

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 688**

51 Int. Cl.:

A01N 59/06 (2006.01)

A01P 3/00 (2006.01)

A01P 7/00 (2006.01)

A01N 25/04 (2006.01)

A01N 25/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2014** **E 14198305 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018** **EP 3033944**

54 Título: **Carbonato de calcio para protección vegetal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.05.2018

73 Titular/es:

OMYA INTERNATIONAL AG (100.0%)
Baslerstrasse 42
4665 Oftringen, CH

72 Inventor/es:

STÜRM, CHRISTOPH y
HANSEN, WULFF

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 668 688 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Carbonato de calcio para protección vegetal

La presente invención se refiere al campo de los productos de protección vegetal, y especialmente al uso de carbonato de calcio como un producto de protección vegetal que se puede aplicar antes de cosechar así como un método para proteger las plantas durante el crecimiento que implica el uso de carbonato de calcio.

Las plantas y especialmente los cultivos agrícolas se someten con frecuencia a una variedad de patógenos o plagas, que pueden afectar a la producción y a la calidad de los productos.

Las vides, por ejemplo, pueden ser atacadas por un número de hongos, organismos similares a hongo e insectos que afectan a las bayas y causan pérdida de la calidad e influyen en el sabor del último vino producido. A parte de las hojas, la mayoría de los patógenos de la vid también infectan inflorescencias, racimos y bayas de manera que la producción puede estar reducida. Los insectos también pueden infectar las bayas en el sentido de que depositan sobre la superficie o dentro de la baya sus huevos, los cuales se desarrollan hasta larva. Dichas infecciones de la baya generalmente dan como resultado putrefacción del tejido del fruto y alteración de los zumos del fruto, sin embargo, los efectos específicos sobre la calidad de la baya dependen del estado de maduración en el cual se da la infección.

Por ejemplo, el moho gris causado por el hongo *Botrytis cinerea* es una de las enfermedades serias de las uvas y de más de 200 otras especies vegetales. Las bayas dañadas por insectos o rajado (*splitting*), debido a la expansión de la precosecha y/o la lluvia, son sitios de lesión comunes atacados por *Botrytis cinerea*. Además, la proliferación del moho gris es fomentado por sistemáticamente humedad o condiciones húmedas, y generalmente da como resultado la pérdida de los racimos afectados.

Otra amenaza serie para las uvas y otras frutas, especialmente cerezas, arándanos, nectarinas, peras, ciruelas, plouts, melocotones, frambuesas y fresas es *Drosophila suzukii*, comúnmente denominada la drosófila de alas manchadas, la cual está relacionada estrechamente con *Drosophila melanogaster* (la mosca del vinagre común). *Drosophila suzukii* es una plaga asiática de cultivos frutales que se ha introducido casi simultáneamente en Norte América y en Italia en 2008 y 2009, respectivamente, y actualmente se expande en los otros países europeos. Es una de las pocas especies de *Drosophila* que son capaces de alimentarse sobre fruto en maduración sano mientras que aún están sujetas a la planta. El daño está causado por la alimentación larval sobre la pulpa del fruto dentro del fruto y las bayas. Muy rápidamente, el fruto infestado comienza a colapsar alrededor del sitio de alimentación. Después de eso, las infecciones fúngicas secundarias, por ejemplo, por *Botrytis cinerea*, o las infecciones bacterianas pueden contribuir a más deterioro o putrefacción del fruto.

Las amenazas anteriormente mencionadas y otras plagas vegetales con frecuencia se tratan combatir mediante el uso de pesticidas. Sin embargo, muchos de estos compuestos son altamente tóxicos y persistentes en el ambiente y, por tanto, el uso de pesticida suscita un número de preocupaciones. Por ejemplo, los pesticidas pueden causar contaminación de agua y contaminación de suelo, reducir la biodiversidad o amenazar especies en vía de extinción. Además, los pesticidas pueden causar efectos de salud graves y retrasados en los trabajadores que están expuestos y pueden dar como resultado contaminación del producto tratado, especialmente si no se aplican correctamente.

Debido a estas desventajas de los pesticidas sintéticos convencionales y la creciente demanda de productos de la agricultura orgánica, modos alternativos de protección vegetal de las plagas están llegando a ser crecientemente populares.

El documento US 2009/0280201 A1 describe el uso de un extracto de quillay para tratar y prevenir la infestación con *Botrytis cinerea*. Se investigó la actividad de 19 sales inorgánicas y orgánicas para controlar las podredumbres de almacenamiento de uva de mesa en la publicación de Nigro y col., *Postharvest Biology and Technology*, 2006, 42, 142-149. Abdel-Mageed y col., *Journal of Biological Chemistry and Environmental Science*, 2012, 7(2), 617-634, evaluó la eficacia de varias sales inorgánicas y desinfectantes comerciales sobre la inhibición del crecimiento micelial y formación esclerótica de *Botrytis cinerea* y *Sclerotinia sclerotiorum*. Se aplicaron las sustancias ensayadas antes de cosechar para controlar dichas plagas durante el almacenamiento. Los efectos supresores de los compuestos de calcio frente a *Botrytis cinerea* en pimentón estaban estudiados en Yoon y col., *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 2010, 28(6), 1.072-1.077. En dicho estudio, se administraron sistemáticamente compuestos de calcio a plantas mediante soluciones de nutrientes. El documento JP-H06 92812 describe el uso de carbonato de calcio marino de coral como un esterilizador de suelo para controlar *Plasmodiophora brassicae* en repollo chino. El documento WO 98/38867 describe un método de protección de superficies de infestación por artrópodo esparciendo carbonato de calcio particulado. El producto comercial Purshade(R) se puede usar para proteger plantas de patata de los psílidos (Prager y col., *Crop Protection*, 2013, 45, 57-62). Sin embargo, aún hay

una necesidad en la técnica de más alternativas no tóxicas para proteger las plantas, y especialmente los cultivos, de *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii*.

5 Por consiguiente, es un objetivo de la presente invención, proporcionar un producto de protección vegetal que pueda controlar plagas, y especialmente hongos e insectos. Sería deseable que dichos productos de protección vegetal no sean ni tóxicos ni persistentes en el ambiente. También sería deseable que dicho producto de protección vegetal se pueda aplicar a cultivos durante los periodos de crecimiento, en los que la aplicación de los pesticidas sintéticos convencionales está generalmente prohibida para evitar residuos tóxicos en los cultivos. También sería deseable que el producto de protección vegetal no afecte a la calidad de los cultivos, y los productos obtenidos mediante procesamiento adicional de dichos cultivos.

10 Los anteriores objetivos y otros se resuelven por la materia objeto como se define en el presente documento en las reivindicaciones independientes.

15 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de carbonato de calcio como producto de protección vegetal para la aplicación precosecha tópica, para controlar una plaga seleccionada de *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii* durante el crecimiento vegetal, en el que el carbonato de calcio se usa en forma de un polvo y/o una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 1 a 85 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

20 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método de protección de una planta mediante el control de una plaga durante el crecimiento de la planta, en el que el método comprende la etapa de aplicar de manera tópica carbonato de calcio sobre al menos una parte de una planta antes de cosechar, en el que la plaga es *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii*, y en el que el carbonato de calcio está en forma de un polvo y/o una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 1 a 85 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

Las ventajas contenidas en la realización de la presente invención se definen en las correspondientes reivindicaciones dependientes.

25 Según una realización la plaga es *Botrytis cinerea*. Según otra realización el carbonato de calcio es un carbonato de calcio molido natural, un carbonato de calcio precipitado, un carbonato de calcio funcionalizado, un carbonato de calcio que contiene mineral, o una mezcla de los mismos, preferiblemente el carbonato de calcio es un carbonato de calcio molido natural, más preferiblemente el carbonato de calcio se selecciona del grupo que consiste en mármol, yeso, dolomita, caliza, y sus mezclas, y lo más preferiblemente el carbonato de calcio es caliza.

30 Según una realización el carbonato de calcio está en forma de partículas que tienen un tamaño de partícula medio en peso d_{50} de 0,1 a 200 μm , preferiblemente de 0,6 a 100 μm , más preferiblemente de 8,0 a 50 μm , y lo más preferiblemente de 1 a 50 μm . Según otra realización el carbonato de calcio se usa en forma de una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 5 a 50 % en peso, y preferiblemente de 10 a 25 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

35 Según una realización el carbonato de calcio se usa en forma de una composición, comprendiendo preferiblemente además sales alcalinas y/o sales alcalinotérricas, y comprendiendo más preferiblemente carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de magnesio, cloruro de calcio, sulfato de calcio, nitrato de calcio, óxido de calcio, hidróxido de calcio, o sus mezclas. Según otra realización el carbonato de calcio se usa en combinación con un producto de protección vegetal adicional, preferiblemente un fungicida y/o un insecticida.

