

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 343**

51 Int. Cl.:

A01N 25/30 (2006.01)
A01N 43/16 (2006.01)
A01N 59/14 (2006.01)
A01N 25/04 (2006.01)
A01N 55/08 (2006.01)
C05D 9/02 (2006.01)
C05G 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2014 PCT/EP2014/060086**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14184346**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2014 E 14724745 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2996469**

54 Título: **Fortalecedor de plantas que comprende un tocoferol y un compuesto de boro**

30 Prioridad:

17.05.2013 EP 13168252

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.11.2017

73 Titular/es:

**COMPO EXPERT GMBH (100.0%)
Krögerweg 10
48155 Münster, DE**

72 Inventor/es:

**EBERT, GEORG y
JAEGER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 642 343 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

Fortalecedor de plantas que comprende un tocoferol y un compuesto de boro

La presente invención se refiere a un fortalecedor de plantas en la forma de una formulación que comprende tocoferol o un derivado de un tocoferol, y a su uso para aumentar la tolerancia de las plantas de cultivo a los eventos de estrés, en particular al estrés inducido químicamente, estrés inducido por frío, estrés inducido por sequía o estrés inducido por luz.

Además de estar amenazados por enfermedades o plagas, las plantas de cultivo también sufren cada vez más lo que se conoce como factores de estrés abiótico; el más importante de estos es la exposición a temperaturas extremas (estrés inducido por frío como el resultado de las heladas, sequía en el caso de altas temperaturas), alto grado de radiación solar (estrés inducido por luz como resultado de los componentes de UV a la luz solar) y la deficiencia de agua. La helada, sobre todo en primavera, cuando el crecimiento de plantas comienza, también puede causar pérdidas de rendimiento o pérdidas de calidad considerables como el resultado de la congelación de tejidos vegetales. La radiación solar intensa, en particular durante la maduración de frutas de diversos tipos de fruta, produce daño económicamente importante en los frutos.

Todos los factores de estrés abiótico causan no solo los eventos perjudiciales directos (por ejemplo, desarrollo de hielo en el tejido en el caso de heladas), sino también lo que se conoce como una reacción de estrés oxidativo de la planta. El desarrollo de especies reactivas de oxígeno (ROS, por sus siglas en inglés) y los radicales libres de productos químicos en el tejido de la planta, que, en la forma de reacciones en cadena, atacan los componentes de la célula vegetal y los destruyen por medio de la oxidación, se considera que es la consecuencia inmediata de la acción del estrés. Las membranas celulares tales como, por ejemplo, la membrana tilacoide de los cloroplastos, son especialmente sensibles. Una de las consecuencias es que, entre otras cosas, se reduce el rendimiento fotosintético y se producen pérdidas de rendimiento pronunciadas.

Un problema adicional son eventos de estrés que son causados por las toxinas ambientales tales como el ozono o que son el resultado de la aplicación de protectores de cultivos tales como fungicidas, insecticidas, bactericidas, herbicidas, acaricidas o reguladores del crecimiento o del uso de ciertos fertilizantes (estrés inducido químicamente), en particular cuando tales eventos de estrés se producen junto con otros eventos de estrés abiótico.

Como ya se ha señalado, todos los eventos de estrés mencionados anteriormente producen pérdidas de rendimiento pronunciadas. Por otra parte, las frutas con frecuencia desarrollan parches necróticos o de suberosa como resultado de tales eventos de estrés, lo que significa que estas frutas solo se pueden ser comercializar en cierta medida, o bien ya no se pueden utilizar para los propósitos de procesamiento de alto grado. Además, la capacidad de almacenamiento y la vida útil de las frutas puede ser limitada como consecuencia de tales eventos de estrés.

En el marco de la calidad de alto nivel y la garantía de rendimiento, las operaciones agrícolas y los cultivadores de plantas, en consecuencia, tienen un gran interés en la protección de las plantas contra el daño causado por factores de estrés abiótico y toxinas mediante el fortalecimiento de sus mecanismos de defensa intrínsecos o mediante la inhibición de los efectos directos de las sustancias nocivas.

El documento WO 89/11 795 describe un procedimiento para aumentar la resistencia de las plantas mediante el uso de antioxidantes compatibles con el medio ambiente, tales como, por ejemplo, ácido ascórbico o tocoferoles. Se supone que el principio activo, es decir, los antioxidantes, que se conocen como "exo-elicitores", causan una respuesta protectora, por la cual se dice que mejora la resistencia a, por ejemplo, protectores de plantas o toxinas ambientales, de este modo se reduce el grado de toxicidad de protectores de plantas. El documento mencionado anteriormente describe los resultados que documentan la participación inmediata de los antioxidantes en las reacciones de defensa de estrés. En la presente, la función de protección depende directamente de la concentración de la sustancia activa antioxidante en la célula de planta. El requerimiento previo para tal principio activo, sin embargo, es que los antioxidantes, por ejemplo, tocoferoles, sean absorbidos de manera eficiente por la planta.

El documento DE 4437945 describe un fortalecedor de plantas en forma de una formulación que comprende un compuesto entre el grupo de vitamina E, por ejemplo α -tocoferol, y un agente tensioactivo.

El documento DE 19904703 describe la aplicación conjunta de fortalecedores de planta que contienen tocoferol junto con ácido metoxicinámico o sus derivados para mejorar la tolerancia de las plantas al estrés inducido por radiación UV. El ácido metoxicinámico (derivados) se emplean junto con el fortalecedor de planta que comprende tocoferol en forma de una mezcla en tanque. El documento CN 101913948 revela que un fertilizante que contiene ácido bórico, etanolamina y agua puede aumentar la resistencia de las plantas al estrés.

