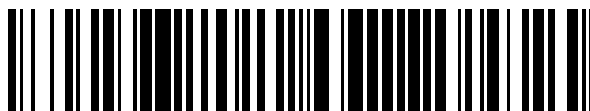


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 927**

51 Int. Cl.:

A01N 37/42 (2006.01)
A01N 49/00 (2006.01)
C05F 11/10 (2006.01)
A01N 43/653 (2006.01)
A01N 27/00 (2006.01)
A01N 37/44 (2006.01)
A01P 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2011 E 11781606 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 2618663**

54 Título: **Uso de una composición para el aumento del rendimiento de cultivos**

30 Prioridad:

23.09.2010 BE 201000568

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

06.04.2015

73 Titular/es:

**GLOBACHEM (100.0%)
Lichtenberglaan 2019
3800 Sint-Truiden, BE**

72 Inventor/es:

QUAGHEBEUR, KOEN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 532 927 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

Uso de una composición para el aumento del rendimiento de cultivos

La presente invención se refiere al aumento del rendimiento de cultivos agrícolas y hortícolas utilizando una composición que contiene ácido S-abscísico o una sal del mismo, en combinación con otra sustancia o agente activo que inhibe el crecimiento.

El ácido S-abscísico es una hormona vegetal que se encuentra como tal en la naturaleza y que está implicada en la regulación de procesos fisiológicos en las plantas. Toda célula vegetal es capaz de sintetizar ácido abscísico por sí misma. El compuesto reporta a las plantas una mayor tolerancia al estrés al pasar, bajo circunstancias de, por ejemplo, escasez de humedad o nutrientes, señales a diversos órganos vegetales que inician o suprimen ciertos procesos. Por ejemplo, puede regular la apertura de poros en las plantas y es importante para la puesta de semillas y yemas en reposo.

El ácido abscísico es fundamentalmente conocido como una hormona del estrés. Suprime los efectos de otras hormonas vegetales y es además un inhibidor natural del crecimiento. El ácido abscísico ejerce una función de señalización para activar mecanismos anti-estrés en el órgano vegetal apropiado. Estos mecanismos funcionan a expensas de otros procesos, tales como el crecimiento y la producción. Al inhibir el crecimiento bajo condiciones de estrés, las plantas reservan más energía para resistir las condiciones de estrés. Junto con las hormonas vegetales para mejora del crecimiento, tales como las auxinas, giberelinas y citocininas, el ácido abscísico regula los procesos de envejecimiento, la pérdida de hojas, la formación de flores, la maduración de frutos, el reposo de gérmenes y yemas, y la evaporación.

En el Documento JP 5139912 A se describe la combinación de ácido S-abscísico con giberelinas para la estimulación del crecimiento de plantas.

En el Documento US 2008/0318787 A1, además de en diversas aplicaciones como inhibidor del crecimiento, el ácido S-abscísico se emplea también para la estimulación de la fructificación y para la producción de frutos a partir del ovario sin inseminación previa, es decir, frutos sin semillas, también llamados frutos partenocárpicos.

La fructificación es generalmente entendida como el porcentaje de flores que se desarrollan hasta un fruto. En términos generales, la fructificación con cultivos de frutos es de 10 a 30% dependiendo del año, la variedad, la densidad de flores y las condiciones meteorológicas. En el Documento US 2008/0318787 A1 se describe cómo se puede aumentar la fructificación con diferentes cultivos agrícolas, tales como árboles frutales, mediante la aplicación de ácido abscísico. Además, también se describe un efecto inhibidor del crecimiento, más particularmente el efecto inhibidor del crecimiento vegetativo de la planta. Sin embargo, esta inhibición del crecimiento es de tiempo limitado.

El crecimiento vegetativo se traduce normalmente en un acusado crecimiento del brote de la planta y, por lo tanto, se caracteriza a menudo por el crecimiento de la planta en dirección longitudinal. Esto es particularmente evidente con los árboles frutales. Además, el crecimiento vegetativo también se dirige particularmente al crecimiento de las partes verdes de las plantas. En el Documento US 2008/0318787 A1 se describe además cómo también mejora la calidad del propio fruto, por ejemplo, el color, al inhibirse el crecimiento vegetativo porque la luz del sol que ha de alcanzar los frutos o las semillas se ve menos estorbada por las hojas y otras partes verdes de la planta.

En el Documento US 2008/0318787 A1 se describe fundamentalmente el ácido S-abscísico como una alternativa ambientalmente amigable a los inhibidores sintéticos del crecimiento, que alcanzan efectos similares pero muestran un perfil toxicológico menos favorable.

Según el Documento US 2008/0318787 A1, la desventaja del uso de ácido abscísico es que el aumento de fructificación y de rendimiento de los cultivos agrícolas sigue siendo limitado.

En el Documento WO 2008/094589 se describe que el ácido S-abscísico, en las dosis descritas, también ejerce un efecto de aclarado de frutos cuando se aplica justo antes de, o durante, la floración de la drupa.

En diversas publicaciones se describe además cómo se puede emplear el ácido S-abscísico, posiblemente en combinación con otros compuestos activos, para el aumento de la durabilidad de las plantas que están bajo estrés, lo que enfatiza la aplicación del ácido S-abscísico como una hormona del estrés. En las publicaciones siguientes se describe el tratamiento de plantas en condiciones de estrés con ácido S-abscísico, posiblemente en combinación con otro compuesto activo.