40 Según una realización el producto de protección vegetal es para plantas seleccionadas del grupo que consiste en rosáceas, *theobroma cacao*, uvas, frutas de hueso, pomos, bayas, cítricos, legumbres, cultivos de solanáceas, cultivos de brasicáceas, cultivos de cucurbitáceas, cultivos de liliáceas, bananas, papayas, y maracuyás, y lo más preferiblemente uvas. Según otra realización el producto de protección vegetal controla una plaga seleccionada de *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii* durante el crecimiento vegetal y el almacenamiento vegetal.

45 Según una realización el carbonato de calcio está en forma de una suspensión acuosa, y se aplica sobre al menos una parte de la planta por rociado. Según otra realización el carbonato de calcio está en forma de un polvo y se aplica sobre al menos una parte de la planta por pulverización. Según otra realización más el carbonato de calcio se aplica en una cantidad de 500 mg/m^2 a 50 g/m^2 de área de campo plantado, preferiblemente de 1 g/m^2 a 25 g/m^2 de área de campo plantado, y más preferiblemente de 8 g/m^2 a 16 g/m^2 de área de campo plantado.

50 Según una realización el carbonato de calcio se aplica al menos una vez, preferiblemente al menos dos veces, antes de cosechar. Según otra realización el carbonato de calcio se aplica además después de cosechar, preferiblemente al menos una vez, más preferiblemente al menos dos veces.

Se debería entender que con el fin de la presente invención, los siguientes términos tienen el siguiente significado:

La expresión “controlar una plaga” o “mediante el control de una plaga” como se usa en el presente documento comprende prevenir, tratar o reducir una plaga, inhibir la tasa y la extensión de un ataque de plaga, o retrasar el comienzo de un ataque de plaga.

5 Con el fin de la presente invención el término “plaga” se refiere a cualquier especie, variedad o biotipo de planta, animal o patógeno perjudicial a las plantas o productos vegetales. Ejemplos de una plaga son insectos, nematodos, parásitos, gasterópodos, malas hierbas, o patógenos tales como hongos, virus o bacterias.

“Carbonato de calcio molido natural” (GCC) en el significado de la presente invención es un carbonato de calcio obtenido de fuentes naturales, tales como caliza, mármol o yeso, y procesado a través de un tratamiento húmedo y/o seco tal como molienda, cribado y/o fraccionamiento, por ejemplo, por cyclone o clasificador.

10 El “carbonato de calcio precipitado” (PCC) en el significado de la presente invención es un material sintetizado, generalmente obtenido por precipitación después de una reacción de dióxido de carbono e hidróxido de calcio (cal hidratada) en un ambiente acuoso o por precipitación de una fuente de calcio y de un carbonato en agua. Además, el carbonato de calcio precipitado también puede ser el producto de introducir sales de calcio y carbonato, por ejemplo, cloruro de calcio y carbonato de sodio, en un ambiente acuoso. PCC puede ser vaterita, calcita o aragonita.
15 Los PCC están descritos, por ejemplo, en los documentos EP 2 447 213 A1, EP 2 524 898 A1, EP 2 371 766 A1 o WO 2013/142473 A1.

El “carbonato de calcio funcionalizado” (FCC) en el significado de la presente invención puede presentar un carbonato de calcio precipitado o molido natural con una modificación de la estructura interna o un producto de reacción en superficie, es decir, “carbonato de calcio reaccionado en superficie”. Un “carbonato de calcio reaccionado en superficie” es un material que comprende carbonato de calcio y sales de calcio insolubles, preferiblemente al menos parcialmente cristalinas, de aniones de ácidos sobre la superficie. Preferiblemente, la sal de calcio insoluble se extiende desde la superficie de al menos una parte del carbonato de calcio. Los iones de calcio que forman dicha sal de calcio al menos parcialmente cristalina de dicho anión se originan en gran parte desde el material de carbonato de calcio de partida. Los FCC están descritos, por ejemplo, en los documentos US
20 2012/0031576 A1, WO 2009/074492 A1, EP 2 264 109 A1, EP 2 070 991 A1 o EP 2 264 108 A1.

A través del presente documento, el “tamaño de partícula” de carbonato de calcio, u otro material particulado se describe por su distribución de tamaños de partícula. El valor d_x representa el diámetro relativo al que x % en peso de las partículas tienen diámetros menores que d_x . Esto significa que el valor d_{20} es el tamaño de partícula al que el 20 % en peso de todas las partículas son más pequeñas, y el valor d_{98} es el tamaño de partícula al que el 98 % en peso de todas las partículas son más pequeñas. El valor d_{98} también se denomina “corte superior”. El valor d_{50} es por tanto el tamaño de partícula medio en peso, es decir, el 50 % en peso de todos los granos son mayores mientras que el 50 % en peso restante son más pequeños que este tamaño de partícula. Con el fin de la presente invención el tamaño de partícula se especifica como el tamaño de partícula medio en peso d_{50} a menos que se indique lo contrario. Para determinar el valor de tamaño de partícula medio en peso d_{50} o el valor de tamaño de partícula de corte superior d_{98} se puede usar un dispositivo Sedigraph 5100 o 5120 de la compañía Micromeritics, USA. El método y el instrumento son conocidos por los expertos y se usan normalmente para determinar el tamaño de grano de rellenos y pigmentos. La medida se lleva a cabo en una solución acuosa de 0,1 % en peso de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Las muestras se dispersan usando un agitador de alta velocidad y supersonics.

40 Con el fin de la presente invención, el “contenido de sólidos” de una composición líquida es una medida de la cantidad de material restante después de que se haya evaporado todo el disolvente o el agua.

Con el fin de la presente invención, el término “viscosidad” o “viscosidad Brookfield” se refiere a la viscosidad Brookfield. La viscosidad Brookfield se mide con este fin por un viscosímetro de Brookfield (Tipo RVT) a $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ a 100 rpm usando un husillo apropiado del conjunto de RV-husillo de Brookfield y se especifica en mPa.s. Basándose en su conocimiento técnico, el experto seleccionará un husillo del conjunto de RV-husillo de Brookfield que sea adecuado para el intervalo de viscosidad a medir. Por ejemplo, para un intervalo de viscosidad entre 200 y 800 mPa.s se puede usar el número de husillo 3, para un intervalo de viscosidad entre 400 y 1.600 mPa.s se puede usar el número de husillo 4, y para un intervalo de viscosidad entre 800 y 3.200 mPa.s se puede usar el número de husillo 5.

50 Una “suspensión” o “lodo” en el significado de la presente invención comprende sólidos insolubles y un disolvente o líquido, preferiblemente agua, y opcionalmente aditivos adicionales, y normalmente contiene grandes cantidades de sólidos y, por tanto, es más viscoso y puede ser de mayor densidad que el líquido a partir del cual se forma.

Cuando el término “que comprende o comprendiendo” se usa en la presente descripción y las reivindicaciones, no excluye otros elementos especificados de mayor o menor importancia funcional. Con el fin de la presente invención, el término “que consiste en” se considera que es una realización preferida del término “que comprende de”. Si en lo

sucesivo en este documento se define que un grupo comprende al menos un cierto número de realizaciones, esto también se entiende que describe un grupo, que preferiblemente consiste solamente en estas realizaciones.

Siempre que se usan los términos “que incluyen” o “que tienen”, estos términos se supone que son equivalentes a “que comprende o comprendiendo” definido anteriormente.

- 5 Cuando se usa un artículo indefinido o definido cuando se refiere a un nombre singular, por ejemplo, “un”, “una”, “el” o “la”, esto incluye un plural de ese nombre a menos que se indique específicamente algo más.

- Los términos como “obtenible” o “definible” y “obtenido” o “definido” se usan intercambiablemente. Esto, por ejemplo, significa que, a menos que el contexto dicte claramente lo contrario, el término “obtenido” no se supone que indica que, por ejemplo, una realización se debe obtener por, por ejemplo, la secuencia de etapas que siguen al término “obtenido” aunque tal interpretación limitada esté siempre incluida por los términos “obtenido” o “definido” como una realización preferida.
- 10

- Según la presente invención, se proporciona el uso de carbonato de calcio como producto de protección vegetal para la aplicación precosecha tónica para controlar una plaga seleccionada de *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii* durante el crecimiento vegetal. El carbonato de calcio se usa en forma de un polvo y/o una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 1 a 85 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.
- 15

A continuación, se expondrán los detalles y las realizaciones preferidas del uso inventivo en más detalle. Hay que entender que estos detalles técnicos y las realizaciones también se aplican al método inventivo.