La protección de las plantas a partir de los factores de estrés mencionados anteriormente por los medios conocidos de la técnica anterior mencionada anteriormente, sin embargo, no siempre es satisfactoria, en particular cuando las plantas se cultivan en suelos deficientes en nutrientes o luz. Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar formulaciones que aseguran una mejor protección de las plantas contra eventos de estrés, en particular estrés abiótico (estrés inducido por luz, inducido por sequía o inducido por frío) y/o contra el estrés causado por las toxinas (estrés inducido químicamente). Por otra parte, se pretende que la formulación sea estable durante el

almacenamiento y también fácil de manejar y que garantice una distribución uniforme de los constituyentes en la mezcla de pulverización cuando se diluye con agua hasta la concentración de uso deseada.

Este objetivo y otros objetivos se resuelven mediante las formulaciones que comprenden boro que se describen en mayor detalle a continuación.

5 La presente invención, en consecuencia, se refiere a los fortalecedores de plantas en forma de formulaciones que comprenden los siguientes componentes A, B y C:

- a) al menos un tocoferol o derivado de un tocoferol (componente A);
- b) al menos un emulsionante no iónico (componente B); y
- c) al menos un compuesto de boro soluble en agua (componente C).

10 Las formulaciones de acuerdo con la invención tienen una serie de ventajas. En primer lugar, se distinguen por una actividad mejorada con respecto a la protección de las plantas tratadas en el caso de la tensión causada por el estrés. Lo que se consigue es, en particular, una actividad de protección mejor contra los daños como resultado de la pérdida de agua o desecado de la planta, ya sea como resultado de eventos de calor, sequía o frío. Además, el tratamiento con los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención produce una mejor fertilidad, en particular

15 en el caso de especies frutales leñosas y de hortalizas de fruto, por ejemplo, una mejor formación de frutos y/o mejor desarrollo del fruto, por ejemplo, en el caso de tomate o pimiento. Por lo tanto, el tratamiento con los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención produce un aseguramiento y aumento de los rendimientos de frutos. Con frecuencia, las plantas tratadas también muestran un mejor estado de salud de las plantas contra enfermedades y plagas. Las ventajas mencionadas en la presente son especialmente pronunciadas en el caso de la agricultura

20 intensiva y/o agricultura en suelos livianos deficientes en nutrientes.

En consecuencia, el objeto de la invención es el uso de fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención para aumentar la tolerancia de las plantas de cultivo a los eventos de estrés, en particular al estrés inducido químicamente, estrés inducido por frío, estrés inducido por sequía o estrés inducido por luz.

25 El objeto de la invención también es un procedimiento para el tratamiento de plantas, en particular plantas de cultivo, en el que las plantas o su ambiente se tratan con un fortalecedor de plantas de acuerdo con la invención.

Las formulaciones de acuerdo con la invención comprenden, como componente A, al menos un tocoferol o derivado de tocoferol. Por tocoferol y sus derivados se entienden los compuestos del grupo de la vitamina E, es decir, tocoferoles, tocomonoenoles, tocoferoles marinos y tocotrienoles así como los ésteres de estos compuestos, en particular los acetatos. Se prefieren como componente A los tocoferoles tales como α -tocoferol, β -tocoferol, γ -tocoferol y δ -tocoferol y sus ésteres, en particular sus acetatos. En particular, el componente A comprende α -tocoferol, específicamente el isómero RRR natural de α -tocoferol o una mezcla de α -tocoferol, en particular del isómero RRR, con uno o más compuestos del grupo de vitamina E que difiere de estos, en particular mezclas de α -tocoferol, en particular del isómero RRR, con uno o más compuestos del grupo de vitamina E seleccionado entre α -tocoferol, β -tocoferol, γ -tocoferol, δ -tocoferol y sus ésteres, en particular sus acetatos.

35 Como regla, la concentración total del componente A en las formulaciones de acuerdo con la invención es de 50 a 500 g/l, en particular de 100 a 400 g/l.

Como componente B, las formulaciones de acuerdo con la invención comprenden al menos un tensioactivo no iónico que con preferencia se selecciona entre los emulsionantes de las siguientes clases B.1 a B.9 y sus mezclas:

40 B.1 alquilfenoles C_3 - C_{18} poli-alcoxilados C_2 - C_3 , con preferencia los que tienen un grado de alcoxilación en el rango de 2 a 100, en particular de 3 a 80, específicamente de 3 a 50, por ejemplo, octilfenol polietoxilado, nonilfenol polietoxilado o dodecilfenol polietoxilado;

45 B.2 alcoholes grasos C_{10} - C_{22} poli-alcoxilados C_2 - C_3 , en particular alcanoles C_{10} - C_{22} poli-alcoxilados C_2 - C_3 y alquenoles C_{10} - C_{22} poli-alcoxilados C_2 - C_3 , en cada caso con un grado de alcoxilación en el rango de 2 a 100, en particular de 3 a 80, especialmente de 4 a 50, específicamente alcanoles C_{14} - C_{20} poli-alcoxilado C_2 - C_3 , tal como alcohol laurílico polietoxilado, alcohol miristílico polietoxilado, alcohol palmitílico polietoxilado, alcohol cetílico polietoxilado, alcohol cetilestearílico polietoxilado, alcohol estearílico polietoxilado y alcohol oleico polietoxilado, y los correspondientes alcanoles C_{10} - C_{22} y alquenoles C_{10} - C_{22} poli(etoxi-co-propoxilados);

50 B.3 ésteres de ácido graso C_{10} - C_{22} poli- C_2 - C_3 -alcoxilado, en particular ésteres de ácido graso C_{10} - C_{22} polietoxilado, en particular monoglicéridos y diglicéridos de ácido graso C_{10} - C_{22} poli-alcoxilado C_2 - C_3 y mezclas de estos;

