

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ COMPOSITION ANTIFONGIQUE DE BIOCONTRÔLE POUR PELLICULAGE DE SEMENCES.

②② Date de dépôt : 17.12.18.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *LIMAGRAIN EUROPE Société
anonyme* — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 19.06.20 Bulletin 20/25.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 27.11.20 Bulletin 20/48.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : FOUCAULT Jacques.

⑦③ Titulaire(s) : *LIMAGRAIN EUROPE Société
anonyme.*

⑦④ Mandataire(s) : J-invent.

FR 3 089 754 - B1



Description

Titre de l'invention : COMPOSITION ANTIFONGIQUE DE BIO- CONTRÔLE POUR PELLICULAGE DE SEMENCES

- [0001] L'invention se rapporte au domaine du biocontrôle pour la protection des semences contre les maladies fongiques et au traitement de celles-ci par des composés d'origine naturelle.
- [0002] La fusariose du blé (ou gale du blé) est une maladie affectant le blé, l'orge, l'avoine, le seigle, le triticale et les graminées. Elle est due à diverses espèces de champignons du genre *Fusarium* (*F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. tricinctum*, *F. poae*, *F. avenaceum*, *F. langsethiae* ou *F. sporotrichioides*) mais aussi du genre *Microdochium* (*M. majus* ou *M. nivale* (autrefois appelé *Fusarium nivale*)).
- [0003] *M. nivale* provoque une fonte des semis, qui entraîne la mort des pousses et un éclaircissage. Pour les autres espèces, un symptôme fréquent est la coloration brun foncé des nœuds inférieurs, et l'on peut aussi observer le blanchiment de tout ou partie de l'épi. Le principal problème est la production potentielle de mycotoxines dans les grains (en particulier par *F. graminearum*), substances toxiques dont la concentration dans les grains, la farine et les produits à base de farine destinés à l'alimentation humaine et animale doit être inférieure aux valeurs fixées par la réglementation. La fusariose est également une maladie problématique chez le maïs.
- [0004] La carie commune du blé est une maladie provoquée essentiellement en France par le champignon *Tilletia caries*, mais aussi éventuellement par *Tilletia foetida*. Les grains malades prennent une couleur foncée, deviennent gonflés, car constitués essentiellement de spores. À la récolte au moment du battage, les grains s'écrasent facilement, libérant une odeur désagréable. Les spores contenus dans les grains cariés se dispersent et contaminent les grains sains et le sol. Bien que l'on puisse prévenir ou traiter cette maladie par les traitements de semences fongicides efficaces, elle reste néanmoins présente. De fait, la lutte contre cette maladie, préventive ou curative, ne passe que par le traitement de semences, car il n'est pas possible de traiter les plantes une fois que la maladie est apparue en végétation.
- [0005] La plupart des spécialités chimiques efficaces vis-à-vis des fusarioses sont également homologuées et efficaces vis-à-vis de semences contaminées par des spores de carie. On peut citer Vibrance® Gold (difénoconazole, fludioxonil et sedaxane, Syngenta), Redigo® (prothioconazole, Bayer Agri), Rancona® 15 ME (ipconazole, Aysta LifeSciences) ou Celest® Power (fludioxonil et sedaxane, Syngenta).
- [0006] En agriculture biologique, face à la contamination des semences, deux spécialités sont autorisées : Copseed (sulfate de cuivre tribasique, Nufarm) et le vinaigre.