Carbonato de calcio

- El carbonato de calcio usado según la presente invención se puede seleccionar de un carbonato de calcio molido natural, un carbonato de calcio precipitado, un carbonato de calcio funcionalizado, un carbonato de calcio que contiene mineral, o una mezcla de los mismos.
- 20

- El carbonato de calcio molido natural (GCC) se entiende que se produce a partir de una forma de origen natural de carbonato de calcio, extraído de rocas sedimentarias tales como caliza o yeso, o de rocas de mármol metamórfico, cáscaras de huevo o conchas de mar. Se sabe que el carbonato de calcio existe como tres tipos de polimorfos de cristal: calcita, aragonita y vaterita. La calcita, el polimorfo de cristal más común, se considere que es la forma de cristal más estables de carbonato de calcio. Menos común es la aragonita, que tiene una estructura de cristal ortorómbica de aguja separada o agrupada. La vaterita es el polimorfo de carbonato de calcio más raro y es generalmente inestable. El carbonato de calcio molido es casi exclusivamente del polimorfo calcítico, que se dice que es trigonal-romboédrico y representa el más estable de los polimorfos de carbonato de calcio. El término “fuente” del carbonato de calcio en el significado de la presente memoria se refiere al material mineral de origen natural a partir del cual se obtiene el carbonato de calcio. La fuente de carbonato de calcio puede comprender componentes de origen natural adicionales tales como carbonato de magnesio, silicato de aluminio, etc.
- 25
- 30

- Según una realización de la presente invención la fuente del carbonato de calcio molido natural (GCC) se selecciona de mármol, yeso, dolomita, caliza, o sus mezclas. Preferiblemente, la fuente de carbonato de calcio molido natural se selecciona de caliza. Según una realización de la presente invención el GCC se obtiene moliendo en seco. Según otra realización de la presente invención el GCC se obtiene moliendo en húmedo y posteriormente secando.
- 35

- “Dolomita” en el significado de la presente invención es un carbonato de calcio que contiene mineral, principalmente un mineral de calcio-magnesio carbónico, que tiene la composición química de $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (“ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ”). Un mineral de dolomita puede contener al menos 30,0 % en peso de MgCO_3 , basado en el peso total de dolomita, preferiblemente más de 35,5 % en peso, y más preferiblemente más de 40,0 % en peso de MgCO_3 .
- 40

Según una realización de la presente invención, el carbonato de calcio comprende un tipo de carbonato de calcio molido natural. Según otra realización de la presente invención, el carbonato de calcio comprende una mezcla de dos o más tipos de carbonatos de calcio molido natural seleccionados de diferentes fuentes.

- El “carbonato de calcio precipitado” (PCC) en el significado de la presente invención es un material sintetizado, generalmente obtenido por precipitación después de la reacción de dióxido de carbono y cal en un ambiente acuoso o por precipitación de una fuente de ion de calcio y de carbonato en agua o por precipitación combinando iones de calcio y carbonato, por ejemplo, CaCl_2 y Na_2CO_3 , sin solución. Modos adicionales posibles de producir PCC son el proceso de cal y sosa, o el proceso de Solvay en el que PCC es un subproducto de la producción de amoníaco. El carbonato de calcio precipitado existe en tres formas cristalinas primarias: calcita, aragonita y vaterita, y hay muchos polimorfos diferentes (hábitos cristalinos) para cada una de estas formas cristalinas. La calcita tiene una estructura trigonal con hábitos cristalinos normales tales como escalenoédricos (S-PCC), romboédricos (R-PCC), prismáticos hexagonales, pinacoidales, coloidales (C-PCC), cúbicos, y prismáticos (P-PCC). La aragonita es una estructura
- 45
- 50

ortorómbica con hábitos cristalinos normales de cristales prismáticos hexagonales combinados, así como una colección diversa de forma prismática elongada fina, de hoja curvada, piramidal empinada, de cristales con forma de cincel, de árbol ramificado y como coral o gusano. La vaterita pertenece al sistema de cristal hexagonal. Al lodo de PCC obtenido se le puede eliminar el agua y secar mecánicamente.

5 Según una realización de la presente invención, el carbonato de calcio comprende un tipo de carbonato de calcio precipitado. Según otra realización de la presente invención, el carbonato de calcio comprende una mezcla de dos o más carbonatos de calcio precipitados seleccionados de diferentes formas cristalinas y diferentes polimorfos de carbonato de calcio precipitado. Por ejemplo, el al menos un carbonato de calcio precipitado puede comprender un PCC seleccionado de S-PCC y un PCC seleccionado de R-PCC.

10 Un carbonato de calcio funcionalizado (FCC) puede presentar un GCC o PCC con una modificación de la superficie y/o estructura interna. Se puede preparar un carbonato de calcio reaccionado en superficie, por ejemplo, proporcionando un GCC o PCC en forma de una suspensión acuosa, y añadiendo un ácido a dicha suspensión. Ácidos adecuados son, por ejemplo, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido oxálico, o una mezcla de los mismos. En una etapa siguiente, el carbonato de calcio se trata con dióxido de carbono gaseoso.
 15 Si se usa un ácido fuerte tal como ácido sulfúrico o ácido clorhídrico para la etapa de tratamiento de ácido, el dióxido de carbono se formará automáticamente *in situ*. Alternativamente o además, el dióxido de carbono se puede suministrar a partir de una fuente externa. Los carbonatos de calcio reaccionados en superficie están descritos, por ejemplo, en los documentos US 2012/0031576 A1, WO 2009/074492 A1, EP 2 264 109 A1, EP 2 070 991 A1 o EP 2 264 108 A1. El carbonato de calcio reaccionado en superficie, si está presente, se usa descargado. En otras
 20 palabras, el carbonato de calcio reaccionado en superficie no se usa como un agente portador. Según una realización, el carbonato de calcio funcionalizado es un carbonato de calcio reaccionado en superficie, preferiblemente obtenido de la reacción con ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido oxálico, o una mezcla de los mismos, y dióxido de carbono.

Según una realización de la presente invención, el carbonato de calcio es un carbonato de calcio molido natural.
 25 Según otra realización de la presente invención, el carbonato de calcio es un carbonato de calcio precipitado. Según otra realización más de la presente invención, el carbonato de calcio es una mezcla de carbonato de calcio molido natural y carbonato de calcio precipitado.

Según una realización preferida de la presente invención, el carbonato de calcio es carbonato de calcio molido natural, preferiblemente el carbonato de calcio se selecciona del grupo que consiste en mármol, yeso, dolomita,
 30 caliza y sus mezclas, y lo más preferiblemente el carbonato de calcio es caliza.

Según una realización, el carbonato de calcio está en forma de partículas que tienen un tamaño de partícula medio en peso d_{50} de 0,1 a 200 μm , preferiblemente de 0,6 a 100 μm , más preferiblemente de 8,0 a 50 μm , y lo más preferiblemente de 1 a 50 μm .

Según la presente invención el carbonato de calcio está en forma de polvo y/o una suspensión acuosa que tiene un
 35 contenido de sólidos de 1 a 85 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa. La suspensión se puede obtener mezclando partículas de carbonato de calcio con un disolvente, preferiblemente agua. El carbonato de calcio a mezclar con un disolvente, y preferiblemente agua, se puede proporcionar en cualquier forma, por ejemplo, una suspensión, lodo, dispersión, pasta, polvo, una torta de filtro húmeda o en forma presionada o granulada.

40 La suspensión puede estar no dispersa o dispersa, es decir, la suspensión incluye un dispersante y, por tanto, forma una dispersión acuosa.

Según una realización de la presente invención, el carbonato de calcio se usa en forma de una suspensión acuosa, la cual no contiene un dispersante. Según otra realización de la presente invención, el carbonato de calcio se usa en
 45 forma de una suspensión acuosa, la cual contiene un dispersante. Un dispersante adecuado se puede seleccionar del grupo que comprende homopolímeros o copolímeros de sales de ácido policarboxílico basadas en, por ejemplo, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico o ácido itacónico y acrilamida o sus mezclas. Son especialmente preferidos los homopolímeros o copolímeros de ácido acrílico. El peso molecular promedio en peso P_M de tales productos está preferiblemente en el intervalo de 2.000 a 15.000 g/mol, con un peso molecular promedio en peso P_M de 3.000 a 7.000 g/mol o de 3.500 a 6.000 g/mol que es especialmente preferido. Según una realización
 50 como ejemplo, el dispersante es poliacrilato de sodio que tiene un peso molecular promedio en peso P_M de 2.000 a 15.000 g/mol, preferiblemente de 3.000 a 7.000 g/mol, y lo más preferiblemente de 3.500 a 6.000 g/mol.