B.4 copolímeros de óxido de propileno y óxido de etileno, en particular copolímeros en bloque, específicamente aquellos con un bloque de polipropileno central y dos bloques de óxido de polietileno, en particular aquellos con un peso molecular en el rango entre 1000 y 20 000 daltones (promedio numérico);

55 B.5 sucroglicéridos, también denominados glicéridos de azúcar, es decir, productos de transesterificación de los triglicéridos de ácidos grasos, en particular de triglicéridos de ácido graso C_{10} - C_{12} con glucosa o sacarosa, por ejemplo, el emulsionante de tipo E474;

B.6 ésteres de ácido graso C_{10} - C_{18} polietoxilado de sorbitano, en particular los que tienen un grado de etoxilación de 10 a 50, por ejemplo, monolaurato de polioxietileno(20) sorbitano, monopalmitato de polioxietileno(20) sorbitano, monooleato de polioxietileno(20) sorbitano, monoestearato de polioxietileno(20) sorbitano y triestearato de

polioxietilen(20) sorbitano;

B.7 alcoholes de lanolina polietoxilada (lanolina polietoxilada), por ejemplo, alcoholes de lanolina polietoxilada con un grado de etoxilación en el rango de 10 a 100, con preferencia de 30 a 90, en particular de 40 a 85,

B.8 alquilpoliglucósidos C_8 - C_{16} , también conocidos como APG, en particular aquellos con un radical alquilo C_8 - C_{14} y de 1 a 5 unidades de glucosa, por ejemplo, octilpoliglucósidos, 2-etilhexilpoliglucósidos, decilpoliglucósidos, dodecilpoliglucósidos y tetradecilpoliglucósidos, por ejemplo, los que tienen 1 a 3 unidades de glucosa;

B.9 triglicéridos poli- C_2 - C_3 -alcoxilados de ácidos hidroxicarboxílicos C_{10} - C_{22} alifáticos, por ejemplo, los que tienen un grado de alcoxilación en el rango de 10 a 100, en particular de 15 a 70, específicamente de 20 a 60, en particular triglicéridos polietoxilados de ácidos hidroxicarboxílicos C_{10} - C_{22} alifáticos, específicamente aceite de ricino etoxilado, en particular aceite de ricino etoxilado con un grado de etoxilación en el rango de 10 a 100, en particular de 15 a 70, específicamente de 20 a 60.

Por los emulsionantes poli-alcoxilados C_2 - C_3 mencionados anteriormente se entienden sustancias que incluyen al menos un grupo polioxi-alquileo C_2 - C_4 . El grado de alcoxilación de los emulsionantes poli-alcoxilados C_2 - C_3 describe el número medio (promedio numérico) del grupo oxialquileo C_2 - C_3 , es decir, grupos de la fórmula [Z-O] en grupos polioxi-alquileo C_2 - C_3 , que corresponde al número molar de oxirano C_2 - C_3 por mol de grupos OH del compuesto polialcoxilado. En este contexto, el prefijo C_n - C_m indica el número posible de átomos de carbono en la molécula o en el radical denominado de este modo, es decir, alquilo C_n - C_m es un término colectivo para radicales alquilo lineales o ramificados que pueden incluir de n a m átomos de carbono, es decir, alquilo C_3 - C_{18} representa el grupo de los radicales alquilo que incluyen de 3 a 18 átomos de C, por ejemplo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, hexadecilo, octadecilo, eicosilo, y los isómeros ramificados de los radicales mencionados anteriormente. El término alcanoles C_{10} - C_{22} en consecuencia representa el grupo de alcoholes alifáticos saturados, en particular de los alcoholes grasos, que incluyen de 10 a 22 átomos de carbono, tales como alcohol decílico, alcohol laurílico, alcohol miristílico, alcohol cetílico, alcohol estearílico, eicosanol y alcohol behenílico. El término alcohol cetilestearílico representa una mezcla de alcoholes grasos C_{16} / C_{18} . El término alquenoles C_{10} - C_{22} , por tanto, representa el grupo de los alcoholes alifáticos insaturados que incluyen de 10 a 22 átomos de carbono, tales como alcohol oleico. Por consiguiente, el término ácido graso C_{10} - C_{22} representa el grupo de los ácidos alcanocarboxílico y alquenocarboxílico, en particular, de los ácidos alcanocarboxílicos nativos, que incluyen de 10 a 22 átomos de C. Por consiguiente, el término ácido hidroxicarboxílico C_{10} - C_{22} representa el grupo de los ácidos hidroxicarboxílicos, en particular de los hidroxil ácidos grasos alifáticos saturados y monoinsaturados que incluyen de 10 a 22 átomos de C, por ejemplo, ácido ricinoleico (ácido 12-hidroxi-octadec-9-enoico).

Los preferidos entre las sustancias mencionadas anteriormente son los polietoxilatos, es decir, las sustancias obtenidas por la conversión con óxido de etileno, y también los poli(etoxilato-CO-propoxilatos), es decir, los productos de reacción de las sustancias anteriormente mencionadas con óxido de etileno y óxido de propileno.

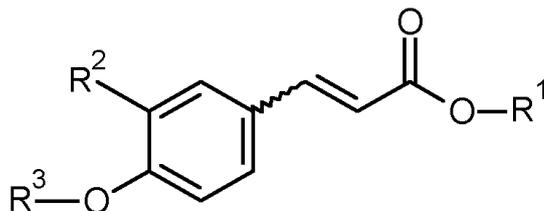
En los fortalecedores de plantas preferidos de acuerdo con la invención, el componente B comprende al menos un tensioactivo no iónico seleccionado del grupo B.9, en particular al menos un aceite de ricino poli-alcoxilado C_2 - C_3 , con preferencia uno con un grado de alcoxilación en el rango de 10 a 100, en particular de 15 a 70, específicamente de 20 a 60, específicamente al menos un aceite de ricino etoxilado, muy específicamente al menos un aceite de ricino etoxilado con un grado de etoxilación en el rango de 10 a 100, en particular de 15 a 70, específicamente de 20 a 60, por ejemplo, un aceite de ricino etoxilado con un grado de etoxilación de 40. Si es apropiado, el componente B comprende uno o más tensioactivos no iónicos adicionales de los grupos B.1 a B.8. En particular, el tensioactivo no iónico seleccionado del grupo B.9 representa al menos el 50 % en peso, en particular al menos el 80 % en peso, del componente B. Específicamente, el tensioactivo del grupo B.9 es el único constituyente del componente B.