De tal modo, en el Documento CN 1358432 se describe el uso de una composición que comprende tetrandrina, ácido abscísico y uniconazol sobre sojas durante periodos de heladas con objeto de limitar por ello el daño por heladas.

Además, en el Documento WO 2007/008580 A1 se describe el uso de ácido S-abscísico junto con diniconazol sobre

una planta de ensayo que no porta frutos, o sobre el típico césped para campos de golf, bajo condiciones de estrés a causa de sequía o frío.

5 En el Documento WO 2008/094567 se describe el uso de ácido S-abscísico (ABA) con inhibidores de la biosíntesis de giberelinas para inhibir el crecimiento de hierba de turba de modo que se haya de pulverizar menos agua y/o se necesite menos siega. En el Ejemplo 9 se aplican estas composiciones a plantas de tomate. Ya 15 días después del tratamiento, se recolectaron las plantas y se contaron sus números de hojas. No se midió el rendimiento de las plantas.

En el Documento WO 2010/015337 A2 se describe el uso de una composición con ácido abscísico y un inhibidor de giberelinas para mejorar la resistencia al estrés abiótico, y esto en dosis de al menos 100 g/ha.

10 Por consiguiente, estos documentos están relacionados con el S-ABA como hormona del estrés, y en ellos se prueban sus efectos bajo condiciones de estrés, es decir, cuando la planta necesita energía para luchar contra el estrés y no puede utilizarla para el energéticamente exigente crecimiento vegetativo. Por lo tanto, una planta reducirá su crecimiento vegetativo durante unas condiciones de estrés.

15 Por lo tanto, sigue habiendo la necesidad de un medio para aumentar más el rendimiento de los cultivos con una eficacia mayor que la de los procesos y métodos actualmente disponibles.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un medio para aumentar el rendimiento de los cultivos, que sea más eficaz que el de los procesos y métodos actualmente disponibles.

20 Esta meta se alcanza mediante el uso de una composición que contiene ácido S-abscísico o una sal del mismo y otra sustancia activa inhibidora del crecimiento, durante un periodo de crecimiento vegetativo para aumentar el rendimiento de cultivos agrícolas y hortícolas, por medio del cual se administra el ácido S-abscísico o la sal del mismo en una cantidad que corresponde a lo sumo a 40 g/ha.

25 El inventor halló sorprendentemente al combinar ácido S-abscísico (ABA) con otra sustancia inhibidora del crecimiento y aplicar esta composición durante un período de crecimiento vegetativo y, por lo tanto, durante un periodo en que la planta no está bajo estrés, que se estimula significativamente el rendimiento de los cultivos agrícolas y hortícolas. Es aún más sorprendente que de este modo se administra preferiblemente el ácido S-abscísico por debajo de este límite especificado. Es particularmente sorprendente que una combinación de dos diferentes inhibidores del crecimiento, aplicada durante el correcto periodo de crecimiento vegetativo y con ABA en una baja dosis, conduzca a un rendimiento aumentado en los cultivos agrícolas y hortícolas.

30 Por lo tanto, los inventores han hallado que la composición, como se emplea de acuerdo con la presente invención, ha de ser aplicada durante un periodo de crecimiento vegetativo. El crecimiento vegetativo de las plantas está normalmente muy reducido en periodos en que la planta está bajo estrés. De este modo, una planta bajo estrés no es por definición una planta en un periodo de crecimiento vegetativo. Por lo tanto, el sorprendente hallazgo de los inventores es que, en combinación con otra sustancia inhibidora del crecimiento, el rendimiento bajo condiciones de crecimiento vegetativo puede ser en realidad aumentado por el ácido S-abscísico, y esto en un bajo nivel de administración.

35 Puesto que el crecimiento vegetativo de una planta puede ser a veces muy intenso, una parte significativa de la energía y los nutrientes de la planta se dirige a los procesos que están asociados con este tipo de crecimiento. El crecimiento vegetativo puede ser ventajoso para el cultivador pero, con plantas totalmente desarrolladas, se considera a menudo una desventaja. De hecho, a menudo tiene como consecuencia que el crecimiento generativo, es decir, el crecimiento de las partes generativas de la planta, tales como frutos, semillas y similares, resulta afectado. Esto causa un menor rendimiento de los cultivos, lo que es desventajoso para el cultivador. Como ya se mencionó anteriormente, el ácido abscísico, gracias a su efecto inhibidor del crecimiento, puede inhibir el crecimiento vegetativo. El inventor ha hallado que de este modo se estimula el crecimiento generativo. El equilibrio entre los dos tipos de crecimiento vegetal resulta así desplazado, lo que conduce a una fructificación y un rendimiento aumentados.

40 El inventor ha hallado además que hay indudablemente un efecto sinérgico entre el ácido S-abscísico y otras sustancias inhibidoras del crecimiento.

El inventor ha hallado además que el ácido S-abscísico ejerce un efecto de fructificación.

45 50 Mediante la adición de la otra sustancia inhibidora del crecimiento, y mediante la aplicación durante un periodo de crecimiento esencialmente vegetativo o muy vegetativo, el crecimiento vegetativo resulta aún más afectado que con el uso de ácido abscísico solo, por lo que el crecimiento generativo resulta aún más potenciado. Se obtiene por ello una fructificación aún más aumentada, lo que, para sorpresa de los inventores, conduce a un mayor número de frutos o semillas, consecuentemente con un rendimiento muy aumentado de los cultivos agrícolas y/o hortícolas.