- [0007] Dans une logique de développement de produits d'origine naturelle, en particulier pour l'agriculture biologique, mais aussi en anticipation de la disparition de certaines solutions chimiques du marché, il apparaît important de développer de nouvelles compositions de biocontrôle capables de protéger les semences contre les maladies fongiques, et notamment les fusarioses et la carie.
- [0008] L'invention se rapporte ainsi à une nouvelle composition, dite de biocontrôle, pour pelliculage des semences afin de les protéger contre les maladies fongiques, comprenant un broyat de pommes de terre, et en particulier un simple broyat de germes de pommes de terre.
- [0009] Ainsi, dans un premier aspect, l'invention se rapporte à une méthode de biocontrôle pour protéger des graines de plantes d'attaques par un pathogène fongique, comprenant l'étape de pelliculage des graines dans un broyat de germes de pommes de terre avant semis. Le biocontrôle correspond aux méthodes de protection des cultures basées sur le recours à des organismes vivants ou des substances naturelles.
- [0010] Le pelliculage de graines est une technique connue dans l'art et rappelée plus bas.
- [0011] Dans le mode de réalisation préféré, le broyat de germes de pommes de terre est un broyat complet de germes de pommes de terre, c'est-à-dire que le broyat ne subit aucune transformation ou extraction après broyage. Dans un mode de réalisation alternatif, le broyat de germes de pommes de terre est obtenu après une étape de filtration suivant le broyage de germes de pommes de terre.
- [0012] Ainsi que vu plus haut, on effectue un broyage de germes de pommes de terre.
- [0013] En particulier, on préfère lorsque le germe présente une longueur comprise entre 10 et 25 cm.
- [0014] Par ailleurs, on préfère lors que les pommes de terre ne soient pas exposées à la lumière pendant la germination et le développement des germes pour éviter toute lignification.
- [0015] La méthode selon l'invention est particulièrement adaptée pour protéger les semences d'un pathogène fongique est choisi dans le groupe constitué de *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium tricinctum*, *Fusarium poae*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium langsethiae*, *Fusarium sporotrichioides*, *Microdochium majus* et *Microdochium nivale* dans le groupe des *Tilletia*, par exemple *Tilletia caries* ou le groupe de pathogènes du genre *Pythium*.
- [0016] En particulier, elle s'avère particulièrement adaptée contre *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Microdochium nivale* et *Tilletia caries*.
- [0017] Le fait que le broyat de germes de pommes de terre soit utilisable directement dans une composition enrobant des semences est particulièrement inattendu, dans la mesure où la quantité estimée de principe actif présente sur la semence après pelliculage est potentiellement relativement faible. Cependant des travaux complémentaires

pourraient permettre de caractériser notamment la fraction du germe de pomme de terre contenant le plus de principe actif de façon à réduire la quantité de matière à appliquer sur chaque graine par traitement de semence.

- [0018] Dans un mode de réalisation préféré, on utilise entre 0,5 et 3 kg, de préférence entre 1 et 2,5 kg, de façon plus préférée entre 1,5 et 2 kg, de façon encore plus préférée, entre 1,6 et 1,9 kg, de façon plus préférée environ 1,77 kg de broyat de germes de pommes de terre pour un quintal (1q) de semences de blé. En particulier on pourra utiliser 1,77 kg de broyat de germes de pomme de terre pour un quintal de semences de blé de PMG (poids de mille grains) 43.3g.
- [0019] Dans un mode de réalisation préféré, on utilise entre 0,3 et 2 kg, de préférence entre 0,4 et 1,5 kg, de façon plus préférée entre 0,5 et 1,2 kg, de façon encore plus préférée, entre 0,6 et 1 kg, de façon plus préférée environ 0,7 à 1 kg de broyat de germes de pommes de terre pour 1q de semences de maïs. On peut utiliser en particulier 0,8 kg de broyat de germes de pomme de terre pour 1q de semences de maïs pour un PMG (poids de mille grains) du maïs de 294g et 0,94 pour 1 quintal de semences de maïs ayant un PMG de 371g.
- [0020] Il est connu que la composition chimique des germes de pomme de terre est variable. Ainsi, les doses ci-dessus pourront varier en fonction de la variété de pomme de terre utilisée.
- [0021] Le pelliculage des semences sert à une protection efficace des semences. Ainsi qu'indiqué par le Gnis Pédagogie, afin d'obtenir le niveau de protection nécessaire, il convient d'appliquer de façon homogène sur toute la surface des semences les matières actives adaptées aux pathogènes que l'on souhaite combattre. De fait, si la surface du grain n'est pas entièrement couverte par les produits, y compris dans le sillon, la protection risque d'être inefficace.
- [0022] On formule un produit de traitement de semences en ajoutant la matière active à des formulants, adjuvants, agents pelliculants connus dans l'art. Ces composés n'ont pas d'effet biologique et sont utilisés notamment pour assurer une bonne tenue de la substance active sur la graine, ainsi qu'un bon recouvrement de la semence.
- [0023] Ainsi, on effectue le pelliculage en mélangeant le broyat de germes de pommes de terre avec un formulant et/ou un agent pelliculant. Puis on pulvérise le mélange sur les semences, pour application sur les graines, l'homogénéisation étant ensuite réalisée généralement dans des mélangeurs statiques.
- [0024] On utilise, en tant que formulant, des solvants organiques ou de l'eau, des dispersants, des émulseurs, des tensioactifs ou des mouillants, des colorants...
- [0025] Les pelliculants sont utilisés pour appliquer un film microporeux à la surface de la semence. Ils permettent d'améliorer la couverture de la graine et l'homogénéité du recouvrement par la substance active. Ils peuvent également faciliter l'écoulement des

