

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 0617321-7 A2**

(22) Data de Depósito: 11/10/2006
(43) Data da Publicação: 02/01/2013
(RPI 2191)



(51) *Int.Cl.*:
C05D 9/02
C05D 3/02
C05F 11/10

(54) Título: COMPOSIÇÃO AGRÍCOLA, FORMULAÇÃO PARA ADMINISTRAÇÃO A PLANTAS OU AO AMBIENTE DE PLANTAS, MÉTODOS PARA FORNECER UM NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE A PLANTAS, PARA MELHORAR A CAPTAÇÃO DE UM NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE POR PLANTAS, PARA PREVENIR DEFICIÊNCIA DE NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE EM PLANTAS, PARA REDUZIR DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS ASSOCIADOS COM INSUFICIÊNCIA DE NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE, PARA PREVENIR OU ALIVIAR DOENÇA OU INFECÇÃO EM PLANTAS E PARA MELHORAR O HÁBITO DE CRESCIMENTO DURANTE AS CONDIÇÕES DE TENSÃO PROLONGADA E TRANSIENTE, E, USO DE UMA COMPOSIÇÃO OU DE UMA FORMULAÇÃO

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO AGRÍCOLA, FORMULAÇÃO PARA ADMINISTRAÇÃO A PLANTAS OU AO AMBIENTE DE PLANTAS, MÉTODOS PARA FORNECER UM NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE A PLANTAS, PARA MELHORAR A CAPTAÇÃO DE UM NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE POR PLANTAS, PARA PREVENIR DEFICIÊNCIA DE NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE EM PLANTAS, PARA REDUZIR DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS ASSOCIADOS COM INSUFICIÊNCIA DE NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE, PARA PREVENIR OU ALIVIAR DOENÇA OU INFECÇÃO EM PLANTAS E PARA MELHORAR O HÁBITO DE CRESCIMENTO DURANTE AS CONDIÇÕES DE TENSÃO PROLONGADA E TRANSIENTE, E, USO DE UMA COMPOSIÇÃO OU DE UMA FORMULAÇÃO. A invenção refere-se a uma composição agrícola, caracterizada pelo fato de que compreende: (i) um nutriente secundário ou micronutrientes; (ii) ácido benzóico ou um seu derivado ou sal biologicamente aceitável; e (iii) um sal solúvel em água da fórmula (L). Em que R^1 é um grupo C_1 - C_{10} alquil, ou um grupo C_2 - C_{10} alquenil, e M é um cátion de valência n para administração de um nutriente secundário ou micronutriente a plantas. Também, formulações contendo as composições, e métodos de seu uso são incluídos.

(30) Prioridade Unionista: 12/10/2005 GB 0520726.1

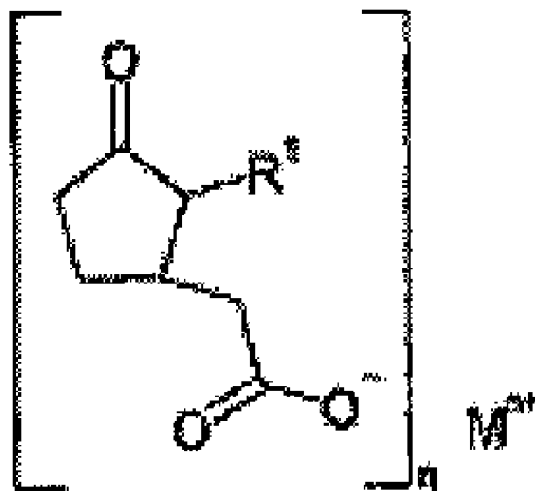
(73) Titular(es): Plant Impact PLC

(72) Inventor(es): David Marks

(74) Procurador(es): MOMSEN, LEONARDO & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT GB2006003764 de 11/10/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/042795 de 19/04/2007



“COMPOSIÇÃO AGRÍCOLA, FORMULAÇÃO PARA ADMINISTRAÇÃO A PLANTAS OU AO AMBIENTE DE PLANTAS, MÉTODOS PARA FORNECER UM NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE A PLANTAS, PARA MELHORAR A CAPTAÇÃO
5 DE UM NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE POR PLANTAS, PARA PREVENIR DEFICIÊNCIA DE NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE EM PLANTAS, PARA REDUZIR DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS ASSOCIADOS COM INSUFICIÊNCIA DE NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU
10 MICRONUTRIENTE, PARA PREVENIR OU ALIVIAR DOENÇA OU INFECÇÃO EM PLANTAS E PARA MELHORAR O HÁBITO DE CRESCIMENTO DURANTE AS CONDIÇÕES DE TENSÃO PROLONGADA E TRANSIENTE, E, USO DE UMA COMPOSIÇÃO OU DE UMA FORMULAÇÃO”

15 A presente invenção refere-se a composições agrícolas, particularmente a composições fertilizantes, formulações contendo as mesmas e usos e métodos de tratamento de plantas as utilizando.

As plantas precisam de uma faixa de nutrientes para crescimento saudável. Estas incluem macronutrientes, tais como nitrogênio,
20 fósforo, potássio, carbono e água, nutrientes secundários, tais como cálcio, magnésio, sódio, cloreto e enxofre, bem como micronutrientes, que incluem cobre, cobalto, ferro, manganês, boro, molibdênio, zinco, silício e níquel.

A introdução de nutrientes secundários e micronutrientes na planta pode ser difícil. Mesmo se eles puderem estar presentes em
25 quantidades significativas no solo, sua disponibilidade à planta pode ser baixa. O problema é exacerbado quando uma planta for submetida a condições abióticas sub-ótimas.

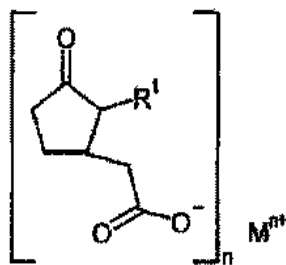
Um método, que foi usado para melhorar a disponibilidade destes nutrientes à planta, é aplicá-los em conjunto com agentes quelantes

químicos, tais como EDTA. Contudo, os quelatos químicos sintéticos são prejudiciais ao ambiente, pois eles não se degradam no solo e limpam elementos indesejáveis após o término de seu propósito.

Há, portanto, uma necessidade por um meio de melhora da capacidade da planta de captar nutrientes secundários e micronutrientes, particularmente durante as condições de tensão prolongada ou transiente.

Os requerentes verificaram agora uma maneira melhorada de administração de nutrientes secundários e micronutrientes às plantas.

A presente invenção fornece uma composição agrícola compreendendo: (i) um nutriente secundário ou micronutriente; (ii) ácido benzóico ou um seu derivado ou sal biologicamente aceitável; e (iii) um sal solúvel em água da fórmula (I)



(I)

em que R^1 é um grupo C_1 - C_{10} alquil, ou um grupo C_2 - C_{10} alquenil e M é um cátion de valência n.

Adequadamente, o nutriente secundário ou micronutriente é um daqueles conhecidos como elementos traço. O nutriente secundário pode ser cálcio, magnésio, sódio, cloreto ou enxofre. O micronutriente pode ser cobre, cobalto, ferro, manganês, boro, molibdênio, zinco, silício ou níquel. Um ou mais nutrientes secundários ou micronutrientes podem estar presentes na composição. Foi verificado que a presente invenção é particularmente benéfica à captação de uma combinação de um nutriente secundário ou micronutriente. Portanto, é preferido que a composição compreenda mais que um nutriente secundário ou micronutriente. É particularmente preferido que a

composição compreenda uma combinação de: i) cobre, ferro, manganês e zinco; ii) cobre, ferro, manganês, magnésio, boro, molibdênio e zinco; iii) cobre, magnésio, manganês e zinco; iv) ferro e magnésio; v) manganês e zinco; ou vi) manganês, zinco e cálcio.