El contenido de sólidos de la suspensión de carbonato de calcio se puede ajustar por los métodos conocidos por los expertos. Para ajustar el contenido de sólidos de una suspensión acuosa, por ejemplo, a la suspensión acuosa se puede eliminar parcialmente el agua mediante un proceso de separación por sedimentación, filtración, centrifugación

o térmica. Según una realización de la presente invención, el contenido de sólidos de la suspensión es de 5 a 50 % en peso, y preferiblemente de 10 a 25 % en peso, basado en el peso total de la suspensión.

5 Según la presente invención, el carbonato de calcio está en forma de una suspensión acuosa. El término suspensión "acuosa" se refiere a un sistema, en el que la fase líquida o disolvente de la suspensión comprende, preferiblemente
 10 consiste en, agua. Sin embargo, dicho término no excluye que la suspensión acuosa comprenda un disolvente orgánico seleccionado del grupo que comprende alcoholes tales como metanol, etanol, isopropanol, disolventes que contienen grupo carbonilo tales como cetonas, por ejemplo, acetona o aldehídos, ésteres tales como acetato de isopropilo, ácidos carboxílicos tales como ácido fórmico, sulfóxidos tales como sulfóxido de dimetilo, y sus mezclas. Si la suspensión acuosa comprende un disolvente orgánico, la suspensión acuosa comprende el disolvente orgánico
 15 en una cantidad de hasta 40,0 % en peso preferiblemente de 1,0 a 30,0 % en peso y lo más preferiblemente de 1,0 a 25,0 % en peso, basada en el peso total de la fase líquida de la suspensión acuosa. Por ejemplo, la fase líquida de la suspensión acuosa consiste en agua. Si la fase líquida de la suspensión acuosa consiste en agua, el agua a usar puede ser cualquier agua disponible tal como agua corriente y/o agua desionizada.

15 Según una realización de la presente invención, el carbonato de calcio se usa en forma de una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 5 a 50 % en peso, y preferiblemente de 10 a 25 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa. Según una realización preferida, el carbonato de calcio se usa en forma de un polvo o una suspensión acuosa y tiene un tamaño de partícula medio en peso d_{50} de 0,1 a 200 μm , preferiblemente de 0,6 a 100 μm , más preferiblemente de 8,0 a 50 μm , y lo más preferiblemente de 1 a 50 μm .

Uso como producto de protección vegetal

20 Según la presente invención se proporciona el uso de carbonato de calcio como producto de protección vegetal para la aplicación precosecha tópica para controlar una plaga seleccionada de *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii* durante el crecimiento vegetal, en el que el carbonato de calcio se usa en forma de un polvo y/o una suspensión acuosa que tiene contenido de sólidos de 1 a 85 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

25 Un "producto de protección vegetal" en el significado de la presente invención es una sustancia que en general protege las plantas de cualquier especie, variedad o biotipo de planta, animal o patógeno perjudicial a las plantas o productos vegetales. El término "planta" como se usa en el presente documento abarca no solamente una planta completa sino también partes de la planta tal como raíces, tallos, hojas, acículas, flores, frutos secos o frutos carnosos. La planta puede ser una planta silvestre o una planta cultivada o cultivo.

30 Es un requerimiento de la presente invención que el carbonato de calcio se aplique a la planta de manera tópica y antes de cosechar. La aplicación "tópica" se refiere a una aplicación no sistémica del producto de protección vegetal, es decir, una aplicación externa o superficial, por ejemplo, una aplicación sobre al menos una parte de la superficie de una planta o parte de la planta. Se aprecia que el carbonato de calcio se puede aplicar a plantas de exterior, por ejemplo, plantas en un campo, así como a plantas de interior, por ejemplo, plantas en un invernadero. La aplicación "precosecha" significa que el producto de protección vegetal se aplica antes de que la planta se coseche, es decir,
 35 durante el crecimiento de la planta. La expresión "durante el crecimiento de la planta" se refiere al periodo de tiempo después de que surja la planta y antes de que se coseche, por ejemplo, después de que se rompa el capullo y antes de cosechar, o durante o después de la fructificación y antes de cosechar, o, en el caso de las uvas, después del cierre de racimo y antes de vendimiar.

40 La plaga que controlar es *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii*. Dentro del contexto de la presente invención, el término "patógeno" designa un patógeno de una planta en general, es decir, un organismo infeccioso capaz de proliferación que causa un mal o una enfermedad en una planta. Ejemplos de patógenos vegetales son hongos, oomicetos, bacterias, virus, viroides, organismos similares a virus, fitoplasmas o protozoos.

45 Según la presente invención, un hongo que se puede controlar por carbonato de calcio es *Botrytis* tal como *Botrytis cinerea*, *Botrytis paeoniae* o *Botrytis tulipae*. Según una realización preferida de la presente invención, el patógeno es *Botrytis cinerea*.

Según una realización la plaga es *Drosophila suzukii*. Según una realización de la presente invención, se proporciona el uso de carbonato de calcio como producto de protección vegetal para la aplicación precosecha tópica como se define en la reivindicación 1, en el que el producto de protección vegetal controla *Botrytis cinerea* y *Drosophila suzukii*.

50 Se apreciará que el carbonato de calcio se puede usar para cualquier tipo de planta como producto de protección vegetal en el significado de la presente invención. Las plantas que pueden beneficiarse especialmente del uso inventivo son, por ejemplo, cultivos agrícolas y hortícolas. Según una realización, el producto de protección vegetal es para plantas seleccionadas del grupo que consiste en rosáceas, *theobroma cacao*, uvas, frutas de hueso, pomos, bayas, cítricos, legumbres, cultivos de solanáceas, cultivos de brasicáceas, cultivos de cucurbitáceas, cultivos de

liliáceas, bananas, papayas, mangos y maracuyás. Según una realización preferida el producto de protección vegetal es para plantas seleccionadas del grupo que consiste en uvas, frutas de hueso, pomos, bayas, cítricos, bananas, papayas, mangos y maracuyás, y lo más preferiblemente para uvas. El término "uvas" como se usa en el presente documento se refiere a cualquier tipo de vid, por ejemplo, *vitis vinifera*, *vitis labrusca*, *vitis riparia*, *vitis aestivalis*, *vitis rotundifolia*, *vitis rupestris*, *vitis coignetiae*, *vitis amurensis*, o *vitis vulpine*, y especialmente a las uvas cultivadas tales como las uvas de mesa o uvas de vino. Sin embargo, el uso inventivo del carbonato de calcio no se debería limitar a las plantas anteriormente mencionadas.

Los inventores de la presente invención sorprendentemente encontraron que el carbonato de calcio es útil para la protección vegetal en el sentido de que puede controlar una plaga seleccionada de *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii* durante el crecimiento de una planta, si se aplica de manera tópica sobre una planta antes de cosechar. En comparación con los productos de protección vegetal convencionales, el carbonato de calcio es no tóxico y degradable en el ambiente. Por lo tanto, se puede aplicar en agricultura orgánica y durante los periodos de crecimiento de una planta, en los que la aplicación de pesticidas sintéticos convencionales está generalmente prohibida para evitar residuos tóxicos en los últimos productos vegetales cosechados. Se apreciará que el efecto acumulativo del carbonato de calcio se relaciona con el propio carbonato de calcio empleado, pero no es un resultado de ningún revestimiento de superficie o materiales adsorbidos a la superficie del carbonato de calcio. Los inventores también encontraron que el carbonato de calcio puede ser especialmente útil para controlar una plaga seleccionada de *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii* en plantas, las cuales tienen frutos que crecen muy cerca unos de otros, y pueden tocarse unos con otros cuando transcurre el crecimiento del fruto. Un ejemplo de tales plantas son las vides, que forman racimos de frutos durante el crecimiento, en los que las uvas se tocan unas con otras y se generan huecos dentro del racimo de frutos durante el crecimiento adicional de las uvas. En dichos huecos entre las uvas, se puede acumular agua, por ejemplo, de neblina o lluvia y persistir durante un largo periodo de tiempo, lo cual puede crear un excelente microclima para el crecimiento de un patógeno tal como un hongo, una vez que el hueco se calienta por el sol.

Además, los inventores encontraron que el uso de carbonato de calcio como producto de protección vegetal proporciona la posibilidad de controlar *Botrytis cinerea* y *Drosophila suzukii* en combinación, las cuales son serias amenazas para las uvas y otras frutas y con frecuencia se dan juntas, puesto que, por ejemplo, el daño causado por *Drosophila suzukii* puede incrementar el riesgo de una infección secundaria por *Botrytis cinerea*.