Los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención comprenden el componente B con preferencia en tal cantidad que la relación de peso del componente A al componente B está en el rango de 10:1 a 1:1, en particular en el rango de 3:1 a 1:1. Con preferencia, los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención comprenden el componente B en una concentración de 50 a 400 g/l, en particular de 100 a 300 g/l.

El componente C de los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención con preferencia está entre boratos de metal alcalino, en particular, ortoborato de sodio o metaborato de sodio, ácido bórico, tal como ácido ortobórico o ácidos oligobórico con grados de oligomerización de 2 a 10, y los ésteres bóricos, por ejemplo, ésteres bórico con alcanoles C_1 - C_4 tales como metanol o etanol, o ésteres bóricos con aminoalcanoles C_2 - C_4 como boroetanolamina (monoéster de ácido bórico con etanolamina: N.º CAS 10377-81-8, número EINECS: 233-829-3). Con especial preferencia, el componente C comprende o es al menos una sustancia seleccionada entre los ésteres bórico con aminoalcanoles C_2 - C_4 , en particular, mono- y diésteres tales como boroetanolamina.

Los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención comprenden el componente A y el componente C con preferencia en tal relación que la proporción del componente A al contenido de boro del componente C, calculado como B_2O_3 , está en el rango de 1:2 a 5:1, en particular en el rango de 3:4 a 4:1 en peso. La concentración de boro en las composiciones de acuerdo con la invención, calculado como boro elemental, con preferencia está en el rango de 5 a 50 g/l, en particular de 10 a 40 g/l. Con preferencia, la composición comprende el componente C en una concentración de 50 a 400 g/l.

Además de los componentes anteriormente mencionados A, B y C, los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención también pueden comprender uno o más absorbentes de UV (a continuación en la presente, componente D). Los absorbentes de UV preferidos son aquellos que se basan en fenilpropanoides, tal como el ácido cinámico y derivados del ácido cinámico, es decir, compuestos que incluyen una unidad estructural de ácido cinámico, pero también alcohol coniferílico, safrol, umbeliferona y resveratrol. Los absorbentes de UV preferidos son ácido cinámico y derivados del ácido cinámico, en particular aquellos en los que el ácido cinámico o derivado de ácido cinámico incluye al menos un grupo metoxi en el anillo de fenilo, tal grupo metoxi con preferencia se dispone en la posición 3 o 4 (llamado ácido metoxicinámico y derivados del ácido metoxicinámico). Los derivados del ácido cinámico o derivados de ácido metoxicinámico adecuados son principalmente los ésteres de alquilo C₁-C₂₀, en particular los ésteres de alquilo C₄-C₁₈. Se prefieren especialmente absorbentes de UV que se describen por la fórmula D.1 a continuación en la presente, que incluyen sus isómeros E y Z:



D.1

En la fórmula D.1, R¹ representa hidrógeno o alquilo C₁-C₂₀, en particular alquilo C₄-C₁₈; R² representa hidrógeno, metoxi o hidroxil y en particular hidrógeno; R³ representa hidrógeno o metilo. Los ejemplos de compuestos adecuados de la fórmula D.1 son ácido ferúlico (R¹ = R³ = hidrógeno, R² = metoxi) así como ácido 4-metoxicinámico y sus ésteres de alquilo C₄-C₁₈ (compuestos de la fórmula D.1 con R¹ = alquilo C₄-C₁₈, R² = hidrógeno, R³ = metilo), por ejemplo, el isoamil éster o el 2-etilhexil éster del ácido 4-metoxicinámico así como mezclas de estos.

Si se desea, los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención comprenden el componente D en una concentración de 50 a 250 g/l.

Los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención se pueden formular como productos acuosos o no acuosos. En una forma de realización preferida, los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención son formulaciones no acuosas, es decir, sus cantidades de contenido de agua ascienden a no más de 100 g/l, en particular no más de 70 g/l, basado en el peso total de la formulación. Cualquier cantidad de agua, por regla general, proviene de los materiales de partida no acuosos, tales como componente de boro o disolvente E.

En configuraciones preferidas, los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención comprenden al menos un disolvente orgánico polar como componente E, además de los constituyentes mencionados anteriormente A, B, C y, si es apropiado, D.

Ejemplos de tales disolventes orgánicos polares son alquilen C₂-C₆ glicoles, tales como etilenglicol, propilenglicol y butanodiol, glicerol, alcohol bencílico, dimetil sulfóxido, hidroxil-alquilen C₂-C₄ ésteres de ácidos carboxílicos C₁-C₄ alifáticos, en particular hidroxietil ésteres e hidroxipropil ésteres de ácido acético o ácido propiónico, tales como el acetato de 2-hidroxietilo, propionato de 2-hidroxietilo, acetato de 2-hidroxipropilo, acetato de 3-hidroxipropilcelulosa, propionato de 2-hidroxipropilo o propionato de 3-hidroxipropilo, alcoxi- C₁-C₄ alquilen C₂-C₄ ésteres de ácidos carboxílicos C₁-C₄ alifáticos, en particular metoxietil ésteres, etoxietil ésteres, metoxipropil ésteres y etoxipropil ésteres de ácido acético o ácido propiónico, tales como acetato de 2-metoxietilo, propionato de 2-metoxietilo, acetato de 2-metoxipropilo, acetato de 3-metoxipropilo, acetato de 2-etoxietilo, propionato de 2-etoxietilo, acetato de 2-etoxipropilo o acetato de 3-etoxipropilo, alquilen C₁-C₄ ésteres de ácido láctico tales como lactato de metilo y lactato de etilo y oligo-alquilen C₂-C₄ ésteres de ácidos carboxílicos C₁-C₁₀ alifáticos, en particular oligoetilen glicol ésteres y oligopropilen glicol ésteres de ácido acético, tal como monoacetato de dietilenglicol, monoacetato de dipropilenglicol o monoacetato de trietilenglicol.