Además, también el tamaño de los propios frutos o las propias semillas será más grande, por lo que el rendimiento total resulta aún más aumentado.

5 Además, también el crecimiento de las partes verdes de la planta durante este período de fuerte crecimiento vegetativo resultará más afectado que con el uso de ácido S-abcísico solo, por lo que las plantas tendrán menos y más pequeñas hojas y otras partes verdes. De este modo, los frutos serán mucho más accesibles a la luz del sol y la aireación, lo que evidentemente es también beneficioso para la calidad y el color de los frutos y las semillas. Las mejoras de color y calidad asociadas con esto también se pueden obtener posiblemente de forma mecánica, por ejemplo, podando las plantas más o más rápidamente. Sin embargo, esto acarrea mucho trabajo, y, por lo tanto, el uso de acuerdo con la presente invención también ofrece en este aspecto un ahorro significativo de tiempo.

10 La otra sustancia activa inhibidora del crecimiento es seleccionada del grupo de inhibidores de la síntesis de giberelinas, L-aminoácidos individuales, y combinaciones de los mismos.

15 Los inhibidores de la síntesis de giberelinas son sustancias que afectan a la producción de las hormonas vegetales que pertenecen a la familia de las giberelinas. El inventor ha hallado que estas sustancias o agentes activos que inhiben el crecimiento muestran un efecto sinérgico muy potente con el ácido S-abcísico, por lo que, a causa de su combinación, el aumento del rendimiento de la planta de los cultivos es aún más acusado.

El inhibidor de la síntesis de giberelinas es seleccionado del grupo que consiste en trinexapac-etil, cloromequat-Cl, mepiquat-Cl, cloruro de 2-isopropil-4-dimetilamino-5-metilfenil-1-piperidinacarboxilato-metilo (también conocido como "AMO-1618"), ancimidol, flurprimidol, prohexadiona-Ca, daminozida, 16,17-dihidrogas, clorprofam y combinaciones de dos o más de los mismos. Más preferiblemente, se emplea trinexapac-etil.

20 Todas estas sustancias muestran una actividad fuertemente inhibidora de la síntesis de giberelina y un acusado efecto sinérgico con el ácido abcísico, mediante los cuales el rendimiento de los cultivos resulta significativamente más aumentado.

25 Preferiblemente, el ácido S-abcísico o la sal del mismo se administra en una cantidad que corresponde al menos a 0,1 g/hectárea, más preferiblemente al menos a 0,2 g/ha, aún más preferiblemente al menos a 1 g/ha, aún más preferiblemente al menos a 1,5 o incluso 2 g/ha, y, en algunas circunstancias, preferiblemente al menos a 4 g/hectárea. La administración es preferiblemente a lo sumo 40 g/hectárea, más preferiblemente a lo sumo 25 g/ha, aún más preferiblemente a lo sumo 15 g/ha, preferiblemente a lo sumo 10 o incluso 7 g/ha, y más preferiblemente a lo sumo 6 g/ha. Una cantidad muy ventajosa es 2 g/hectárea.

30 Con tales cantidades el inventor ha observado un efecto muy ventajoso con respecto al aumento de actividad y rendimiento por el ácido S-abcísico.

35 El inhibidor de la síntesis de giberelinas es preferentemente administrado en una cantidad que corresponde al menos a 5 g/hectárea y a lo sumo a 1500 g/hectárea. Más preferiblemente, esta sustancia inhibidora del crecimiento se administra en una cantidad que corresponde al menos a 10 g/ha, más preferiblemente al menos a 15 g/ha, preferiblemente al menos a 50 g/ha, más preferiblemente al menos a 100 g/ha, aún más preferiblemente al menos a 150 g/ha, y, dependiendo de la elección de la sustancia, tal como, por ejemplo, mepiquat, al menos a 400 g/ha, más preferiblemente al menos a 500 g/ha, aún más preferiblemente al menos a 700 g/ha, preferiblemente al menos a 900 g/ha, aún más preferiblemente al menos a 1000 g/ha, preferiblemente al menos a 1200 g/ha. Opcionalmente, esta sustancia inhibidora del crecimiento se administra en una cantidad que corresponde a lo sumo a 1400 g/ha, preferiblemente a lo sumo a 1300 g/ha, aún más preferiblemente a lo sumo a 1200 g/ha, y, dependiendo de la elección de la sustancia, tal como con el uso de trinexapac-etil, cloromequat y/o prohexadiona-calcio, a lo sumo a 1000 g/ha, preferiblemente a lo sumo a 900 g/ha, aún más preferiblemente a lo sumo a 700 g/ha y, en circunstancias particulares, a lo sumo a 500 o incluso a sólo 400 g/ha.

45 En estas cantidades, la otra sustancia activa inhibidora del crecimiento mostrará un potente efecto sinérgico con el ácido S-abcísico y, en consecuencia, el aumento de rendimiento será mayor. El intervalo de las cantidades en que se puede aplicar la otra sustancia activa inhibidora del crecimiento se define en términos bastante generales. Esto es así porque la cantidad más apropiada difiere normalmente para las distintas sustancias. La persona experta es capaz de determinar las mejores cantidades dependiendo de la sustancia o las sustancias inhibidoras del crecimiento utilizadas y de las condiciones específicas en que se emplean.

50 En otra realización de la presente invención, la sustancia activa inhibidora del crecimiento es seleccionada de entre uno o más L-aminoácidos individuales.

