

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 42860 A1**
(51) Cl. internationale : **C05D 9/02; C05F 11/02;
C05G 1/00**
(43) Date de publication : **31.10.2018**

(21) N° Dépôt : **42860**
(22) Date de Dépôt : **24.01.2017**
(30) Données de Priorité : **17.02.2016 EP 16382063.2**
(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/ES2017/070036 24.01.2017**
(71) Demandeur(s) : **FERTINAGRO BIOTECH, S.L., Polígono Industrial La Paz parcelas 185-188 44195 Teruel (ES)**
(72) Inventeur(s) : **ATARES REAL, Sergio ; ROMERO LOPEZ, Joaquin ; SALAET MADORRAN, Ignasi ; FERRER GINES, María ; NARANJO OLIVERO, Miguel Angel ; COLOM TOMAS, Elena**
(74) Mandataire : **ATLAS INTELLECTUAL PROPERTY**

(54) Titre : **COMPOSITION FERTILISANTE QUI COMPREND DES IONS COMPLEXÉS AVEC DES SUBSTANCES HUMIQUES POUR AMÉLIORER LA FIXATION BIOLOGIQUE DE L'AZOTE PAR LES MICRO-ORGANISMES PRÉSENTS DANS LE SOL**

(57) Abrégé : L'invention concerne une composition fertilisante qui comprend des ions cobalt, fer et molybdène complexés avec des substances humiques pour augmenter la capacité des micro-organismes fixant l'azote présents dans le sol tels que Clostridium, en particulier

ABRÉGÉ

COMPOSITION FERTILISANTE QUI COMPORTE DES IONS COMPLEXÉS
AVEC DES SUBSTANCES HUMIQUES POUR AMÉLIORER LA FIXATION
5 **BIOLOGIQUE DE L'AZOTE PAR LES MICROORGANISMES PRÉSENTS**
DANS LE SOL

L'invention fournit une composition fertilisante qui comporte des ions de
cobalt, de fer et de molybdène complexés avec des substances humiques pour
10 améliorer la capacité des microorganismes fixateurs d'azote présents dans le
sol, tels que le *Clostridium*, en particulier le *Clostridium pasteurianum*, le
Rhizobium et l'*Azotobacter*, à transformer l'azote atmosphérique, qui se
conjugue difficilement avec d'autres éléments, en métabolites assimilables par
les plantes et, en outre, à augmenter la quantité d'azote assimilable par les
15 plantes dans le sol, améliorant en outre leur croissance ou développement

**COMPOSITION FERTILISANTE QUI COMPORTE DES IONS COMPLEXÉS
AVEC DES SUBSTANCES HUMIQUES POUR AMÉLIORER LA FIXATION
BIOLOGIQUE DE L'AZOTE PAR LES MICROORGANISMES PRÉSENTS
DANS LE SOL**

5

En général, la présente invention fait référence à une composition fertilisante qui comporte des ions complexés avec des substances humiques pour améliorer la fixation biologique de l'azote par les microorganismes présents dans le sol, en particulier les microorganismes fixateurs d'azote, facilitant ainsi l'absorption de l'azote sous forme de dérivés d'ammonium, de nitrite et de nitrate par les plantes.

Plus concrètement, l'invention fournit une composition fertilisante qui comporte des ions de cobalt, de fer et de molybdène complexés avec des substances humiques pour améliorer la capacité des microorganismes fixateurs d'azote présents dans le sol, tels que le *Clostridium*, en particulier le *Clostridium pasteurianum*, le *Rhizobium* et l'*Azotobacter*, à transformer l'azote atmosphérique, qui se conjugue difficilement avec d'autres éléments, en métabolites assimilables par les plantes et, en outre, à augmenter la quantité d'azote assimilable par les plantes dans le sol, améliorant en outre leur croissance ou développement.

Cette composition fertilisante, par conséquent, facilite non seulement le développement et la croissance des plantes, mais constitue aussi un traitement pour les sols, plus concrètement pour les microorganismes présents dans ces derniers, permettant également de surmonter le problème de l'accumulation d'azote dans les sols et diminuant le besoin de les fertiliser avec des amendements azotés.