Si está presente, la cantidad total de disolventes orgánicos polares, como regla general, representará al menos 50 g/l y con preferencia no excederá 500 g/l, en cada caso sobre la base del volumen total de la formulación. En particular, la concentración total de disolventes orgánicos polares asciende de 100 a 400 g/l.

Se ha comprobado que es ventajoso para la invención si la formulación comprende dimetil sulfóxido. Por consiguiente, un grupo preferido de formas de realización de la invención se refiere a tales fortalecedores de plantas en los que el componente E comprende dimetil sulfóxido. En este grupo de las formas de realización, el dimetil sulfóxido puede ser el único disolvente orgánico polar. Otros que son adecuados son las mezclas de dimetil sulfóxido con uno o más disolventes orgánicos polares que difieren de estos. En estas formas de realización, los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención con preferencia comprenden dimetil sulfóxido en una concentración de 50 a 450 g/l, en particular en una concentración de 100 a 300 g/l.

En particular, el componente comprende, además de dimetil sulfóxido, al menos un disolvente orgánico polar adicional que se selecciona entre los siguientes grupos: alquilen C₂-C₆ glicoles, glicerol, alcohol bencílico, hidroxil-

alquil C₂-C₄ ésteres de ácidos carboxílicos C₁-C₄ alifáticos, alcoxi C₁-C₄-alquil C₂-C₄ ésteres de ácidos carboxílicos C₁-C₄ alifáticos, alquil C₁-C₄- ésteres de ácido láctico y oligo-alquilen C₂-C₄ glicol ésteres de carboxílico C₁-C₁₀ alifáticos, en particular entre etilenglicol, propilenglicol, glicerol, alcohol bencílico, hidroxietil ésteres e hidroxipropil ésteres de ácido acético o ácido propiónico, metoxietil ésteres, etoxietil ésteres, metoxipropil ésteres y etoxipropil ésteres de ácido acético o ácido propiónico, lactato de metilo, lactato de etilo y oligoetilen glicol ésteres y oligopropilen glicol ésteres de ácido acético. Con preferencia, la relación de peso del dimetil sulfóxido a al menos un disolvente orgánico polar adicional está en el rango de 5:1 a 1:5 y en particular en el rango de 3:1 a 1:3. En estas formas de realización, los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención comprenden el disolvente orgánico polar adicional con preferencia en una concentración de 50 a 450 g/l, en particular en una concentración de 100 a 300 g/l.

Un grupo especialmente preferido de las formas de realización de la invención se refiere a tales fortalecedores de plantas en los que el componente E comprende dimetil sulfóxido y alcohol bencílico. En estas formas de realización especialmente preferidas, los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención comprenden el dimetil sulfóxido con preferencia en una concentración de 50 a 350 g/l, en particular en una concentración de 100 a 300 g/l, y el alcohol bencílico en una concentración de 50 a 350 g/l, en particular en una concentración de 100 a 300 g/l. Además, el componente E también puede comprender uno o más disolventes polares orgánicos diferentes de dimetil sulfóxido y alcohol bencílico. Si está presente, la concentración de estos disolventes adicionales no excederá con preferencia 200 g/l y en particular está en el rango de 20 a 200 g/l y en particular en el rango de 50 a 150 g/l. Los disolventes polares orgánicos preferidos son principalmente alquilen C₂-C₆ glicoles, en particular etilenglicol o propilenglicol, y glicerol.

Además de los componentes mencionados anteriormente, los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención también pueden comprender uno o más constituyentes adicionales, ya que se emplean normalmente en productos de tratamiento de la planta. Estos incluyen estabilizantes, por ejemplo, antioxidantes fenólicos, tales como ter-butilhidroxitolueno (BHT) o ter-butilhidroxianisol (BHA), biocidas y conservantes, por ejemplo, ácido salicílico y sus sales, isotiazolonas y ácido ascórbico y sus sales. Con preferencia, la concentración total de estos agentes no excederá de 50 g/l en total.

Los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención se pueden preparar análogamente a procedimientos conocidos de la tecnología de formulación. Con este fin, por regla general, se mezclarán los componentes de los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención entre sí, siendo el orden de la adición después de la mezcla, en principio, arbitrario. Con preferencia, se seguirá un procedimiento en el cual los componentes A, B, C y, si es apropiado, D y E se combinan y se agitan hasta que se obtiene una mezcla homogénea. Con preferencia, los componentes A, B y, si es apropiado, D se combinarán primero y C y, si es apropiado, se añadirán el componente D y C a la misma, siendo preferente incorporar el componente C como último componente en la formulación.

La invención también se refiere al uso de un fortalecedor de plantas según una de las reivindicaciones precedentes para aumentar la tolerancia de las plantas de cultivo a los eventos de estrés, en particular al estrés inducido químicamente, estrés inducido por frío, estrés inducido por sequía o estrés inducido por luz.

Para el uso de acuerdo con la invención, los fortalecedores de plantas se aplicarán de una manera conocida *per se*, es decir, la planta o su ambiente se tratarán con un fortalecedor planta de acuerdo con la invención.