Preferiblemente, estos L-aminoácidos individuales están presentes en la composición en concentraciones pequeñas y/o se aplican en dosis muy pequeñas.

El inventor ha hallado que dosis pequeñas de aminoácidos ejercen un efecto inhibidor del crecimiento vegetativo y

- 5 aumentador del rendimiento sobre cultivos anuales así como perennes y sobre cultivos monocotiledóneos así como dicotiledóneos. Junto con el ácido S-abcísico se obtiene además un efecto sinérgico. El efecto aumentador del rendimiento de la presente invención resultará por ello más aumentado. La aplicación de pequeñas dosis de aminoácidos individuales estimulará además el tamaño de los frutos o las semillas así como la fructificación en general.
- Los L-aminoácidos son preferiblemente seleccionados del grupo de L-aminoácidos que comprenden un átomo de N en el grupo R, las formas ácidas de los L-aminoácidos que comprenden un átomo de N en el grupo R, y combinaciones de los mismos. En esta memoria, el grupo R se refiere a un grupo lateral que, en muchos casos, se encuentra en la conexión hidrocarbonada habitual entre el grupo amino (H₂N-) en un extremo y el grupo ácido (-COOH) en el otro extremo del aminoácido.
- Más preferiblemente, los L-aminoácidos son seleccionados del grupo de glutamina, ácido glutámico, asparagina, ácido aspártico, histidina, lisina, arginina y combinaciones de los mismos.
- El inventor ha hallado que el efecto inhibidor del crecimiento y el efecto sinérgico anteriormente mencionados son los más potentes con estos L-aminoácidos.
- 15 Los L-aminoácidos individuales se administran preferiblemente en una cantidad total que corresponde al menos a 0,5 g/hectárea y a lo sumo a 250 g/ha, preferiblemente a lo sumo a 50 g/hectárea.
- Además, es muy importante que la cantidad total de L-aminoácidos permanezca dentro del intervalo anteriormente mencionado. Una composición en la que un aminoácido individual específico, cuando se aplica la composición, está en el intervalo de 0,5 a 250 g por hectárea, pero en la que otros L-aminoácidos individuales están presentes de modo que la dosis total de L-aminoácidos individuales excede significativamente de 250 g por hectárea, posiblemente no producirá el efecto pretendido. Por lo tanto, en tal caso puede desaparecer la actividad inhibidora del crecimiento de los L-aminoácidos como sustancias activas.
- 20 Cuando se aplica la composición, la cantidad total de L-aminoácidos individuales es preferiblemente al menos 1 g/hectárea y a lo sumo 50 g/hectárea.
- 25 Con este pequeño intervalo de administración se obtienen normalmente los mejores resultados y, en muchos casos, el crecimiento de los cultivos está óptimamente regulado. Más específicamente, el crecimiento de los frutos y las semillas resulta fuertemente estimulado y el rendimiento de los cultivos es muy elevado.
- Como ya se describió anteriormente, la presente invención se refiere al uso de una composición de L-aminoácidos individuales, esencialmente para influir en el crecimiento de los cultivos. El influjo sobre los cultivos puede variar dependiendo de las dosis empleadas de los L-aminoácidos individuales que se aplican a los cultivos, y son posibles diferentes formas de influjo.
- 30 De esta manera, la invención se refiere más específicamente al uso de la composición anteriormente mencionada para la inhibición del crecimiento vegetativo de cultivos, de modo que, cuando se aplica la composición, la cantidad total de L-aminoácidos individuales es al menos 1 g/hectárea y a lo sumo 30 g/hectárea.
- 35 Si los L-aminoácidos se aplican en tales cantidades a los cultivos, se observa un efecto claramente inhibidor del crecimiento. Este efecto inhibidor del crecimiento sólo se refiere al crecimiento vegetativo de las plantas, que es el crecimiento del brote. Éste es normalmente el crecimiento de la parte verde de las plantas y en ningún caso ha de confundirse con el crecimiento de los frutos y de las semillas, también llamado crecimiento generativo, que no resulta inhibido en absoluto.
- 40 Por lo tanto, en estas dosis, la composición, como se emplea en la presente invención, puede ser también utilizada como un inhibidor del crecimiento. Esto puede acarrear, por ejemplo, la ventaja adicional de que no sea necesario podar los cultivos con tanta frecuencia, de que haya menos probabilidades de que se venzan, etc. Además, a causa del reducido crecimiento de las hojas, el fruto y las semillas pueden tener un acceso mejorado a la luz del sol y la aireación, lo que también puede beneficiar a la calidad y el rendimiento. Los frutos que, gracias al reducido crecimiento de las hojas, recibieron una dosis aumentada de luz solar mostrarán una coloración más intensa y su contenido de proteína y azúcar resultará también aumentado.
- 45 Esto puede ser explicado por un supuesto desplazamiento del equilibrio dentro de la planta, de crecimiento vegetativo a crecimiento generativo. Se envían más energía y nutrientes a los órganos reproductores de la planta, por lo que se formarán más y/o más grandes frutos y semillas. Como se mencionó anteriormente, el efecto inhibitorio obtenido no está relacionado en modo alguno con el crecimiento de los frutos y las semillas, y el rendimiento y la
- 50

fructificación aumentados que se discutieron anteriormente aún tienen lugar con estas pequeñísimas dosis.