Según una realización de la presente invención, se usa carbonato de calcio en forma de una composición. Dicha composición puede comprender además sales alcalinas y/o sales alcalinotérreas, y preferiblemente carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de magnesio, cloruro de calcio, sulfato de calcio, nitrato de calcio, óxido de calcio, hidróxido de calcio, o sus mezclas. Dicha composición también puede comprender aditivos tales como tensioactivos, humedecedor (*wetter*), humectantes, adherentes, dispersantes, estabilizadores, sales de fosfato o colorantes.

En algunas realizaciones, por ejemplo, cuando se desea el control de plagas múltiples, se puede usar carbonato de calcio en combinación con uno o más productos de protección vegetal o pesticidas naturales o sintéticos.

Según una realización, el carbonato de calcio se usa en forma de una composición que comprende además un pesticida adicional, preferiblemente un fungicida y/o un insecticida. Por ejemplo, el pesticida adicional se puede seleccionar del grupo que consiste en fluopyram, fenhexamida, fenpirazamina, pirimetanil, ciprodonil, fludioxonil, bixafen, trifloxistrobin, azoxistrobin, kresoxin-metil, piraclostrobin, fluazinam, iprodiona, vinclozolin, procimidona, ciproconazol, clortalonil, captan, folpet, procloraz, difenoconazol, tebuconazol, protioconazol, ácido 3-difluorometil-1-metil-1H-pirazol-4-carboxílico (9-isopropil-1,2,3,4-tetrahidro-1,4-metano-naftalen-5-il)-amida, azoxistrobin, difenoconazol, mefenoxam, imazalil, tebuconazol, paclobutrazol y sus mezclas. Además o alternativamente, el pesticida adicional se puede seleccionar de un pesticida permitido en la agricultura orgánica. Ejemplos de pesticidas permitidos en la agricultura orgánica son carbonato de amonio, silicato de potasio acuoso, ácido bórico, sulfato de cobre, hidróxido de cobre, óxido de cobre, oxicluro de cobre, sulfuro, sulfuro de cal, ésteres de octanoato de sacarosa, fosfato férrico, cal hidratada, peróxido de hidrógeno, o sus mezclas.

El carbonato de calcio no solamente puede controlar una plaga durante el crecimiento vegetal sino también puede controlar una plaga después de que se coseche la planta. Según una realización se proporciona el uso de carbonato de calcio como producto de protección vegetal para la aplicación precosecha tópica, en el que el producto de protección vegetal controla una plaga durante el crecimiento vegetal y el almacenamiento vegetal.

Según un ejemplo alternativo se proporciona el uso de carbonato de calcio como producto de protección vegetal para la aplicación tópica, en el que el producto de protección vegetal controla una plaga durante el crecimiento vegetal y/o almacenamiento vegetal, y en el que el carbonato de calcio se usa en forma de un sólido y/o en forma de una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de al menos 1 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa. Según otro ejemplo alternativo se proporciona el uso de carbonato de calcio como producto de protección vegetal para la aplicación postcosecha tópica, en el que el producto de protección vegetal controla una plaga durante el almacenamiento vegetal, y en el que el carbonato de calcio se usa en forma de un sólido y/o en

forma de una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de al menos 1 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa. Se apreciará que los detalles anteriormente mencionados y las realizaciones proporcionadas con respecto al carbonato de calcio, tamaño de partícula, composiciones, combinaciones, y el uso de carbonato de calcio, también se aplican a estos ejemplos alternativos.

- 5 Según una realización, se proporciona el uso de carbonato de calcio como producto de protección vegetal para la aplicación precosecha tópica para controlar una plaga seleccionada de *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii*, en el que el carbonato de calcio es carbonato de calcio molido natural, está en forma de partículas que tienen un tamaño de partícula medio en peso d_{50} de 0,1 a 200 μm , preferiblemente de 1 a 50 μm , y se usa en forma de una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 1 a 85 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.
- 10 Según una realización preferida, la plaga es *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii*, y la planta se selecciona del grupo que consiste en uvas, frutas de hueso, pomos, bayas, cítricos, bananas, papayas, mangos y maracuyás, y lo más preferiblemente la planta se selecciona de uvas.

Método de protección de una planta

- 15 Según un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un método de protección de una planta mediante el control de una plaga durante el crecimiento vegetal, en el que el método comprende la etapa de aplicar de manera tópica carbonato de calcio sobre al menos una parte de una planta antes de cosechar, en el que la plaga es *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii*, y en el que el carbonato de calcio está en forma de un polvo y/o una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 1 a 85 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.

- 20 El carbonato de calcio se puede aplicar sobre al menos una parte de una planta en forma de líquido o sólido usando métodos y equipo convencionales. Métodos de aplicación adecuados incluyen, pulverización, espolvoreado, revestimiento de la planta de semillero, rociado foliar, nebulización o atomización.

Según una realización, el carbonato de calcio está en forma sólida y se aplica a al menos una parte de una planta por pulverización. Según otra realización, el carbonato de calcio está en forma de una suspensión acuosa y se aplica a al menos una parte de una planta por rociado, preferiblemente por un rociador presurizado.

- 25 Un experto aplicará el carbonato de calcio según la necesidad, de acuerdo con el tipo de planta y cultivo a proteger y de acuerdo con la plaga a controlar, mientras se prepare concentraciones eficaces y se emplee diluciones adecuadas. El uso óptimo del carbonato de calcio puede implicar aplicación repetida de carbonato de calcio.

- 30 Según una realización de la presente invención, el carbonato de calcio se aplica en una cantidad de 500 mg/m² a 50 g/m² de área de campo plantado, preferiblemente de 1 g/m² a 25 g/m² de área de campo plantado, y más preferiblemente de 8 g/m² a 16 g/m² de área de campo plantado.

El carbonato de calcio se puede aplicar profilácticamente a al menos una parte de una planta, o se puede administrar una vez que una plaga objeto se ha identificado en la planta particular a proteger. El carbonato de calcio se puede aplicar o bien temprano o tarde en la época, preferiblemente justo antes de que el fruto empiece a madurar.

- 35 Según una realización de la presente invención, el carbonato de calcio se aplica sobre al menos una parte de una planta después de que rompa el capullo y antes de cosechar, preferiblemente durante y/o después de florecer y antes de cosechar, y más preferiblemente antes y/o durante la maduración y antes de cosechar. En caso de que la planta a proteger sea una vid, el carbonato de calcio se puede aplicar preferiblemente justo antes y/o durante y/o después de que se cierre el racimo y antes de cosechar.

- 40 La aplicación de carbonato de calcio se puede realizar o bien al dosel vegetal total o justo al área en el dosel donde se concentran las flores y el desarrollo de los frutos. Según una realización, la planta a proteger es una vid y el carbonato de calcio se aplica a la línea de racimo de la vid.

- 45 El carbonato de calcio se puede aplicar varias veces para incrementar la eficacia. La aplicación de nuevo del carbonato de calcio también puede ser necesaria después de la lluvia. Según una realización el carbonato de calcio se aplica al menos una vez, preferiblemente al menos dos veces, antes de cosechar.

- 50 Según una realización preferida, se proporciona un método de protección de una planta mediante el control de una plaga durante el crecimiento vegetal como se define en la reivindicación 10, en el que la planta es una vid y el método comprende la etapa de aplicar de manera tópica carbonato de calcio sobre al menos una parte de la planta justo antes y/o durante el cierre de racimo. Según otra realización preferida, se proporciona un método de protección de una planta mediante el control de una plaga durante el crecimiento vegetal como se define en la reivindicación 10, en el que la planta es una vid y el método comprende la etapa de aplicar de manera tópica carbonato de calcio

sobre al menos una parte de la planta justo antes y/o durante el cierre de racimo y durante el cambio de color de las uvas.

5 El cierre de racimo es un momento inconfundible de una fase de crecimiento de la vid, en el cual las bayas han finalizado su crecimiento y comienzan a tocarse unas con otras y la uva está cerrándose. Aplicar el producto de protección vegetal inventivo justo antes o durante el cierre de racimo puede tener la ventaja de que el interior de las uvas es aún accesible, y así, también puede ser tratado por el producto de protección vegetal.

10 El cambio de color de las uvas que indica que comienza la maduración, es un momento inconfundible adicional de la fase de crecimiento de una vid. Este momento también se denomina "véraison", que es un término francés que significa "cambio de color de las bayas de la uva". Véraison representa la transición desde el crecimiento de la baya a la maduración de la baya, y se dan muchos cambios en el desarrollo de la baya en véraison. Por ejemplo, después de véraison o cambio de color de las uvas, la acidez del fruto disminuye y los azúcares se acumulan. Cuando continúa la maduración, el fruto llega a ser atractivo a los animales debido a los cambios en el aroma de ácido a dulce con carácter afrutado.