Los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención son adecuados para una aplicación a todas las plantas superiores y también independientemente de la región de cultivo, el clima o el suelo. Dependiendo de la ubicación y la parte de la planta de la aplicación, estos se pueden aplicar utilizando equipos habituales y conocidos *per se* en la práctica agrícola, por ejemplo, con preferencia como dilución acuosa, es decir, como solución de pulverización o mezcla de pulverización.

Se prefiere para el tratamiento de las plantas, en particular las partes aéreas de la planta, por ejemplo, todas las partes de la planta de aéreas o partes de plantas individuales, tales como follaje, tallos, brotes, inflorescencias o frutas.

Con preferencia, el tratamiento se lleva a cabo antes de un evento de estrés que se espera, realizándose el tratamiento, en particular, en un punto en el tiempo que es unas pocas horas hasta varios días, en particular de 12 h a 120 h, específicamente de 24 h a 72 h antes de un evento de estrés que se espera, por ejemplo, un período de calor o sequía de esperar o una aplicación planificada de un protector de plantas que se sabe que presenta potencialmente efectos secundarios fitotóxicos. Naturalmente, también puede llevar a cabo un tratamiento puramente profiláctico sin un evento de estrés esperado. Del mismo modo, se puede llevar a cabo un tratamiento durante un evento de estrés, en particular como tratamiento de seguimiento después de que se produjo un primer tratamiento antes del evento de estrés.

Cuando se usa de acuerdo con la invención, el fortalecedor de plantas de acuerdo con la invención con preferencia se aplica en forma de una dilución acuosa, en donde, dependiendo de otros constituyentes, el componente A está presente en forma emulsionada o suspendida en estas diluciones acuosas.

En cuanto a la cantidad de componente A que se utiliza de acuerdo con la invención, se debe recordar que concentraciones indebidamente altas de compuestos de vitamina E pueden causar efectos fitotóxicos. La concentración del componente A, o la cantidad de agua para la dilución, por lo tanto, con preferencia se eligen de manera tal que se puede esperar que la concentración del componente A en la dilución no cause efectos fitotóxicos sustanciales. Con preferencia, la concentración del componente A en la dilución acuosa está en el rango del 0,001 al 5 % en peso, en particular del 0,01 al 1 % en peso y, específicamente, del 0,05 al 0,25 % en peso, basado en la dilución acuosa. La concentración que se prefiere de acuerdo con la invención, de tensioactivo y de los componentes restantes, entonces también resulta de la relación preferida de componente A al componente B. Con preferencia, el fortalecedor de plantas se aplica en una cantidad tal que la tasa de aplicación del componente A es de 100 y 1000 g/ha.

Los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención se pueden aplicar solos o bien en combinación con uno o más protectores de plantas que comprenden una o más sustancias activas que son adecuadas para protección de las plantas y/o como regulador del crecimiento. Con este fin, el agente de acuerdo con la invención, en forma de la formulación de acuerdo con la invención, se puede mezclar con uno o más de otros protectores de plantas que comprenden tales sustancias activas y que pueden estar igualmente presentes como concentrado, y la mezcla luego se puede aplicar, si corresponde después de haber sido previamente diluida adecuadamente.

Los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención se pueden aplicar en combinación con uno o más de otros protectores de plantas simultáneamente con el último, por ejemplo, como mezcla, o con preferencia se aplica antes de aplicar los otros protectores de plantas, por ejemplo, de 1 a 2 días antes de la aplicación de los otros productos agroquímicos. El fortalecedor de plantas de acuerdo con la invención, si corresponde junto con otro protector de plantas, se puede aplicar a la planta entera, el tallo, las raíces, las semillas, los frutos, los brotes y/o el suelo donde se produce el crecimiento, pero se prefiere la aplicación a las hojas.

Los fortalecedores de plantas de acuerdo con la invención, además, también tienen una estabilidad de almacenamiento excelente, y la sustancia activa, es decir, el componente A, es estable en la forma de aplicación, por ejemplo, la mezcla de pulverización, durante al menos tanto tiempo como para que una cantidad suficiente de la sustancia activa sea captada por la planta.

De acuerdo con la invención, por lo tanto, se proporciona un agente con el que se puede inhibir o al menos reducir en gran medida la fitotoxicidad causada por los productos agroquímicos y/o toxinas ambientales y también por las condiciones climáticas desfavorables (por ejemplo, calor, heladas). De esta manera, se puede mejorar la calidad de las plantas y de sus productos, y se puede aumentar el rendimiento de las plantas de cultivo y mejorar su producción.

Los siguientes ejemplos están destinados a ilustrar la invención:

Se usaron los siguientes materiales de partida:

- DL- α -Tocoferol de la empresa S. Goldmann GmbH und Co KG, Bielefeld (aceite, concentración 96 %);
- Emulsionante: Aceite de ricino etoxilado, (40 unidades de EO) (Marlowet® R40 de la empresa Sasol Olefins and Surfactants GmbH, Hamburgo);
- Boroetanolamina (10 % en peso de boro): COMPO EXPERT, Krefeld;
- Filtro UV 1: Éster del ácido 2-etilhexil-4-metoxicinnámico (Neoheliopan AV > 98%) de la empresa Cosnadern Chemische Rohstoffe, Ladenburg;
- Filtro UV 2: ácido ferúlico, concentración > 98 %, de la empresa Carl Roth GmbH und Co KG, Karlsruhe.

