

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 54668 B1** (51) Cl. internationale : **C05B 1/00; C05C 1/00; C05D 1/00; C05G 3/00; C05G 3/00; C05G 5/00**
- (43) Date de publication : **29.12.2023**

-
- (21) N° Dépôt : **54668**
- (22) Date de Dépôt : **14.10.2021**
- (71) Demandeur(s) : **BIO-PLUS, 56 Rue IBN AL OUANNANE HAY SMARA CHEZ COMPTA NUMERIQUE CASABLANCA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **KHALID RBEI**
- (74) Mandataire : **KHALID RBEI**

-
- (54) Titre : **Procédé de préparation d'un engrais minéral complexe enrichi en acide humique et fulvique**
- (57) Abrégé : L'invention concerne une composition de l'engrais à base d'ammonium, de phosphate et de potassium avec une teneur d'acide humique ou fulvique, les procédés d'utilisation et de fabrication de cette composition. Les fertilisants tels que l'azote, le phosphore et le potassium ont été mis en interaction avec les molécules des biostimulants organiques (acide humique et fulvique) afin de favoriser et améliorer les performances des cultures. L'objectif de ce produit est de faciliter la fertilisation complète des cultures avec une seule application. La présente invention décrit également les méthodes de combinaison entre les éléments nutritifs et les molécules des substances humiques.

Abrégé

L'invention concerne une composition de l'engrais à base d'ammonium, de phosphate et de potassium avec une teneur d'acide humique ou fulvique, les procédés d'utilisation et de fabrication de cette composition. Les fertilisants tels que l'azote, phosphore et potassium ont été mis en interaction avec les molécules des biostimulants organiques (acide humique et fulvique) afin de favoriser et améliorer les performances des cultures. L'objectif de ce produit est de faciliter la fertilisation complète des cultures avec une seule application. La présente invention décrit également les méthodes de combinaison entre les éléments nutritifs et les molécules des substances humiques.

Abrégé :

L'invention concerne une composition de l'engrais à base d'ammonium, de phosphate et de potassium avec une teneur d'acide humique ou fulvique, les procédés d'utilisation et de fabrication de cette composition.

Les fertilisants tels que l'azote, phosphore et potassium ont été mise en interaction avec les molécules des biostimulants organiques (acide humique et fulvique) afin de favoriser et améliorer les performances des cultures.

L'objectif de ce produit est de faciliter la fertilisation complètes des cultures avec une seule application.

La présente invention décrit également les méthodes de combinaison entre les éléments nutritifs et les molécules des substances humiques.

Descriptif :

L'importance d'utilisation des éléments nutritifs et les biostimulants organiques sur le plan agronomique :

[0001] Ladite invention concerne la préparation d'un engrais NPK hydrosoluble enrichi de l'acide humique et fulvique et ayant des propriétés physiques améliorés. Le but de cette fabrication est d'accroître l'apport des fertilisants dans le sol.

[0002] Les biostimulants organiques stimulent les processus naturels qu'ils soient racinaires ou aériens pour améliorer et avantager l'absorption des nutriments, l'efficacité des nutriments, la tolérance aux stress abiotiques, et la qualité des cultures. L'utilisation de ces biostimulants permettent aux cultures de se retrouver moins impactés par les conditions environnementales et par conséquent apporter un aspect nutritif pour le sol. Il existe d'autres avantages sur l'utilisation de cet engrais à savoir l'amélioration de l'activité microbienne et la capacité du sol à retenir les nutriments notamment l'azote, le phosphore et le potassium et améliorer la rétention d'eau.

[0003] Les engrais composés NPK sont des fertilisants génériques qui agissent sur le développement des plantes. Chacun de ses éléments chimiques à un impact direct sur une partie de la plante. L'azote (N) favorise le développement de la partie aérienne de la plante, la croissance de la tige et des feuilles et encourager la photosynthèse. Le phosphore (P) agit sur l'enracinement, la bonne maturation des fruits et de la résistance globale du végétal. Le potassium (K) stimule la pousse des fleurs et des fruits et augmente la résistance de la plante aux différentes maladies. Pour synthétiser, un bon apport de ces éléments nutritifs permet d'assurer un bon rendement en termes de qualité et de quantité.

[0004] Les fertilisants NPK sont obtenus par un mélange physique des engrais simples avec les différentes formulations exigées pour pouvoir présenter des proportions variables entre les 3 éléments précités.