5 O nutriente secundário ou micronutriente pode estar presente na forma de um sal. Os nutrientes secundários ou micronutrientes são absorvidos em uma planta pela captação de seus sais solúveis em água. O sal do nutriente secundário ou micronutriente é, portanto, preferivelmente um sal solúvel em água. Para uso na presente invenção, sais solúveis em água
10 adequados de nutrientes secundários ou micronutrientes incluem nitratos, sulfatos, óxidos e cloretos, com nitratos e cloretos sendo preferidos. Os exemplos específicos incluem nitrato de zinco, sulfato de ferro, sulfato de zinco, sulfato de magnésio, sulfato de manganês, nitrato de ferro ou nitrato de manganês. Em uma forma de realização da presente invenção, os sais
15 adequados também incluem sais do nutriente secundário ou micronutriente que são representados pela fórmula (I). Em tais sais, M, na fórmula (I), representa o nutriente secundário ou micronutriente. Quando, contudo, o único nutriente secundário ou micronutriente presente na composição for magnésio, então ele não estará presente sozinho na composição como o sal de
20 um composto da fórmula (I), onde este composto é desidrojasmonato.

O sal de nutriente secundário ou micronutriente pode estar presente na composição ou formulação da presente invenção em uma quantidade de até 10% v/v, preferivelmente de 5 a 10% v/v e mais preferivelmente de 4 a 6% v/v. A concentração total de todos os nutrientes
25 secundários ou micronutrientes pode estar na faixa de concentração de 0,01% a 40% p/p, preferivelmente na faixa de 6% a 30% p/p. A concentração de um nutriente secundário ou micronutriente presente pode estar na faixa de concentrações de 0,01 a 30% p/p, preferivelmente na faixa de 0,05% a 20% p/p.

O sal de nutriente secundário ou micronutriente pode estar presente como um pó sólido. Ele pode, por exemplo, estar na forma de partículas ou grânulos. Nesta forma, o sal pode ser revestido com o ácido benzóico ou derivado.

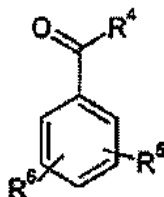
- 5 Foi verificado ser particularmente vantajoso se o nutriente secundário ou micronutriente estiver presente em combinação com, por exemplo, complexado com, outro composto ou material. É particularmente preferido que o nutriente secundário ou micronutriente seja quelatado ou faça parte de um complexo quelatado com o composto adicional, e.g., é
- 10 combinado com um agente de quelação. Em particular, o nutriente secundário ou micronutriente pode estar presente em combinação com, por exemplo, complexado com, um agente de quelação que é um produto nutricional e/ou estimulante de crescimento. Exemplos incluem lignanos e ácidos línicos (lignos), extrato de alga marinha, ácido cítrico, ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, ácidos úlmicos e aminoácidos. Eles podem ser obtidos a partir de
- 15 qualquer fonte adequada, tal como pós de extrato de alga marinha, pós de ácidos húmico e fúlvico e pós de aminoácidos. O nutriente secundário ou micronutriente está preferivelmente presente na composição como um complexo, e.g., um complexo quelado, com lignanos e ácidos línicos
- 20 (lignos), ácido cítrico, ácidos húmicos ou aminoácidos. Os lignanos adequados incluem lignosulfatos de cálcio, potássio, sódio e amônio.

- A concentração total de todos os agentes de quelação presentes podem estar na faixa de concentração de 0,01% a 10% p/p, preferivelmente na faixa de 5% a 10% p/p. A concentração de um agente de quelação individual
- 25 vai depender de sua natureza particular. Quando o agente de quelação for um lignano, ele pode estar presente na faixa de concentrações de 5% a 10% p/p, preferivelmente de 7 a 8% p/p. Quando o agente de quelação foi um ácido cítrico, ele pode estar presente na faixa de concentrações de 0,5% a 2,0% p/p, preferivelmente cerca de 1%. Quando o agente de quelação for um

aminoácido, ele pode estar presente na faixa de concentrações de 0,1% a 10% p/p, preferivelmente cerca de 0,3 a 8% p/p. Uma concentração preferida para glicina é de 3 a 7% p/p, preferivelmente cerca de 5%. Uma concentração preferida para arginina é de 0,1 a 2% p/p, preferivelmente cerca de 0,5%.

- 5 O ácido benzóico pode estar presente como ácido benzóico ou na forma de um derivado deste ou como uma mistura de ácido benzóico e um derivado deste. Qualquer derivado de ácido benzóico não-fitotóxico biologicamente adequado pode ser usado. Exemplos incluem ácido benzóico mono-, di- ou tri-substituído, com substituintes adequados incluindo halo
10 (e.g., Cl, F), alquil (e.g., metil, etil, etc.), alcóxi (e.g., metóxi, etóxi) e hidróxi. Os derivados de ácido benzóico adequados incluem ácido salicílico (ácido 1-hidróxi benzóico) e dicamba (ácido 3,6-dicloro-2-metoxi benzóico).

- Os derivados de ácido benzóico aceitáveis incluem compostos contendo um grupo de ácido benzóico ou um derivado deste e incluem
15 compostos da fórmula (V)



(V)

- em que R^4 é um grupo OR^7 , SR^7 ou NR^7R^8 , onde R^7 e R^8 são independentemente selecionados dentre hidrogênio ou hidrocarbila, e R^5 e R^6 são independentemente selecionados dentre hidrogênio, um grupo hidrocarbila ou um grupo funcional, ou R^5 e R^6 , juntamente com os átomos de
20 carbono aos quais eles estão ligados, formam um sistema de anel fundido que pode incluir um ou mais heteroátomos, selecionados dentre oxigênio, nitrogênio ou enxofre.

Em particular, R^4 é um grupo OR^9 , onde R^9 é hidrogênio ou C_1 - C_6 alquil, tal como metil. Preferivelmente, R^4 é OH.

Como usado aqui, o termo "grupo funcional" se refere a grupos reativos, em particular, a grupos de remoção de elétrons, tais como OR^{10} ou $C(O)R^{10}$, onde R^{10} é hidrogênio ou C_1 - C_6 alquil, tal como metil.

Adequadamente, R^5 e R^6 são hidrogênio, ou um é hidrogênio e o outro é um grupo funcional, disposto na posição orto do anel, tal como OH ou $C(O)CH_3$.

Alternativamente, R^5 e R^6 , juntamente com os átomos de carbono aos quais eles estão ligados, que são preferivelmente átomos de carbono adjacentes, formam um sistema de anel fundido, que é preferivelmente um anel contendo 5 ou 6 átomos, preferivelmente 5 átomos, pelo menos alguns deles são heteroátomos. O anel é adequadamente aromático por natureza. Um exemplo particular de um sistema de anel deste tipo é 1,2,3-benzotiadiazol.

Exemplos particulares dos compostos da fórmula (V) incluem ácido salicílico, ácido acetil salicílico (ou ácido 2-acetóxi benzóico), salicilato de metil, ácido benzóico, e acibenzolar-S-metil, bem como seus sais agriculturalmente aceitáveis.

O ácido benzóico ou derivado está adequadamente presente dentro da composição ou formulação da presente invenção como um seu sal e preferivelmente como um seu sal solúvel em água. Para uso na presente invenção, sais solúveis em água adequados de ácido benzóico ou seus derivados incluem sais de sódio, cálcio, magnésio, manganês, níquel, ferro, zinco, cromo, potássio, e mono-, di-, tri- e tetra-alkil amônio. Os sais orgânicos ou derivados podem também ser usados, e.g., ésteres ou amidas do ácido benzóico ou seu derivado, em particular, alkil ésteres, tais como C_1 - C_{10} alkil ésteres podem ser usados. Para ácido benzóico, sais de sódio, tais como benzoato de sódio, são preferidos. Para ácido salicílico, salicilato de acetil é particularmente adequado.

As formas sintéticas ou naturais do ácido benzóico ou derivado

podem ser usadas. As formas naturais incluem óleos essenciais que têm ácido benzóico ou um seu derivado como um componente principal. Como exemplo, o componente principal de óleo de gaultéria é salicilato de metil. Exemplos de óleos essenciais que incluem ácido salicílico ou salicilatos
5 incluem óleo de gaultéria e óleos de *Chenopodium*, *Erythroxylum*, *Eugenia*, *Gaultheria*, *Myristica*, *Syzygium*, *Xanthophyllum*, *Cinnamomum*, *Gualtheria*, *Gossypium* e *mentha*.