La croissance de toutes les plantes est déterminée directement ou indirectement par la disponibilité de nutriments minéraux, en particulier de l'azote. Une fois que les besoins en eau ont été couvertes, le facteur limitant le plus important est l'azote. Une plante ayant une carence en azote souffrira de chlorose, se traduisant par une couleur jaunâtre sur les tiges et les feuilles, un manque de développement et une faiblesse. En revanche, lorsque la plante a suffisamment d'azote, ses feuilles et tiges poussent rapidement. En agriculture l'azote est le principal nutriment pour la croissance des plantes et, ainsi, dans les sols en carence d'azote les rendements des cultures sont faibles.

L'azote est un élément essentiel pour la croissance de tous les microorganismes. L'azote est présent dans l'atmosphère sous forme de N_2 à 80 % approximativement, néanmoins, en raison de la robustesse de la liaison entre les deux atomes d'azote, la réactivité de ce dernier est pratiquement nulle, ce qui signifie qu'il n'est pas assimilable par la plupart des organismes vivants.

Ainsi, les atomes d'azote sont en mouvement continu ; ils se déplacent lentement entre l'air, la terre, l'eau et les organismes, vivants ou morts. On appelle ce cycle fermé ininterrompu cycle de l'azote. La stabilité de l'azote rend difficile sa conjugaison avec d'autres éléments et, par conséquent, il est difficilement assimilé par les organismes et nécessite une grande quantité d'énergie pour être conjugué avec d'autres éléments. Néanmoins, il existe un groupe de microorganismes, qui sont capables de tirer profit de cet azote par le biais du processus appelé fixation biologique de l'azote, et qui, dans les grandes lignes, consiste en la conversion de l'azote atmosphérique à des formes métabolisables, pouvant être assimilées par les êtres vivants, en particulier les formes d'ammonium, de nitrites et de nitrates.

Tous les microorganismes capables de réaliser une fixation biologique de l'azote, le font grâce à l'activité du complexe enzymatique Nitrogénase. Les nitrogénases sont des enzymes oxydoréductases qui catalysent les réactions de type oxyde-réduction, en particulier la réduction d'azote moléculaire ; étant particulièrement importantes pour les plantes, étant donné qu'elles réalisent dans celles-ci le processus de fixation d'azote le convertissant en ammoniacque facilement assimilable. En général, les nitrogénases sont formées de deux composants (Chan, Michael K. ; Jongsun, Kim Rees, D. C., The Nitrogenase FeMo-Cofactor and P-Cluster Pair : 2.2 Å Resolution Structures, Science, 260, 792-794, 1993) :

- La protéine Fe-M, où le métal (M) peut être le molybdène, le vanadium ou le fer. C'est un tétramère $\alpha_2\beta_2$ constitué de 30 atomes de fer et de deux atomes du métal correspondant, répartis en deux types d'amas : les emballages cubiques ou type « P » ($8Fe, 7S^{2-}$) et le cofacteur Fe-M.
- La protéine seulement fer, sensible à l'oxygène, contient uniquement des amas du type $4Fe_4S$, ainsi que deux sites de liaison MgATP.

Les nitrogénases se trouvent dans des bactéries comme le *Clostridium pasteurianum*, le *Rhizobium* et les Azotobactéries. Les Rhizobia se trouvent

dans les racines des légumineuses, de sorte que la fixation de l'azote soit réalisée dans les modules de ces dernières ; là, la bactérie dégénère en *bactéroides* et en une hémoglobine spéciale, appelée leghémoglobine, qui attrape l'oxygène, protégeant la nitrogénase et fournissant celui-ci au reste de la plante.

5 Le cobalt est un coenzyme précurseur de la Leghémoglobine, enzyme qui maintient les conditions anaérobiques dans l'environnement de la Nitrogénase. Une carence en cobalt inhibe la synthèse de la Leghémoglobine, ce qui provoquerait un flux excessif d'oxygène, inactivant la nitrogénase
10 (Biologie des plantes, Volume 2. Peter H. Raven, Ray F. Evert, Susan E. Editorial Reverté).