La composición como se usa en la invención, en el caso de que se utilice para inhibir el crecimiento vegetativo de los cultivos tal como se describió anteriormente, se aplica preferiblemente a los cultivos al menos dos veces, manteniéndose preferiblemente un intervalo de al menos 1 día o 2 días y a lo sumo 6 semanas, más preferiblemente de al menos 3 o 4 días y a lo sumo 5 semanas, más preferiblemente de al menos 5 o 6 días y a lo sumo 4 semanas, y aún más preferiblemente un intervalo de al menos 1 semana y a lo sumo 3 semanas. Los intervalos mencionados son muy adecuados para cultivos arables y pueden ser acortados hasta a lo sumo 2 semanas. Con los árboles, especialmente los árboles frutales, el intervalo puede ser generalmente algo mayor, preferiblemente de 1 a 3 semanas entre los dos tratamientos.

El inventor ha hallado que si se aplica la composición al menos dos veces utilizando dicho intervalo, se alcanza una inhibición muy buena del crecimiento vegetativo. Preferiblemente, la composición se aplica dos veces. Opcionalmente, la composición puede ser también aplicada más de dos veces, respetando preferiblemente cada vez el intervalo anteriormente mencionado.

Obviamente, la invención no está limitada por esto. Con varios L-aminoácidos individuales ya se obtiene un influjo aceptable si la composición sólo se aplica una vez.

El inventor ha hallado que con estas pequeñas dosis el efecto sinérgico y el efecto inhibidor del crecimiento son los más potentes. Es importante que la administración total de aminoácidos individuales no exceda de este límite. Si está presente una pluralidad de aminoácidos y cada aminoácido permanece dentro de estos márgenes pero la administración total excede ampliamente de estos márgenes, existe un riesgo significativo de que no se pueda obtener el efecto anteriormente descrito.

En otra realización preferida, la composición como se emplea en la invención contiene además un plaguicida seleccionado del grupo de herbicidas, insecticidas, fungicidas, bactericidas, nematocidas, alguicidas, molusquicidas, roenticidas, virucidas, sustancias que inducen la resistencia de las plantas, agentes para control biológico tales como virus, bacterias, nematodos, hongos y otros microorganismos, repelentes de aves y animales, agentes reguladores del crecimiento de las plantas, o una combinación de dos o más de los mismos.

Si una composición como la utilizada en la presente invención también contiene plaguicidas, esta composición también comprenderá una función como plaguicida además de un efecto potenciador del rendimiento. Diferentes tipos de plagas, tales como insectos, agentes patógenos bacterianos y similares, pueden afectar de modo desastroso al rendimiento de los cultivos y pueden incluso conducir a la muerte de los cultivos. Si la composición como se emplea en la presente invención sólo induce en las plantas un efecto aumentador del rendimiento, aún existe la posibilidad de que este efecto resulte compensado como resultado de dicha infestación por plaga. Por lo tanto, puede ser útil añadir un plaguicida a la composición. Por este medio la composición combinará unos efectos reguladores del crecimiento con un efecto de control de plagas. Puesto que los ingredientes activos que crean estos dos efectos diferentes están presentes en una sola composición, sólo se habrá de aplicar una composición al cultivo. Esto representa unos considerables ahorros de tiempo y dinero para el agricultor interesado. Se ha de advertir que un crecimiento vegetativo reducido puede ya conllevar en sí mismo un riesgo reducido de afección por enfermedades y plagas. En algunos casos, este efecto es ya al menos parcialmente alcanzado mediante la aplicación de acuerdo con la presente invención.

En una realización particularmente preferida de la presente invención, el plaguicida es un fungicida seleccionado del grupo de los triazoles, y combinaciones de los mismos.

El inventor ha hallado sorprendentemente que fungicidas seleccionados del grupo de los triazoles, además de un efecto fungicida, también pueden potenciar la actividad aumentadora del rendimiento del ácido S-abscísico junto con los otros agentes reguladores del crecimiento. Por lo tanto, la adición de estos fungicidas del grupo de los triazoles ofrece dos importantes beneficios adicionales.

Estos triazoles son preferiblemente seleccionados del grupo de epoxiconazol, triadimenol, propiconazol, metconazol, ciproconazol, tebuconazol, flusilazol, difenoconazol, penconazol, paclobutrazol, protioconazol, y combinaciones de dos o más de los mismos. Los triazoles son preferiblemente seleccionados de acuerdo con el cultivo que se va a tratar. De este modo, el epoxiconazol, el propiconazol y el tebuconazol son más apropiados para cereales, el metconazol y el tebuconazol, por ejemplo, para la semilla de colza, y el difenoconazol es más apropiado para cultivos de frutos.

La composición como se emplea en la presente invención no se limita en modo alguno a aquellos, y también se pueden utilizar cualesquier otros triazoles considerados adecuados por la persona experta.

El fungicida es preferiblemente administrado en una cantidad que corresponde al menos a 1 g/hectárea y a lo sumo a 1500 g/hectárea.

5 Con dichas dosis se obtiene una actividad fungicida suficiente, y la actividad aumentadora del rendimiento de las otras sustancias activas también resulta estimulada. El intervalo de las cantidades y dosis en que se puede aplicar el fungicida se define en términos bastante generales. Esto es así porque la cantidad óptima exacta difiere entre las sustancias. La persona experta es capaz de determinar la cantidad correcta dependiendo del fungicida utilizado y de las condiciones específicas en que se emplea.