semences dans le semoir.

- [0026] Les enrobants peuvent modifier la forme, la taille et/ou le poids de la semence, ce qui permet d'améliorer la précision du semis. Un broyat de germe de pomme de terre peut être intégré à cet enrobant.
- [0027] On peut effectuer un pelliculage monocouche ou répéter les étapes de pelliculage pour obtenir un pelliculage multicouche et augmenter ainsi la dose pour obtenir une dose optimale. Le pelliculage contient couramment d'autres éléments comme des traitements phytosanitaires ou des produits de biocontrôle.
- [0028] Dans un mode de réalisation préféré, la plante est une graminée.
- [0029] En particulier, la méthode est particulièrement adaptée pour des semences de blé.
- [0030] On peut aussi appliquer la méthode sur des semences d'orge
- [0031] On peut aussi appliquer la méthode sur des semences de seigle.
- [0032] On peut aussi appliquer la méthode sur des semences de maïs.
- [0033] On peut aussi appliquer la méthode sur des semences de colza ou tournesol mais cette méthode s'applique également sur des espèces potagères cucurbitacée, solanacée, brassicacée ou astéracées.
- [0034] L'invention se rapporte également à une composition pour pelliculage de graines, caractérisée en ce qu'elle comprend un broyat de germes de pommes de terre et au moins un agent pelliculant ou un formulant. Cette composition a des propriétés antifongiques et est destinée notamment à pelliculer des semences, ainsi que décrit plus haut, afin de protéger les semences contre les fusarioses, et/ou les septorioses et les caries.
- [0035] L'utilisation d'une telle composition pour pelliculer des semences est aussi un objet de l'invention. En effet le broyat objet de l'invention peut être utilisé en pulvérisation directe sur des plantes en culture ou en traitement de semence.
- [0036] Enfin, l'invention se rapporte à un broyat de germes de pommes de terre en tant que produit phytosanitaire. Ce produit phytosanitaire présente une activité antifongique. L'invention se rapporte également à un broyat de germes de pommes de terre en tant que composé antifongique. L'invention se rapporte également à un broyat de germes de pommes de terre en tant que produit de biocontrôle antifongique. Ce broyat peut être utilisé en pelliculage ou en application par pulvérisation directe.

Brève description des dessins

- [0037] [fig.1] : Nombre de plantes levées par pathothest blé / *Fusarium graminearum* ; Series 1 et Series 2 correspondent aux 2 séries de tests. T : plantes témoin non contaminées ; T + Fg : plantes témoins, contaminées par *Fusarium graminearum* ; T + Fg + P : plantes témoin, contaminées par *Fusarium graminearum* pelliculées ; T + Fg + P + Redigo® : plantes témoin, contaminées par *Fusarium graminearum* pelliculées avec du Redigo® ; Fg + P + GPdeT : plantes, contaminées par

Fusarium graminearum pelliculées avec du broyat de germes de pomme de terre.