Il existe plusieurs facteurs environnementaux qui limitent la fixation de l'azote. Par exemple, la nodulation est affectée par l'excès ou carence d'éléments minéraux déterminés. Un manque de molybdène influe
15 négativement dans la fixation de l'azote. Un autre élément minéral est le fer, qui néanmoins lorsqu'il se fait rare n'a pas d'effet direct sur la fixation de l'azote. Le fer et le molybdène sont des éléments constituant la nitrogénase, c'est pourquoi la présence de ces deux éléments est essentielle pour le bon fonctionnement de l'enzyme.

20 Les microorganismes fixateurs d'azote peuvent devenir une solution au problème environnemental de nitrification des sols, le fait qu'il existe divers études et brevets relatifs à l'activation de ces derniers en est la preuve, par exemple le brevet US 2004/0241847, où des microorganismes génétiquement modifiés sont utilisés pour augmenter l'activité nitrogénase des
25 microorganismes.

Ainsi, la composition fertilisante objet de l'invention comporte des ions de cobalt, de fer et de molybdène complexés avec des substances humiques pour améliorer la capacité des microorganismes fixateurs d'azote présents dans le sol, tels que le *Clostridium pasteurianum*, le *Rhizobium* et l'*Azotobacter*, à
30 transformer l'azote atmosphérique en métabolites assimilables par les plantes et, en outre, à augmenter la quantité d'azote assimilable par les plantes dans le sol, améliorant en outre leur croissance ou développement.

On connaît de l'art antérieur des compositions fertilisantes qui comprennent des agents bioactifs, en particulier des microorganismes qui
35 favorisent la croissance des plantes. Par exemple, le document US

20140352376 décrit une composition fertilisante NPK qui comporte un véhicule revêtu d'un mélange de bactéries choisies parmi le genre *Bacillus*, *Pseudomonas* et *Streptomyces* et où le mélange de bactéries est recouvert du véhicule dans une proportion de 10^6 à 10^{11} CFU par gramme de véhicule.

5 L'objet de la présente l'invention est de fournir une composition fertilisante qui comporte des ions de cobalt, de fer et de molybdène complexés avec des substances humiques pour améliorer la capacité des microorganismes fixateurs d'azote présents dans le sol, tels que le *Clostridium pasteurianum*, le *Rhizobium* et l'*Azotobacter*, à transformer l'azote
10 atmosphérique, qui se conjugue difficilement avec d'autres éléments, en métabolites assimilables par les plantes et, en outre, à augmenter la quantité d'azote assimilable par les plantes dans le sol, améliorant en outre leur croissance ou développement.

Dans la présente invention, le terme « composition fertilisante » fait
15 référence à toute composition organique ou inorganique, naturelle ou synthétique, aussi bien à l'état solide qu'à l'état liquide, qui apporte aux plantes un ou plusieurs éléments nutritifs indispensables pour leur développement végétatif normal, communément les macroéléments primaires (N, P, K), les macroéléments secondaires (Ca, Mg, S) ainsi que les microéléments (B, Cl, Co,
20 CU, Fe, Mn, Mo et Zn). Ainsi le terme « composition fertilisante » englobe en particulier les engrais minéraux simples (contenu en un seul des macroéléments suivants : l'azote, le phosphore ou le potassium) et complexes (contenu dans plus d'un parmi les macroéléments suivants : l'azote, le phosphore ou le potassium), les engrais organiques, les organo-minéraux, etc.,
25 tels que, les engrais P, les engrais K, les engrais N, les engrais NP, les engrais PK, les engrais NK ou les engrais NPK.

La composition fertilisante comporte des ions de cobalt, de fer et de molybdène complexés avec des substances humiques.

Les acides humiques sont des groupements macromoléculaires
30 complexes qui font partie de la matière organique du sol et qui améliorent l'absorption de macronutriments, stimulant ainsi la croissance végétale. L'extraction, la caractérisation et les propriétés des acides humiques sont décrites par exemple dans les documents US3398186 A, US3544296 A ou EP0284339 B1.

35 À cet égard, il convient de signaler que les acides humiques n'ont pas

tous les mêmes capacités de complexification, ces acides humiques, dans la présente invention, sont donc modifiés pour acquérir cette capacité, cette caractéristique étant donc distinctive du reste des acides humiques traditionnels. Ainsi, les acides humiques sont modifiés pour optimiser les groupes fonctionnels de ces derniers qui contribuent à la complexification, en particulier les groupes carboxylate et ester aromatique, augmentant la concentration de ces groupes.

Par exemple, pour obtenir des acides humiques provenant de la léonardite, une double extraction est réalisée. La première extraction est mise en œuvre en ajoutant de la potasse à une dissolution aqueuse d'une léonardite de caractéristiques connues. La deuxième extraction est réalisée en milieu acide, ajusté en ajoutant de l'acide sulfurique à un pH entre 0 et 2, faisant précipiter ainsi les substances humiques. En dernier lieu, les substances humiques, se redissolvent en ajoutant du carbone potassique et du pyrophosphate jusqu'à un pH de 10 approximativement.

La figure 1 montre un spectre infrarouge qui montre les différences entre les acides humiques modifiés et les autres existant sur le marché. Cet essai est mis en œuvre avec trois échantillons différents, deux produits déjà existants sur le marché (composition commerciale 1 et composition commerciale 2) et celui correspondant à l'invention, ces derniers à l'état solide, employant un appareil Carry 630 FTIR Spectromer de Agilent, à une température ambiante et à une pression atmosphérique. Chacun des échantillons pèse la même quantité et est déposé sur le verre en diamant ATR de l'équipement, détectant les fréquences de vibration générales de chacun des groupes fonctionnels de l'acide humique dans une plage comprise entre 4 000 cm^{-1} et 650 cm^{-1} . Une fois les spectres de chacun des échantillons obtenus, et afin de comparer les résultats, les spectres sont superposés pour obtenir ainsi le spectre de la figure 1.

La fig. 2 montre un diagramme d'amplification - fluorescence PCR obtenu avec un système de détection avec SYBR Green.

Comme on peut l'observer dans le spectre de la figure 1, les pics apparaissant à 1400 et à 1010 cm^{-1} correspondant aux groupes carboxylate et ester aromatique impliquent une concentration clairement supérieure à ces groupes complexifiants dans les acides humiques utilisés ici. Comme il a déjà été mentionné ces derniers sont les responsables de la complexation, donc, plus ils sont concentrés, plus leur capacité de complexation est importante.

La concentration d'ions métalliques de cobalt, de fer et de molybdène complexés avec des substances humiques présente dans la composition se trouve dans la plage comprise entre 0,01 % et 50 % en poids par rapport au poids total de la composition.

- 5 De préférence, la concentration d'ions de cobalt, de fer et de molybdène complexés avec des substances humiques présente dans la composition fertilisante est celle montrée dans le Tableau 1 suivant, exprimée en pourcentage en poids par rapport au total de la composition fertilisante :

Tableau 1

| | Concentration (p/p) |
|----|---------------------|
| Mo | 0,01 % - 20 % |
| Co | 0,01 % - 20 % |
| Fe | 0,01 % - 50 % |

10

Un essai a été réalisé pour étudier la croissance et l'évolution de microorganismes ayant la capacité à fixer l'azote pour vérifier que l'ajout de la composition fertilisante selon l'invention comporte une croissance de microorganismes fixateurs d'azote présents dans le sol (*Clostridium*
15 *pasteurianum*, *Rhizobium* et *Azotobacter*). Pour ce faire, des cultures ont été préparées contenant dans chaque cas de la terre, un excès de sucres pour éviter que la source de carbone ne soit un facteur limitant et la composition fertilisante de l'invention. Une culture témoin a également été préparée comportant la même terre et la même concentration de sucres, mais sans la
20 composition fertilisante de l'invention. Les cultures ont été préparées dans la chambre de culture avec une agitation et une température contrôlée pendant une période de 3 à 5 jours.

Un échantillon de ces cultures a été prélevé au moment de leur préparation comme après la culture pendant la durée mentionnée et une
25 analyse comparative du nombre de microorganismes ayant une activité nitrégénase a été mise en œuvre moyennant PCR en temps réel. Les résultats sont montrés dans la figure 2.

Comme il est observé dans la figure 2, on peut vérifier qu'il existe une plus grande quantité de microorganismes ayant la capacité à fixer l'azote dans
30 les échantillons où la composition fertilisante de l'invention est ajoutée. On constate ainsi des premières courbes de fluorescence entre les cycles 22-23,

qui correspondent à l'échantillon de l'essai final qui contient la composition fertilisante de l'invention, indiquant un plus grand nombre de microorganismes ayant une activité enzymatique Nitrogénase que l'échantillon qui ne la contient pas, interprété avec les courbes qui figurent dans le cycle 33. Parallèlement, il a été réalisé l'analyse des échantillons prélevés initialement dans l'essai, aussi bien l'échantillon sans la composition de l'invention, les courbes cycle 38, qu'avec celle-ci, qui correspond aux courbes autour du cycle 37. L'importance de l'ajout d'engrais dans la croissance de microorganismes ayant l'activité enzymatique recherchée est ainsi reflétée. Dans les échantillons témoins, la croissance de microorganismes fixateurs d'azote est moins importante, les courbes de fluorescence dans le cycle 36. Les 4 dernières courbes, les cycles 36-38, sont les échantillons initiales d'essai. Les essais ont été réalisés deux fois.

Le tableau suivant 2 indiquent les résultats en Qts de chacune des courbes d'amplification des essais.

Tableau 2

| | Qté au cours du temps | | | |
|---|-----------------------|-------|---------------------|-------|
| | Temps initial (0 h) | | Temps final (120 h) | |
| Échantillon témoin | 37,26 | 37,84 | 33,45 | 33,62 |
| Échantillon avec la composition fertilisante de | 36,67 | 36,93 | 23,11 | 22,87 |

REVENDICATIONS

1. Composition fertilisante de type N, P, K, NP, NK, PK ou NPK caractérisée en ce qu'elle comporte des ions métalliques de cobalt, de fer et de molybdène complexés avec des substances humiques pour améliorer la capacité à fixer biologiquement l'azote par les microorganismes fixateurs d'azote présents dans le sol et à augmenter l'absorption de l'azote sous forme de dérivés d'ammonium, de nitrite et de nitrate par les plantes.
2. Composition fertilisante selon la revendication 1, caractérisée en ce que les microorganismes fixateurs d'azote appartiennent aux genres *Clostridium*, *Rhizobium* et *Azotobacter*.
3. Composition fertilisante selon la revendication 1, caractérisée en ce que la concentration d'ions de cobalt, de fer et de molybdène complexés avec des substances humiques présente dans la composition se trouve dans la plage comprise entre 0,01 % et 50 % en poids par rapport au poids total de la composition.
4. Composition fertilisante selon la revendication 3, caractérisée en ce que la concentration d'ions de cobalt complexés avec des substances humiques présente dans la composition se trouve dans la plage de 0,01 % - 20 % en poids par rapport au poids total de la composition.
5. Composition fertilisante selon la revendication 3, caractérisée en ce que la concentration d'ions de molybdène complexés avec des substances humiques présente dans la composition se trouve dans la plage de 0,01 % - 20 % en poids par rapport au poids total de la composition.
6. Composition fertilisante selon la revendication 3, caractérisée en ce que la concentration d'ions de fer complexés avec des substances humiques présente dans la composition se trouve dans la plage de 0,01 % - 50% en poids par rapport au poids total de la composition.