[0005] La fabrication d'engrais composés d'azote, de phosphore et de potassium (NPK) se fait sur plusieurs étapes en passant par la solubilisation, le séchage et ensuite la granulation et il existe d'autres procédés de fabrication. En effet, La solution obtenue est le résultat d'une réaction chimique entre une acide comme l'acide phosphorique et une base telle que l'ammoniac.

[0006] Ladite invention a pour objet la fabrication d'une solution contenant les éléments essentiels NPK hydrosoluble en interaction avec de l'acide humique et fulvique à travers deux méthodes

essentielles à savoir (1) l'enrobage des engrais basiques NPK avec une poudre contenant les additifs humiques (2) la réaction acido-basique entre les éléments nutritifs et les biostimulants organiques.

[0007] L'enrobage des engrais à l'aide des substances biodégradables sous forme de granulés constitue également une solution prometteuse et innovantes permettant d'améliorer l'efficacité d'utilisation des engrais basiques notamment par l'amélioration des méthodes d'application des engrais et le développement de nouvelle technologie de fertilisation. Les engrais enrobés permettent de passer par un mécanisme de libération des éléments minéraux en suivant trois étapes à savoir : le gonflement, la dégradation du revêtement et la rupture ou la dissolution.

[0008] La deuxième méthode consiste à avoir une composition d'engrais sous forme de granules homogène ou liquide provenant d'une réaction chimique entre les acides comme l'acide nitrique, l'acide phosphorique, hydroxyde de potassium, l'ammoniac et l'acide humique ou fulvique. Les engrais produits sont totalement homogènes c'est-à-dire que chaque granule obtenu présente chacun une composition identique.

[0009] La provenance des substances humiques est la dégradation organique naturelles des résidus des plantes et des animaux ainsi que des activités synthétiques des micro-organismes appelé Léonardite avec des quantités variables et désirés d'acides humiques solubles. Les acides fulvique sont des acides humiques avec une teneur en oxygène plus élevée et un poids moléculaire plus faible.

La composition moléculaire des substances humiques :

[0010] Les acides humiques sont des polymères à haut poids moléculaire, chargés négativement, de couleur noire à brun foncé, résultant d'un processus de condensation oxydative des composés phénoliques et liés à des acides aminés, des peptides et des polysaccharides. Ils sont riches en carbone mais moins riches en oxygène.

[0011] Les acides humiques sont très mobiles et très vite entraînés par les eaux d'infiltration, qu'ils chargent de l'argile et du fer auxquels ils sont liés. Ce sont, par ce mécanisme, les principaux agents du lessivage du fer et de la podzolisation. Ils ont la capacité de chélater plusieurs minéraux du sol et de favoriser leur absorption par les plantes.

[0012] Vu la facilité de formulation des compositions d'engrais ; on envisage des teneurs très variables des différents éléments pour 100kg d'engrais en N, P₂O₅, K₂O sous forme les groupes suivants : 27-9-9, 20-20-20, 20-10-20, 15-15-25.

[0013] Les substances biodégradables nécessaires à la production de la composition sont utilisées sous forme des acides humiques avec des teneurs qui varient entre 5 et 25%.

[0014] L'invention est illustrée par des exemples exprimés en poids et en pourcentage (%) :

Exemple 1 :

Fabrication de 100 kg d'engrais NPK en interaction avec l'acide humique (20-20-20-5) .36,7 d'acide phosphorique sont introduites dans un réacteur muni d'un agitateur. 64,3 d'acide nitrique sont ajoutés rapidement. Ensuite, 48 de solution d'hydroxyde de potassium sont ajoutés lentement. A ce mélange, 5% d'acide humique sont ajouté dans la dernière étape tout en maintenant la température dans l'environnement entre 70°C et 85°C. La solution obtenue est ensuite agitée et granulée.

Les mêmes étapes sont respectées avec les mêmes quantités d'engrais NPK pour une combinaison avec l'acide humique en respectant les teneurs en % cités comme suit : 10, 15, 20 et 25.

Exemple 2 :

Fabrication de 100 kg d'engrais NPK en interaction avec les acides humiques (27-9-9-5). 17,1 d'acide phosphorique sont introduites dans un réacteur muni d'un agitateur. 91,4 d'acide nitrique sont ajoutés rapidement. Ensuite, 22,9 de solution d'hydroxyde de potassium sont ajoutés lentement. A ce mélange, 5% d'acide humique sont ajoutés dans la dernière étape tout en maintenant la température dans l'environnement à 91°C. La solution obtenue est ensuite agitée et granulée.