Las siguientes formulaciones F1, F2, FV1 y FV2 se prepararon mezclando los constituyentes indicados en la tabla 1. Los valores indicados en la tabla 1 son las cantidades relativas de los constituyentes en partes en peso. Los constituyentes se mezclaron en el orden indicado:

- Formulación FV1: DL- α -tocoferol, emulsionante, dimetil sulfóxido, alcohol bencílico, etilenglicol.
- Formulaciones FV2: DL- α -tocoferol, emulsionante, dimetil sulfóxido, alcohol bencílico, filtro UV 1, filtro UV 2;
- Formulación F1: Adición de boroetanolamina a la formulación FV1.
- Formulación F2: Adición de boroetanolamina a la formulación FV2.

Tabla 1:

Componente	FV1	F1	FV2	F2
DL- α -Tocoferol	200	200	210	210
Emulsionante	140	140	140	140
Dimetil sulfóxido	200	200	200	200
Alcohol bencílico	150	150	150	150

(continuación)

Componente	FV1	F1	FV2	F2
Étilenglicol	90	90	--	--
Boroetanolamina	--	210	--	210
filtro UV 1	--	--	40	40
filtro UV 2	--	--	40	40

Estudio del efecto frente los eventos de estrés:

5 Para los siguientes estudios, las formulaciones que contienen tocoferol se diluyeron con agua para dar una concentración de tocoferol del 0,25 % en peso.

Se diluyó boroetanolamina con agua para dar una concentración del 0,25 % en peso.

Para los estudios de la protección de las inflorescencias, se usaron ramas recién cortadas con 20 a 50 inflorescencias (etapa de inflorescencia BBCH 60 - 69). Las ramas se pulverizaron hasta el punto de escurrimiento con la dilución acuosa de la formulación respectiva usando un pulverizador de mano.

10 Para los estudios de la protección de las plantas jóvenes, se plantaron plántulas de plantas de tomate o de pimiento en abono vegetal y se cultivaron hasta una altura de planta de aproximadamente 15 a 25 cm con riego y suministro de nutrientes regulares. Las plantas se pulverizaron hasta el punto de escurrimiento con la dilución acuosa de la formulación respectiva usando un pulverizador de mano.

15 Para los experimentos de campo, las formulaciones se diluyeron con agua del grifo en una cantidad de 100 l por kg de formulación. Las plantas se pulverizaron con la dilución acuosa con la ayuda de un pulverizador de protección de plantas comercialmente disponible a una tasa de aplicación de 0,25 kg de tocoferol/ha.

Actividad sobre la protección de helada

20 Las pruebas de las formulaciones con respecto a su actividad protectora de heladas se realizaron bajo condiciones controladas en cámaras heladas con inflorescencias de árboles frutales (manzana (variedad Elstar), ramas cortadas, cereza dulce (variedad Hedelfinger), ramas cortadas).

Los árboles frutales se trataron 24 horas antes del evento de helada por pulverización de las inflorescencias con la formulación diluida.

- (a) Control (no tratado),
- (b) Tratamiento con la formulación FV1 (0,25 g/l de tocoferol),
- 25 (c) Tratamiento con la formulación F1 (0,25 g/l de tocoferol) + 0.25 g/l de boroetanolamina).

Las ramas se cortaron de la planta poco antes de la prueba y luego se expusieron a una temperatura de -2 °C durante un período definido (4 horas). Al día siguiente, se determinó visualmente el número relativo de las inflorescencias con daños por heladas. Se consideró daño al pardeamiento del tejido floral (pedicelo y ovarios).

30 Se dañaron el 100 % de inflorescencias de cereza sin tratar, mientras que se dañaron el 73 % de las inflorescencias tratadas con la formulación comparativa FV1 y el 65 % de las inflorescencias tratadas con la formulación F1.

Se dañaron el 75 % de inflorescencias de manzana sin tratar, mientras que se dañaron el 80 % de las inflorescencias tratadas con la formulación comparativa FV1 y el 72 % de las inflorescencias tratadas con la formulación F1.

35 El tratamiento con la preparación de boroetanolamina acuosa diluida (0,25 kg/ha) no reveló ningún cambio significativo respecto del control.

Se pueden estudiar de la misma manera los agentes para la floración de frutales y para la protección de las plantas jóvenes en varios lugares en el campo.

Efecto de protección contra quemaduras de sol

a) Experimentos de invernadero:

40 Las pruebas de las formulaciones en relación con su actividad de protección solar se realizaron en frutas (manzana) o en plantas bajo condiciones controladas. Las frutas o las plantas se expusieron brevemente (de 1 a 2 horas) a una dosis de rayos UVA/UVB definida. A continuación, el daño por radiación (decoloración de la piel de los frutos,

decoloración del tejido de la hoja, hábito general de la planta) se calificó de 0 a 3 de acuerdo a la siguiente escala. Se emplearon las siguientes formulaciones: Tratamientos: (a) control (sin producto de ensayo), (b) formulación FV2 sin adición de boroetanolamina, (c) formulación F2 con adición de boroetanolamina, (d) boroetanolamina.

- 5
- | | |
|---|---|
| 0 | Sin daño a la piel de la fruta/planta |
| 1 | Daño leve a la piel de la fruta/planta |
| 2 | Daño medio a la piel de la fruta/planta |
| 3 | Daño grave a la piel de la fruta/planta |

b) Experimento de campo sobre manzanas

El estudio se realizó en una plantación de manzanos en Sudáfrica (región de Somerset-West) en febrero.

- 10
- Con este fin, árboles de manzana de la variedad "Granny Smith" se pulverizaron con una dilución acuosa de la formulación F2 o de la formulación FV2 8 días antes de la cosecha en dos parcelas adyacentes, en experimentos paralelos. Los controles usados fueron en cada caso los árboles no tratados de la misma parcela.

- 15
- Para determinar el daño, en cada caso se recolectaron aproximadamente 30 frutos por árbol de los árboles tratados y de los árboles no tratados y luego se observaron. Se determinó la proporción de frutos dañados de los árboles tratados y de los árboles no tratados del respectivo experimento, y el porcentaje de reducción de daños se determinó sobre esta base. Se consideró daño a las coloraciones rojizas y amarronadas de la piel del fruto.