Absorbance

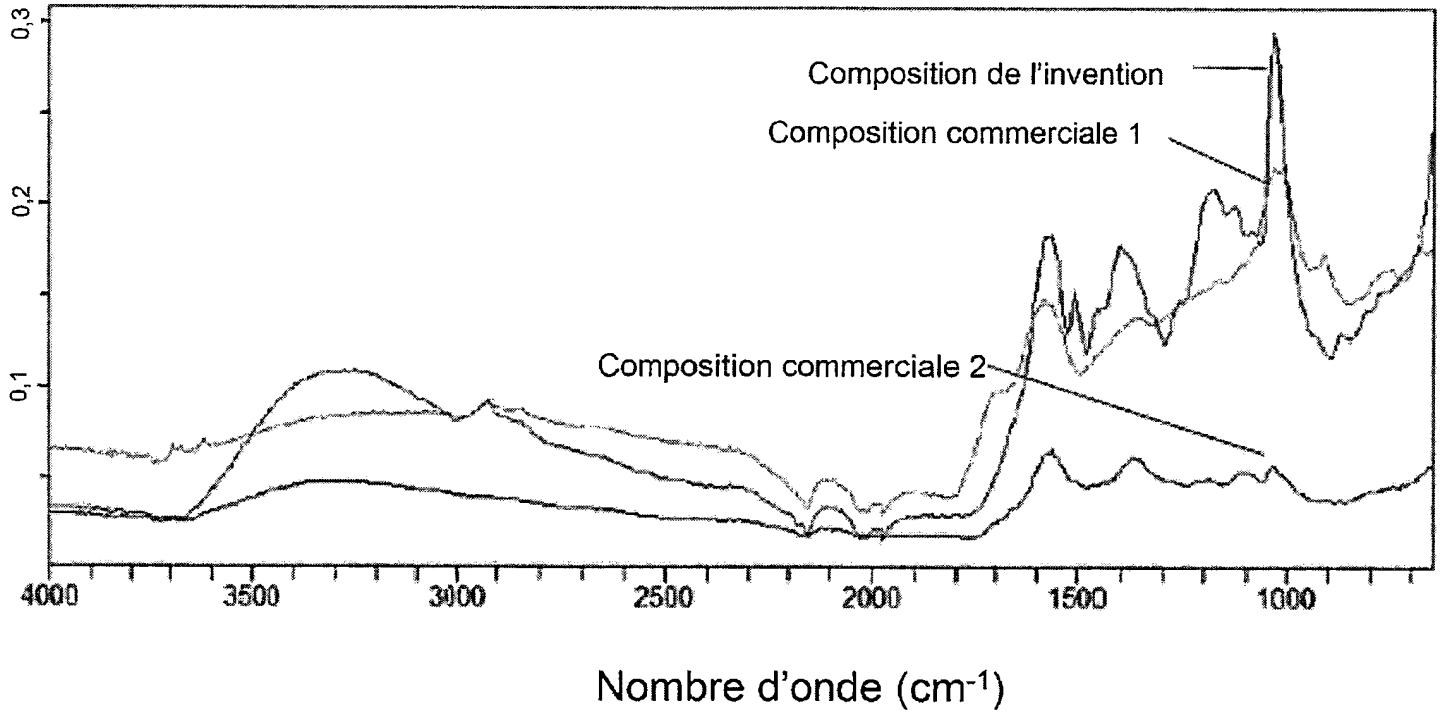
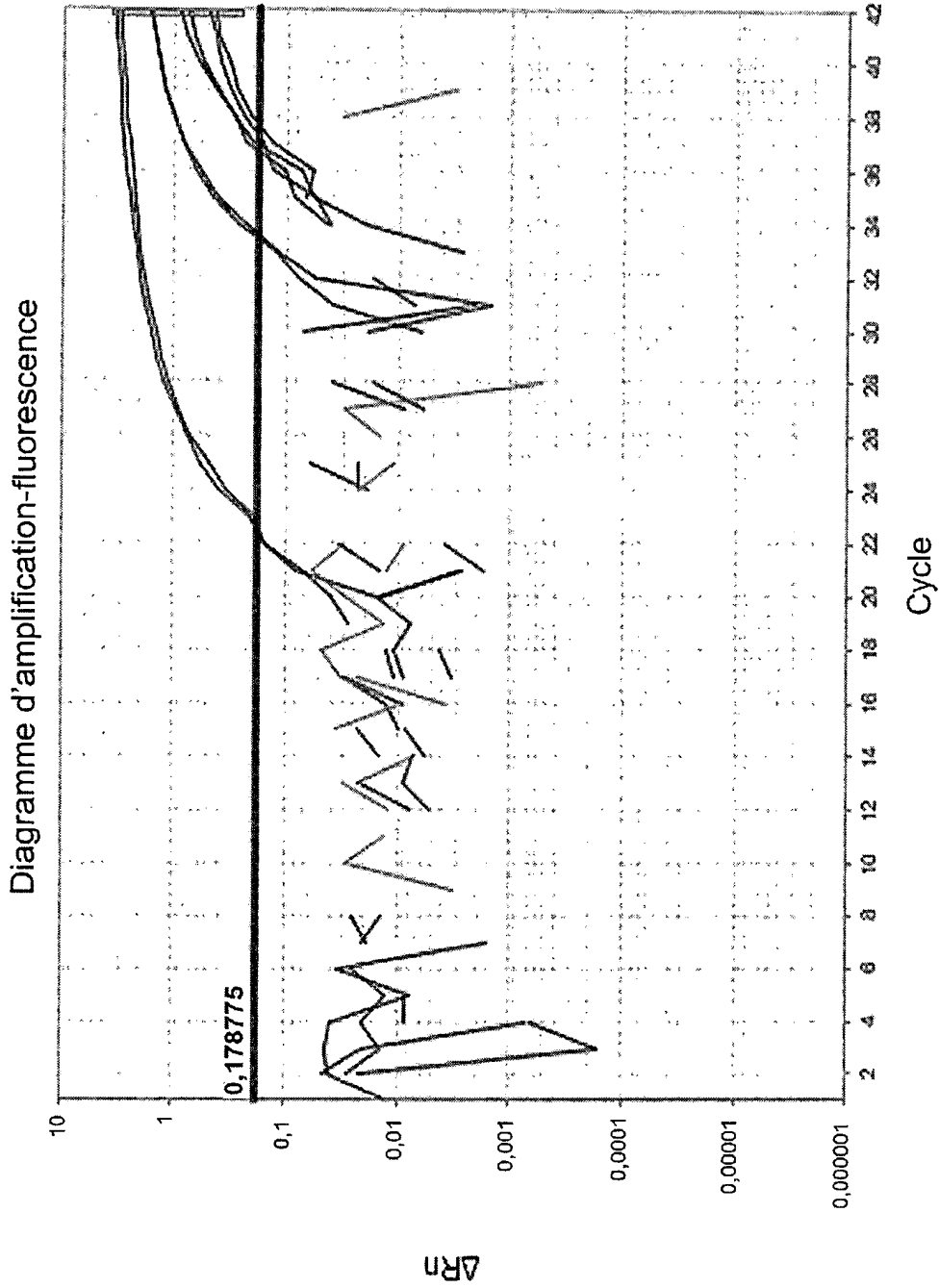


