

**Revus** se encuentra registrado en distintos países europeos y fuera de Europa. En los países de Unión Europea los Límites Máximos de Residuos ya están fijados y armonizados.

Se indican en la tabla los Plazos de Seguridad en España.

Cultivo	PS (días)	LMR (mg/kg)
Patata	3	0.01
Tomate	3	1
Lechuga	7	25







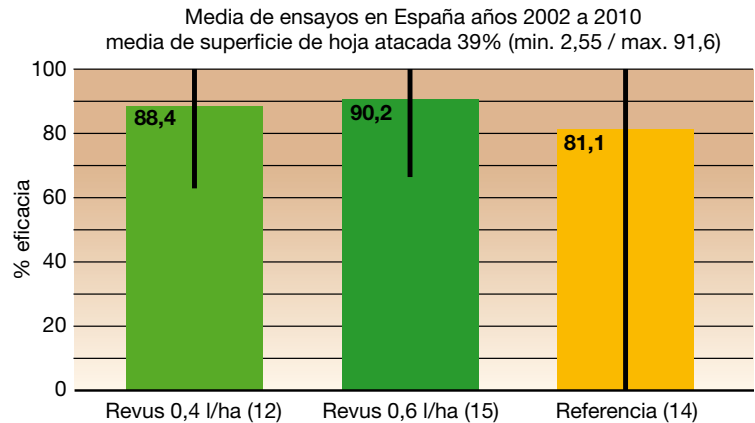
# 9

## Resultados de la experimentación en campo

### 9 1 Patata

El gráfico muestra los datos de la eficacia media en 12-15 ensayos durante los años 2002 al 2010. Los Ensayos con un alto nivel de enfermedad presentan en los testigos una media de superficie foliar afectada del 39%. Se observa el alto nivel de eficacia de Revus contra mildiu de la patata a la dosis de 0,4-0,6 l/ha.

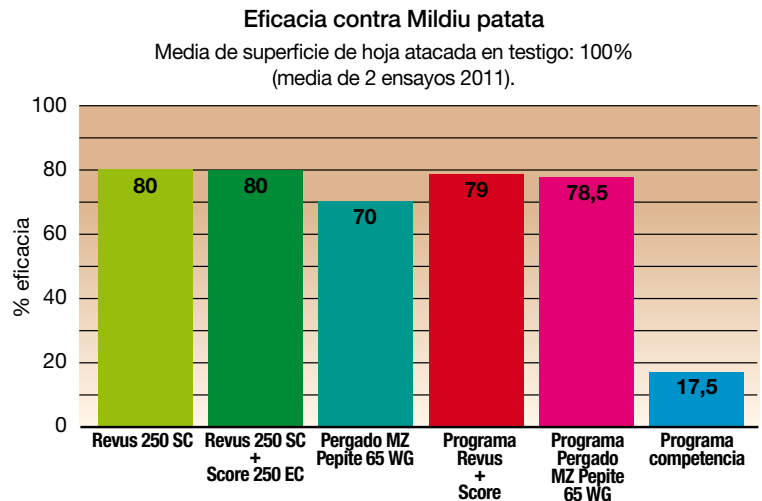
El estándar queda por debajo de Revus, además con una variabilidad de eficacia en los ensayos muy amplia. El número entre paréntesis indica el número de ensayos de cada dosis y/o producto.



En 2011 se han efectuado ensayos de programas frente a mildiu de patata. El ataque de mildiu ha sido muy elevado, con severidades en hoja atacada de unos 100%. Todos los programas han dado unos buenos controles de mildiu en patata y se han revelado mucho mejores que el programa con productos de la competencia. Esto se puede observar en el gráfico siguiente:

#### Lista de tratamientos

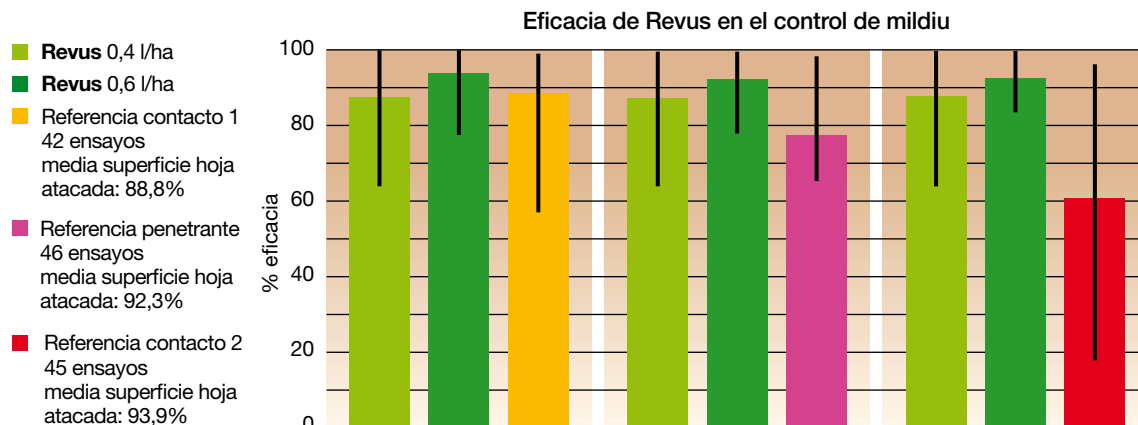
Producto	Dosis	Nº aplic.
Revus 250 SC	0,6 l/ha	6
Revus + Score	0,5 + 0,5 l/ha	6
Pergado M	2,5 kg/ha	6
Ridomil Gold Mz	2,5 kg/ha	1
Revus + Score	0,4 + 0,5 l/ha	4
Ohayo	0,4 l/ha	1
Ridomil Gold Mz	2,5 kg/ha	1
Pergado M	2,5 kg/ha	4
Ohayo	0,4 l/ha	1
P. competencia	2,5 kg/ha	1
P. competencia	2,4 kg/ha	4
P. competencia	0,2 + 0,15 l/ha	1



**Revus** ha demostrado una excelente eficacia para el control del mildiu en el cultivo de la patata (*Phytophthora infestans*) tanto solo como en un programa con **Ridomil Gold MZ y Ohayo**.

Se han realizado distintos ensayos de eficacia, comparando **Revus** en el control del mildiu de la patata con fungicidas anti-mildiu de referencia.

En el gráfico siguiente, se puede observar que su eficacia, de media, ha sido siempre superior a los otros fungicidas utilizados.



## Ensayos de eficacia del grupo EUROBLIGHT

Durante los años de 2006/07/08/09, un grupo de científicos independientes ha llevado a cabo diversos ensayos con distintos productos anti-mildiu registrados en los años anteriores. Sus conclusiones, independientes, demostraron que **Revus** es el mejor fungicida contra el mildiu en hoja, por lo cual se le atribuyó el ranking 4, el más elevado entre los fungicidas ensayados.

La siguiente tabla es un resumen de las conclusiones de ese grupo de expertos actualizada al 15 de julio de 2010. Más información se puede consultar en el sitio de Internet: <http://www.euroblight.net/FungicideComparison.asp?&language=UK>

Fragmento de información del Grupo **EUROBLIGHT** comparando varios fungicidas anti-mildiu 15 julio, 2010

- o Sin eficacia.
- 1/2 eficacia.
- eficacia razonable.
- buena eficacia.
- muy buena eficacia.
- ? sin experiencia en ensayos y/o condiciones de campo.

Producto	Eficacia				Resistencia al lavado
	Mildiu en hoja	Nuevos crecimientos	Mildiu en tallo	Mildiu en tubérculo	
Mandipropamid	4,0	•••	•• •	•••	••••
Fluazinam	2,9	?	••	•••	••• •
Ditiocarbamatos	2,0	?	••	o	•• •
Cyazofamid	3,8	•••	••	?	••••
Dimetomorf + mancozeb	3,0	?	•• •	•••	••• •



**Revus es el nuevo referente a nivel europeo en el control de mildiu en la patata**



### Conclusiones de los ensayos de patata:

- **Revus** ha demostrado una excelente eficacia para el control de mildiu en el cultivo de la patata (*Phytophthora infestans*).
- En los ensayos de campo, **Revus**, a la dosis de 0,4 a 0,6 litros por hectárea, proporciona un excelente control de la enfermedad tanto en la protección foliar como de los tubérculos.
- Con **Revus** se han observado grandes incrementos de cosecha respecto a los testigos no tratados.
- **Revus** ha mostrado ser perfectamente tolerado por todas las variedades de patata ensayadas. En patata de siembra no hay ningún indicio de efectos negativos sobre la germinación de los tubérculos procedentes de parcelas tratadas con el producto.
- En programas con otros fungicidas Syngenta como **Ridomil Gold** y **Ohayo**, ha demostrado su excelente eficacia.



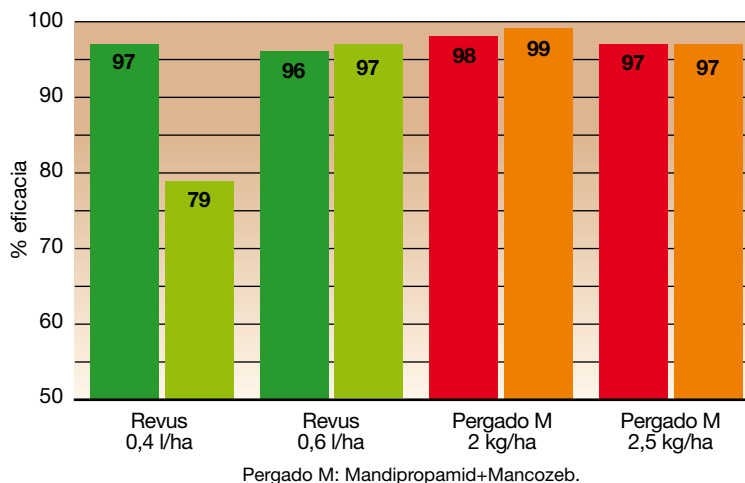
## 9 2 Tomate

Los gráficos siguientes muestran la eficacia de **Revus** contra *Phytophthora infestans* en tomate.

Eficacia contra *Phytophthora infestans*, media de 2 ensayos en los años 2004-2006 (España).

Media de superficie de hoja atacada: 17% a los 5-6 DDUA (días después última aplicación) y 26% a los 12 DDUA .

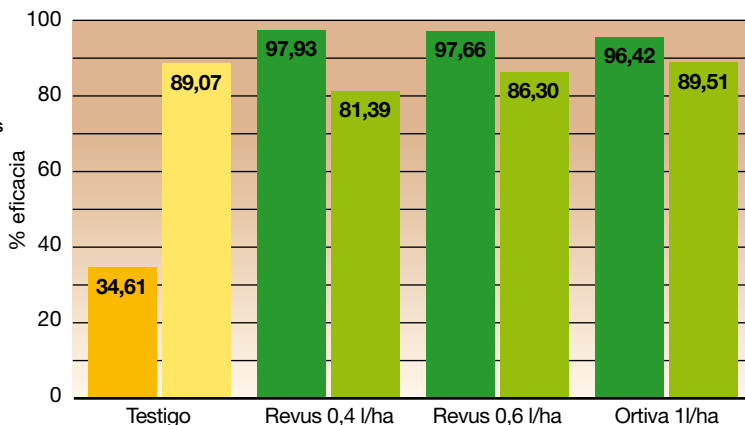
■ 5 - 6 DDUA  
■ 12 DDUA



**Revus** ha demostrado una buena eficacia para el control de mildiu en el cultivo de tomate. En los ensayos de campo, **Revus** a la dosis de 0,6 l/ha (150 g de Mandipropamid por hectárea) proporciona un excelente control de la enfermedad.

**Revus** en mildiu del tomate (Portugal, 2006). Media de 2 ensayos.

En testigo, las cifras indican la media de superficie de hoja atacada (2 evaluaciones = 9 - 14 DD2A (días después 2ª aplicación); y 6 DD3A (6 días después 3ª aplicación)).



**Revus** ha demostrado una buena eficacia para el control de mildiu en el cultivo de tomate. En estos ensayos, **Revus** a la dosis de 0,6 l/ha (150 g de Mandipropamid por hectárea) proporcionó un excelente control de la enfermedad muy similar al estándar **Ortiva** a la dosis de 1 l/ha.

### Conclusiones de los ensayos de tomate:

- **Revus** ha demostrado una excelente eficacia para el control de mildiu en el cultivo de tomate.
- La dosis de **Revus** de un 0,6 l/ha ha mostrado una excelente eficacia.
- La dosis de **Revus** de 0,4 l/ha tiene una buena eficacia pero con resultados menos consistentes.
- Con **Revus** se han observado incrementos de cosecha respecto a los testigos no tratados.
- **Revus** ha mostrado ser perfectamente tolerado por todas las variedades de tomate ensayadas.