15 La ocurrencia de estos dos sucesos específicos, es decir, el cierre de racimo y el cambio de color de las uvas, dependerá de la variedad de la planta y la localización y son bien conocidos por los expertos. Un productor de vino, por ejemplo, reconocerá fácilmente estos momentos.

20 Además, el carbonato de calcio se puede aplicar inmediatamente después de la cosecha, por ejemplo, para controlar más la plaga durante el almacenamiento de la planta o durante la hibernación de la planta. Según una realización el carbonato de calcio se aplica además después de cosechar, preferiblemente al menos una vez, más preferiblemente al menos dos veces.

25 Según un ejemplo, un método de protección de una planta mediante el control de una plaga durante el crecimiento vegetal y el almacenamiento vegetal puede comprender la etapa de aplicar de manera tópica carbonato de calcio sobre al menos una parte de una planta antes de cosechar, y opcionalmente después de cosechar. Alternativamente, el carbonato de calcio se puede aplicar sobre al menos una parte de una planta después de cosechar. Según un ejemplo, un método de protección de una planta mediante el control de una plaga durante el almacenamiento vegetal puede comprender la etapa de aplicar de manera tópica carbonato de calcio sobre al menos una parte de una planta después de cosechar, en el que el carbonato de calcio está en forma de un sólido y/o en forma de una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de al menos 1 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa. Se apreciará que los detalles anteriormente mencionados y las realizaciones proporcionadas con respecto al carbonato de calcio, tamaño de partícula, composiciones, combinaciones, el uso del carbonato de calcio, y el método de protección de una planta también se pueden aplicar a estos ejemplos alternativos.

35 Las explicaciones y realizaciones anteriores también se pueden aplicar en caso de que se aplique carbonato de calcio sobre al menos una parte de una planta en forma de una composición y/o en combinación con un producto de protección vegetal adicional. El alcance y el interés de la invención se entenderá mejor en base a los siguientes ejemplos que pretenden ilustrar ciertas realizaciones de la invención y no son limitantes.

Experimentos

1. Materiales

A continuación, se describen materiales implementados en los ejemplos.

- 40 P1: Fluopyram (Moon Privilege, Bayer AG, Suiza), suspensión-concentrado, concentración: 500 g/l.
- P2: Fenhexamida (Teldor WG 50, Bayer AG, Suiza), granulado dispersable en agua, concentración: 51 %.
- P3: Ciprodinil y Fludioxonil (Switch®, Syngenta, Suiza), granulado dispersable en agua, concentración: 37,5 % en peso de Ciprodinil y 25,0 % en peso de Fludioxonil.
- P4: Fenpirazamina (Prolectus®, Omya Agro AG, Suiza), granulado dispersable en agua, concentración del 50 %.
- 45 P5: Pirimetanil (Scala®, BASF AG, Alemania), suspensión-concentrado, concentración: 400 g/l.
- P6: carbonato de calcio molido natural ($d_{50}=1,6 \mu\text{m}$, $d_{98}=6 \mu\text{m}$), polvo, comercialmente disponible en Omya AG.
- P7: Piretrina (Parexan N, Omya Agro AG, Suiza), concentrado emulsionable, concentración: 5 %.

P8: Spinosad (espinosina A y espinosina D) (Audienz, Omya Agro AG, Suiza), suspensión-concentrado, concentración: 480 g/l.

2. Experimentos

Ejemplo 1 – Ensayos de campo sobre uvas con respecto a la eficacia frente a *Botrytis cinerea*

5 Se condujeron ensayos de campo en dos viñedos diferentes durante dos años incluyendo diferentes variedades de uva de vino en el estado de Aargau, en Suiza, el cual tiene una zona de clima marítimo EPPO.

Se ensayaron cinco productos diferentes de protección vegetal comercialmente disponibles (P1 a P5) y el producto de protección vegetal inventivo carbonato de calcio (P6) respecto a su eficacia para controlar el hongo *Botrytis cinerea* en el viñedo. El tamaño de una parcela de ensayo sencilla dentro del viñedo era de 2,5 m x 5 m (12,5 m²).

10 En cada ensayo de campo, se ensayó uno cualquiera de los productos P1 a P6 en tres parcelas diferentes. Como se indica en la Tabla 1 de a continuación, los productos P1 a P6 se aplicaron según dos esquemas de aplicación diferentes, denominados esquema de aplicación A y esquema de aplicación B. El esquema de aplicación A se refiere a una aplicación del producto de protección vegetal en el momento en el que las bayas de las uvas comenzaron a tocarse (cierre de racimo). El esquema de aplicación B se refiere a una aplicación del producto de protección vegetal en el momento en el que las bayas cambiaron de color y comenzaron a madurar (véraison).

15 Como se explica en detalle más adelante, la ocurrencia del cierre de racimo y la véraison dependerá de la variedad de planta y la localización y es bien conocido por el experto. Un productor de vino, por ejemplo, reconocerá fácilmente estos momentos.

20 Como se puede entender a partir de la Tabla 1 de a continuación, los productos de protección vegetal se aplicaron o bien solo una vez, principalmente en el momento en el que las bayas de las uvas comenzaron a tocarse (esquema de aplicación A), o dos veces (esquema de aplicación A y B), principalmente primero en el momento en el que las bayas de las uvas comenzaron a tocarse (cierre de racimo) y segundo en el momento en el que las bayas cambiaron de color y comenzaron a madurar (véraison).

25 Las sustancias se aplicaron a las parcelas del viñedo con un fumigador de mochila con motor (tipo de boquilla: Yamaha, tamaño de boquilla: C-35, presión de funcionamiento: 3 bar, Maruyama, Japón), a una dosis de 1.200 l/ha (120 ml/m²). Solamente se trató la parte más baja de las vides, es decir, la región donde están las uvas, lo cual es el procedimiento típico para controlar *Botrytis*.

Los tratamientos y la cantidad de las sustancias aplicadas se resumen en la Tabla 1 de a continuación.

Tabla 1: Tratamientos frente a *Botrytis cinerea* llevados a cabo durante los ensayos de campo.

Número de tratamiento	Producto de protección vegetal	Esquema de aplicación	Cantidad
1	--	--	--
2	P4	A	1,2 g/ha (0,12 g/m ²)
3	P1	A	0,5 l/ha (50 µl/m ²)
4	P2	A	1,5 kg/ha (0,15 g/m ²)
5	P3	A	1,2 kg/ha (0,12 g/m ²)
6 (inventivo)	P6	A	180 kg/ha (18 g/m ²)
7	P4	A	1,2 kg/ha (0,12 g/m ²)
	P5	B	3 l/ha (300 µl/m ²)
8	P5	A	3 l/ha (300 µl/m ²)
	P4	B	1,2 kg/ha (0,12 g/m ²)

ES 2 668 688 T3

Número de tratamiento	Producto de protección vegetal	Esquema de aplicación	Cantidad
9	P1	A	0,5 l/ha (50 µl/m ²)
	P2	B	1,5 kg/ha (0,15 g/m ²)
10	P4	A	1,2 kg/ha (0,12 g/m ²)
	P3	B	1,2 kg/ha (0,12 g/m ²)
11	P2	A	1,5 kg/ha (0,15 g/m ²)
	P5	B	3 l/ha (300 µl/m ²)
12 (inventivo)	P6	A	180 kg/ha (18,0 g/m ²)
	P6	B	180 kg/ha (18,0 g/m ²)
13 (inventivo)	P6	A	120 kg/ha (12,0 g/m ²)
	P6	B	120 kg/ha (12,0 g/m ²)

5 La eficacia de los diferentes tratamientos frente a *Botrytis cinerea* se evaluó estimando el porcentaje de bayas atacadas basado en 20 vides de cada parcela. Se usaron tres parcelas no tratadas como línea base para determinar la eficacia de los diferentes tratamientos. Los resultados de los tratamientos para cada viñedo se muestran más adelante y son los valores medios derivados de 3 parcelas.

Ensayo de campo I – variedades de uva: Riesling x Sylvaner

El porcentaje de las bayas atacadas se evaluó un mes y medio después de que las bayas cambiaran de color y empezaran a madurar.