[0038] [fig.2] : photos des pathotest blé / *Fusarium graminearum*, 35 jours après semis. T : plantes témoin non contaminées ; T + Fg : plantes témoins, contaminées par *Fusarium graminearum* ; T + Fg + P : plantes témoin, contaminées par *Fusarium graminearum* pelliculées ; T + Fg + P + Redigo® : plantes témoin, contaminées par *Fusarium graminearum* pelliculées avec du Redigo® ; Fg + P + GPdeT : plantes, contaminées par *Fusarium graminearum* pelliculées avec du broyat de germes de pomme de terre.

[0039] [fig.3] : test techno semences pathotest blé/ *Fusarium culmorum* ; pourcentage de plantes malades ; Series 1 et Series 2 correspondent aux 2 séries de tests. T : plantes témoin non contaminées ; T + Fc : plantes témoins, contaminées par *Fusarium culmorum* ; T + Fc + P : plantes témoin, contaminées par *Fusarium culmorum* pelliculées ; T + Fc + P + Redigo® : plantes témoin, contaminées par *Fusarium culmorum* pelliculées avec du Redigo® ; Fc + P + GPdeT : plantes, contaminées par *Fusarium culmorum* pelliculées avec du broyat de germes de pomme de terre.

[0040] [fig.4] : test Techno semence *Microdochium nivale* / blé. L'évaluation est faite 5 à 6 semaines après semis. La partie sombre de l'histogramme (partie inférieure) correspond à la proportion de plantes saines, la partie claire à celui des plantes malades. T : plantes témoin non contaminées ; T + Mn : plantes témoins, contaminées par *Microdochium nivale* ; T + Mn + P : plantes témoin, contaminées par *Microdochium nivale* pelliculées ; T + Mn + P + Redigo® : plantes témoin, contaminées par *Microdochium nivale* pelliculées avec du Redigo® ; Mn + P + GPdeT : plantes, contaminées par *Microdochium nivale* pelliculées avec du broyat de germes de pomme de terre.

[0041] EXEMPLES

[0042] **Exemple 1. Production du broyat de germes de pomme de terre, application en traitement de semence**

[0043] Le broyat a été obtenu à partir de pommes de terre de la variété Charlotte issues de la culture biologique, et dépourvues de traitement anti germinatif. Les pommes de terre ont été entreposées dans une endiverie, conservées à l'obscurité, température de 20°C, humidité 40%. Après 3 mois de culture, les germes ont été prélevés, broyés, et le jus ainsi obtenu filtré (filtre GP Millipore Express® PLUS Membrane de 0.22µm) pour limiter la présence de granules d'amidon.

[0044] Pour obtenir une semence traitée, on élabore une « bouillie de traitement » composée du broyat décrit ci-dessus, d'un « pelliculant » et d'eau. Ce « pelliculant » est composé d'un adhésif de 20 à 50%, d'éléments colorants de 10 à 40% et de 10 à 40% de charges. La semence est traitée en multicouche, application de plusieurs couches suc-

cessives avec un temps de séchage intermédiaire (2h). Cette application se fait dans un bol de type SATEC : la boullie incluant le broyat de germes de pomme de terre est pulvérisé sur les semences tenues en rotation dans un bol pendant quelques secondes.

[0045] **Exemple 2. Activité du broyat de germe de pomme de terre en traitement de semence blé / Pathotest *Fusarium graminearum* .**

[0046] Le pathotest à l'encontre du fusarium a été conduit à partir de lots de semences de blé (poids de mille grains, PMG 40g) naturellement contaminées par *Fusarium graminearum* et de lots de semences témoin saines (T).

[0047] Les semences du lot contaminé ont été soit non traitées (T + Fg) soit pelliculées avec du Redigo® aux doses homologuées (T + Fg + P + Redigo®), soit pelliculées avec du pelliculant seul (T + Fg + P), soit du pelliculant et un broyat de germe de pomme de terre (Fg + P + GPdeT), appliqué en six couches, à la dose de 1.77 Kg par quintal.

