

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 décembre 2004 (16.12.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/107864 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **A01N 65/00**

Henri [FR/FR]; 23 avenue de Bordeaux, F-11100 Narbonne (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2004/051083

(74) Mandataire : **RAVINA, Bernard**; Ravina SA, 8 rue des Briquetiers, BP 10077, ZA Font Grasse, F-31703 Blagnac Cedex (FR).

(22) Date de dépôt international : 10 juin 2004 (10.06.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0306957 10 juin 2003 (10.06.2003) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : **VAL-ORAGRI SA** [FR/FR]; 3 quai Victor Hugo, F-11100 Narbonne (FR). **S.O.F.T SARL** [FR/FR]; 227 rue André Citroën, Parc d'activités du Canalet, F-11210 Port La Nouvelle (FR). **UNIVERSITE MONTPELLIER II** [FR/FR]; Place Eugène Bataillon, F-34095 Montpellier Cédex (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MARTINEZ, Christelle** [FR/FR]; 227 rue André Citroën, Parc d'Activités du Canalet, F-11210 Port La Nouvelle (FR). **BACCOU, Jean-Claude** [FR/FR]; Place Eugène Bataillon, F-34095 Montpellier Cédex (FR). **DELPECH, Lucien** [FR/FR]; 227 rue André Citroën, Parc d'Activités du Canalet, F-11210 Port La Nouvelle (FR). **DELRIEUX, Michel** [FR/FR]; 227 rue André Citroën, parc d'activités du Canalet, F-11210 Port La Nouvelle (FR). **CASSAN,**

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: ELICITOR MADE FROM TRIGONELLA FOENUM GRAECUM EXTRACTS FOR THE TREATMENT OF PLANT PATHOGENS, USE THEREOF, AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Titre : ELECITEUR PROVENANT D' EXTRAITS DE TRIGONELLA-FOENUM-GRACUM LE TRAITEMENT DES AGENTS PATHOGENES DES PLANTES, UTILISATION ET PROCEDE DE FABRICAATION DUDIT PRODUIT

(57) Abstract: The invention relates to a method for preparing a novel elicitor (or agent stimulating the defenses of plants against pathogens) that is applied to agronomically useful plants in order to control pathogens. Said elicitor is prepared without extraction by means of a liquid from a dry product made of Trigonella foenum graecum seeds. The inventive method preferably comprises the following steps: - the germ fraction and cotyledon of the seed are separated; - said fraction is ground so as to obtain a powder; and - said powder is solubilized in water, whereupon the obtained solution is sprayed onto the plant/s that is/are to be treated.

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet un procédé de préparation d'un nouvel éliciteur (ou stimulateur des défenses des plantes contre les agents pathogènes) à appliquer aux plantes agronomiquement utiles sans la lutte contre les agents pathogènes. Ledit éliciteur est préparé sans extraction mettant en oeuvre un liquide, A partir d'un produit sec de graines de Trigonella foenum graecum, le procédé de fabrication comportant préférentiellement les étapes suivantes: - séparer la fraction germe et cotylédon de la graine, - broyer cette fraction pour réaliser une poudre et - solubiliser ladite poudre dans l'eau avant pulvérisation de la solution obtenue sur la ou les plantes A traiter.

WO 2004/107864 A1

**ELICITEUR PROVENANT D'EXTRAITS DE TRIGONELLA-FOENUM-GRACUM
POUR LE TRAITEMENT DES AGENTS PATHOGENES DES PLANTES, UTILISATION ET
PROCEDE DE FABRICATION DUDIT PRODUIT**

Domaine de l'invention

5 La présente invention concerne un produit de traitement des plantes, une utilisation dudit produit et un procédé de fabrication dudit produit. Elle s'applique, en particulier à la lutte contre des agents pathogènes et toutes sortes de parasites de plantes (champignon, bactéries, virus, insectes...etc....) à l'aide d'un nouveau stimulateur des défenses naturelles des plantes ou éliciteur. La nouvelle
10 composition de produit est active à titre préventif et curatif et comporte la mise en œuvre d'un extrait de fenugrec ou *Trigonella foenum graecum* sans extraction en phase liquide.

Technique antérieure

15 Les plantes subissent en permanence une pression parasitaire de la part de nombreux agents pathogènes comme des virus, des bactéries, des champignons ou des insectes. La résistance de la plante à un agent pathogène résulte soit de la reconnaissance de l'agent pathogène par la plante (relation gène pour gène), soit de la stimulation des défenses sous l'effet de blessures causées par le parasite.

20 Dans le premier cas, la résistance résulte de la reconnaissance de l'agent pathogène porteur d'un gène particulier appelé "gène d'avirulence" par la plante dotée d'un "gène de résistance" correspondant. Dans ce cas, il existe une véritable relation interactive génétiquement programmée entre plante et parasite. Après reconnaissance des deux protagonistes, des mécanismes spécifiques sont
25 alors développés par la plante (cascade d'événements métaboliques, synthèse de signaux messagers de la résistance), lui conférant le caractère de résistance, tandis que l'invasion des tissus hôtes par l'agent pathogène reste très localisée.

 Dans le second cas, les mécanismes de défense sont induits, lors d'attaques fongiques par exemple, par les oligosaccharides émanant d'une part
30 de la dégradation des parois du champignon sous l'action des hydrolases de l'hôte, et d'autres part des parois des cellules hydrolysées par les enzymes du

champignon. Ces débris de parois servent également de messagers de la résistance.

Suite à un premier déclenchement des mécanismes de résistance, les végétaux peuvent développer une résistance accrue face à de nouvelles attaques
5 de parasites, notamment dans les parties non infectées de la plante, et ceci à nouveau grâce à certains «messagers chimiques naturels». Ce mécanisme est appelé «Résistance Systémique Acquisée».

Lorsqu'une plante est sensible à un agent pathogène, celle-ci est incapable de reconnaître son agresseur, soit par la relation gène pour gène, soit
10 par l'effet «blessure». Celle-ci est alors incapable d'activer de façon efficace ses gènes de défense. Il est alors possible de stimuler les défenses naturelles des plantes en leur fournissant de façon exogène ces «signaux chimiques naturels» de la résistance qu'elles sont incapables de produire dans certains cas vis à vis de certains agents pathogènes.

Lorsqu'il y a reconnaissance entre la plante et l'agent pathogène, des
15 mécanismes particuliers sont développés par la plante. Souvent la plante répond par une apparition de nécrose cellulaire sur le site de l'attaque par l'agent pathogène et bloque ainsi sa progression. Cette réaction de défense est presque toujours associée à la mise en œuvre de mécanismes tels que la biosynthèse de
20 phytalexines (molécules antifongiques), d'enzymes de défense comme les peroxydases ou des protéines en liaison avec la pathogénèse (protéines PR) comme les chitinases ou les β -1,4-endoglucanases. Ces enzymes sont capables de lyser les parois fongiques et bactériennes. Lorsqu'il y a résistance, les plantes sont capables de renforcer les parois cellulaires (synthèse de lignine) pour
25 bloquer l'agent pathogène sur son site de pénétration.

On connaît un procédé pour la stimulation des défenses naturelles de plantes agronomiquement utiles qui comprend l'application auxdites plantes d'un agent éliciteur ou sensibilisateur qui est capable au contact des plantes de
30 provoquer préventivement dans celles-ci l'activation des gènes de défense sur le site d'application du produit ainsi qu'une résistance systémique acquise. Un tel procédé est plus particulièrement décrit dans la demande de brevet français

déposée le 18 juillet 1997 sous le No. 2 766 059 déposée par les Laboratoires GOEMAR. Ce procédé utilise une quantité efficace d'un oligo β 1-3-glucane. Celui-ci est préparé à partir de β 1-3-glucanes d'origine diverses qui sont hydrolysés en oligo β 1-3-glucanes. Les β 1-3-glucanes proviennent de bactéries, 5 notamment d'*Alcaligenes faecalis*, de champignons, notamment de *Schizophyllum* et de *Sclerotium glaucum*, de levures, notamment de *Saccharomyces cerevisiae*, d'algues et de céréales.

Cependant, ce procédé ne permet pas de provoquer une résistance du même plant plusieurs fois de suite. Une seule pulvérisation est possible. Ce 10 procédé est donc essentiellement préventif et limité dans le temps.

On a décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique délivré le 2 novembre 1999 à EDEN Bioscience sous le No. 5 977 060, un procédé de lutte contre les insectes sur des plantes. Dans ce brevet, on cite de nombreuses références concernant les éliciteurs pour des systèmes défensifs des plantes contre les 15 insectes auxquelles on peut se reporter. Ce procédé est un procédé de lutte contre les insectes pour les plantes qui consiste à appliquer un éliciteur polypeptide ou protéine à une plante ou une graine dans des conditions efficaces pour lutter contre les insectes. L'éliciteur (polypeptide, ou protéine) causant la réponse hypersensible, correspond à celui obtenu à partir d'un agent pathogène 20 choisis dans le groupe constitué par *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Phytophthora* et leurs mélanges. Dans un mode de réalisation l'éliciteur peut être appliqué aux plantes en appliquant une bactérie contenant des gènes capables de sécréter ou d'exporter le polypeptide ou la protéine. La bactérie ne provoque pas la maladie et a été transformée (par exemple de manière recombinante) par 25 des gènes encodant un polypeptide ou une protéine éliciteur de réponse hypersensible. Ce document décrit donc un procédé de lutte contre les insectes et non contre les agents pathogènes dans leur ensemble. Par ailleurs, ce document fait référence à des manipulations génétiques qui sont très mal perçues par le public.

30 On connaît par ailleurs des graines de fenugrec qui sont utilisées dans l'industrie agroalimentaire comme épice et dans l'industrie pharmaceutique. Le

fenugrec ou *Trigonella foenum graecum* ou encore Sénégré est une légumineuse de la famille des papilionacées. Le fenugrec contient une huile essentielle constituée de 40 composés différents dont la 3-hydroxy-4,5-diméthyl-oxolane-2-one semble être le composant aromatique le plus important. Parmi les
5 composants non volatils qu'il contient, on a identifié des furostanol glycosides, des stérols et des saponines stéroïdiques comme présentant un intérêt potentiel pour l'industrie pharmaceutique.

On a décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique délivré le 7 décembre 1999 à la société Emerald Seed Products Ltd. sous le No. 5 997 877, un procédé
10 d'extraction de fractions valables commercialement de graines de fenugrec. Les graines de fenugrec contiennent un noyau central jaune, qui est le cotylédon et le germe entouré de l'endosperme blanc et semi-transparent et du tégument. Cet endosperme contient des gommes de galactomannane et est entouré d'une écorce brun foncé. Le procédé de récupération des gommes ou oléorésines
15 consiste à humidifier les graines de fenugrec dans une plage de 14% à 20% d'humidité ; à broyer les graines de fenugrec ; à mélanger les graines broyées avec un solvant pendant une période de contact à une certaine température de manière que certains composants des graines soient absorbés par le solvant ; à séparer l'extrait du solvant. Ce procédé a pour inconvénient d'utiliser un solvant
20 qui est un alcool polaire. Un autre procédé est décrit dans ce brevet U.S. No. 5 997 877 qui consiste à récupérer les fibres solubles. A cet effet, on broie les graines, on les tamise et on récupère la partie lourde constituée du tégument et du mucilage (enveloppe). Cette partie lourde est ensuite traitée par de l'eau chaude, ce qui permet de récupérer les fibres solubles. Les gommes se trouvant
25 dans la partie légère sont ensuite récupérées à, l'aide d'un solvant.

L'état de la technique évoqué ci-dessus présente l'inconvénient que le produit obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* est obtenu par une extraction au moyen d'un solvant alcool qui n'est pas neutre sur le produit final et qui peut avoir des effets toxiques sur la plante. C'est le cas notamment de l'état
30 de la technique constitué par les documents DE 197 266, EP 0 493 670 ou

DATABASE N° 1994-84121 ou XP 002 194 376 ou Chimical Abstract Vol 119 N° 11 (1993-9-13) Krata.

Une avance technologique qui est constituée par le brevet FR 01 07898 des mêmes demandeurs qui consiste à utiliser la graine de *Trigonella foenum*
5 *graecum* dont sont obtenus des extraits par broyage des graines, séparation de la protection de la fraction cotylédon et germe, et extraction des composants de l'éliciteur de cette fraction germe et cotylédon par de l'eau au cours d'une opération de filtration.

Résumé de l'invention

10 La présente invention a pour objet de lutter contre des agents pathogènes et toutes sortes de parasites de plantes (champignons, virus, bactéries, insectes...etc....) à l'aide d'un nouveau produit éliciteur (stimulateur des défenses de la plante contre les agents pathogènes), ce dernier permettant une action préventive et également curative.

15 Un autre objet de la présente invention est de fournir une utilisation d'un éliciteur, cette utilisation permettant d'obtenir un produit phytosanitaire comportant une fonction éliciteur.

Encore un autre objet de la présente invention est de fournir un procédé de préparation d'un nouvel éliciteur, ce procédé permettant d'obtenir un éliciteur qui
20 ne soit pas agressif par rapport aux plantes traitées et à l'environnement.

Les inventeurs ont découvert après des essais en laboratoire, que des extraits secs issus du traitement du fenugrec avaient la propriété de stimuler fortement différentes activités enzymatiques impliquées dans les mécanismes de défense des végétaux contre les agents pathogènes et toutes sortes de parasites
25 de plantes (champignon, bactéries, virus, insectes...et...).

Les inventeurs se sont aperçus après des essais en laboratoire que les mêmes effets étaient obtenus si l'on broyait en poudre la fraction cotylédon et germe de ladite graine et qu'on la mélangeait à de l'eau pour obtenir une solution qui sera projetée sur les plantes. Ce procédé présente l'avantage de ne pas
30 passer par une étape de produit liquide, ce qui permet d'éviter la fermentation du produit et de commercialiser une poudre qui ne sera mise en solution qu'au

moment de l'emploi ou au moment du conditionnement du produit, l'extraction des principes actifs se réalisant au moment de la mise en solution. La poudre pourra aussi être directement projetée sur les plantes (poudrage) ou être incorporée dans la fabrication d'un produit phytosanitaire.

5 La présente invention présente un autre avantage : le broyage de la graine sans passer par une extraction à l'eau permet de conserver intactes toutes les molécules contenues dans le fenugrec, comme par exemple les saponines et les dextrines contenues dans la fraction germe et cotylédon et dans la poudre obtenue. Les saponines ont un effet mouillant sur les feuilles de plantes ce qui
10 accroît l'efficacité de l'éliciteur et les dextrines ont un effet collant qui fixe la solution et ses composés actifs sur la plante couramment en agriculture. Les plantes supportent la répétition des traitements par l'éliciteur et les mécanismes de défense de la plante sont stimulés à chaque traitement.

 L'extrait sec de graines de *Trigonella foenum graecum* est
15 préférentiellement obtenu par un procédé consistant à broyer les graines, à séparer la fraction cotylédon et germe, de la fraction tégument et mucilage. La fraction cotylédon et germe est rebroyée de manière à obtenir une poudre de granulométrie de préférence inférieure à 200 microns. Les particules obtenues par broyage et par un tamisage ou une micronisation peuvent aller de 5 à 500
20 microns.

 Selon un premier aspect, la présente invention vise un produit de traitement des plantes, caractérisé en ce qu'il comporte un produit sec obtenu par extraction sans liquide à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec).

 Selon des caractéristiques particulières, le produit sec obtenu à partir de
25 *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) est adapté à être mélangé à au moins un vecteur liquide avant usage.

 Selon des caractéristiques particulières, dans le produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) comprend au moins deux molécules
30 actives issues du fenugrec.

Selon des caractéristiques particulières, dans le produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) comporte au moins une molécules actives supérieure à 30 000 Dalton et au moins une molécule active inférieure à 30 000 Dalton.

5 Selon des caractéristiques particulières, dans le produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) est, au moins partiellement, obtenu à partir de la graine de la plante fenugrec.

10 Selon des caractéristiques particulières, dans le produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) est, au moins partiellement, obtenu à partir de la partie aérienne de la plante de fenugrec.

15 Selon des caractéristiques particulières, dans le produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) est obtenu, au moins partiellement, à partir de la racine de la plante de fenugrec.

Selon des caractéristiques particulières, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* est sous n'importe quelle forme de poudre seule, granules seules ou en combinaison avec d'autres produits de formulation.

20 Selon des caractéristiques particulières, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* est combinée avec des agents mouillants, dispersants et/ou adhésifs.

25 Selon des caractéristiques particulières, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* est combiné avec d'autres produits de traitements parmi les suivants : fongicides, bactéricides, anti-viraux, insecticides, autres stimulateurs de défense et/ou engrais.

30 Selon des caractéristiques particulières, le produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus est adapté à agir sur la précocité de développement des plantes et de récolte.

Selon des caractéristiques particulières, le produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus est adapté à agir sur le développement de mycotoxines dans les produits obtenus après récolte.

5 Selon un deuxième aspect, la présente invention vise une utilisation d'un produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus pour la fabrication d'une composition phytosanitaire adaptée à stimuler les défenses de la plante.

10 Selon un troisième aspect, la présente invention vise une utilisation d'un produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus pour la fabrication d'une composition phytosanitaire adaptée à agir sur la précocité de développement des plantes.

15 Selon un quatrième aspect, la présente invention vise une utilisation d'un produit de traitement des plants tel que succinctement exposé ci-dessus pour la fabrication d'une composition phytosanitaire adaptée pour agir contre le développement de mycotoxines dans les plantes récoltées.

Selon un cinquième aspect, la présente invention vise un procédé d'obtention d'un produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comporte une étape d'extraction par séparation sans liquide d'un produit sec à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec).

20 Selon des caractéristiques particulières, le procédé d'obtention d'un produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus comporte une étape de réduction en poudre d'une matière de base.

Selon des caractéristiques particulières, le procédé d'obtention d'un produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus comporte :

- 25
- une étape de broyage de graines de fenugrec,
 - une étape de séparation de la fraction germe et cotylédon de la fraction tégument et mucilage,
 - une étape de re-broyage de la fraction germe et cotylédon pour obtenir une poudre de granulométrie prédéterminée stockable de manière stable,

30

 - une étape de solubilisation de ladite poudre dans l'eau.

Selon des caractéristiques particulières, le procédé d'obtention d'un produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus comporte une étape de tamisage de la fraction germe et cotylédon pour obtenir des particules comprises entre 5 microns et 500 microns.

- 5 La présente invention sera maintenant décrite plus en détail à l'aide des exemples suivants, qui ne sont en aucun cas destinés à limiter le cadre de la présente invention et à l'aide de la figure 1 qui décrit une succession d'étape de fabrication de produit de traitement de plantes dans un mode de réalisation particulier du procédé objet de la présente invention.

10 **Exemples**

Exemple 1 – Procédé d'extraction du nouvel éliciteur

- On utilise des graines de fenugrec qui sont broyées (étape 10) de façon à obtenir une poudre. On sépare la fraction de cotylédon et de germe de la fraction tégument et mucilage (étape 15) par un procédé de densitométrie. La fraction
15 cotylédon et germe est éventuellement tamisée (étape 20) pour obtenir des particules comprises entre 5 microns et 500 microns et rebroyée (étape 25) de manière à obtenir une poudre de granulométrie de préférence inférieure à 200 Pm.

- Dans le mode de réalisation illustré en figure 1, on mélange entre 1 et 100
20 grammes, mais préférentiellement 5 grammes de cette poudre avec 1 litre d'eau (étape 30) et on pulvérise cette solution sur les plantes (étape 35).

- Dans une variante, l'étape 30 est effectuée au moment du conditionnement du produit commercial qui se présente alors sous forme liquide. Dans un autre variante, l'étape 30 est effectuée par l'utilisateur du produit commercial, qui se
25 présente alors sous forme d'une poudre.

 Dans une autre variante, l'étape 30 n'est pas effectuée et on poudre les plantes directement avec la poudre obtenue à la suite de l'étape 25.

- Dans une variante, la poudre obtenue à la suite de l'étape 25 est incorporée dans la formulation d'un produit phytosanitaire mettant en œuvre
30 d'autres fonctions que la seule fonction éliciteur, par exemple l'une des fonctions

suivantes : fongicides, bactéricides, anti-viraux et/ou insecticides, stimulateur des défenses naturelles des plantes et/ou engrais.

La poudre obtenue à la fin de l'étape 25 forme un produit de traitement des plantes, comportant un produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) comportant au moins une molécule active. On observe que ce produit est préférentiellement adapté à être mélangé à au moins un vecteur liquide avant usage.

La présente invention ne se limite donc pas à un produit de traitement des plantes prenant une forme poudreuse ou liquide mais s'étend, bien au contraire, à tout produit de traitement des plantes obtenu à partir d'un produit sec lui-même obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* par séparation ou extraction sans liquide, que ce produit soit ensuite incorporé dans un produit phytosanitaire, solubilisé avant conditionnement, solubilisé après conditionnement et avant utilisation ou laisser sous forme de poudre pour poudrage des plantes.

Le produit phytosanitaire, pour la fabrication duquel le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* est utilisé, peut être, par exemple, adapté à stimuler les défenses de la plante, adapté à agir sur la précocité de développement des plantes et/ou adapté pour agir contre le développement de mycotoxines dans les plantes récoltées.

Ainsi, selon des variantes, le produit sec est en formulation en poudre, granules seuls ou granules en combinaison avec d'autres produits de formulation, par exemple des agents mouillants, dispersants et/ou adhésifs et/ou d'autres produits de traitements, par exemple parmi les suivants : fongicides, bactéricides, anti-viraux, insecticides, autres stimulateurs de défense et/ou engrais.

Préférentiellement, le produit de traitement des plantes tel que succinctement exposé ci-dessus, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) comprend au moins deux molécules actives parmi les molécules actives de fenugrec. Préférentiellement au moins une molécule active est supérieure à 30 000 Dalton et au moins une molécule active est inférieure à 30 000 Dalton.

Le produit de traitement des plantes ainsi obtenu est adapté à stimuler les défenses de la plante, par une fonction éliciteur.

Préférentiellement, le produit de traitement des plantes ainsi obtenu est adapté à agir sur la précocité de développement des plantes et de récolte.

- 5 Préférentiellement, le produit de traitement des plantes ainsi obtenu est adapté à agir sur le développement de mycotoxines dans les produits obtenus après récolte.

Dans le mode de réalisation particulier décrit ci-dessus, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) est, au moins
10 partiellement, obtenu à partir de la graine de la plante fenugrec.

En variante, le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) est, au moins partiellement, obtenu à partir de la partie aérienne de la plante de fenugrec et/ou de la racine de la plante de fenugrec.

15 **Exemple 2 – Traitement de plantes maraîchères et ornementales par l'extrait de fenugrec**

On pulvérise l'extrait préparé dans l'exemple 1 ci-dessus sur les plantes suivantes, et on teste la résistance de différentes plantes à différents parasites. A titre d'exemple, on a obtenu des effets très significatifs lors de traitements préventifs et curatifs sur les couples plantes / parasites suivants : melon / oïdium ;
20 melon / bactériose ; melon / Thrips ; melon / aleurodes ; vigne / oïdium ; vigne / mildiou, vigne / excoriose, rosier / rouille, rosier / oïdium, blé / septoriose, blé / oïdium...etc....

On compare ces plantes traitées avec des plantes non traitées. Dans le cas de traitement préventifs, les plants traités sont peu ou pas attaqués par les
25 parasites (contrairement aux plants non traités), à condition de renouveler le traitement régulièrement. Dans le cas de traitement curatifs, les plantes traitées voient les symptômes des infections diminuer au bout de quelques jours dès le premier traitement avec l'extrait de fenugrec. Le traitement peut avoir lieu sur jeunes plantes, sur boutures, ou sur plantes adultes, en fait quelque soit le stade
30 végétatif des plantes.

On observe que :

- les inventeurs ont découvert que la poudre de fenugrec a une forte action de stimulateur des défenses des plantes : elle permet de protéger pratiquement toutes les plantes contre pratiquement tous les parasites ;

5 - les inventeurs ont découvert un effet secondaire intéressant concernant la précocité de la récolte des fruits et la précocité de production de toutes les plantes traitées : la poudre de fenugrec permet d'accélérer le développement des plantes ;

10 - les inventeurs ont aussi découvert un autre effet secondaire intéressant concernant le développement des mycotoxines (exemple de l'ochratoxine A) : la poudre de fenugrec permet de diminuer le taux de mycotoxines dans les produits obtenus après la récolte des produits traités (par exemple, on observe moins d'ochratoxine A dans le vin après traitement de la vigne par la poudre de fenugrec).

On observe aussi que, conformément à la présente invention :

15 - la poudre de graines de fenugrec peut se présenter sous n'importe quelle formulation : toutes les formes de poudre, de granulés (WDG, etc...), additionnées ou non de toutes sortes de mouillants, dispersants, ou adhésifs, ou de tout autre produit de formulation ;

20 - la poudre de fenugrec peut être mélangée avec tous les autres produits fongicides, bactéricides, anti-viraux, insecticides, stimulateur des défenses naturelles des plantes et/ou engrais pour améliorer ou étendre son action ;

 - la matière active peut être extraite à partir des feuilles du fenugrec, ou de toute la partie aérienne de la plante, ainsi qu'à partir de ses racines ;

25 - la poudre de fenugrec peut être mise en solution au moment de l'application sur les plantes, mais peut également être mise en solution longtemps avant son utilisation, afin d'être présentée aux utilisateurs sous une forme liquide ;

30 - l'invention porte sur l'utilisation du fenugrec sous forme d'extrait sec, par exemple de poudre, quelque soit la méthode d'obtention de l'extrait sec et la méthode d'extraction pour arriver à l'obtention de cette matière active.

Revendications

1. Produit de traitement des plantes, caractérisé en ce qu'il comporte un produit sec obtenu par extraction sans liquide à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec).
5
2. Produit de traitement des plantes selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) est adapté à être mélangé à au moins un vecteur liquide avant usage.
- 10 3. Produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le produit sec comporte au moins deux molécules actives issues du *trigonella foenum graecum*.
4. Produit de traitement des plantes selon la revendication 3, caractérisé en ce que au moins une molécule active issue de *Trigonella foenum graecum*
15 est supérieure à 30 000 Dalton et au moins une molécule active issue de *Trigonella foenum graecum* est inférieure à 30 000 Dalton.
5. Produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) est, au moins partiellement,
20 obtenu à partir de la graine de la plante fenugrec.
6. Produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) est, au moins partiellement, obtenu à partir de la partie aérienne de la plante de
25 fenugrec.
7. Produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec) est obtenu, au moins partiellement, à partir de la racine de la plante de fenugrec.
- 30 8. Produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le produit sec obtenu à partir

de *Trigonella foenum graecum* est sous n'importe quelle forme de poudre seule, granules seules ou en combinaison avec d'autres produits de formulation.

- 5 9. Produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* est combinée avec des agents mouillants, dispersants et/ou adhésifs.
- 10 10. Produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le produit sec obtenu à partir de *Trigonella foenum graecum* est combiné avec d'autres produits de traitements parmi les suivants : fongicides, bactéricides, anti-viraux, insecticides, autres stimulateurs de défense et/ou engrais.
- 15 11. Utilisation d'un produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, pour la fabrication d'une composition phytosanitaire adaptée à stimuler les défenses de la plante.
- 20 12. Utilisation d'un produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, pour la fabrication d'une composition phytosanitaire adaptée à agir sur la précocité de développement des plantes .
- 25 13. Utilisation d'un produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, pour la fabrication d'une composition phytosanitaire adaptée pour agir contre le développement de mycotoxines dans les plantes récoltées.
- 30 14. Utilisation d'un produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, pour la fabrication d'une composition phytosanitaire adaptée à la fois pour stimuler les défenses immunitaires de la plante, et agir sur la précocité du développement ou pour agir sur le développement de mycotoxines.
15. Procédé d'obtention d'un produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte

une étape d'extraction par séparation sans liquide d'un produit sec à partir de *Trigonella foenum graecum* (fenugrec).

- 5 16. Procédé d'obtention d'un produit de traitement des plantes selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de réduction en poudre d'une matière de base.

- 10 17. Procédé d'obtention d'un produit de traitement des plantes selon l'une quelconque des revendications 15 ou 16, caractérisé en ce qu'il comporte :
- a. une étape de broyage de graines de fenugrec,
 - b. une étape de séparation de la fraction germe et cotylédon de la fraction tégument et mucilage,
 - c. une étape de re-broyage de la fraction germe et cotylédon pour obtenir une poudre de granulométrie prédéterminée stockable de manière stable,
 - d. une étape de solubilisation de ladite poudre dans l'eau.

- 15 18. Procédé d'obtention d'un produit de traitement des plantes selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de tamisage de la fraction germe et cotylédon pour obtenir des particules comprises entre 5 microns et 500 microns.

1/1

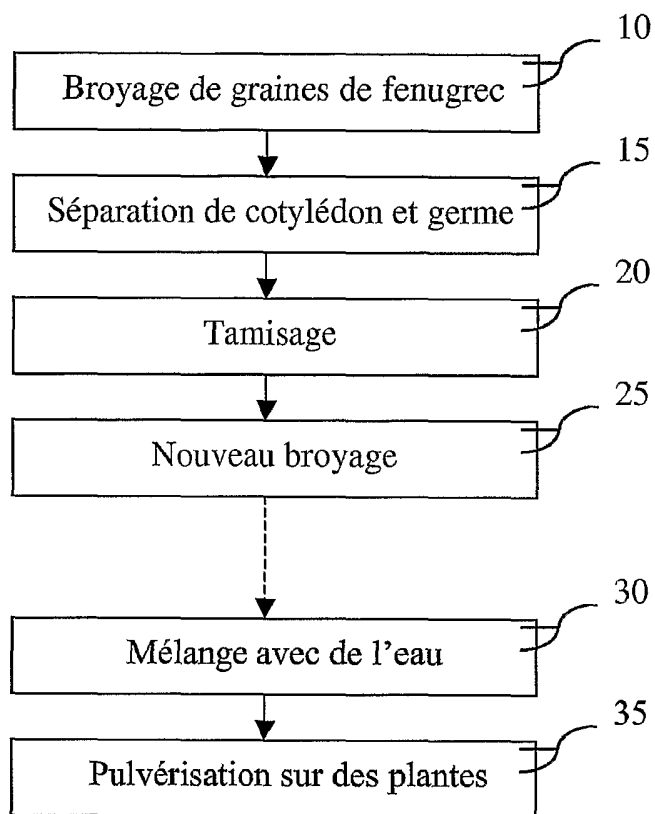


Figure 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/051083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A01N65/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/102162 A (VALORAGRI S.A.) 27 December 2002 (2002-12-27) examples 1,2 & FR 2 825 897 A 20 December 2002 (2002-12-20) cited in the application -----	1-18
A	US 5 997 877 A (PETER CHANG) 7 December 1999 (1999-12-07) column 3, line 61 - column 4, line 41 -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 August 2004

Date of mailing of the international search report

01/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fort, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/051083

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 02102162	A	27-12-2002	FR	2825897 A1	20-12-2002
			CA	2450878 A1	27-12-2002
			EP	1395118 A1	10-03-2004
			WO	02102162 A1	27-12-2002
FR 2825897	A	20-12-2002	FR	2825897 A1	20-12-2002
			CA	2450878 A1	27-12-2002
			EP	1395118 A1	10-03-2004
			WO	02102162 A1	27-12-2002
US 5997877	A	07-12-1999	CA	2206157 A1	26-11-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/EP2004/051083

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A01N65/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 A01N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 02/102162 A (VALORAGRI S.A.) 27 décembre 2002 (2002-12-27) exemples 1,2 & FR 2 825 897 A 20 décembre 2002 (2002-12-20) cité dans la demande	1-18
A	US 5 997 877 A (PETER CHANG) 7 décembre 1999 (1999-12-07) colonne 3, ligne 61 - colonne 4, ligne 41	

☐

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 août 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/09/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fort, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP2004/051083

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 02102162	A	27-12-2002	FR 2825897 A1	20-12-2002
			CA 2450878 A1	27-12-2002
			EP 1395118 A1	10-03-2004
			WO 02102162 A1	27-12-2002
FR 2825897	A	20-12-2002	FR 2825897 A1	20-12-2002
			CA 2450878 A1	27-12-2002
			EP 1395118 A1	10-03-2004
			WO 02102162 A1	27-12-2002
US 5997877	A	07-12-1999	CA 2206157 A1	26-11-1998