Figure 1



Amplification par PCRq moyennant un système SYBR Green de microorganismes fixateurs d'azote

Fig. 2

| Partie 1 : Considérations générales | | |
|--|--|------------------------------|
| <i>Cadre 1 : base du présent rapport</i> | | |
| Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport : | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • <u>Description</u> 8 Pages • <u>Revendications</u> 6 • <u>Planches de dessin</u> 1 Page | | |
| Partie 2 : Rapport de recherche | | |
| Classement de l'objet de la demande : | | |
| CIB : C05D9/02, C05F11/02, C05G1/00 | | |
| Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche : | | |
| EPOQUE, Orbit | | |
| Catégorie* | Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | N° des revendications visées |
| Y | EP1612200A2; INABONOS SA [ES]; 04-01-2006 Document en entier | 1-6 |
| Y | EP0284339B1; ACTAGRO INC [US]; 10-07-1991 Document en entier | 1-6 |
| Y | US5213692A; HJERSTED LAWRENCE N [US]; 25-05-1993 Document en entier | 1-6 |
| Y | DE4105247A1; NAT ENERGY COUNCIL [ZA]; 29-08-1991 Document en entier | 1-6 |
| Y | US5354350A; MOORE WILLIAM P [US]; 11-10-1994 Document en entier | 1-6 |
| Y | RU2237643C2; LEVINSKIJ B V; 10-10-2004 Document en entier | 1-6 |
| *Catégories spéciales de documents cités : | | |
| <p>-« 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</p> <p>-« 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</p> <p>-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs</p> <p>-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté</p> | | |