Tabla 2: Resultados del ensayo de campo I

Número de tratamiento	Proporción de las uvas afectadas promedio [%]	Eficacia del tratamiento [%]
1	51,50	0
2	41,00	21
3	15,57	69
4	31,92	38
5	41,70	17
6 (inventivo)	34,78	30
7	30,12	41
8	34,67	31
9	11,13	77
10	18,67	63
11	18,35	64

Número de tratamiento	Proporción de las uvas afectadas promedio [%]	Eficacia del tratamiento [%]
12 (inventivo)	19,05	63
13 (inventivo)	18,45	63

5 La presión de *Botrytis cinerea* en este ensayo de campo era muy alto. El 52 % de la superficie de las uvas estaba destruido por *Botrytis cinerea* en las parcelas de control no tratadas (tratamiento 1). Incluso el mejor tratamiento (tratamiento 9, P1 y P2) solamente alcanzó una eficacia del 77 %. Todos los tratamientos con carbonato de calcio (P6, tratamientos 6, 12 y 13) mostraron un efecto significativo. El tratamiento 6 en el que P6 se aplicó una vez (180 kg/ha) alcanzó una eficacia del 30 %, mientras que los tratamientos 12 y 13 alcanzaron ambos una eficacia del 63 %. La dosis inferior usada en el tratamiento 13 no dio como resultado una eficacia inferior en comparación con la dosis superior del tratamiento 12.

10 Ensayo de campo II – variedad de uva: Pinot noir

El porcentaje de bayas atacadas se evaluó un mes y medio después de que las bayas cambiaran de color y comenzaran a madurar.

Tabla 3: Resultados del ensayo de campo II

Número de tratamiento	Proporción de las uvas afectadas promedio [%]	Eficacia del tratamiento [%]
1	8,97	0
2	4,15	54
3	2,48	72
4	6,50	28
5	4,08	55
6 (inventivo)	3,73	58
7	2,73	70
8	4,15	54
9	2,32	74
10	2,38	73
11	3,30	63
12 (inventivo)	2,55	72
13 (inventivo)	2,45	73

15 En las parcelas control no tratadas un promedio del 9 % de las bayas estaban dañadas por *Botrytis cinerea* (tratamiento 1). El tratamiento con los productos comparativos P1 y P2 (tratamiento 9) alcanzaron la eficacia más alta (74 %), seguido del tratamiento con los productos comparativos P4 y P3 (tratamiento 10, 73 %).

Todos los tratamientos con carbonato de calcio (P6, tratamientos 6, 12 y 13) mostraron un efecto significativo, y los tratamientos 12 y 13, en los que P6 se aplicó dos veces mostraron una eficacia del 73 % y 72 %, lo cual es un rango

ES 2 668 688 T3

similar que los mejores resultados observados para los productos comparativos. La dosis inferior usada en el tratamiento 13 no dio como resultado una eficacia significativamente inferior en comparación con la dosis mayor del tratamiento 12.

Ensayo de campo III – variedad de uva: Gewürztraminer

- 5 El porcentaje de bayas atacadas se evaluó dos meses después de que las bayas cambiaran de color y empezaran a madurar.

Tabla 4: Resultados del ensayo de campo III

Número de tratamiento	Proporción de las uvas afectadas promedio [%]	Eficacia del tratamiento [%]
1	6,10	0
2	1,57	74
3	0,90	85
4	1,02	83
5	1,30	79
6 (inventivo)	2,32	62
7	1,17	81
8	1,07	82
9	0,65	89
10	0,22	96
11	0,82	86
12 (inventivo)	1,98	68
13 (inventivo)	1,03	83

- 10 En las parcelas de control no tratadas un promedio del 6,1 % de las bayas estaban dañadas por *Botrytis cinerea* (tratamiento 1). El tratamiento con los productos comparativos P4 y P3 (tratamiento 10) alcanzaron la eficacia más alta (96 %), seguido del tratamiento con los productos comparativos P1 y P2 (tratamiento 9, 89 %), P2 y P5 (tratamiento 11, 86 %) y P1 (tratamiento 3, 85 %).

Todos los tratamientos con carbonato de calcio (P6, tratamientos 6, 12 y 13) mostraron un efecto significativo, y una buena eficacia frente a *Botrytis cinerea*.

- 15 Ensayo de campo IV – variedades de uva: Riesling x Sylvaner

El porcentaje de bayas atacadas se evaluó un mes y medio después de que las bayas cambiaran de color y comenzaran a madurar.

Tabla 5: Resultados del ensayo de campo IV

Número de tratamiento	Proporción de las uvas afectadas promedio [%]	Eficacia del tratamiento [%]
1	35,73	0

ES 2 668 688 T3

Número de tratamiento	Proporción de las uvas afectadas promedio [%]	Eficacia del tratamiento [%]
2	6,60	82
3	3,45	90
4	2,25	93
5	4,52	86
6 (inventivo)	--	--
7	5,17	85
8	2,43	94
9	0,88	97
10	4,75	85
11	2,78	92
12 (inventivo)	6,00	83
13 (inventivo)	--	--

5 Justo antes de la cosecha, aproximadamente 35,7 % de las bayas estaban afectadas por *Botrytis cinerea* en las parcelas de control no tratadas (tratamiento 1). El tratamiento con los productos comparativos P1 y P2 (tratamiento 9) alcanzó la eficacia más alta (97 %), seguido por el tratamiento con los productos comparativos P5 primero y P4 después (tratamiento 8, 94 %).

El tratamiento con el producto inventivo P6 aplicado dos veces mostró una buena eficacia del 83 %, lo cual era comparable con los productos comparativos.

Ensayo de campo V – variedad de uva: Pinot noir

10 El porcentaje de bayas atacadas se evaluó dos meses después de que las bayas cambiaran de color y comenzaran a madurar.

Tabla 6: Resultados del ensayo de campo V

Número de tratamiento	Proporción de las uvas afectadas promedio [%]	Eficacia del tratamiento [%]
1	2,45	0
2	--	--
3	0,08	97
4	--	--
5	0,82	67
6 (inventivo)	--	--
7	--	--

Número de tratamiento	Proporción de las uvas afectadas promedio [%]	Eficacia del tratamiento [%]
8	--	--
9	0,27	89
10	0,43	82
11	0,67	73
12 (inventivo)	0,10	96
13 (inventivo)	0,12	95

5 En las parcelas control no tratadas un promedio de 2,5 % de las bayas estaban dañadas por *Botrytis cinerea* (tratamiento 1). El tratamiento con el producto comparativo P1 (tratamiento 3) alcanzó la eficacia más alta (97 %), seguido de los tratamientos con el producto inventivo P6 (tratamientos 12 y 13, 96 % y 95 %). La dosis inferior usada en el tratamiento 13 no dio como resultado una eficacia significativamente inferior en comparación con la dosis mayor del tratamiento 12.

Compendio de los ensayos de campo I a V

10 Como se puede entender a partir de la Tabla 7 de a continuación, el carbonato de calcio mostró una muy buena eficacia en todos los ensayos de campo. En la mayoría de los casos, el tratamiento con dos veces 180 kg/ha (tratamiento 12) no mostró una eficacia significativamente mayor que el tratamiento con dos veces 120 kg/ha (tratamiento 13). La eficacia del tratamiento con solamente una vez 180 kg/ha fue menor en todos los ensayos de campo pero aún mostraban buena eficacia.

Tabla 7: Compendio de los resultados de los ensayos de campo I a V

Ensayo de campo	I	II	III	IV	V
Eficacia del tratamiento 6 (inventivo)	30 %	58 %	62 %	--	--
Eficacia del tratamiento 12 (inventivo)	63 %	72 %	68 %	83 %	96 %
Eficacia del tratamiento 13 (inventivo)	63 %	73 %	83 %	--	95 %
Eficacia del mejor tratamiento comparativo (número de tratamiento)	77 % (9)	74 % (9)	96 % (10)	97 % (9)	97 % (3)

15 **Ejemplo 2 – Ensayos de campo sobre uvas Pinot noir con respecto a la eficacia frente a *Drosophila suzukii***

20 Se condujeron dos ensayos de campo en dos viñedos diferentes de la variedad de uva de vino tinto Pinot noir en el estado de Aargau, en Suiza, el cual tiene una zona de clima marítimo EPPO. Se ensayaron dos insecticidas comercialmente disponibles diferentes (P7 y P8) y el producto de protección vegetal inventivo carbonato de calcio (P6) con respecto a su eficacia para controlar el insecto *Drosophila suzukii* en el viñedo. Además, se ensayaron los productos de protección vegetal P1 y P2, los cuales son eficaces frente a *Botrytis cinerea* pero no deberían tener un efecto frente a *Drosophila suzukii*, como un control adicional. El tamaño de una parcela de ensayo sencilla dentro del viñedo era de 2,5 m x 5 m (12,5 m²).