10 En una realización de la invención, la composición contiene además una o más sustancias activas que aumentan el propio mecanismo de defensa de la planta. Además de su resistencia básica, las plantas poseen la capacidad de aumentar su resistencia a infecciones específicas en respuesta a una inducción por microorganismos del exterior. Se distinguen en ellas la resistencia adquirida sistémica (SAR; del inglés, systemic acquired resistance) y la resistencia sistémica inducida (ISR; del inglés, induced systemic resistance). En la SAR, el microorganismo inductor es patógeno, mientras que en la ISR no lo es. Por lo tanto, se añaden preferiblemente sustancias que promueven estos mecanismos, tal como ácido jasmónico, jasmonato de etilo u otro precursor de etileno que afectan a la respuesta de la ISR, o ácido salicílico y/o quitosano, u otra sustancia que afecte al mecanismo de la SAR. Los inventores han hallado que estas sustancias activas también pueden producir un efecto inhibitor del crecimiento.

15 En otras realizaciones de la invención, la composición contiene además uno o más agentes tensioactivos.

Preferiblemente, los agentes tensioactivos son seleccionados del grupo de alquilsulfonatos de calcio, aceite de ricino etoxilado, alcoholes, glicoles o polioles etoxilados, alquilfenoles polioxietilados, alcoholes grasos y/o aminas grasas polioxietilados, alcohol graso-poliglicol-éter-sulfatos, alquilsulfonatos o alquilarilsulfonatos y agentes dispersivos, ésteres de sorbitán etoxilados y siloxanos, o una mezcla de dos o más de los mismos.

20 Los agentes tensioactivos son sustancias que son capaces de disminuir la tensión superficial de una mezcla acuosa. Pueden desempeñar diferentes funciones en las composiciones que se van a aplicar a las plantas. Por ejemplo, pueden aumentar la solubilidad de los ingredientes activos en la mezcla basada normalmente en agua. Además, desempeñan a menudo una función de agente humectante. Puesto que la tensión superficial de la mezcla es reducida por ellos, las superficies hidrófobas pueden ser humectadas más rápidamente. De este modo, la adición de un agente humectante puede conducir a una mejor distribución de, por ejemplo, el líquido pulverizado y a una mejor humectación de los cultivos sometidos a pulverización. Además, los agentes tensioactivos pueden actuar como agentes adyuvantes. En este caso, aumentan la absorción de la sustancia activa por la planta. Las funciones anteriormente descritas de los agentes tensioactivos aseguran que se deba administrar menos sustancia activa sin que se vea afectada la actividad de la sustancia activa. Esto acarrea una ventaja económica y asegura además que se reduce el impacto sobre el medio ambiente.

Además, la composición puede contener una o más sustancias filtrantes de radiación UV.

La luz solar que llega a la composición puede causar una inactivación prematura de las sustancias activas. Para evitar esto, como una cuestión de precaución, se añaden preferiblemente una o más sustancias filtrantes de radiación UV. En la técnica se conocen varios filtros adecuados para radiación UV.

35 En otra realización, la composición contiene además un agente antiespumante.

Preferiblemente, el agente antiespumante es seleccionado del grupo de sílice, polidialquilsiloxanos, ácidos fluoroalquilfosfínicos o sales de los mismos, y una mezcla de dos o más de los mismos.

En otra realización, la composición contiene además un fertilizante.

40 La composición como se emplea en la presente invención influirá en los procesos vitales de las plantas para que el rendimiento resulte aumentado. Si además está presente un fertilizante en la composición, se asegura que las plantas tengan los suficientes nutrientes disponibles que permitan este crecimiento, por lo que el rendimiento puede resultar más aumentado.

45 Además de los aditivos anteriormente descritos, se pueden añadir también otros aditivos, tales como materiales inertes, vehículos, disolventes, y similares. La persona experta es capaz de determinar qué aditivos deben ser adicionalmente añadidos a la composición dependiendo de la composición y de la situación específica en que se emplea.

50 Preferiblemente, la composición se aplica en una formulación seleccionada del grupo de polvos, polvos solubles en agua, polvos dispersables en agua, gránulos, concentrados en suspensión, concentrados emulsionables, emulsiones concentradas, suspoemulsiones, gránulos revestidos, microcápsulas, tabletas, concentrados solubles en agua, y combinaciones de dos o más de los mismos.

Preferiblemente, la composición se diluye con agua.

Una composición que se puede diluir con agua puede ser comercialmente vendida en una forma concentrada con un

pequeño volumen. Esta forma puede ser luego disuelta o mezclada con agua hasta un volumen mayor que puede ser finalmente aplicado a las plantas. Una disolución acuosa puede ser muy fácilmente aplicada a las plantas y también garantiza una distribución uniforme de las sustancias activas sobre los cultivos, por lo que se asegura una concentración constante y una dosis uniformemente dispersa de las sustancias activas durante la aplicación. Dentro del contexto de la presente invención, lo último representa una ventaja importante porque la actividad de los ingredientes activos depende de la dosis.

Preferiblemente, la composición se aplica sobre los cultivos mediante pulverización o atomización.

Mediante pulverización o atomización se puede obtener una distribución uniforme y regular de la composición sobre los cultivos.

Preferiblemente, los cultivos son seleccionados del grupo de cultivos monocotiledóneos y dicotiledóneos anuales y perennes.

La composición como se emplea en la presente invención puede ser utilizada sobre cultivos monocotiledóneos así como sobre cultivos dicotiledóneos y muestra una buena actividad sobre ambos grupos de plantas.