**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

| | |
|--|---|
| Renseignements relatifs à la demande | |
| N° de la demande : 42860 | Date de dépôt : 24/01/2017 Date d'entrée en phase nationale : 03/07/2018 |
| Déposant : FERTINAGRO BIOTECH, S.L. | Date de priorité: 17/02/2016 |
| Intitulé de l'invention: COMPOSITION FERTILISANTE QUI COMPREND DES IONS COMPLEXÉS AVEC DES SUBSTANCES HUMIQUES POUR AMÉLIORER LA FIXATION BIOLOGIQUE DE L'AZOTE PAR LES MICRO-ORGANISMES PRÉSENTS DANS LE SOL | |
| Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. | |
| Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu. | |
| Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants : | |
| Partie 1 : Considérations générales <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés | |
| Partie 2 : Rapport de recherche | |
| Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention | |
| Examineur: A. BRINI | Date d'établissement du rapport: 26/09/2016 |
| Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00 |  |

| Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité | | |
|---|---|------------|
| <i>Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle</i> | | |
| Nouveauté (N) | Revendications 1-6 Revendications aucune | Oui Non |
| Activité inventive (AI) | Revendications aucune Revendications 1-6 | Oui Non |
| Possibilité d'application Industrielle (PAI) | Revendications 1-6 Revendications aucune | Oui Non |
| <p>Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure</p> <p>D1: EP1612200A2 D2: EP0284339B1 D3: US5213692A D4: DE4105247A1 D5: US5354350A D6: RU2237643C2</p> <p>1. Nouveauté (N) :</p> <p>Aucun des documents susmentionnés ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 1-6, d'où celles-ci sont nouvelles conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.</p> <p>2. Activité inventive (AI) :</p> <p>Le document D6 qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 décrit un engrais et une méthode de préparation dudit engrais complexe à base d'humine lorsque des humates de métaux alcalins sont mélangés avec du fer, du cuivre, du manganèse, du zinc et du sulfate de cobalt, de l'acide borique et de un sel d'acide de molybdène. Le produit obtenu sera donc un engrais comprenant des ions fer, cobalt et molybdène chélatés avec de l'acide humique (voir abrégé).</p> <p>L'objet de la revendication 1 diffère du document D6 en ce que ledit engrais comprend une composition fertilisante de type N, P, K, NP, NK, PK ou NPK.</p> <p>Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'une composition fertilisante alternative.</p> <p>La solution est évidente pour la raison suivante :</p> <p>Il est bien connu de l'art antérieur d'enrichir la composition fertilisante "conventionnelle" N, P et K par du humate de fer ou de cobalt. Par conséquent, l'homme du métier pourrait, sans faire preuve d'esprit inventif utiliser la composition humate définie en D6 dans l'une quelconque des compositions définies dans D1 à D5. Les informations complémentaires de la revendication 1, à savoir "améliorer la capacité de fixation biologique de l'azote par les micro-organismes fixant l'azote présents dans le sol et augmenter l'absorption de l'azote sous forme de dérivés d'ammonium, de nitrite et de nitrate par la plante" doivent être comprises comme un effet à atteindre.</p> <p>Toutefois, la revendication ne contient pas d'autres informations concernant les caractéristiques</p> | | |

techniques impliquées dans la réalisation de cet effet que celles déjà connues par la combinaison de D6 avec D1-D5.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'implique pas d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2-6 ne semblent pas contenir de caractéristiques additionnelles qui, combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles elles se rapportent, répondent aux exigences en ce qui concerne l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.