O ácido benzóico ou seu derivado está adequadamente presente dentro da composição ou formulação da presente invenção em uma
10 taxa de até 2%, preferivelmente de 0,001 a 0,5%, v/v. O ácido benzóico ou seu derivado pode estar presente, por exemplo, em uma formulação aplicada em uma taxa acima de 1 g/l. O ácido benzóico ou seu derivado pode estar presente na faixa de concentrações de 0,001 a 1,000% p/p, preferivelmente na faixa de concentrações de 0,003 a 0,500% p/p, e mais preferivelmente na
15 faixa de concentrações de 0,005 a 0,300% p/p.

Para o sal solúvel em água da fórmula (I) M pode ser um cátion de metal, tal como um metal alcalino, em particular, potássio ou sódio (onde n é 1) ou um metal alcalino terroso, tal como magnésio, onde n é 2, contanto que o sal formado a partir dele seja solúvel em água. Portanto, M é
20 adequadamente diferente de cálcio. O sal pode estar na forma de um óleo miscível em água (tal como os sais de potássio e sódio) ou pode estar na forma de um sólido, tal como o sal de magnésio.

Os grupos alquil e alquênil R^1 podem ser retos ou ramificados. Preferivelmente, contudo, R^1 é um grupo alquil ou alquênil de cadeia reta.

25 Em uma forma de realização particular, R^1 contém 5 átomos de carbono. Ele é preferivelmente selecionado de um grupo pentil, tornando o composto da fórmula (I) um sal de diidrojasmonato, ou é um grupo pent-2-enil, de forma que o composto da fórmula (I) seja um sal de jasmonato.

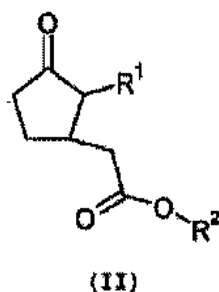
Adequadamente, o composto da fórmula (I) é um sal solúvel

em água de um derivado de ácido desidrojasmonico. Um sal particularmente preferido, portanto, é diidrojasmonato de magnésio. Este sal tem bom manuseio e boas propriedades de fluxo, o tornando particularmente útil no contexto de formulações agroquímicas.

5 Em uma forma de realização da presente invenção, no composto da fórmula (I), M é como descrito acima, contanto que quando R¹ for um grupo pent-2-enil, M seja diferente de sódio ou potássio.

 O sal do composto da fórmula (I) pode estar presente na faixa de concentrações de 0,001 a 1,000% p/p, preferivelmente na faixa de
10 concentrações de 0,003 a 0,500% p/p, e mais preferivelmente na faixa de concentrações de 0,003 a 0,100% p/p e mais preferivelmente na faixa de concentrações de 0,005 a 0,050% p/p.

 Os compostos da fórmula (I) podem ser preparados usando um método que compreende a reação de um composto da fórmula (II)



15 onde R¹ é definido na fórmula (I) e R² é selecionado dentre hidrogênio ou um grupo hidrocarbila, com um composto da fórmula (III)



 onde M e n são definidos na fórmula (I), e R³ é hidrogênio ou um grupo C₁-C₃ alquil, tal como metil. A reação é adequadamente realizada em um solvente, que pode ser água, ou um solvente orgânico, tal como um
20 alanol, em particular, metanol ou tolueno.

 Dependendo do sal particular sendo preparado, a reação pode ser realizada em temperaturas moderadas, por exemplo, de 0 a 50°C,

convenientemente à temperatura ambiente, ou pode ser conduzida em temperaturas elevadas, por exemplo, de 50 a 100°C, e convenientemente na temperatura de refluxo do solvente.

O produto é adequadamente recuperado como um sólido após
5 a evaporação do solvente, ou pode estar na forma de uma solução aquosa, que é usado diretamente nas formulações.

Como usado aqui, o termo "hidrocarbila" se refere a partes orgânicas compreendendo carbono e hidrogênio, tais como alquil, alquenila, alquinila ou aralquila, tais como benzil. O termo "alquil" se refere a cadeias
10 retas ou ramificadas que adequadamente contêm de 1 a 20, e preferivelmente, de 1 a 10 átomos de carbono. Similarmente, os termos "alquenil" e "alquinil" se referem a grupos hidrocarbila insaturados, adequadamente contendo de 2 a 20 e preferivelmente de 2 a 10 átomos de carbono. O termo "aril" se refere a grupos hidrocarbila aromáticos, tais como fenil e naftil, enquanto que o termo
15 "aralquil" se refere a grupos alquil que são substituídos com grupos aril, tais como benzil.

Em uma forma de realização particular, onde R^2 é um grupo hidrocarbila, ele é selecionado de um grupo C_1 - C_{10} alquil, e adequadamente um grupo C_1 - C_6 alquil, tal como metil.

20 Os compostos da fórmula (III) são compostos conhecidos, tais como hidróxido de potássio, que podem ser usados diretamente. Alternativamente, o composto da fórmula (III) podem ser gerados *in situ*. Este pode ser particularmente aplicável onde M for um sal de magnésio, e onde R^3 for um grupo C_1 - C_3 alquil, tal como metil. Os inventores verificaram que uma
25 boa forma de preparação deste composto é reagir magnésio com um C_1 - C_3 alanol, tal como metanol na presença de um catalisador tal como iodo. A mistura de reação é adequadamente aquecida para formar o composto da fórmula (III), uma solução do composto da fórmula (II) no mesmo alanol é adicionada e a reação iniciada.

Os compostos da fórmula (II) são compostos conhecidos ou podem ser preparados usando métodos convencionais. As condições de reação adequadas vão ser aparentes para alguém versado na técnica, mas podem incluir a reação do composto da fórmula (II), onde R^2 é um grupo hidrocarbila com uma base tal como hidróxido de sódio, e então com um ácido, tal como ácido clorídrico.

Os compostos da fórmula (I) podem incluir um centro quiral, e a presente invenção inclui todas as formas, incluindo formas opticamente ativas, e misturas destas em todas as proporções incluindo misturas racêmicas.

10 A presente invenção é vantajosa, pois a composição leva a uma captação melhorada de elementos traço por uma planta à qual a composição é aplicada. Os componentes da composição, i.e., o ácido benzóico ou seu derivado, o composto da fórmula (I) e o nutriente secundário ou micronutriente, trabalham sinergicamente, pelo fato de que, juntos, 15 melhoram a captação do material nutriente fornecido à planta. As composições melhoram a capacidade da planta de captar nutrientes durante as condições de tensão prolongada ou transiente. Em particular, elas melhoram a recuperação de nutrientes durante tais condições, como solo seco, alta temperatura, baixa temperatura, alta variação de temperatura diurna, corte de 20 água, extremos de pH e extremos de salinidade. Pelo melhoramento da continuidade de fornecimento de nutrientes durante as condições variáveis, a presente invenção permite que a qualidade de crescimento de uma planta, e, em particular, de uma safra, seja melhorada. A presente invenção pode ajudar, particularmente durante as condições de tensão, a reduzir a doença da planta 25 que está associada com o status nutricional reduzido (por exemplo, a doença "Take All" em safras de cereal) devido a uma pobre captação e compartimentalização de nutrientes. Foi verificado que os melhoramentos na captação de nutrientes são notáveis quando o nutriente secundário ou micronutriente está presente na composição como um complexo com lignanos

e ácidos liginicos (lignos), ácido cítrico, ácidos húmicos ou aminoácidos. Em tais casos, a presente invenção adicionalmente usa quelação para melhorar a nutrição de elementos traço. As composições são também vantajosas, pois elas aumentam a resistência a uma doença e à tensão em plantas pelo aumento da "Resistência Adquirida Sistêmica" (SAR) pela estimulação da produção de fitoalexinas e redução da síntese de etileno (um hormônio de tensão).