Les mêmes étapes sont respectées avec les mêmes quantités d'engrais NPK pour une combinaison avec l'acide humique en respectant les teneurs en % cités comme suit : 10, 15, 20 et 25.

Exemple 3 :

Fabrication de 100 kg d'engrais NPK en interaction avec les acides humiques (20-10-20-5).

Dans un réacteur muni d'un agitateur sont ajoutés les solutions suivantes :

-18,1 d'acide phosphorique

-66,4 d'acide nitrique

-49,6 de solution d'hydroxyde de potassium

A ce mélange, 5% d'acide humique sont ajoutés dans la dernière étape tout en maintenant la température dans l'environnement 93°C. La solution obtenue est ensuite agitée et granulée.

Les mêmes étapes sont respectées avec les mêmes quantités d'engrais NPK pour une combinaison avec l'acide humique en respectant les teneurs en % cités comme suit : 10, 15, 20 et 25.

Exemple 4 :

Fabrication de 100 kg d'engrais NPK en interaction avec les acides humiques (15-15-25-5).

Dans un réacteur muni d'un agitateur sont ajoutés les solutions suivantes :

-31,4 d'acide phosphorique

-68,1 d'acide nitrique

-65,9 de solution d'hydroxyde de potassium

A ce mélange, 5% d'acide humique sont ajoutés dans la dernière étape tout en maintenant la température dans l'environnement 90°C. La solution obtenue est ensuite agitée et granulée.

Les mêmes étapes sont respectées avec les mêmes quantités d'engrais NPK pour une combinaison avec l'acide humique en respectant les teneurs en % cités comme suit : 10, 15, 20 et 25.

[0015] Le procédé de fabrication dans la présente invention consiste à donner fruit à une composition d'engrais hydrosoluble en suivant les différentes étapes avec l'utilisation des quatre composants de départ granulés pour la méthode d'enrobage ou liquides pour la méthode de réaction chimiques.

[0016] A noter bien que ladite invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications citées en annexe.

Revendications :

1. Composition d'engrais composés hydrosolubles contenant les éléments nutritifs N, P, K ainsi que l'acide humique et fulvique et se présente sous forme de granulés, liquide ou poudre.
2. Composition suivant la revendication 1, caractérisées en ce qu'elle contient les substances biodégradables et les fertilisants à travers deux méthodes à savoir l'enrobage des engrais NPK aux additifs humiques et la méthode des réactions acido-basique entre les acides phosphoriques, les acides nitriques, de l'hydroxyde de potassium en interaction avec les molécules des acides humiques.
3. Suivant les revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'elle contient entre 5 et 25 % en poids de l'acide humique ou fulvique.
4. Composition suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle contient des teneurs variables en N de 13 à 30 %, en P₂O₅ de 5 à 50% et en K₂O de 5 à 20% en poids.
5. Composition suivant la revendication 4, caractérisé en ce qu'elle contient, pour 100kg d'engrais des teneurs variables en N, P₂O₅ et K₂O selon les groupes suivants :20-20-20,20-10-20,27-9-9 et 15-15-25.
6. Composition suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'elle contient, pour 100 kg d'engrais des teneurs d'acide humique en combinaison avec les engrais NPK selon les groupes :
 - *Groupe 1 : 20-20-20-5,20-20-20-10,20-20-20-15,20-20-20-20,20-20-20-25
 - *Groupe 2 :20-10-20-5,20-10-20-10,20-10-20-15,20-10-20-20,20-10-20-25
 - *Groupe 3 :27-9-9-5,27-9-9-10,27-9-9-15,27-9-9-20,27-9-9-25
 - *Groupe 4 :15-15-25-5,15-15-25-10,15-15-25-15,15-15-25-20,15-15-25-25
7. Composition suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'elle contient, comme résultat final un engrais produit hydrosoluble homogène c'est-à-dire que pour chaque granule obtenu la même composition identique.
8. Procédé suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les composants de départ utilisés pour l'obtention du produit final sont sous forme de granulés ou poudre dans le cas d'adoption de la méthode d'enrobage des engrais NPK qui consiste à appliquer une couche humique sous forme de poudre et semi-perméable permettant à l'eau de pénétrer dans les granulés d'engrais. Cette opération repose sur un mouvement mécanique (cristallisation, friction ou frottement) des particules et des additifs de manière à les mettre en contact. La deuxième méthode se base sur des réactions acido-basiques entre les acides qui sont introduits dans un réacteur muni d'un agitateur et ensuite mélangé avec produits basiques. Le mélange obtenu passe par des étapes de refroidissement et de mouvement mécanique afin de produire un composant sous forme de granulé, poudre ou liquide.
9. Procédé suivant la revendication 2 et 8, caractérisé en ce que la fabrication selon la méthode des réactions chimiques est applicable dans des conditions de température variant entre 70 et 93°C.