Preferiblemente, los cultivos son seleccionados de entre árboles frutales, cereales, colza, remolacha, patatas y cualesquier posibles combinaciones de los mismos.

Estos cultivos muestran un acusado aumento de rendimiento tras la aplicación de la composición como se usa de acuerdo con la presente invención.

En la anterior descripción de la invención, las cantidades de las sustancias se mencionan en gramos/hectárea (g/ha). Esto representa la cantidad en que las sustancias se aplican a los cultivos. Preferiblemente, las sustancias se aplican en una disolución acuosa de modo que, por ejemplo, para una sencilla conversión, se aplican aproximadamente 1000 litros de esta disolución a un terreno de 1 hectárea. Esto significa, por ejemplo, que en una composición con la que se aplica el ácido abscísico en una cantidad de 2 g por hectárea, está en una disolución acuosa en una concentración de 2 ppm en peso. En la práctica se puede utilizar una cantidad diferente de agua por hectárea y, por lo tanto, se puede ajustar la conversión a la concentración deseada. De este modo, con un uso de sólo 200 litros por hectárea, lo que también significa aproximadamente 200 kg de agua, para un tratamiento destinado a 2 g por hectárea se debería utilizar una concentración de 2 g por 200 kg o aproximadamente 10 ppm en peso.

La invención es ahora adicionalmente ilustrada mediante los ejemplos siguientes.

Ejemplo 1: Aumento de rendimiento con manzanas

Este experimento se llevó a cabo sobre manzanos maduros de la variedad Jonagold (Jonagored mutante). Las pulverizaciones se llevaron a cabo con un atomizador, aplicándose cada vez una cantidad de 300 litros de agua por hectárea.

Se aplicó ácido S-abscísico (ABA) solo así como en combinación con glutamina. Las aplicaciones se iniciaron aproximadamente al final de la floración y se repitieron cada 10 a 14 días. Se aplicó primero ABA en dos tratamientos consecutivos, utilizándose cada vez una concentración de 3,3 ppm en peso y, por lo tanto, una dosis de 1,0 g/ha. La composición con glutamina se aplicó hasta el final de la temporada de crecimiento y con una concentración de 50 ppm en peso y, por lo tanto, en una dosis de 15 g/ha. En esta prueba también se aplicó ABA sólo dos veces, el 24 de abril y el 7 de mayo. Las aplicaciones de glutamina se iniciaron aproximadamente al final de la floración y se repitieron cada 7 a 14 días dependiendo de las condiciones meteorológicas. Hubo 7 tratamientos en total, más exactamente el 24 de abril, el 7 de mayo, el 14 de mayo, el 20 de mayo, el 9 de junio, el 16 de junio y el 24 de junio. Inmediatamente después de los tratamientos, el 25 de junio, se determinó también el diámetro medio de los frutos. Los resultados se proporcionan en la Tabla 1.

Tabla 1

Objeto	Nº de frutos por racimo	Diámetro del fruto (mm) el 25 de junio
Testigo	0,75	44,0
ABA	0,80	43,8
ABA + glutamina	0,95	44,0

Este experimento muestra que el ABA ya aumenta por sí mismo la fructificación, pero este efecto es mucho más acusado en combinación con glutamina. De este modo, el ABA solo ya puede ejercer un efecto positivo sobre la fructificación. Sin embargo, este efecto es relativamente pequeño y posiblemente algo inseguro. La combinación con el aminoácido glutamina proporciona una fructificación claramente mucho mayor, lo que indica un efecto sinérgico. Podrían bastar dos tratamientos al inicio de la temporada de crecimiento, pero más aplicaciones distribuidas a lo largo de la temporada de crecimiento completa están proporcionando un resultado más seguro. El tamaño del fruto resulta claramente no influido por los tratamientos.

Ejemplo 2: Aumento de rendimiento con trigo

Este experimento se llevó a cabo sobre trigo de invierno. Se aplicó ABA al trigo de invierno en dos dosis diferentes, 2 y 4 gramos/hectárea respectivamente. La dosis de 2 gramos se repitió en combinación con 5 g de histidina/ha.

Se determinaron la longitud de las espigas (expresada en mm), el número de espiguillas llenas, el número medio de granos contados por 50 espigas y, como un parámetro de calidad, también el peso del núcleo de los granos de 1000 espigas ("peso del núcleo/1000"). Los resultados se proporcionan en la Tabla 2.

Tabla 2

Objeto	Longitud de la espiga (mm)	Nº de espiguillas llenas	Nº de granos/50 espigas	peso del núcleo/1000 (g)
Testigo	72	9,9	76,5	43,0
2 g de ABA/ha	75	9,9	72,4	43,6
4 g de ABA/ha	78	10,2	84,7	44,8
2 g de ABA/ha + 5 g de histidina/ha	76	10,2	80,0	45,8

Los resultados muestran que el ABA conduce a espigas más largas, que permanecen bien llenas porque el número de espiguillas llenas aumenta en consecuencia, así como el número de granos por 50 espigas. Por ello el grosor de los granos no se reduce, sino que incluso aumenta. Las pruebas con ABA solo también indican que con estas pequeñas dosis hay un efecto de dosis, y el efecto es así más pronunciado con la dosis doble.