[0048] 50 graines par conditions ont été semées (5 graines/pot), conservées 5 jours en chambre froide à 10°C et ensuite en module climatique avec une phase jour de 16h (300nm) à 21°C et une phase nuit de 8h à 19°C, à 80% d'hygrométrie. Deux répétitions ont été faites (series 1 et series 2). La notation est faite autour de 35 jours après semis, elle portera sur le nombre de graines levées (figure 1) ; la figure 2 montre des photos des plantules 35 jours après semis.

[0049] La présence de pathogènes fongiques sur les graines affecte la levée des plantes, la présence de l'agent REDIGO® sur ces plantes permet aux graines de lever malgré la présence de pathogènes fongiques. Un très bon résultat est également obtenu avec utilisation en pelliculage de broyat de germes de pomme de terre.

[0050] **Exemple 3. Activité du broyat de germe de pomme de terre en traitement de semence blé / Pathotest *Fusarium culmorum***

[0051] L'expérimentation a été réalisée sur des semences de genotype ALIXAN. Ces semences ont été pelliculées selon le protocole décrit à l'exemple 1. Les graines ont été semées selon la répartition suivante (5 graines/pot – 20 pots/condition, 2 barquettes (10 pots/barquette) ;

[0052] L'infection a été réalisée par un dépôt d'inoculum (400 ml d'une suspension de spores à 10⁶ spores/ml/grain), directement sur le substrat, au-dessus du grain semé. La souche de *Fusarium culmorum* utilisée est R96-4 ;

[0053] Après semis, les barquettes ont été placées 5 jours à 10°C pour homogénéiser la levée, puis passage à 19°C la nuit et 20°C le jour pour 16 heures de lumière (300 nm) et 80% d'hygrométrie, avec arrosage manuel.

[0054] L'analyse des symptômes a été réalisée 5 à 6 semaines post-inoculation : taux de levée et dénombrement des plantes avec symptômes au niveau du collet (% de plantes malades, figure 3) ;

[0055] Le traitement des semences par le broyat de germe de pomme de terre, protège ces

semences de l'infection par *Fusarium Culmorum*.

[0056] **Exemple 4. Activité du broyat de germe de pomme de terre en traitement de semence blé / *Microdochium nivale* .**

[0057] Le pathotest à l'encontre de *Microdochium nivale* a été conduit à partir de lots de graines naturellement contaminées et de lots de graines témoin saines (T).

[0058] Les graines du lot contaminé (Mn) ont été soit non traitées (T + Mn), soit pelliculées avec du Redigo® (T + Mn + P + Redigo®), soit pelliculées avec du pelliculant seul (T + Mn + P), soit pelliculées avec du pelliculant et un broyat de germes de pommes de terre (Mn + P + GPdeT).

[0059] Les semis ont été faits en terrines 25 graines par terrines et 4 terrines par modalité sur un substrat étuvé humide. Les terrines (15 x 20 x 4,5 cm) ont été placées à 5°C à l'obscurité pendant 7 jours puis à 15°C, 10h Jour, avec 80% d'humidité relative pendant 3 semaines.

[0060] Les résultats sont présentés à la figure 4. Le taux de levée pour le témoin est de 85% et l'ensemble des plantes sont saines. Pour les lots contaminés, on observe, parmi les plantes levées, une proportion de plantes saines et une proportion de plantes malades (sont considérés comme malades l'ensemble des plantes présentant un symptôme, allant des plantes ayant une simple nécrose jusqu'aux plantules mortes). L'application du broyat de germe de pommes de terre sur les graines permet de préserver ces graines de l'infection par *Microdochium nivale*.

[0061] **Exemple 5. Activité du broyat de germes de pomme de terre en traitement de semence blé, pathotest *Tilletia caries* :**

[0062] Une Contamination artificielle sèche d'un lot de semence saine a été effectuée. Des graines de la variété RENAN indemne de carie ont été utilisées. La contamination avec la souche de *Tilletia caries* (issues de graines cariés) est faite avec à hauteur d'1 g de spore / kg de semences, avec application d'un tampon fixateur (méthode CEB n°42 p6).