25 En cada ensayo de campo, uno cualquiera de los productos P1, P2 y P6 a P8 se ensayó sobre tres parcelas diferentes. Como se indica en la Tabla 8 de a continuación, los productos P1, P2 y P6 a P8 se aplicaron o bien dos veces, principalmente primero en el momento en el que las bayas de las uvas comenzaron a tocarse (cierre de racimo) y segundo en el momento en el que las bayas cambiaron de color y comenzaron a madurar (véraison) (esquema de aplicación A y B), o una vez, principalmente un mes antes de cosechar (esquema de aplicación C). Como se explica en detalle más adelante, la ocurrencia del cierre de racimo y la véraison dependerá de la variedad

de planta y la localización y es bien conocido por los expertos. Un productor de vino, por ejemplo, reconocerá fácilmente estos momentos.

Las sustancias se aplicaron a las parcelas del viñedo con un fumigador de mochila con motor (tipo de boquilla: Yamaho, tamaño de boquilla: C-35, presión de operación: 3 bar, Maruyama, Japón), a una concentración de 1.200 l/ha (120 ml/m²). Solamente se trató la parte más baja de las plantas de la vid, es decir, la región en donde están las uvas.

Los tratamientos y la cantidad de las sustancias aplicadas se resumen en la Tabla 8 de a continuación.

Tabla 8: Tratamientos frente a *Drosophila suzukii* llevados a cabo durante los ensayos de campo del Ejemplo 2

Número de tratamiento	Producto de protección vegetal	Esquema de aplicación	Cantidad
14	--	--	--
15	P1	A	0,5 l/ha (50 µl/m ²)
	P2	B	1,5 kg/ha (0,15 g/m ²)
16 (inventivo)	P6	A	180 kg/ha (18,0 g/m ²)
	P6	B	180 kg/ha (18,0 g/m ²)
17 (inventivo)	P6	A	120 kg/ha (12,0 g/m ²)
	P6	B	120 kg/ha (12,0 g/m ²)
18	P7	C	1,2 l/ha (0,12 ml/m ²)
19	P8	C	0,18 l/ha (18 µl/m ²)

10 Ensayo de campo VI

En el ensayo de campo VI la eficacia de los diferentes tratamientos frente a *Drosophila suzukii* se evaluó contando el número de bayas afectadas en 10 vides de cada parcela después del periodo de tiempo indicado en la Tabla 9, respectivamente, de a continuación. El tratamiento con P1 y P2 se usó como línea base para determinar la eficacia de los diferentes tratamientos, debido a que presumiblemente no tenían efecto frente a *Drosophila suzukii*. Los resultados de los tratamientos se muestran a continuación y son los valores medios derivados de 3 parcelas.

Tabla 9: Resultados del ensayo de campo VI

Número de tratamiento	Número promedio de bayas afectadas por vid después de 2 meses [%]	Eficacia del tratamiento después de 2 meses [%]
15	4,03	0
16 (inventivo)	0,63	84
17 (inventivo)	1,13	72

En las parcelas tratadas con P1 y P2 se encontró un promedio del 4,03 % de bayas afectadas por vid. El carbonato de calcio mostró una eficacia muy buena frente a *Drosophila suzukii* (tratamientos 16 y 17, 84 % y 72 %).

20 Ensayo de campo VII

5 En el ensayo de campo VII la eficacia de los diferentes tratamientos frente a *Drosophila suzukii* se evaluó contando el número de larvas de *Drosophila suzukii* en 20 vides de cada parcela después del periodo de tiempo indicado en la Tabla 10, respectivamente, de a continuación. Se usaron tres parcelas no tratadas como línea base para determinar la eficacia de los diferentes tratamientos. Los resultados de los tratamientos se muestran a continuación y son los valores medios derivados de 3 parcelas.

Tabla 10: Resultados del ensayo de campo VII

Número de tratamiento	Uvas afectadas después de 14 días [%]	Eficacia del tratamiento después de 14 días [%]	Uvas afectadas después de 21 días [%]	Eficacia del tratamiento después de 21 días [%]
14	36,33	0	26,33	0
17 (inventivo)	2,67	92	4,00	79
18	9,33	73	39,33	-189
19	2,00	93	17,00	-42

10 En las parcelas control no tratadas se encontró un promedio de 36 larvas de *Drosophila suzukii* sobre 20 vides por parcela después de 14 días (tratamiento 14). Después de 14 días todos los tratamientos mostraron un efecto significativo, el producto comparativo P8 (tratamiento 19) alcanzó la eficacia más alta con 93 %, seguido del producto inventivo P6 con 92 % (tratamiento 17).

15 Después de 21 días el carbonato de calcio aún mostró una eficacia muy buena mientras que los productos comparativos ya no eran eficaces frente a *Drosophila suzukii*. El número inferior de larvas encontradas en la parcela control después de 21 días puede ser debido al hecho de que algunas de las larvas ya se han transformado en crisálida y han volado.

REIVINDICACIONES

1. Uso de carbonato de calcio como producto de protección vegetal para la aplicación precosecha tópica para controlar una plaga seleccionada de *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii* durante el crecimiento vegetal, en el que el carbonato de calcio se usa en forma de un polvo y/o una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 1 a 85 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.
2. El uso de la reivindicación 1, en el que la plaga es *Botrytis cinerea*.
3. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el carbonato de calcio es un carbonato de calcio molido natural, un carbonato de calcio precipitado, un carbonato de calcio funcionalizado, un carbonato de calcio que contiene mineral, o una mezcla de los mismos, preferiblemente el carbonato de calcio es un carbonato de calcio molido natural, más preferiblemente el carbonato de calcio se selecciona del grupo que consiste en mármol, yeso, dolomita, caliza, y sus mezclas, y lo más preferiblemente el carbonato de calcio es caliza.
4. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el carbonato de calcio está en forma de partículas que tienen un tamaño de partícula medio en peso d_{50} de 0,1 a 200 μm , preferiblemente 0,6 a 100 μm , más preferiblemente de 8,0 a 50 μm , y lo más preferiblemente de 1 a 50 μm .
5. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el carbonato de calcio se usa en forma de una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 5 a 50 % en peso, y preferiblemente de 10 a 25 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.
6. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el carbonato de calcio se usa en forma de una composición, comprendiendo preferiblemente sales alcalinas adicionales y/o sales alcalinotérricas, y comprendiendo más preferiblemente carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, carbonato de potasio, carbonato de magnesio, cloruro de calcio, sulfato de calcio, nitrato de calcio, óxido de calcio, hidróxido de calcio, o sus mezclas.
7. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el carbonato de calcio se usa en combinación con un producto de protección vegetal adicional, preferiblemente un fungicida y/o un insecticida.
8. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto de protección vegetal es para plantas seleccionadas del grupo que consiste en rosáceas, *theobroma cacao*, uvas, frutas de hueso, pomos, bayas, cítricos, legumbres, cultivos de solanáceas, cultivos de brasicáceas, cultivos de cucurbitáceas, cultivos de liliáceas, bananas, papayas, mangos, y maracuyás, preferiblemente seleccionados del grupo que consiste en uvas, frutas de hueso, pomos, bayas, cítricos, bananas, papayas, mangos y maracuyás, y lo más preferiblemente uvas.
9. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto de protección vegetal controla una plaga durante el crecimiento vegetal y el almacenamiento vegetal.
10. Método de protección de una planta mediante el control de una plaga durante el crecimiento vegetal, en el que el método comprende la etapa de aplicar de manera tópica carbonato de calcio sobre al menos una parte de una planta antes de cosechar, en el que la plaga es *Botrytis* y/o *Drosophila suzukii*, y en el que el carbonato de calcio está en forma de un polvo y/o una suspensión acuosa que tiene un contenido de sólidos de 1 a 85 % en peso, basado en el peso total de la suspensión acuosa.
11. El método de la reivindicación 10, en el que el carbonato de calcio está en forma de una suspensión acuosa, y se aplica sobre al menos una parte de la planta por rociado.
12. El método de la reivindicación 10, en el que el carbonato de calcio está en forma de un polvo y se aplica sobre al menos una parte de la planta por pulverización.
13. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el carbonato de calcio se aplica en una cantidad de 500 mg/m^2 a 50 g/m^2 de área de campo plantado, preferiblemente de 1 g/m^2 a 25 g/m^2 de área de campo plantado, y más preferiblemente de 8 g/m^2 a 16 g/m^2 de área de campo plantado.
14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que el carbonato de calcio se aplica al menos una vez, preferiblemente al menos dos veces, antes de cosechar.
15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que el carbonato de calcio se aplica además después de cosechar, preferiblemente al menos una vez, más preferiblemente al menos dos veces.