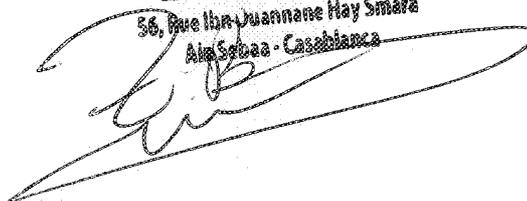
Procuration

Je soussigné Mme **ZAINIBA BOURHIM**, CIN N°JD52975, agissant en tant que gérante de la société **BIO-PLUS** déclare donner pouvoir par la présente à **M.KHALID RBEI**, CIN N° GM103476 agissant en tant que mandataire ,pour signer et suivre en mon la procédure de dépôt de brevet à l'OMPIC.

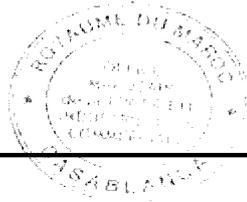
Fait à Casablanca, le 14/10/2021

Signature :

BIO PLUS
S6, Rue Ibn Duannane Hay Smara
Ain Sebba - Casablanca



**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 : 54668	Date de dépôt : 14/10/2021
Déposant : BIO-PLUS	
Intitulé de l'invention : Procédé de préparation d'un engrais minéral complexe enrichi en acide humique et fulvique	
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 forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: Abdelfettah EL KADIRI	Date d'établissement du rapport : 16/11/2021
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
3 Pages
- Revendications
1-9

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C05G3/00, C05B1/00, C05D1/00, C05C1/00, C05G5/00

CPC : C05G3/00, C05B1/00, C05D1/00, C05C1/00, C05G5/00

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	WO2019066638A1 ; SAW GEE SHYANG [MY]; 2019-04-04 Revendications, Description	1
A		2-9
A	CN103467185A, INST OF PLANT PROT HENAN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES, 2013-12-25 Revendications, Description	1-9
A	CN106431770A, ANHUI NEW VISION LANDSCAPING ENG CO LTD, 2017-02-22 Revendications, Description	1-9
A	US2015203414A1, COOK ROBIN J [US], 2015-07-23 Revendications, Description	1-9

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« 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
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« 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
-« 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

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 2-9 Revendications 1	Oui Non
Activité inventive	Revendications 2-9 Revendications 1	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-9 Revendications aucune	Oui Non

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

D1 : WO2019066638A1

1. Nouveauté

Le document D1 divulgue une composition fertilisante NPK comprenant un acide organique qui peut être de l'acide humique ou fulvique ou un mélange de ceux-ci.

L'objet de la revendication 1 manque de nouveauté conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Aucun document de l'état de l'art cité ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques contenues dans les revendications 2-9. Par conséquent, l'objet des revendications 2-9 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1, considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet des revendications 2-9, divulgue une composition fertilisante NPK comprenant un acide organique qui peut être de l'acide humique ou fulvique ou un mélange de ceux-ci.

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que la méthode de préparation comprend l'enrobage des engrais NPK aux additifs humiques ou des réactions acido-basiques entre les précurseurs NPK en interaction avec les acides humiques.

Le problème à résoudre par la présente demande est la fourniture d'une méthode alternative de préparation d'un engrais NPK.

La solution proposée la présente demande peut être considéré comme inventive, étant donné que l'homme du métier ne trouve aucune incitation de D1 lui permettant d'arriver à la

méthode de préparation comprenant un enrobage des engrais NPK aux additifs humiques ou des réactions acido-basiques entre les précurseurs NPK en interaction avec les acides humiques, et ce sans l'exercice d'une activité inventive.

L'objet des revendications 2-9 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

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.