Como mostrado acima, as composições de acordo com a presente invenção ajudam as plantas em horas de tensão. Quando uma planta encontrar tensão abiótica (isto pode ser luz intensa, herbicida, ozônio, calor, resfriamento, congelamento, seca, salinidade, inundação, e toxicidade de metal pesado), a planta aumenta a produção de espécie de oxigênio reativo (ROS), criando tensão oxidativa. ROS causa dano químico aos constituintes celulares da planta. Se ROS aumentar até níveis maiores do que a planta possa suportar, a lise de proteínas ocorre dentro das células, e amônia tóxica pode aumentar. Isto também ocorre quando as plantas recebem muito amônio do ambiente externo (usualmente através de fertilização por fertilizantes contendo uréia ou amônio) e é um fator limitante principal no uso de fertilizantes. Ácido jasmônico e compostos similares, tais como ácido jasmônico, jasmonato de metil e jamonato de diidrometil, são conhecidos por estimularem um processo chamado Resistência Sistêmica Induzida (ISR), que ajuda na produção de tolerância à tensão e a uma doença. Contudo, ácido jasmônico e seus derivados são geralmente óleos, que são imiscíveis em água, levando a problemas de formulação e aplicação. Os compostos da fórmula (I) são adequadamente usados em formulações agroquímicas nas quais as propriedades ISR podem ser desejáveis. A natureza solúvel em água dos compostos da presente invenção supera os problemas de formulação e as dificuldades de disponibilidade, que estavam presentes quando jasmonatos convencionais tiverem sido empregados desta forma. Alguns compostos, contudo, têm o efeito indesejado de aumentar ROS, que pode causar dano às

células e criar tensão oxidativa. Isto limita o efeito de tal composto porque ele o torna tóxico se for acumulado na planta e finalmente se torna um fator limitante em sua eficácia para dar tolerância à tensão abiótica. Por exemplo, é sabido que a eficácia de ácido acetil salicílico para dar tolerância à tensão é limitada, pois ele cria tensão oxidativa quando usado, e limita o fluxo de cálcio no citoplasma (o que torna a célula menos capaz de tolerar o acúmulo de amônia devido à lise da proteína - aumentada por tensão oxidativa - ou uso de fertilizantes). Similarmente, embora os compostos da fórmula (I), tais como compostos de jasmonato, possam ativar ISR, seu uso pode ter a desvantagem (se não moderado) de aumentar a produção de etileno que, sob certas condições, enfraquece as paredes celulares pelo aumento do fluxo de cálcio das paredes celulares em citosol. O aumento de cálcio citoplásmico ajuda a planta a neutralizar amônia que se acumula durante tensão abiótica prolongada, mas, se cálcio não estiver disponível para complementação do cálcio da parede celular (mantido em locais de ligação de calmodulina), a parede celular perde a integridade e a planta fica mais suscetível à tensão biótica.

Assim, em uma forma de realização particularmente preferida, a presente invenção fornece uma composição que também compreende um composto antioxidante.

Em uma forma de realização particularmente preferida, a presente invenção fornece uma composição que compreende: (i) um nutriente secundário ou micronutriente; (ii) ácido benzóico ou um seu derivado biologicamente aceitável ou seu sal; (iii) um sal solúvel em água ou um composto da fórmula (I) como definido acima; e (iv) um antioxidante.

Os antioxidantes particularmente incluem arginina, ou uma poliamina para a qual arginina é um precursor, tal como putriscina, espermina e espermidina. Estes compostos têm propriedades antioxidantes que podem ser usadas para combater o acúmulo de ROS durante tensão abiótica e são

também envolvidos na tolerância à tensão abiótica. Um antioxidante particularmente preferido é arginina.

Nesta composição, o composto da fórmula (I) pode aumentar a formação de poliaminas (putriscina, espermina e espermidina), que são feitas de arganina (também fornecida). A arginina dá um alívio imediato à tensão oxidativa, e assegura que arganina suficiente esteja presente para produzir poliaminas (que também sendo antioxidante, pode realizara um papel similar ao do cálcio na manutenção da integridade da parede celular, e então têm um papel de proteção da parede celular e de controle da toxicidade de NH_4).

Além disso, pelo fornecimento de uma combinação de um composto da fórmula (I) com ácido benzóico ou um derivado deste, a eficácia dos compostos individuais pode ser melhorada, pois o acúmulo de etileno é moderado.

A relação dos componentes usados na composição vai variar dependendo da natureza precisa destes componentes. Por exemplo, os componentes (ii) e (iii) vão geralmente estar presentes em uma relação de 1:1 a 1:2 p/p.

A quantidade de antioxidante usado pode variar também, dependendo de sua natureza. Os antioxidantes que têm efeitos hormonais tais como putriscina, espermina e espermidina podem adequadamente ser usados bem de leve, por exemplo, em uma quantidade equivalente à do componente (ii). Assim, tais composições podem ter uma composição compreendendo componentes (iii) : (ii) : (iv) em uma relação de 1 : 1 : 1 a 1 : 2 : 2 p/p.

Contudo, os antioxidantes preferidos, tais como arginina, podem estar presentes em maiores quantidades, por exemplo, até 20 vezes à do componente (iii). Assim, uma composição preferida neste caso pode ter componentes (iii) : (ii) : (iv) presentes na faixa de até 1 : 2 : 20 a 1 : 1 : 20 p/p, por exemplo, de 1 : 1 : 10 a 1 : 1 : 10 p/p.

As composições da presente invenção podem também

compreender um ou mais outros componentes agriculturalmente aceitáveis. Exemplos de tais componentes incluem água, material nutriente adicional, um membro da família da cafeína, óleos de planta, óleos essenciais, agentes estimulantes metabólicos, emulsificantes, espessantes, agentes anti-formação
5 de torta, agentes de suspensão, agentes de dispersão, carreadores ou excipientes e agentes umectantes.

Os membros adequados da família da cafeína para uso na presente invenção incluem cafeína (3,7-Diidro-1,3,7-trimetil-1H-purina-2,6-diona), xantina (3,7-Diidro-1H-purina-2,6-diona), teobromo (3,7-Diidro-3,7-
10 dimetil-1H-purina-2,6-diona) e teofilina (3,7-Diidro-1,3-dimetil-1H-purina-2,6-diona). O membro mais preferido é cafeína. O membro da família da cafeína pode estar presente em uma concentração na faixa de 50 a 500 ppm, mais preferivelmente na faixa de 100 a 300 ppm, e mais preferivelmente na faixa de 200 a 250 ppm.

15 Os óleos de planta adequados para inclusão nas composições da presente invenção incluem óleo de cânola (óleo de colza), óleo de feijão-soja, semente de algodão, óleo de rícino, óleo de linhaça e óleo de palma.

Os emulsificantes adequados para uso nas composições da presente invenção incluem qualquer emulsificante agriculturalmente
20 aceitável. Em particular, o emulsificante pode compreender um tensoativo, tal como: tipicamente alquilaril sulfonatos, álcoois etoxilados, butil éteres polialcoxilados, alquil benzeno sulfonatos de cálcio, éteres de polialquilenoglicol e copolímeros em bloco de óxido de polialquilenoglicol de butil são conhecidos na técnica.

25 Os emulsificantes de nonil fenol, tais como Triton N57TM, são exemplos particulares de emulsificantes, que podem ser usados nas composições da presente invenção, pois são ésteres de polioxietileno sorbitano, tais como monolaurato de polioxietileno sorbitano (vendido pela ICI sob o nome comercial "TweenTM"). Em alguns exemplos, os

emulsificantes orgânicos naturais podem ser preferidos, particularmente para aplicações agrícolas orgânicas. Os óleos de coco, tais como dietanolamida de coco, são um exemplo de tal composto. Os produtos de óleo de palma, tais como estearato de lauril, podem ser usados.

5 Exemplos de espessantes que podem estar presentes nas composições da presente invenção compreendem gomas, por exemplo, goma xantano, ou complexos de lignosulfonato, como são conhecidos na técnica.

Os agentes de suspensão adequados que podem ser incluídos nas composições da presente invenção incluem colóides hidrofílicos (tais como polissacarídeos, polivinilpirrolidona ou carboximetilcelulose de sódio) e argilas de intumescimento (tais como bentonita ou atapulgita).

Os agentes de umectação adequados para uso nas composições da presente invenção incluem tensoativos dos tipos catiônico, aniônico, anfótero ou não-iônico, como são conhecidos na técnica.

15 As composições da presente invenção podem também compreender um ou mais óleos essenciais ou seus componentes ativos. As composições podem automaticamente conter não mais que 5% p/p de óleo essencial, mais adequadamente, não mais que 3% p/p e, preferivelmente, não mais que 1,5% p/p, de óleo essencial. Por exemplo, a composição pode conter

20 não mais que 1% p/p de óleo essencial.

Como usada aqui, a expressão "óleo essencial" se refere a óleos aromáticos naturais, obteníveis de plantas. Os óleos essenciais particulares incluem óleos de tagete, tais como o óleo obtenível de *Tagetes erecta* e óleo de tomilho, tal como o óleo obtenível de *Thymus vulgaris*, óleo de gaultéria, óleo de Rosamaria, óleo de alho, óleos de *Chenopodium*, *Erythroxylum*, *Eugenia*, *Gaultheria*, *Myristica*, *Syzygium*, *Xanthophyllum*, *Cinnamomum*, *Gualtheria*, *Gossypium* e *mentha*. Contudo, os óleos essenciais para inclusão nas composições da presente invenção são obteníveis de uma grande faixa de famílias de plantas incluindo aquelas famílias listadas na

seguinte Tabela 1. A Tabela também inclui exemplos de espécies particulares verificadas dentro de cada uma destas famílias.

TABELA 1

<u>Família</u>	
5	Acanthaceae
	Adhatoda vasica (noz de malabar)
	Anacardiaceae
	Anacardum occidentale (noz de caju)
	Annonaceae
10	Annona reticulata (coração de novilhos)
	Annona squamosa (maça de creme)
	Monodora myristica (noz-moscada)
	Apiacea (umbelliferae)
	Anethum graveolens (endro)
15	carum carvi (alcaravia)
	Carum roxburghianum (erva de Bishops)
	Pimpinella anisum (anis)
	Apocynaceae
	Nerium oleander (oleandro)
20	Araceae
	Acorus calamus (flagroot)
	Asteraceae
	Ageratum conzyaides (mentrasto)
	Artemesia vulgaris (artemísia)
25	Bulmea balsamifera (cânfora)
	Chrysanthemum indicum (manzanilla)
	Sausurea lappa
	Hellianthus annus (girassol)
	Brassicaceae

- Raphanus sativus (rabanete)
- Cesalpiniaceae
- Erythrophleum suaveolens (árvore de ordálio)
- Capparidaceae
- 5 Bosica senegalensis
- Cleome monophilla
- Celastraceae
- Celastrus angulatus (dulcamara chinesa)
- Chenopodiaceae
- 10 Chenopodium ambrosioides (pedegosa doce)
- Clusiaceae
- Calophyllum inophyllum (lauralwood)
- Convulvulaceae
- Convulvulus arvensis (trepadeira de campo)
- 15 Cucurbitaceae
- Momordica charantia (Balsam pear)
- Dipterocarpaceae
- Shorea robusta (árvore de sal)
- Ericaceae
- 20 Gualtheria procumbens (gaultéria)
- Euphorbiaceae
- Jatropha curcas (noz Física)
- Fabaceae
- Butea frondosa (chama da floresta)
- 25 Gliricidia sepium (Madre de Cacao)
- Psoralea corylifolia
- Pongamia glabra (karanja)
- Trigonella foenum (alforva)
- Graminaceae

Cymbopogon martini (gengibre)

Oryza sativa (arroz)

Laminaeae

Bystropogon spp.

5

Coleus amboinicus (orégano)

Hyptis spicigera (gergelim preto)

Hyptis suaveolens

Lavendula angustifolia (lavanda)

Mentha arvensis (cornmint)

10

Mentha longifolia (hortelã silvestre)

Mentha piperita (pimenta)

Mentha spicata (hortelã)

Osimum basilicum (manjeriço doce)

Osimum canum (manjeriço americano)

15

Osimum kilimandscharicum

Osimum suave (manjeriço selvagem)

Origanum vulgare (orégano)

Pogostemon heyneanus

Rosmarianus officianis (rosamaria)

20

Salvia officianalis (salva)

Thymus vulgaris (tomilho de jardim)

Tetradenia riparia

Lauraceae

Cinnamomum aromaticum (cássia)

25

Luaris nobilis (louro doce)

Liliaceae

Allium

Allium sativum (alho)

Meliaceae

Azadirachta indica (nim)

Melia azedarach (lilás de Pérsia)

Menispermaceae

Cissampelos owariensis (Parreira brava)

5 Myrsinaceae

Embelia ribes

Myrtaceae

Eucalyptus spp.

Eucalyptus citriodora (gomo com odor de limão)

10 *Eucalyptus globus* (árvore de goma azul)

Eucalyptus terreticomis

Psidium guajava (goiaba)

Syzygium aromaticum (cravo da Índia)

Myristicaceae

15 *Myristica fragrans* (aril da noz-moscada)

Piperaceae

Piper cubeda (pimenta longa de java)

Piper guineense (pimenta de Ashanti)

Piper nigrum (pimenta preta)

20 Ranunculaceae

Nigella sativa (cominho preto)

Rutaceae

Aegle marmelos (marmelo de Bengal)

Citrus aurantifolia (lima)

25 *Citrus limon* (limão)

Citrus paradisi (toranja)

Citrus sinensis (laranja doce)

Limonia acidissima (roem)

Zanthoxylum alatum (cinza espinhosa)

Simarubaceae

Quassia Africana

Solanaceae

- 5 Capsicum annum (pimenta bell)
 Capsicum frutescens (Tabasco)
 Lycopersicon esculentum (tomate)
 Nicotiana tabacum (tabaco)
 Withania somnifera (cereja de inverno)

Veberaceae

- 10 Clerodendron siphonanthus
 Lanatana camara (salva amarela)
 Lippia geminata (salva selvagem)
 Vitex negundo (begunnia)

Zingiberaceae

- 15 Afromomum melagueta (grãos de prazer)
 Alpinia galanga (rizoma de galanga)
 Curcuma longa (tumeric)
 Zingiber officinale (gengibre)

20 O termo "seus componentes ativos" se refere aos compostos químicos dentro do óleo essencial que fazem surgir a atividade desejada nas plantas. Tais atividades incluem efeitos estimulantes metabólicos, efeitos antimicrobianos, efeitos de matança e repelente contra insetos ou aracnídeos, efeitos de remediação antiviral e viral. Os óleos podem estar presentes sozinhos ou combinação de diferentes óleos podem ser incluídas.

25 Quando os óleos essenciais estiverem incluídos nas composições da presente invenção, eles podem estimular o metabolismo da planta à qual a composição é aplicada, aumentando assim a captação e a utilização do nutriente secundário ou micronutriente por absorção pela raiz ou absorção foliar. Preferivelmente, o óleo essencial ou seu componente ativo é

selecionado como sendo um que aumenta a atividade metabólica da planta em uma via que utiliza os um ou mais nutrientes secundários ou micronutrientes presentes na composição. Como resultado, a planta vai absorver mais daquele nutriente ou nutrientes para atender aos seus requisitos, e então sinergia entre os componentes da composição pode ser obtida. Por exemplo, óleo de gaultéria, ou óleos similares, estimula a necessidade por cálcio e, inversamente, cálcio estimula a necessidade por compostos presentes em óleo de gaultéria. A inclusão de óleo de gaultéria ou um óleo similar, ou um seu componente ativo, dentro da composição da presente invenção é, portanto, vantajosa. Um outro exemplo seria a incorporação em uma composição da presente invenção de um óleo essencial que estimula vias relativas à produção de auxina. Tais óleos essenciais podem trabalhar sinergicamente para melhorar a captação do nutriente secundário ou micronutriente. Em adição, muitos óleos essenciais têm atividade de matança ou repelente a micróbios ou insetos ou artrópodes e nematódeos, e estes podem ser incluídos nas composições da presente invenção.

Além dos óleos essenciais e seus componentes ativos, ainda existem outros agentes que podem ser usados nas composições da presente invenção para produzir efeitos estimulantes metabólicos vantajosos. Por exemplo, a inclusão de citoquinina nas composições da presente invenção pode ser usada para aumentar a solicitação de um nutriente secundário ou micronutriente particular.

As composições agrícolas da presente invenção podem ser aplicadas a plantas, em particular a plantas de safra, em qualquer maneira convencional, e.g., pela aplicação no solo ou nas folhas. Elas podem ser aplicadas aos sistemas de raiz, aos caules, às sementes, grãos, tubérculos, flores, fruto, etc., quando requerido. Exemplos de meios de aplicação incluem aspersão, por exemplo: por meio de um aspersor eletrostático ou outro aspersor convencional, ou métodos de irrigação por gotas ou sistemas de

fertigation, que envolvem aplicação diretamente no solo, de forma a permitir a absorção de cálcio através das raízes.

As composições da presente invenção podem ser adaptadas para os meios de aplicação, e.g., preparadas em uma forma adequada aos meios de aplicação requisitados. As composições da presente invenção podem ter a forma de concentrados líquidos ou sólidos, que requerem diluição antes da aplicação. As composições podem ser formadas em, por exemplo, grânulos dispersáveis em água, grânulos de liberação lenta ou rápida, concentrados solúveis, líquidos miscíveis em óleo, líquidos de pouco volume, concentrados emulsificáveis, concentrados dispersáveis, emulsões de água em óleo, micro-emulsões, concentrados de suspensão, aerossóis, pastilhas de suspensões de cápsulas, pós empoeiráveis, pós solúveis ou tabletes e formulações de tratamento de sementes. As versões de aerossol das composições podem ser preparadas usando um propelente adequado, por exemplo, n-butano. O tipo de forma escolhido em qualquer exemplo vai depender do propósito particular englobado e das propriedades físicas, químicas e biológicas da composição.

As composições da presente invenção podem ser preparadas usando quaisquer técnicas e métodos convencionais. Os grânulos podem ser, por exemplo, formados por granulação de uma composição da presente invenção sozinhos ou com um ou mais diluentes ou carreadores sólidos em pó. Os concentrados dispersáveis podem ser preparados pela mistura de uma composição da presente invenção em água ou em um solvente orgânico, tal como cetona, álcool ou glicol éter. Os concentrados em suspensão podem ser preparados pela combinação das composições da presente invenção em um meio adequado, opcionalmente com um ou mais agentes dispersantes, para produzir uma suspensão. Um ou mais agentes umectantes podem ser incluídos na suspensão e um agente de suspensão pode ser incluído para reduzir a taxa de decantação. Os componentes das composições podem ser combinados juntos para formar um concentrado que é então misturado com um carreador

agriculturalmente aceitável, tal como água ou um fertilizante antes do uso. Tais concentrados formam um outro aspecto da presente invenção.

Em um outro aspecto, a presente invenção fornece uma formulação para administração a plantas ou ao ambiente de plantas, a
5 formulação compreendendo uma composição de acordo com a presente invenção e um meio no qual a composição pode ser dispersada ou dissolvida.

Os meios adequados podem ser sólidos ou líquidos, dependendo da natureza da formulação e incluem quaisquer dispersantes ou solventes para a composição, por exemplo, água ou um líquido miscível em
10 água, tal como n-propanol. O meio é preferivelmente um que forneça formulações que podem ser usadas em bombas de aspersão atuadas manualmente não-pressurizadas. O meio é preferivelmente um solvente e, mais preferivelmente, água.

Os meios sólidos ou diluentes podem incluir argilas naturais, caulim, pirofilita, bentonita, alumina, montmorillonita, kieselguhr, giz, terras
15 diatomáceas, fosfatos de cálcio, pedra-pomes, argilas de atapulgita, terra de fuller, sabugos de milho moídos, areias, silicatos, carbonatos de sódio, cálcio ou magnésio, bicarbonato de sódio, sulfato de magnésio, cal, farinhas, talco, polissacarídeos e outros carreadores sólidos orgânicos e inorgânicos.

20 Os meios líquidos ou diluentes podem incluir água ou solventes orgânicos, tais como uma cetona, álcool ou glicol éter. Estas soluções podem conter um agente ativo na superfície (por exemplo, para melhorar a diluição em água ou evitar cristalização em um tanque de aspersão).

25 A quantidade de dispersante ou solvente, por exemplo: água, usado vai depender no modo de administração particular da formulação e onde ele está sendo aplicado. Em geral, uma formulação de acordo com a presente invenção pode conter de 10-20% v/v da composição da presente invenção, com o restante sendo dispersante ou solvente, por exemplo: água.

Em ainda outro aspecto, a presente invenção fornece um método para fornecer um nutriente secundário ou micronutriente a plantas, o qual método compreende a aplicação a plantas ou ao ambientes de plantas de uma composição ou formulação de acordo com a presente invenção.

5 A presente invenção é adequada para uso em muitas safras, mas, em particular, pode ser usada para o tratamento de safras em estufa, vegetais, e safras de frutas.

A quantidade de composição ou formulação aplicada em qualquer situação particular vai variar dependendo de fatores, tais como a
10 natureza da safra e o nível de cálcio requerido. Tipicamente, quando a composição ou formulação estiver na forma de uma solução, a quantidade de solução aplicada é suficiente para fornecer uma concentração de solução aspergida em uma taxa entre 2 e 20 ml/lt. Em uma forma de realização particular, a presente invenção fornece o uso de uma composição ou
15 formulação de acordo com a presente invenção como um fertilizante, para administração a safras em uma taxa de 1 a 30 litros por hectare, e preferivelmente de 1 a 10 litros por hectare.

As composições e formulações pode ser usadas sozinhas (e, neste caso, elas podem ser adequadas para agentes de crescimento orgânicos)
20 ou em conjunto com outros agroquímicos, tais como fungicidas, inseticidas ou acaricidas.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método para melhorar a captação de um nutriente secundário ou micronutriente pelas plantas, o qual compreende a aplicação às plantas ou ao
25 seu ambiente de uma composição ou formulação de acordo com a presente invenção, ou simultaneamente ou sucessivamente em qualquer ordem, (i) um nutriente secundário ou micronutriente (ii) ácido benzóico ou um derivado deste e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é

fornecido um método para reduzir os distúrbios fisiológicos associados com insuficiência de nutriente secundário ou micronutriente, o qual compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma composição ou formulação de acordo com a presente invenção, ou simultaneamente ou sucessivamente em
5 qualquer ordem, (i) um nutriente secundário ou micronutriente (ii) ácido benzóico ou um derivado deste e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método de prevenção de deficiência de nutriente secundário ou
10 micronutriente em plantas, o qual compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma composição ou formulação de acordo com a presente invenção, ou simultaneamente ou sucessivamente em qualquer ordem, (i) um nutriente secundário ou micronutriente, (ii) um ácido benzóico ou um derivado deste, e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

15 De acordo com outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método de prevenção ou alívio de uma doença ou infecção em plantas que ocorrem em áreas de insuficiência de nutriente secundário ou micronutriente local, o qual método compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma composição ou formulação de acordo com a presente
20 invenção, ou simultaneamente ou sucessivamente em qualquer ordem, (i) um nutriente secundário ou micronutriente, (ii) um ácido benzóico ou um derivado deste, e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método de melhora de crescimento durante condições de tensão
25 prolongada ou transiente, o qual método compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma composição ou formulação de acordo com a presente invenção, ou simultaneamente ou sucessivamente em qualquer ordem, (i) um nutriente secundário ou micronutriente, (ii) um ácido benzóico ou um derivado deste, e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é fornecido o uso de uma composição ou de uma formulação de acordo com a presente invenção como um fertilizante para administração às safras.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é
5 fornecido um método de melhora de crescimento e/ou produção e/ou qualidade de plantas superiores durante condições de tensão prolongada ou transiente, o qual método compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma composição ou formulação de acordo com a presente invenção, ou simultaneamente ou sucessivamente em qualquer ordem, (i) um
10 nutriente secundário ou micronutriente, (ii) um ácido benzóico ou um derivado deste, e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

As composições podem ser aplicadas quando condições de tensão ocorrerem ou quando elas são esperadas. Tais condições incluem luz intensa, herbicida, ozônio, calor, resfriamento, congelamento, seca,
15 salinidade, inundação, e toxicidade de metal pesado. As composições podem reduzir a tensão em plantas que crescem em solos ácidos, tendo um pH menor que 7, por exemplo, solos ácidos arenosos. Além disso, as composições podem fornecer uma melhora na performance de fertilizantes de nitrogênio ou de fertilizantes que contêm nitrogênio, onde nitrogênio é derivado de uréia,
20 amina (NH_2) ou amônio (NH_4). isto inclui fertilizantes naturais e sintéticos. Um dos principais fatores limitantes nas taxas de amoníaco e nitrogênio de uréia que podem ser usados é a toxicidade da amônia. Pela inclusão de uma composição de acordo com a presente invenção em fertilizantes em uma taxa apropriada, a capacidade de a planta de suportar a toxicidade da amônia é
25 melhorada, o que significa que a taxa na qual estes fertilizantes podem ser aplicados pode ser aumentada.

Assim, em um outro aspecto, a presente invenção fornece um método de melhora da performance de fertilizantes de nitrogênio ou fertilizantes contendo nitrogênio, o dito método compreendendo a aplicação

às plantas ou ao seu ambiente de uma composição ou formulação de acordo com a presente invenção, ou simultaneamente ou sucessivamente em qualquer ordem, (i) um nutriente secundário ou micronutriente, (ii) um ácido benzóico ou um derivado deste, e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

O método pode também incluir a aplicação de um antioxidante.

A presente invenção vai agora ser particularmente descrita por meio dos seguintes exemplos.

10 Exemplo 1

Uma formulação agrícola de acordo com a presente invenção foi preparada pela mistura dos seguintes componentes.

Matéria Prima (ordem de mistura)	especificação	Fórmula % p/p
H ₂ O		81
glicina	grau técnico	5%
arginina	grau técnico	0.5
nitrato de cobre		0.5%
nitrato de zinco		2%
nitrato de manganês		2%
nitrato de magnésio		5%
pó de alga marinha	Ascophylum Nodosum 40%	02.00
benzoato de sódio	grau técnico	0.005 (50ppm)
jasmonato de potássio		0.005 (50ppm)
melaço	melaços de beterraba	2.00
		Total 100%

O efeito desta formulação na saúde e na produção de plantas foi avaliado a seguir.

15 Um teste de campo de duas temporadas com partes replicadas de plantas de coco foi realizado na Costa Rica. Um pedaço era o pedaço de controle, enquanto que as plantas da outra parte foram tratadas com uma solução 0,5% v/v da formulação acima. Após o crescimento das primeira e segunda temporadas, as safras das duas partes foram comparadas e os

resultados foram os seguintes.

A incidência de doença nos sabugos de milho das partes de controle e tratada foi comparada. As doenças consideradas foram sabugo congelado, sabugo preto e murchamento de Cherelle (um distúrbio fisiológico que afeta sabugos novos). Para o controle das partes tratadas, a incidência de perdas de sabugos de coco devidas ao congelamento estava na faixa típica para a região (média: 75%). No final da primeira temporada, a incidência de sabugo preto foi menor, foi mais que a metade (de 7,5% a 3,0%), no grupo tratado do que no grupo de controle. Na segunda temporada, uma redução nos sabugos pretos foi observada no grupo tratado, mas não foi estatisticamente significativa. Para as primeira e segunda temporadas, murchamento de Cherelle foi menor no grupo tratado do que no de controle. Para a primeira temporada, a percentagem de sabugos afetados por murchamento de Cherelle foi 3,6% no grupo tratado e 5,7% no controle. Na primeira seção, a percentagem de sabugos saudáveis aumentou de 12,1% no grupo de controle para 17,5% no grupo tratado. Para a segunda temporada, a percentagem de murchamento de Cherelle observada nos sabugos foi 1,55% no grupo tratado e 3,75% no grupo de controle.

A produção de sabugos de coco dos grupos de controle e tratado foi também comparada. No final da primeira temporada, o grupo tratado tinha uma produção 10% maior que o grupo de controle: extrapolado para 154 kg ha⁻¹ para o grupo tratado em oposição a 140 kg ha⁻¹ para o grupo de controle não tratado. Tal aumento comparativo na produção não foi, contudo, observado para a segunda temporada.

Os níveis de cálcio de semente de coco obtidos pelos grupos de controle e tratado foram também comparados. Após a segunda temporada, um aumento de 9% no nível de cálcio foi observado no grupo tratado quando comparado com o grupo de controle.

Embora todos os benefícios de tratamentos à base de nutrição

- não sejam usualmente completamente realizados dentro da primeira ou mesmo da segunda temporada de tratamento, os resultados mostram uma tendência promissora. Na primeira temporada, o número de sabugos saudáveis, se assim o rendimento de coco, foi maior após o tratamento com a formulação do Exemplo 1 e houve uma redução na incidência de sabugo preto e murchamento de Cherelle. A redução no murchamento de Cherelle foi continuada até a segunda temporada, quando um aumento nos níveis de cálcio foi também observado. Seria esperada a continuação destes benefícios nas temporadas seguintes.

Exemplo 2

- 10 Uma formulação agrícola de acordo com a presente invenção foi preparada pela mistura dos seguintes componentes.

Matéria prima	Grau / Teor de Elemento	Unidades	Quantidade 1000 kg
Sulfato de Manganês	31% de manganês	Kg	458.000
Sulfato de Zinco (anidro)	36% de zinco	Kg	450.000
agente anti-formação de torta		Kg	1.000
Lignossulfato de cálcio		Kg	72.600
Ácido cítrico		Kg	10.000
Ácido benzóico		Kg	3.000
Cafeína	99%	Kg	0.200
Sal de magnésio de ácido diidroxasmônico	Especialmente fabricado	Kg	0.200
L-arginina	99%	Kg	5.000

análise (mínimo garantido): Zn 15%, Mn 14% p/p

Exemplo 3

- 15 Uma formulação agrícola de acordo com a presente invenção foi preparada pela mistura dos seguintes componentes.

Matéria Prima	Grau / Teor de Elemento	Unidades	quantidade / 1000 kg
Sulfato ferroso anidro	30% de ferro	Kg	510.000
Sulfato de magnésio anidro	13,2% de magnésio	Kg	396.300
Ácido Benzóico		Kg	3.000
agente anti-formação de torta		Kg	1.000
Lignossulfato de cálcio	7 4 3 0 0	Kg	
ácido cítrico		Kg	10.000
cafeína	99%	Kg	0.200
sal de magnésio de ácido diidroxasmônico	especialmente fabricado	Kg	0.200
L-arginina	99%	Kg	5.000

Análise (mínimo garantido): ferro 15%

Exemplo 4

Uma formulação agrícola de acordo com a presente invenção foi preparada pela mistura dos seguintes componentes.

Matéria Prima	Grau / Teor de Elemento	Unidades	Quantidade / 1000 kg
água	água de Mains	Kg	473.450
glicina	99%	Kg	50.000
L-arginina		Kg	5.000
Nitrato de cobre II triidratado	99% (26% de cobre)	Kg	20.000
nitrato de magnésio hexaidratado	98% (21,5% de zinco)	Kg	48.000
nitrato de manganês II	98% (18,75% de manganês)	Kg	33.000
magnésio	98%	Kg	330.000
nitrato de hexaidratado	(9.2% Magnésio)		
extrato de alga marinha		Kg	20.000
benzoato de sódio		Kg	0.050
solução 10% p/p de jasmonato de potássio		Kg	0.500
melaços de beterraba		Kg	20.000

- 5 análise (mínimo garantido):
- Cobre 0,5% p/p,
 - zinco 1,0% p/p,
 - manganês p/p,
 - magnésio 3,0% p/p

Exemplo 5

- 10 Uma formulação agrícola de acordo com a presente invenção foi preparada pela mistura dos seguintes componentes.

Matéria prima	Grau / Teor de Elemento	Unidades	quantidade / 1000 kg
sulfato ferroso anidro	30% de ferro	Kg	170.000
sulfato de zinco anidro	36% de zinco	Kg	170.000
sulfato de manganês	36% de manganês	Kg	135.000
sulfato de magnésio anidro	13,2% de magnésio	Kg	235.000
Solubor	20,5% de boro	Kg	150.000
sulfato de cobre anidro	24,5% de cobre	Kg	45.000
molibdato de sódio	38,9% de molibdênio	Kg	1.300
ácido benzóico		Kg	3.000
agente anti-formação de torta		Kg	1.000
lignossulfato de cálcio		Kg	
ácido cítrico		Kg	10.000
cafeína	99%	Kg	0.200
sal de magnésio do ácido diidrojasmonico	Especialmente fabricado	Kg	0.200
L-arginina	99%	Kg	5.000

análise (mínimo garantido):

ferro 5%,

manganês 4%,

magnésio 3%,

cobre 1%,

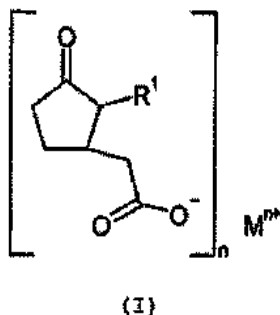
boro 3%,

molibdênio 0,05%,

zinco 6%

REIVINDICAÇÕES

1. Composição agrícola, caracterizada pelo fato de que compreende: (i) um nutriente secundário ou micronutriente; (ii) ácido benzóico ou um seu derivado ou sal biologicamente aceitável; e (iii) um sal solúvel em água da fórmula (I)



em que R^1 é um grupo C_1 - C_{10} alquil, ou um grupo C_2 - C_{10} alquenil, e M é um cátion de valência n.

2. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o nutriente secundário é cálcio ou magnésio, e o micronutriente é cobre, ferro, manganês ou zinco.

3. Composição de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o nutriente secundário ou micronutriente está presente na forma de um sal solúvel em água.

4. Composição de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que o sal solúvel em água é um nitrato, óxido, sulfato ou cloreto.

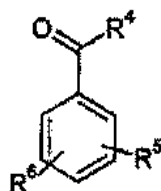
5. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a concentração total de todo o nutriente secundário ou micronutriente presente está na faixa de concentrações de 0,01% a 40% p/p.

6. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o nutriente secundário ou micronutriente está presente em combinação com um agente de quelação.

7. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o agente de quelação inclui um ou mais dos seguintes: lignanos e ácidos liginicos (lignos), ácido cítrico, ácidos húmicos ou aminoácidos.

5 8. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o ácido benzóico ou seu derivado é ácido benzóico ou um ácido benzóico mono-, di- ou tri-substituído, em que os substituintes, que podem ser iguais ou diferentes, são selecionados dentre halo, alquil, alcóxi e hidróxi.

10 9. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o ácido benzóico ou seu derivado é um composto da fórmula (V)



(V)

em que R⁴ é um grupo OR⁷, SR⁷ ou NR⁷R⁸, onde R⁷ e R⁸ são independentemente selecionados dentre hidrogênio ou hidrocarbila, e R⁵ e R⁶ são independentemente selecionados dentre hidrogênio, um grupo hidrocarbila ou um grupo funcional, ou R⁵ e R⁶, juntamente com os átomos de carbono aos quais eles estão ligados, formam um sistema de anel fundido que pode incluir um ou mais heteroátomos, selecionados dentre oxigênio, nitrogênio ou enxofre.

20 10. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o ácido benzóico ou seu derivado ou seu sal é ácido benzóico, benzoato de sódio, ácido salicílico (ácido 1-hidróxi benzóico), ácido acetil salicílico (ou ácido 2-acetóxi benzóico), salicilato de metil ou acibenzolar-S-metil.

11. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o ácido benzóico ou seu derivado ou sal está presente na faixa de concentrações de 0,001 a 1,00% p/p.
- 5 12. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que, no composto da fórmula (I), R^1 é um grupo pentil, tornando o composto da fórmula (I) um sal de diidrojasmonato, ou R^1 é um grupo pent-2-enil, de forma que o composto da fórmula (I) seja um sal de jasmonato.
- 10 13. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o sal do composto da fórmula (I) está presente na faixa de concentrações de 0,001 a 1,000% p/p.
14. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que também
- 15 compreende um antioxidante.
15. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que também compreende um ou mais dos seguintes componentes agriculturalmente aceitáveis: água, material nutriente adicional, um membro da família da
- 20 cafeína, óleos de planta, óleos essenciais, agentes estimulantes metabólicos, carreadores ou excipientes, emulsificantes, espessantes, agentes de suspensão, agentes anti-formação de torta, agentes de dispersão, e agentes umectantes.
16. Formulação para administração a plantas ou ao ambiente de plantas, caracterizada pelo fato de que compreende uma composição como
- 25 definida em qualquer uma das reivindicações precedentes e um meio no qual a composição pode ser dispersada ou dissolvida.
17. Formulação de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que o meio é um solvente e que o solvente é água.
18. Método para fornecer um nutriente secundário ou

micronutriente a plantas, caracterizado pelo fato de que compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma composição como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 15 ou de uma formulação como definida na reivindicação 16 ou 17.

5 19. Método para melhorar a captação de um nutriente secundário ou micronutriente por plantas, caracterizado pelo fato de que compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma composição como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 15 ou de uma formulação como definida em reivindicação 16 ou 17, ou simultaneamente ou
10 sucessivamente em qualquer ordem: (i) um nutriente secundário ou micronutriente (ii) ácido benzóico ou um derivado ou sal deste biologicamente aceitável e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

 20. Método para prevenir deficiência de nutriente secundário
15 ou micronutriente em plantas, caracterizado pelo fato de que compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma composição como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 15 ou de uma formulação como definida na reivindicação 16 ou 17, ou simultaneamente ou sucessivamente em qualquer ordem: (i) um nutriente secundário ou micronutriente (ii) ácido
20 benzóico ou um derivado ou sal deste biologicamente aceitável e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

 21. Método para reduzir distúrbios fisiológicos associados com insuficiência de nutriente secundário ou micronutriente, caracterizado pelo fato de que compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma
25 composição como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 15 ou de uma formulação como definida na reivindicação 16 ou 17, ou simultaneamente ou sucessivamente em qualquer ordem: (i) um nutriente secundário ou micronutriente (ii) ácido benzóico ou um derivado ou sal deste biologicamente aceitável e (iii) um sal solúvel em água de um composto da

fórmula (I).

22. Método para prevenir ou aliviar doença ou infecção em plantas que ocorrem em áreas de insuficiência de nutriente secundário ou micronutriente local, caracterizado pelo fato de que compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma composição como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 15 ou de uma formulação como definida em reivindicação 16 ou 17, ou simultaneamente ou sucessivamente em qualquer ordem: (i) um nutriente secundário ou micronutriente (ii) ácido benzóico ou um derivado ou sal deste biologicamente aceitável e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

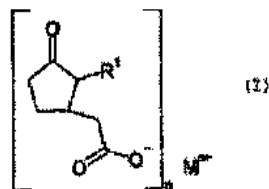
23. Método para melhorar o hábito de crescimento durante as condições de tensão prolongada e transiente, caracterizado pelo fato de que compreende a aplicação às plantas ou ao seu ambiente de uma composição como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 15 ou de uma formulação como definida na reivindicação 16 ou 17, ou simultaneamente ou sucessivamente em qualquer ordem: (i) um nutriente secundário ou micronutriente (ii) ácido benzóico ou um derivado ou sal deste biologicamente aceitável e (iii) um sal solúvel em água de um composto da fórmula (I).

24. Uso de uma composição como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 15 ou de uma formulação como definida na reivindicação 16 ou 17, caracterizado pelo fato de ser como um fertilizante para administração a safras.

RESUMO

“COMPOSIÇÃO AGRÍCOLA, FORMULAÇÃO PARA ADMINISTRAÇÃO A PLANTAS OU AO AMBIENTE DE PLANTAS, MÉTODOS PARA FORNECER UM NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE A PLANTAS, PARA MELHORAR A CAPTAÇÃO DE UM NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE POR PLANTAS, PARA PREVENIR DEFICIÊNCIA DE NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE EM PLANTAS, PARA REDUZIR DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS ASSOCIADOS COM INSUFICIÊNCIA DE NUTRIENTE SECUNDÁRIO OU MICRONUTRIENTE, PARA PREVENIR OU ALIVIAR DOENÇA OU INFECÇÃO EM PLANTAS E PARA MELHORAR O HÁBITO DE CRESCIMENTO DURANTE AS CONDIÇÕES DE TENSÃO PROLONGADA E TRANSIENTE, E, USO DE UMA COMPOSIÇÃO OU DE UMA FORMULAÇÃO”

A invenção refere-se a uma composição agrícola, caracterizada pelo fato de que compreende: (i) um nutriente secundário ou micronutriente; (ii) ácido benzóico ou um seu derivado ou sal biologicamente aceitável; e (iii) um sal solúvel em água da fórmula (I)



em que R^1 é um grupo C_1 - C_{10} alquil, ou um grupo C_2 - C_{10} alquenil, e M é um cátion de valência n para administração de um nutriente secundário ou micronutriente a plantas. Também, formulações contendo as composições, e métodos de seu uso são incluídos.