En el experimento con la formulación FV2 (sin boroetanolamina), se logró una reducción del 20 % de daños. En el experimento con la formulación F2 se logró una reducción del 47 % del daño.

- 20
- El tratamiento con la preparación de boroetanolamina acuosa diluida (0,25 kg/ha) no reveló ningún cambio significativo respecto del control.

c) Experimento de campo sobre mandarinas (satsumas)

El estudio se realizó en una plantación de fruta en Sudáfrica (región del Cabo Occidental, Simondium) en febrero.

- 25
- Con este fin, árboles de mandarina de la clase "satsuma" se pulverizaron con una dilución acuosa de la formulación F2 o formulación FV2 6 días antes de la recolección en dos parcelas adyacentes, en experimentos paralelos. Los controles utilizados fueron en cada caso los árboles no tratados de la misma parcela.

Para determinar el daño, en cada caso se recolectaron aproximadamente 30 frutas por árbol de los árboles tratados y de los árboles no tratados y luego se observaron. Se determinó la proporción de frutos dañados de los árboles tratados y de los árboles no tratados del respectivo experimento y el porcentaje de reducción de daños se determinó sobre esta base. Se consideró daño a las coloraciones amarillentas de la piel de la fruta verde.

- 30
- En el experimento con la formulación FV2 (sin boroetanolamina) no se obtuvo ninguna reducción de daños. En el experimento con la formulación F2 se logró una reducción del 66 % del daño.

El tratamiento con la preparación de boroetanolamina acuosa diluida (0,25 kg/ha) no reveló ningún cambio significativo respecto del control.

REIVINDICACIONES

1. Fortalecedor de plantas en forma de una formulación, que contiene
 - a) al menos un tocoferol o un derivado de un tocoferol (componente A);
 - b) al menos un emulsionante no iónico (componente B); y
 - c) al menos un compuesto de boro soluble en agua (componente C).
2. Fortalecedor de plantas según la reivindicación 1, que contiene α -tocoferol.
3. Fortalecedor de plantas según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el componente B se selecciona entre alquifenoles C_3 - C_{18} poli-alcoxilados C_2 - C_3 , alcoholes grasos C_{10} - C_{22} poli-alcoxilados C_2 - C_3 , ésteres de ácidos grasos C_{10} - C_{22} poli-alcoxilados C_2 - C_3 , copolímeros de óxido de propileno/óxido de etileno, sucroglicéridos, ésteres de ácidos grasos C_{10} - C_{22} de sorbitano polietoxilado, alcoholes de lanolina polietoxilados, alquilpoliglucósidos C_8 - C_{16} , triglicéridos poli-alcoxilados C_2 - C_3 de ácidos hidroxicarboxílicos C_{10} - C_{22} -alifáticos y sus mezclas.
4. Fortalecedor de plantas según la reivindicación 3, en donde el componente B comprende al menos un aceite de ricino etoxilado.
5. Fortalecedor de plantas según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el componente C se selecciona entre boratos de metales alcalinos, ácido bórico y ésteres de ácido bórico.
6. Fortalecedor de plantas según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación de peso del componente A respecto al componente B está en el intervalo de 1:1 a 10:1, en particular en el intervalo de 1:1 a 3:1.
7. Fortalecedor de plantas según una de las reivindicaciones anteriores, que contiene el componente A y el componente C en una relación de peso tal que la proporción en peso del componente A respecto al contenido de boro del componente C, calculado como B_2O_3 , se encuentra en el intervalo de 1:2 a 5:1, en particular en el intervalo de 3:4 a 4:1.
8. Fortalecedor de plantas según una de las reivindicaciones anteriores, que contiene adicionalmente un absorbente UV orgánico como componente D.
9. Fortalecedor de plantas según una de las reivindicaciones anteriores, que contiene adicionalmente al menos un disolvente orgánico polar como componente E.
10. Fortalecedor de plantas según la reivindicación 9, en donde el componente E se selecciona entre alquilenglicoles C_2 - C_6 , glicerol, alcohol bencílico, dimetil sulfóxido, hidroxialquil C_2 - C_4 -ésteres de ácidos carboxílicos C_1 - C_4 alifáticos, alcoxi C_1 - C_4 -alquil C_2 - C_4 -ésteres de ácidos carboxílicos C_1 - C_4 alifáticos, C_1 - C_4 -alquil ésteres de ácido láctico y oligoalquilen C_2 - C_4 glicol ésteres de ácidos carboxílicos C_1 - C_{10} alifáticos.
11. Fortalecedor de plantas según las reivindicaciones 9 o 10, en donde el componente E comprende dimetil sulfóxido.
12. Fortalecedor de plantas según una de las reivindicaciones anteriores, que contiene:
 - a) de 50 a 500 g/l del componente A;
 - b) de 50 a 400 g/l del componente B; y
 - c) de 5 a 50 g/l del componente C, calculado como boro elemental; así como, si corresponde,
 - d) de 50 a 250 g/l del componente D y/o
 - e) de 100 a 400 g/l del componente E.
13. Uso de un fortalecedor de plantas según una de las reivindicaciones anteriores para aumentar la tolerancia de plantas de cultivo frente a eventos de estrés, en particular frente al estrés inducido químicamente, estrés inducido por frío, estrés inducido por sequía o estrés inducido por luz.
14. Uso según la reivindicación 13, en donde el fortalecedor de plantas se aplica antes del evento de estrés que se espera.
15. Procedimiento para el tratamiento de plantas, en el que la planta o su ambiente se tratan con un fortalecedor de plantas según una de las reivindicaciones 1 a 12.