[0063] Les premiers tests ont été réalisés à partir de 30 graines ; la détection de la contamination a été effectuée au stade 3 feuilles, par le protocole présenté par Orgeur et al., 31st ISTA Congress June 2016 : Transmission from seed to plant and from soil to plant of *Tilletia caries* (early detection by PCR and damage threshold).

[0064]

[Tableaux1]

	Nombre de plantules contaminées / nombre de plantules semées → % de contamination	
	<i>Essai 1</i>	<i>Essai 2</i>
Témoin sain	0 / 10 (0%)	0 / 10 (0%)
Témoin contaminé	12/30 (40%)	15 / 30 (50%)
Témoin contaminé, pelliculé	12 / 30 (40%)	10 / 30 (33,3%)
Témoin contaminé, pelliculé, REDIGO	0 / 30 (0%)	3 / 30 (10 %)
Contaminé, pelliculé, broyat de germes de pomme de terre	3 / 30 (10%)	1 / 30 (0.33%)

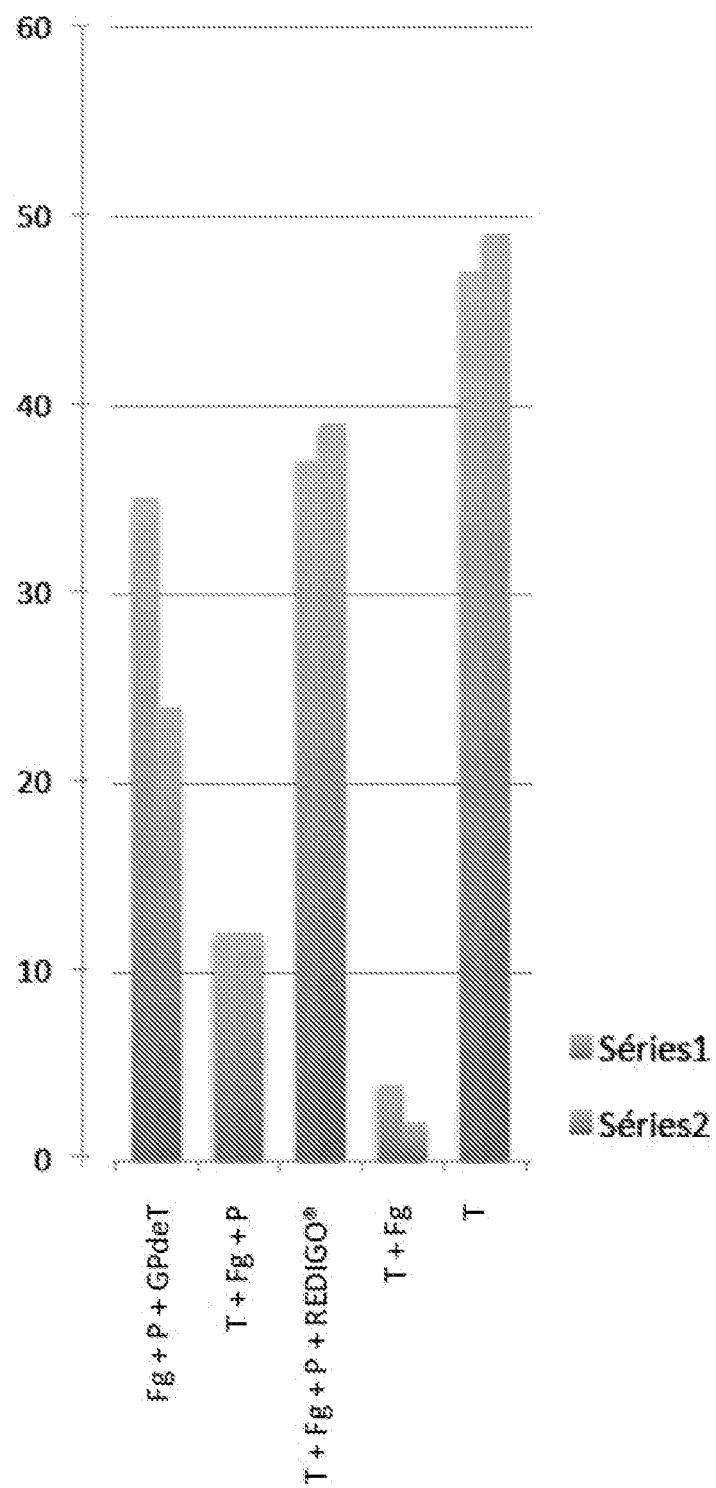
[0065] Le broyat de germes de pomme de terre a un impact sur la transmission de la carie de la semence à la plantule, son efficacité est comparable à REDIGO®.