Los resultados también muestran que la aplicación de acuerdo con la invención, es decir, la prueba con ABA en combinación con histidina, permite alcanzar un resultado que es muy similar al de la dosis doble de ABA solo. Esto acarrea una importante ventaja económica porque el ABA es bastante escaso y, por lo tanto, un componente mucho más caro de aplicar que los otros agentes reguladores del crecimiento tales como la histidina, incluso con una dosis algo mayor.

Ejemplo 3: Aumento de rendimiento con trigo de invierno

Este experimento también se llevó a cabo sobre trigo de invierno. Se aplicó dos veces ABA sobre el trigo de invierno, cada vez con una dosis de 2 gramos/hectárea. Se aplicó una vez trinexapac-etil, en una dosis de 200 gramos/hectárea. Se aplicó dos veces ácido glutámico, cada vez en una dosis de 50 gramos/hectárea.

Se determinó la longitud de las espigas (expresada en mm) de 50 espigas. Los resultados se proporcionan en la Tabla 3.

Tabla 3

Objeto	Longitud de las espigas (mm)
Testigo	9,5
Trinexapac-etil	9,8
ABA	9,8
Ácido glutámico	9,4

Objeto	Longitud de las espigas (mm)
ABA + trinexapac-etil	10,3
ABA + ácido glutámico	10,3

Estos resultados muestran que la aplicación de ABA o de las sustancias activas inhibidoras del crecimiento solas no proporciona ningún aumento, o sólo proporciona un ligero aumento, de la longitud de las espigas y, por lo tanto, del rendimiento. La combinación de ABA con trinexapac-etil o con ácido glutámico proporciona un aumento de la longitud de las espigas en más de un 8%.

5

REIVINDICACIONES

1. Uso de una composición que contiene ácido S-abcísico o una sal del mismo y otra sustancia activa inhibidora del crecimiento durante un periodo de crecimiento vegetativo para aumentar el rendimiento de cultivos agrícolas y hortícolas, de modo que el ácido S-abcísico o la sal del mismo se administra en una cantidad que corresponde a lo sumo a 40 g/ha, de modo que la otra sustancia activa inhibidora del crecimiento es seleccionada del grupo de inhibidores de la síntesis de giberelinas, L-aminoácidos individuales, y combinaciones de los mismos, y de modo que el inhibidor de la síntesis de giberelinas es seleccionado del grupo de trinexapac-etil, cloromequat-Cl, mepiquat-Cl, cloruro de 2-isopropil-4-dimetilamino-5-metilfenil-1-piperidinacarboxilato-metilo (también conocido como "AMO-1618"), ancimidol, flurprimidol, prohexadiona-Ca, daminozida, 16,17-dihidrogas, clorprofam y combinaciones de dos o más de los mismos.
2. Uso según la Reivindicación 1, de modo que se administra el ácido S-abcísico o una sal del mismo en una cantidad equivalente al menos a 0,1 g/ha, más preferiblemente de al menos 2 g/ha y a lo sumo 40 g/ha, preferiblemente de no más de 6 g/ha.
3. Uso según la Reivindicación 1 o 2, de modo que el inhibidor de la síntesis de giberelinas se administra en una cantidad equivalente al menos a 5 g/ha y a lo sumo a 1500 g/ha.
4. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de modo que la otra sustancia activa inhibidora del crecimiento es uno o más L-aminoácidos individuales y de modo que los L-aminoácidos individuales son seleccionados del grupo de L-aminoácidos que contienen un átomo de N en el grupo R, las formas ácidas de L-aminoácidos que contienen un átomo de N en el grupo R, y combinaciones de los mismos.
5. Uso según la Reivindicación 4, de modo que los L-aminoácidos son seleccionados del grupo de glutamina, ácido glutámico, asparagina, ácido aspártico, histidina, lisina, arginina y combinaciones de los mismos.
6. Uso según la Reivindicación 4 o 5, de modo que los L-aminoácidos individuales se administran en una cantidad total que corresponde al menos a 0,5 g/ha y a lo sumo a 250 g/ha, preferiblemente a lo sumo a 50 g/ha.
7. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de modo que la composición comprende además un plaguicida seleccionado del grupo de herbicidas, insecticidas, fungicidas, bactericidas, nematocidas, alguicidas, molusquicidas, rodenticidas, virucidas, sustancias que inducen resistencia en las plantas, agentes para control biológico tales como virus, bacterias, nematodos, hongos y otros microorganismos, repelentes de aves y animales, o una combinación de dos o más de los mismos.
8. Uso según la Reivindicación 7, de modo que el plaguicida es un fungicida seleccionado del grupo de los triazoles, y combinaciones de los mismos.
9. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de modo que la composición contiene además uno o más agentes tensioactivos.
10. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de modo que la composición contiene además una o más sustancias filtrantes de radiación UV.
11. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de modo que la composición contiene además un agente antiespumante.
12. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de modo que la composición contiene además un fertilizante.
13. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de modo que la composición se aplica en una formulación seleccionada del grupo de polvos, polvos solubles en agua, polvos dispersables en agua, gránulos, concentrados en suspensión, concentrados emulsionables, emulsiones concentradas, suspemulsiones, gránulos revestidos, microcápsulas, tabletas, concentrados solubles en agua, y combinaciones de dos o más de los mismos.
14. Uso según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de modo que los cultivos son seleccionados del grupo de cultivos monocotiledóneos y dicotiledóneos anuales y perennes.
15. Uso según la Reivindicación 14, de modo que los cultivos son seleccionados de entre árboles frutales, cereales, colza, remolacha, patatas, y combinaciones posibles de los mismos.