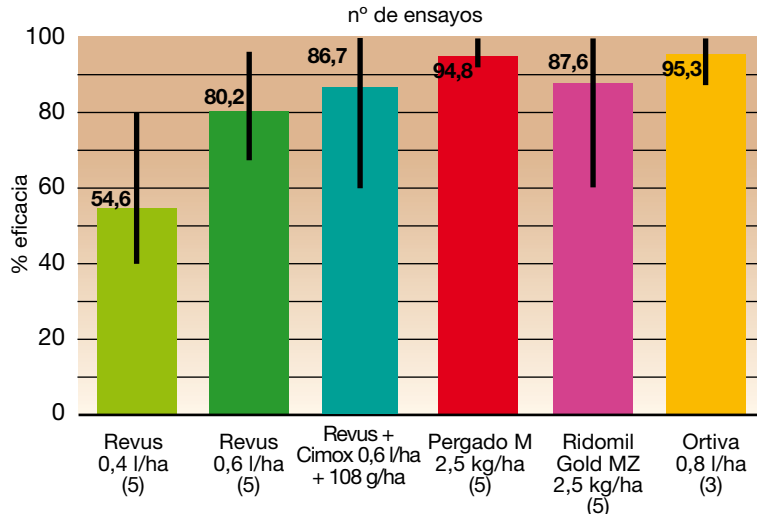
## 9 3 Lechuga

El siguiente gráfico muestra la eficacia contra *Bremia lactucae*, como media de 5 ensayos en los años 2004-2005.

La eficacia de **Revus** a la dosis de 0,6 l/ha fue superior a la dosis de 0,4 l/ha.

**Revus** presenta una aceptable eficacia contra *Bremia*, pero inferior a la eficacia de Ortiva y Ridomil Gold MZ.

En cambio la eficacia de Pergado MZ (Mandipropamid+Mancozeb) es igual o superior que la de Ridomil Gold MZ e igual a la de Ortiva.



### Conclusiones de los ensayos de lechuga:

- **Revus** ha demostrado una buena eficacia para el control de *Bremia* en el cultivo de la lechuga en mezcla con Mancozeb o con cimoxanilo.
- **Revus**, aplicado solo, tiene una eficacia inferior y menos consistente que con mezclas. No recomendamos su uso solo, en lechuga.
- **Revus** sólo y en mezclas con otros fungicidas, es perfectamente tolerado por el cultivo de la lechuga.







## 10

## Recomendaciones de uso

## 10 1

### Métodos de aplicación

**Revus** debe ser aplicado en pulverización foliar, con un volumen de caldo adecuado al desarrollo del cultivo y cubriendo la totalidad del follaje, utilizando una maquinaria idónea para tal propósito.

Para su aplicación con maquinaria específica de bajo volumen, debe tomarse como referencia la dosis por hectárea.

## 10 2

### Dosificación<sup>1</sup>

Cultivo	Enfermedad	Dosis	Numero de tratamientos e intervalos
Patata	Mildiu ( <i>Phytophthora infestans</i> )	400-600 ml/ha	Realizar un máximo de 4 aplicaciones en pulverización foliar normal, a intervalos de 7-10 días.
Tomate	Mildiu ( <i>Phytophthora infestans</i> )	40-60 ml/hl (máximo: 600 ml/ha)	Realizar un máximo de 3 aplicaciones en pulverización foliar normal, a intervalos de 7-10 días.
Lechuga	Bremia ( <i>Bremia lactucae</i> )	600 ml/ha	Realizar un máximo de 2 aplicaciones en pulverización foliar normal, a intervalos de 7-10 días. <b>Aplicar en mezcla en tanque con otros fungicidas efectivos con diferente modo de acción.</b>

**<sup>1</sup> Norma general para todos los cultivos:**

Comenzar las aplicaciones preventivamente cuando se den las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad. Para ello se pueden seguir las recomendaciones de las Estaciones de Avisos.

En las zonas de fuerte presión del patógeno, utilizar las dosis superiores y/o los intervalos más cortos. Si en función de la climatología y del desarrollo de la enfermedad fuese necesaria la realización de más aplicaciones, éstas se harán con productos fungicidas de diferente modo de acción.

En pulverizaciones foliares secuenciales o en bloque 2-3 aplicaciones con **Revus** deberán ir seguidas con 2-3 aplicaciones con otros fungicidas con diferente modo de acción.

Respetar las instrucciones de empleo, especialmente en lo que se refiere a las dosis y número máximo de aplicaciones.

<b>Clasificación</b>	Sin clasificación
<b>Frases de riesgo</b>	(R50/53) Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
<b>Consejos de Prudencia</b>	(S2) Mantenga fuera del alcance de los niños. (S13) Mantenga alejado de comidas, bebidas y piensos. (S23) No respirar los vapores (S24/25) Evítese el contacto con los ojos y la piel. (S45) En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta).
<b>Frases especiales</b>	(SP1) NO CONTAMINAR EL AGUA CON EL PRODUCTO NI CON SU ENVASE. (SPe3) Para proteger los organismos acuáticos, respétese sin tratar una banda de seguridad de 5 m. hasta las masas de agua superficial. (SPo2) Lávese toda la ropa de protección después de usarla. (SPo5) Ventilar los invernaderos tratados hasta que se haya secado la pulverización antes de volver a entrar. (SPa1) Para evitar la aparición de resistencias, no efectuar con este producto ni con ningún otro que contenga mandipropamid más de 4 aplicaciones en patata, 3 en tomate y 2 en lechuga espaciados en general entre 7 y 10 días, debiendo alternarlos con fungicidas de diferente modo de acción.
<b>Uso</b>	Fungicida

Cumpla con las instrucciones de uso para evitar riesgos a las personas y al medio ambiente.  
Leer la etiqueta antes de comprar y usar este producto





11

## Programas de tratamientos

### Patata

Basados en las características de cada producto, se considera que en el cultivo de patata las primeras aplicaciones se deben hacer al principio del ciclo, cuando estamos en el crecimiento activo del cultivo, con **Ridomil Gold MZ**. Este producto por sus características cubre bien los estados iniciales del cultivo. Luego seguir con **Revus** para protección de hojas y aprovechar su excelente eficacia en tubérculos. Así se cubre la parte fundamental del ciclo de la patata con un fungicida muy consistente en mildiu de hoja y tubérculo. En la parte final del ciclo y para asegurarse de una excelente protección del tubérculo terminar con el fungicida de contacto **Ohayo** ya que no tenemos crecimientos.

En situaciones de riesgo de alternaria recomendamos la mezcla con **Score**.

Syngenta pone a la venta una presentación comercial (combi pack) denominada **Revus Top** consistente en dos envases uno de **Revus** y otro de **Score**.

El posicionamiento técnico recomendado, en ciclo del cultivo de la patata con fungicidas **Syngenta**, es el siguiente:



Emergencia

Pleno desarrollo

 Formación de flores  
y tubérculos

Senescencia




Ohayo

 ó  


## Tomate

**Revus** puede ser utilizado en distintas épocas de desarrollo del cultivo.

**En tomate de Industria** se recomienda la aplicación de **Revus** en mezcla en tanque con **Score** (presentación **Revus Top**) para el control simultaneo de mildiu y alternariosis en el periodo de desarrollo de los frutos, después de **Ridomil Gold**, en la época de mayor desarrollo vegetativo y de **Ortiva** en la época de mayor riesgo de oidio.

**En tomate para consumo en fresco**, nuestra recomendación es una alternancia entre **Revus** y **Ortiva** tras la aplicación de **Ridomil Gold Plus** en los primeros estados de desarrollo del cultivo.

En condiciones de fuerte presión de enfermedad recomendamos la mezcla en tanque de **Revus** con un producto a base de cimoxanilo. Para ello, Syngenta pone a la venta una presentación comercial (twin pack) consistente en una combinación de **Revus** y cimoxanilo denominada **Revus Plus**. El posicionamiento técnico recomendado, en el ciclo del cultivo del tomate de industria y fresco con otros fungicidas Syngenta, es el siguiente:



## Lechuga

Es importante en cultivos como la lechuga, con un ciclo corto y varias cosechas al año, no solo tener productos con buena eficacia, sino también prestar atención a la alternancia de materias activas fungicidas con distinto modo de acción a lo largo del ciclo, al número de aplicaciones autorizadas y a los plazos de seguridad. En ese sentido Syngenta recomienda que **Revus** se aplique siempre en mezcla con cimoxanilo.

El posicionamiento técnico recomendado, en ciclo del cultivo de la lechuga y con otros fungicidas **Syngenta**, es el siguiente:





syngenta





syngenta®

**Syngenta Agro S.A.**  
C/ Ribera del Loira 8-10 - 28042 Madrid  
[www.syngenta.es](http://www.syngenta.es)