Revendications

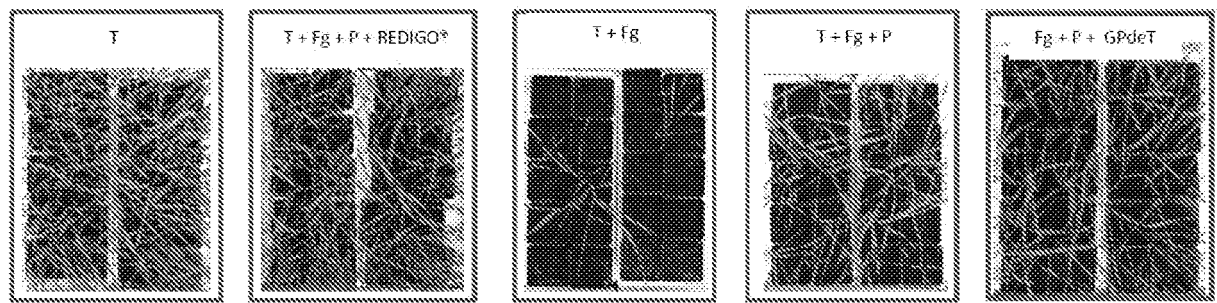
- [Revendication 1] Méthode de protection de plantes contre un pathogène fongique, choisi dans le groupe constitué de *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium tricinctum*, *Fusarium poae*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium langsethiae*, *Fusarium sporotrichioides*, *Microdochium majus*, *Microdochium nivale*, dans le groupe des *Tilletia*, par exemple *Tilletia caries* et le groupe de pathogènes du genre *Pythium*, comprenant une étape de pelliculage des graines avec une composition comprenant un broyat de germes de pommes de terre.
- [Revendication 2] Méthode selon la revendication 1, caractérisé en ce que le broyat de germes de pommes de terre est un broyat complet de germes de pommes de terre.
- [Revendication 3] Méthode selon la revendication 1, caractérisé en ce que le broyat de germes de pommes de terre est obtenu après une étape de filtration suivant broyage des germes de pommes de terre.
- [Revendication 4] Méthode selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'on effectue le pelliculage en mélangeant le broyat de pommes de terre avec un formulant et/ou un agent pelliculant.
- [Revendication 5] Méthode selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'on effectue un pelliculage multicouche.
- [Revendication 6] Méthode selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la plante est une graminée, préférentiellement le blé, l'orge, le seigle ou le maïs.
- [Revendication 7] Méthode selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on utilise de 0,5 à 3 Kg de broyat de germes de pommes de terre pour 1q de graines de blé.
- [Revendication 8] Méthode selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on utilise de 0,3 à 2 Kg de broyat de germes de pommes de terre pour 1q de graines de maïs.
- [Revendication 9] Méthode selon l'une de revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la plante est choisie dans le groupe constitué du colza, du tournesol et des espèces potagères cucurbitacée, solanacée, brassicacée ou astéracées.
- [Revendication 10] Composition antifongique pour pelliculage de graines, caractérisée en ce qu'elle comprend un broyat de germes de pommes de terre et au moins un agent pelliculant ou un formulant.
- [Revendication 11] Broyat de germes de pommes de terre en tant que produit phytosanitaire antifongique.

[Revendication 12] Utilisation d'une composition selon la revendication 10 pour pelliculer des semences.

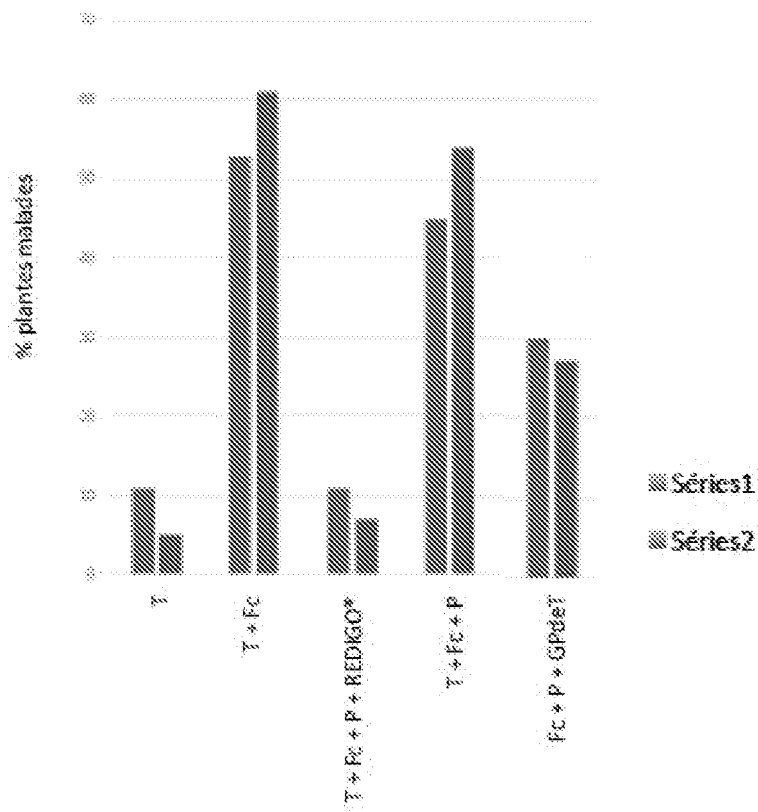
[Fig. 1]



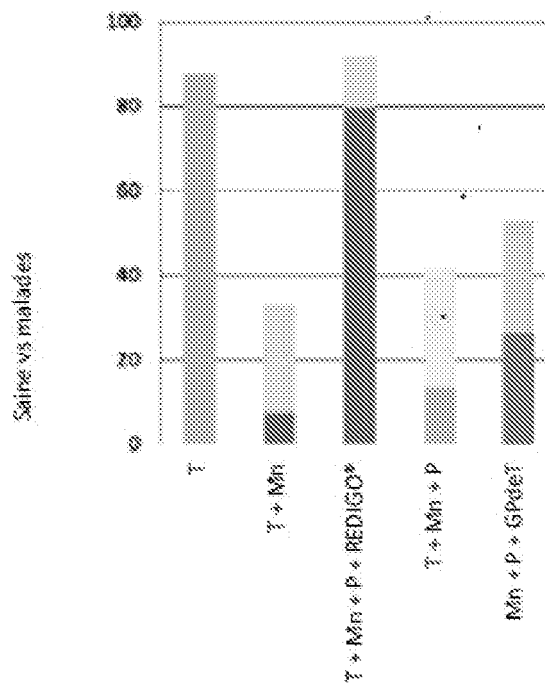
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

CN 106 508 986 A (CHANGZHOU YAHUAN
ENVIRONMENTAL PROT TECHNOLOGY CO LTD)
22 mars 2017 (2017-03-22)

CN 106 259 525 A (ZHANG JING)
4 janvier 2017 (2017-01-04)

WO 2015/076699 A1 (SILEZIA GROUP PTE LTD
[SG]; ATAULLAKHANOV RUSTAM RAVSHANOVICH
[RU]) 28 mai 2015 (2015-05-28)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT