

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 49181 B1** (51) Cl. internationale : **C05G 3/00; C05G 3/00; C05C 9/00; C05B 7/00**
- (43) Date de publication : **26.02.2021**

-
- (21) N° Dépôt : **49181**
- (22) Date de Dépôt : **09.10.2018**
- (30) Données de Priorité : **17.08.2018 CN 201810938438.2**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/CN2018/109474 09.10.2018**
- (71) Demandeur(s) : **HUBEI FORBON TECHNOLOGY CO., LTD., No.1, South City Avenue, Economic And Technological Development Zone Yingcheng, Hubei 432400 (CN)**
- (72) Inventeur(s) : **WANG, Renzong ; WU, Chuzhu ; CAO, Sufen ; SUN, Jinyan ; WANG, Rui**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

(54) Titre : **MÉLANGE D'OLIGO-ÉLÉMENTS DE MILIEUX ET PROCÉDÉ DE PRÉPARATION D'ENGRAIS ENROBÉ D'OLIGO-ÉLÉMENTS DE MILIEUX**

- (57) Abrégé : L'invention concerne un mélange d'oligo-éléments de milieux et un procédé de préparation d'un engrais enrobé d'oligo-éléments de milieux. Le mélange d'oligo-éléments de milieux est préparé à partir des composants suivants : 50 % à 90 % de soufre, 5 % à 20 % d'un matériau gonflant, et 5 % à 45 % d'un oligo-élément de milieu autre que le soufre. Le procédé de préparation comprend : l'ajout de l'oligo-élément de milieu et du matériau gonflant dans du soufre liquide et le mélange uniforme de ceux-ci. Le procédé de préparation de l'engrais enrobé d'oligo-éléments de milieux consiste à : placer un engrais granulaire classique dans un dispositif d'enrobage ayant une fonction de chauffage; après chauffage du mélange d'oligo-éléments de milieux à une certaine température, pulvériser ledit mélange sur la surface d'un engrais granulaire; et former un film d'oligo-éléments de milieux sur la surface de l'engrais par refroidissement et durcissement. La présente invention présente les avantages que les oligo-éléments de milieux sont ajoutés rapidement et de manière flexible; le problème de dispersion uniforme des oligo-éléments de milieux dans le sol est résolu, et l'empoisonnement local est évité; le film formé

par enrobage du matériau d'oligo-éléments de milieu est solidement combiné avec des particules d'engrais, et n'est pas facile à détacher; des matériaux d'oligo-éléments de milieu combinés à action rapide et à action prolongée peuvent être enrobés, ce qui est bénéfique pour les besoins nutritionnels de cultures dans l'ensemble du cycle de croissance.

Nom de l'invention : Procédé de préparation de mélange d'oligoélément moyen et d'engrais en oligoélément moyen enrobé

Demandeur : Hubei Fubang Technologies Co., Ltd.

Inventeur : WANG Renzong 420107196409161519, WANG Rui, CAO Sufen, WU Chuzhu, SUN Jinyan

Résumé de notice

L'invention concerne le procédé de préparation de mélange d'oligoélément moyen et engrais en oligoélément moyen enrobé. Dans le mélange d'oligoélément moyen, le soufre représente 50%-90%, les matériaux gonflants, entre 5% à 20%, et l'oligoélément moyen autres que le soufre, entre 5% et 45%. Le procédé de préparation: Ajoutez l'oligoélément moyen et les matériaux gonflants au soufre liquide et mélangez-les uniformément. Le procédé de la préparation d'engrais en oligoélément moyen enrobé: Placez l'engrais granulaire conventionnel dans un dispositif d'emballage avec la fonction de chauffage. Chauffez le mélange d'oligoélément moyen à une certaine température, pulvérisez-le à la surface de l'engrais granulaire. Solidifié par refroidissement, une couche de filme d'oligoélément moyen est formé à la surface de l'engrais. Les avantages de l'invention: ajout rapide et flexible d'élément moyen et d'oligoélément; résoudre le problème de la dispersion uniforme des éléments moyens et des oligo-éléments dans le sol et éviter les intoxications locales; le film formé par les oligoéléments moyens contenus dans l'emballage est fermement combiné aux granulés d'engrais et ne tombe pas facilement; encapsuler les matériaux d'oligoélément moyen combiné à l'action rapide et longue qui permet de répondre aux besoins nutritionnels de l'ensemble du cycle de croissance des cultures.

Notice

Procédé de préparation de mélange d'oligoélément moyen et d'engrais en oligoélément moyen enrobé

Domaine technique

L'invention concerne le domaine technique d'enrobé de nouveau engrais, en particulier un procédé de préparation de mélange d'oligoélément moyen et d'engrais en oligoélément moyen enrobé

Technologie de fond

L'agriculture chinoise a connu un développement rapide pendant de nombreuses années et a obtenu des résultats remarquables. Dans le même temps, le modèle de croissance extensive pose de nombreux problèmes : consommation rapide des ressources, grave pollution de l'environnement, dégradation des fonctions des ressources en terres, etc. Le taux d'utilisation des engrais à action rapide à haute teneur en nutriments est extrêmement faible, et la pollution agricole de source non ponctuelle causée par la perte d'engrais est très grave. Avec la réforme et l'amélioration de la technologie agricole moderne et de la structure de production agricole de la Chine, des engrais répondant aux besoins de la production agricole chinoise et respectueux de l'environnement deviendront la principale source d'engrais en Chine. Le développement de l'industrie des engrais sera également orienté vers l'efficacité des éléments nutritifs, la facilité d'application des engrais, le coût économique des engrais, l'impact écologique de l'environnement et l'équilibre des éléments nutritifs des cultures. Une fertilisation équilibrée est la clé pour parvenir à un développement de haute qualité de l'agriculture, outre l'azote, le phosphore, le potassium et d'autres éléments, les nutriments nécessaires aux cultures comprennent les oligoéléments moyens qui ont un impact important sur la qualité et les produits de la récolte, et les engrais organiques.

Au cours des dernières années, de plus en plus de recherches et d'applications d'engrais d'oligoéléments moyen en Chine et à l'étranger ont grandement favorisé les progrès de l'industrie des engrais. Les oligoéléments moyens courants sont le soufre, le calcium, le magnésium,

l'urée et, enfin, de réaliser la libération et la perte soutenues d'urée. Afin de mieux répondre à cette exigence, il est généralement nécessaire d'envelopper une couche de matériau d'étanchéité sur l'extérieur du revêtement de soufre, qui est généralement la cire de paraffine, la cire d'hydrocarbure, la cire de polymère modifiée, la cire d'abeille naturelle, la résine d'urée formaldéhyde, le polymère et d'autres substances. Le rôle principal du soufre dans l'urée revêtue de soufre est la barrière de revêtement, synergique avec le scellant pour obtenir une libération prolongée de l'urée. Cependant, lorsque de l'urée enrobée de soufre est appliquée sur le sol, le soufre existera sous la forme d'une « coque d'enrobage » avec la dissolution de l'urée et sa libération sera lente, ce qui ne favorise pas l'utilisation du soufre. Après utilisation de la cire de paraffine, la cire d'hydrocarbure, la cire de polymère modifiée, la cire d'abeille naturelle, la résine d'urée formaldéhyde, le polymère et d'autres substances, il est risqué de la non-dégradation et de la pollution de l'environnement.

Le brevet CN102811979A et le brevet CN105367235A décrivent un procédé de préparation d'un engrais micronutriment : revêtement d'une couche barrière sur un engrais phosphaté tel que phosphate d'ammonium, superphosphate ou superphosphate lourd, puis collage d'un ou plusieurs oligoéléments à l'extérieur du revêtement barrière. Le rôle du revêtement barrière est d'éviter les réactions chimiques entre les oligoéléments et les phosphates, dont les exigences matérielles ne réagissent pas avec les phosphates et les oligoéléments, soit les polymères de polyéthylène imine, l'urée, le sulfate d'ammonium, le sulfate de potassium, le sulfate de magnésium, le sulfate de calcium, le soufre élémentaire, les silicates, etc. Le contenu en oligoélément de l'emballage technologique présente un risque d'élimination de la poudre, et l'engrais enveloppé d'oligoéléments présente un risque d'agglomération. Afin de permettre à l'engrais de s'écouler librement, il est nécessaire d'ajouter environ 1% de talc à l'engrais avant utilisation.

La recherche et l'application connexes des engrais de l'oligoélément moyen susmentionnés ont grandement contribué au progrès de l'industrie des engrais. Les oligoéléments moyens jouent un rôle irremplaçable dans

la croissance et le développement des cultures. Par conséquent, il est très important de savoir comment ajouter des oligoéléments moyens de manière simple, rapide, efficace et sûre. Sur la base des engrais conventionnels, maximisez la valeur et l'efficacité des oligoéléments moyens pour obtenir une synergie et un équilibre entre les oligoéléments moyens et les gros éléments.

Contenu de l'invention

L'objet de la présente invention est de surmonter les problèmes mentionnés ci-dessus et de proposer un procédé de préparation de mélange d'oligoélément moyen et d'engrais en oligoélément moyen enrobé. La technologie peut rapidement transformer l'engrais conventionnel en un nouveau type d'engrais contenant un ou plusieurs oligoéléments moyens. Les oligo-éléments moyens à double effet pouvant être ajoutés sont les suivants : soufre, calcium, magnésium, silicium, fer, manganèse, cuivre, zinc et bore, molybdène et autres éléments. L'invention ajoute rapidement et de manière flexible des oligoéléments moyens, résout le problème selon lequel il est difficile de disperser uniformément le sol pur et les granules d'oligoéléments dans le sol, provoquant un empoisonnement des cultures. En ajoutant un matériau gonflant, la désintégration de la couche de film de soufre en particules de soufre est accélérée et le problème de la taille trop grande des particules de soufre pour être absorbé par la culture est résolu. Le film d'oligoéléments moyens formé selon cette méthode est fermement combiné aux granules d'engrais et est difficile à déloger ; les matériaux des oligo-éléments moyens combinés aux effets à action rapide et à action prolongée peuvent être enveloppés, ce qui est bénéfique pour la demande en éléments nutritifs de l'ensemble du cycle de croissance de la culture.

Différent de la méthode conventionnelle d'addition de soufre élémentaire aux engrais, il est souvent utilisé pour ajouter du soufre pendant la granulation. De cette manière, le matériau sera renvoyé au cours du processus de production, la poussière de soufre s'accumule facilement dans le système et présente un risque d'explosion. Cependant, l'invention n'a besoin que d'utiliser la méthode de l'enrobé externe, et le produit fini est obtenu après l'enrober et la sécurité est plus élevée.

Différente de l'urée à libération lente revêtue de soufre, la présente invention utilise du soufre comme support pour enrober des oligo-éléments moyens à la surface de l'engrais. Le mélange des oligoéléments moyens contient des types hydrosolubles et insolubles dans l'eau, et l'élément hydrosoluble peut être libéré rapidement pour répondre rapidement à la demande de croissance des cultures. En même temps, le matériau gonflant est ajouté à la couche d'enrobé, ce qui peut désintégrer les oligo-éléments moyens en particules, qui sont facilement absorbées par les racines de la culture. D'autre part, le soufre sera converti en acide sulfurique sous l'action de bactéries soufrées du sol et d'activés oligo-éléments solubles dans l'eau. De cette manière, l'équilibre entre les effets à action rapide et lente des oligo-éléments moyens est meilleur et la demande en éléments nutritifs de l'ensemble du cycle de croissance de la culture est mieux satisfaite.

A la différence des granulés purs d'oligo-élément moyen, la concentration en oligo-éléments est trop élevée, ce qui risque très probablement d'empoisonner les cultures localement. Les oligo-éléments moyens de l'invention sont pulvérisés sur la surface de l'engrais granulaire sous la forme d'enrobé, le contenu des oligo-éléments est contrôlable et la concentration est appropriée. En même temps, après que l'engrais enrobé d'oligoélément moyen préparé selon l'invention ait été appliqué sur le sol, la couche de film d'élément d'oligoélément moyen se désintègre en particules dans l'eau sous l'action du matériau gonflant et est uniformément dispersée dans le sol pour éviter un empoisonnement partiel des cultures.

La surface du nouvel engrais préparé selon ce procédé est une couche de film d'oligoéléments supporté par le soufre. L'inertie chimique du soufre rend l'engrais après l'enrobé difficile à absorber l'humidité et à l'agglomération. Par conséquent, il est possible de réduire, voire d'éliminer, l'utilisation d'agents anti-agglomérants pour engrais, réduisant ainsi le coût de production d'engrais.

La mise en œuvre spécifique de la présente invention est la suivante :

Le mélange d'oligoélément moyen est composé d'oligoélément

moyen et des matériaux gonflants, chaque composant étant exprimé en pourcentage en masse, caractérisé en ce que : le soufre représente 50%-90%, les matériaux gonflants, entre 5% à 20%, et l'oligoélément moyen autres que le soufre, entre 5% et 45%. Le procédé de préparation : chauffez le soufre en liquide et ajoutez l'oligoélément moyen et les matériaux gonflants au soufre liquide et mélangez-les uniformément.

L'oligoélément moyen mentionné est une substance simple, un oxyde ou un ou plusieurs composés anhydres contenant du soufre, du calcium, du magnésium, du silicium, du fer, du manganèse, du cuivre, du zinc, du bore, et du molybdène.

Les matériaux gonflants mentionné est un ou plusieurs de chitosan, cellulose, polyacrylate de sodium, polyacrylamide, et alcool polyvinylique.

Les matériaux gonflants mentionné ont un poids moléculaire de 5 000 à 100 000.

L'oligoélément moyen dans le mélange des oligoéléments moyens mentionné est classé en deux types en fonction de la solubilité : le type hydrosoluble et le type insoluble dans l'eau.

Le mélange d'oligoélément moyen contient au moins une substance soluble dans l'eau.

Le procédé de la préparation d'engrais en oligoélément moyen enrobé est caractérisé par les étapes suivantes : Placez l'engrais granulaire conventionnel dans un équipement à tambour enveloppant, à disque ou à lit fluidisé avec la fonction de chauffage. Chauffez le mélange d'oligoélément moyen mentionné dans l'article 1-6 à une certaine température, pulvérisez-le à la surface de l'engrais granulaire. Solidifié par refroidissement, une couche de filme d'oligoélément moyen est formé à la surface de l'engrais.

L'engrais granulaire classique est un mélange d'un ou plus deux parmi l'engrais composé, l'engrais composé et mix, l'urée, l'engrais potassique, le superphosphate, le superphosphate lourd, le phosphate de monoammonium, le phosphate de diammonium, le nitrate d'ammonium et le nitrate d'ammonium.

La certaine température signifie que l'engrais granulaire doit être

préchauffé à une température de 40 à 60 °C dans l'équipement à tambour, à disque ou à lit fluidisé.

Les avantages de l'invention : 1. ajout rapide et flexible d'élément moyen et d'oligoélément ; 2. résoudre le problème de la dispersion uniforme des éléments moyens et des oligo-éléments dans le sol et éviter les intoxications locales ; 3. le film formé par les oligoéléments moyens contenus dans l'emballage est fermement combiné aux granulés d'engrais et ne tombe pas facilement ; 4. encapsuler les matériaux d'oligoélément moyen combiné à l'action rapide et longue qui permet de répondre aux besoins nutritionnels de l'ensemble du cycle de croissance des cultures ; 5. réduire de manière significative la tendance des engrais granulaires à être convertis en nouveaux engrais d'enrobé des oligo-éléments moyens, ce qui peut réduire ou même éliminer l'utilisation d'agents anti-agglomérants d'engrais ; 6. il n'y a pas de retour dans le processus de production et les engrais peuvent permettre un approvisionnement en soufre sûr ; 7. le nouvel engrais granulaire obtenu selon ce procédé remplit non seulement les fonctions hydrofuge, anti-nœud et anti-poudre, mais fournit également divers oligo-éléments moyens pour l'engrais, répond à la demande équilibrée de nutrition de la culture et favorise sa croissance saine.

Modalité de mise en œuvre

L'invention est illustrée plus en détail par les exemples spécifiques suivants, y compris, sans toutefois s'y limiter les exemples suivants, dont chaque substance est comptée en poids.

Cas 1 de mise en œuvre

(1) Préparation du mélange d'oligoélément moyen. La composition est comme suit : 75% de soufre, 10% d'oxyde de zinc, 5% de sulfate de zinc (pas d'eau) et 10% de polyacrylate de sodium avec un poids moléculaire de 5000. Le soufre est chauffé à un état liquide, et puis ajouter de l'oxyde de zinc, du sulfate de zinc et du polyacrylate de sodium, mélangés-les pour obtenir le mélange d'oligoéléments moyen.

(2) Préparation de nouveau engrais enrobé par oligoélément moyen. Du DAP (DAP : 18-46-0) a été ajouté au tambour d'emballage et préchauffé à 60 °C. Taux d'addition du mélange d'oligo-élément moyen :

1 tonne de phosphate de diammonium enrobe de 120 kg de mélange. Après le refroidissement, l'engrais granulaire enrobé est emballé.

(3) Les nutriments de nouveau engrais en oligoélément moyen préparé par le procédé sont suivantes :

	N	P ₂ O ₅	S élémentaire	SO ₄ ²⁻	Zn hydrosoluble	Zn insoluble dans l'eau
Composition de nutriment	16%	41%	8%	0.32%	0.22%	0.84%

Le zinc est l'un des oligoéléments essentiels des plantes et est un activateur de diverses enzymes au cours de la croissance et du développement de la plante. Une carence en zinc dans les plantes peut ralentir la croissance, réduire la taille des feuilles et favoriser l'apparition de maladies, ce qui affecte la qualité et le rendement des cultures. La demande de soufre dans la canne à sucre, le colza, le soja, l'arachide, la betterave à sucre et d'autres cultures est très importante. Une fois que la technologie a amélioré les phosphates diammoniques en engrais en oligoélément moyen, les oligoéléments moyens sont uniformément répartis à la surface de l'engrais, et le zinc hydrosoluble sous forme de sulfate de zinc et le zinc insoluble dans l'eau sous forme d'oxyde de zinc sont combinés, et le soufre à l'action rapide sous forme de sulfate et le soufre à l'action prolongée sous forme de soufre élémentaire sont combinés, qui peut grandement améliorer l'effet synergique du phosphore et du soufre, du phosphore et du zinc à double effet.

L'engrais enrobé par le mélange d'oligoélément moyen n'a pas besoin d'ajouter d'agent anti-agglomérant, d'agent anti-humidité ni d'agent anti-blanchiment pour avoir l'effet anti-nœud et anti-blanchiment, et la couche d'enrobé n'affecte pas la libération normale des éléments nutritifs de l'engrais enrobé.

Cas 2 de mise en œuvre

(1) Préparation du mélange d'oligoélément moyen. La composition est comme suit : 50% de soufre, 15% d'oxyde de magnésium, 10% d'oxyde de zinc, 10% de sulfate de cuivre anhydre, 10% d'acide borique et 5% de chitosan, d'un poids moléculaire de 50 000. Le soufre est chauffé à un état liquide, et puis ajouter de l'oxyde de magnésium, de l'oxyde de zinc, du sulfate de cuivre anhydre, de l'acide borique et du

chitosan, mélangés-les pour obtenir le mélange d'oligoéléments moyen.

(2)Préparation de nouveau engrais enrobé par l'oligoélément moyen. L'engrais composé (NPK : 15-15-15) a été ajouté au disque chauffant et préchauffé à 40 °C. Taux d'addition du mélange d'oligo-élément moyen : 1 tonne d'engrais composé enrobe de 150 kg de mélange. Après le refroidissement, l'engrais granulaire enrobé est emballé.

(3) Les nutriments de nouveau engrais en oligoélément moyen préparé par le procédé sont suivantes :

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S éléme ntaire	SO ₄ ²⁻	Mg insoluble dans l'eau	Zn insoluble dans l'eau	Cu hydrosolu ble	B hydrosol uble
Compositi on de nutriment	13 %	13%	13%	6.5%	0.78%	1.2%	1.0%	0.5%	0.23%

Après la valorisation de l'engrais composé classique (15-15-15), on obtient l'engrais composé à base d'oligoélément moyen contenant le soufre, le magnésium, le cuivre, le bore et les oligoéléments à double effet. Les éléments travaillent ensemble pour obtenir une excellente nutrition des plantes.

Cas 3 de mise en œuvre

(1) Préparation du mélange d'oligoélément moyen. La composition est comme suit : 90% de soufre, 5% d'acide borique et 5% de cellulose d'un poids moléculaire de 60 000. Le soufre est chauffé à un état liquide, et puis ajouter de l'acide borique et de la cellulose, mélangés-les pour obtenir le mélange d'oligoéléments moyen.

(2)Préparation de nouveau engrais enrobé par l'oligoélément moyen. L'urée (46-0-0) a été ajouté à l'équipement à lit fluidisé à jet inférieur et préchauffé à 55 °C. Taux d'addition du mélange d'oligo-élément moyen : 1 tonne d'urée enrobe de 200 kg de mélange. Après le refroidissement, l'engrais granulaire enrobé est emballé.

(3) Les nutriments de nouveau engrais en oligoélément moyen préparé par le procédé sont suivantes :

	N	S élémentaire	B hydrosoluble
Composition de nutriment	38%	15%	0.14%

Cette technologie permet de valoriser l'urée en soufre et en bore, ce qui favorise l'absorption de l'azote et peut améliorer l'utilisation de celui-ci. Dans le même temps, il existe un effet de synergie entre le soufre et l'azote, deux composants protéiques indispensables à la formation de chlorophylle.

Cas 4 de mise en œuvre

(1) Préparation du mélange d'oligoélément moyen. La composition est comme suit : 60% de soufre, 10% d'oxyde de magnésium, 5% d'oxyde de zinc, 5% de sulfate de manganèse, 10% de poids moléculaire 100 000 de chitosan et 10% d'alcool polyvinylique d'un poids moléculaire de 60 000. Le soufre est chauffé à un état liquide, et puis ajouter de l'oxyde de magnésium, de l'oxyde de zinc, du sulfate de manganèse, du chitosan et de l'alcool polyvinylique, mélangés-les pour obtenir le mélange d'oligoéléments moyen.

(2)Préparation de nouveau engrais enrobé par l'oligoélément moyen. Le superphosphate lourd (TSP : 0-46-0) a été ajouté au tambour d'emballage et préchauffé à 50 °C . Taux d'addition du mélange d'oligo-élément moyen : 1 tonne du superphosphate lourd enrobe de 180 kg de mélange. Après le refroidissement, l'engrais granulaire enrobé est emballé.

(3) Les nutriments de nouveau engrais en oligoélément moyen préparé par le procédé sont suivantes :

	P ₂ O ₅	S élémentaire	SO ₄ ²⁻	Ca	Mg insoluble dans l'eau	Zn insoluble dans l'eau	Mn hydrosoluble
Composition de nutriment	39%	10%	0.54%	10%	1.0%	0.67%	0.30%

Une fois enrobé, le superphosphate lourd est transformé en engrais en oligoélément moyen contenant du soufre, du calcium, du magnésium, du zinc et du manganèse à double effet, particulièrement adapté aux cultures à forte demande en soufre et en calcium, telles que les arachides, les pois, les pommes de terre, les agrumes et les betteraves à sucre.

Cas 5 de mise en œuvre

(1) Préparation du mélange d'oligoélément moyen. La composition est comme suit : 55% de soufre, 25% de métasilicate de sodium, 8%

d'oxyde de zinc et 12% de cellulose d'un poids moléculaire de 80 000. Le soufre est chauffé à un état liquide, et puis ajouter du métasilicate de sodium, de l'oxyde de zinc et de la cellulose, mélangés-les pour obtenir le mélange d'oligoéléments moyen.

(2)Préparation de nouveau engrais enrobé par l'oligoélément moyen. L'engrais composé à base de sulfate de potassium à haute teneur en azote (NPK : 20-10-10) a été ajouté au tambour d'emballage et préchauffé à 60 °C. Taux d'addition du mélange d'oligo-élément moyen : 1 tonne de l'engrais composé enrobe de 200 kg de mélange. Après le refroidissement, l'engrais granulaire enrobé est emballé.

(3) Les nutriments de nouveau engrais en oligoélément moyen préparé par le procédé sont suivantes :

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S élémentaire	Zn insoluble dans l'eau	Si hydrosoluble
Composition de nutriment	17%	8%	8%	9%	1.0%	1.0%

Dans ce cas, l'engrais composé à base de sulfate de potassium à haute teneur en azote a été amélioré pour obtenir un nouveau type d'engrais à base d'oligo-éléments moyens contenant du soufre, du silicium et du zinc, qui peut être utilisé comme engrais spécial à haute efficacité pour le riz. Le silicium est un élément nutritif important de la composition des plantes et est classé comme le quatrième plus grand élément après l'azote, le phosphore et le potassium par la communauté internationale des sols. Les engrais à base de silicium peuvent augmenter la résistance des cultures aux ravageurs et aux maladies et réduire l'apparition de divers ravageurs et maladies. Une fois que le silicium est absorbé par la culture, des cellules silicifiées peuvent se former dans le corps de la plante, les parois cellulaires de la tige et de la surface des feuilles sont épaissies, la couche cornée est augmentée et une couche protectrice forte est formée, de sorte que l'insecte est difficile à mordre, que les bactéries sont difficiles à envahir et que la résistance à la verse de la culture peut être améliorée. Le riz, le blé, le maïs, les arachides, le soja, les pastèques, les arbres fruitiers, les légumes et d'autres cultures, après l'application d'engrais au silicium, peuvent généralement augmenter la

production de 10% à 25%. Avec la synergie du soufre et du zinc, le rôle du silicium est plus prononcé.

Cas 6 de mise en œuvre

(1) Préparation du mélange d'oligoélément moyen. La composition est comme suit : 65% de soufre, 5% d'oxyde de magnésium, 10% d'oxyde de zinc, 8% de sulfate de zinc et 12% de Polyacrylamide d'un poids moléculaire de 100 000. Le soufre est chauffé à un état liquide, et puis ajouter de l'oxyde de magnésium moyen, de l'oxyde de zinc, du sulfate de zinc et du polyacrylamide, mélangés-les pour obtenir le mélange d'oligoéléments moyen.

(2)Préparation de nouveau engrais enrobé par l'oligoélément moyen. Le phosphate monoammonique (MAP : 10-50-0) a été ajouté au tambour d'emballage et préchauffé à 60 °C . Taux d'addition du mélange d'oligo-élément moyen : 1 tonne de phosphate monoammonique enrobe de 100 kg de mélange. Après le refroidissement, l'engrais granulaire enrobé est emballé.

(3) Les nutriments de nouveau engrais en oligoélément moyen préparé par le procédé sont suivantes :

	N	P ₂ O ₅	Zn hydrosoluble	Zn insoluble dans l'eau	Mg insoluble dans l'eau	S élémentaire	SO ₄ ²⁻
Composition de nutriment	9.1%	45.4%	0.29%	0.73%	0.28%	5.9%	0.43%

Le zinc est l'un des oligoéléments essentiels des plantes et est un activateur de diverses enzymes au cours de la croissance et du développement de la plante. Une carence en zinc dans les plantes peut ralentir la croissance, réduire la taille des feuilles et favoriser l'apparition de maladies, ce qui affecte la qualité et le rendement des cultures. Le magnésium participe à la synthèse de la chlorophylle et constitue un élément essentiel des cultures. Une fois que la technologie a amélioré les phosphates monoammoniques en engrais en oligoélément moyen, et le zinc hydrosoluble sous forme de sulfate de zinc et le zinc insoluble dans l'eau sous forme d'oxyde de zinc sont combinés, et le soufre à l'action rapide sous forme de sulfate et le soufre à l'action prolongée sous forme

MA

49181B1

de soufre élémentaire sont combinés, qui peut grandement améliorer l'effet synergique du phosphore et du soufre, du phosphore et du zinc à double effet, en ajoutant le magnésium.

Demande des droits

1. Un mélange d'oligo-éléments moyens est composé d'oligo-éléments moyens et de matériaux gonflants. Chaque composant est calculé en pourcentage massique, il est caractérisé en ce que : dans le mélange, le soufre représente 50% -90%, et le matériau gonflant représente 5% -20%, la masse des oligo-éléments moyens autres que le soufre représente 5% à 45%, la méthode de préparation est la suivante : chauffer le soufre à l'état liquide, ajouter les oligo-éléments moyens et les matériaux gonflants au soufre liquide et les mélanger uniformément pour obtenir un mélange d'oligo-éléments moyens ;

Les oligo-éléments moyens décrits sont une ou plusieurs substances élémentaires, oxydes ou composés anhydres contenant du soufre, du calcium, du magnésium, du silicium, du fer, du manganèse, du cuivre, du zinc, du bore et du molybdène ;

Les matériaux gonflants décrits sont un ou plusieurs parmi le chitosane, la cellulose, le polyacrylate de sodium et le polyacrylamide.

2. Un mélange d'oligo-éléments moyens décrit dans la revendication 1, caractérisé en ce que : le poids moléculaire du matériau gonflant est de 5, 000 à 100, 000.
3. Un mélange d'oligo-éléments moyens décrit dans la revendication 1, caractérisé en ce que : les oligo-éléments moyens sont divisés en deux types selon la solubilité : type hydrosoluble et type insoluble.
4. Un mélange d'oligo-éléments moyens décrit dans la revendication 5, caractérisé en ce que : le mélange d'oligo-éléments moyens contient au moins une substance hydrosoluble.
5. Le procédé de préparation de revêtement de l'engrais d'oligo-éléments moyens, caractérisé en ce qu'il est réalisé selon les étapes suivantes : placer l'engrais granulaire conventionnel dans un tambour d'emballage, un disque ou un lit fluidisé avec fonction de chauffage, et pulvériser le mélange d'oligo-éléments moyens décrit dans l'une quelconque des revendications 1 à 4 sur la surface de l'engrais granulaire chauffé à une certaine température, après le refroidissement et la solidification, former un film d'oligo-élément moyens à la surface de l'engrais.
6. Le procédé de préparation de revêtement de l'engrais d'oligo-éléments moyens décrit dans la revendication 5, caractérisé en ce que : L'engrais granulaire conventionnel est un ou plusieurs mélanges transformés en engrais granulaires de l'engrais composé, l'engrais complexe, l'urée, l'engrais potassique, le superphosphate, le double superphosphate, le phosphate d'ammoniaque monobasique, le phosphate de diammonium, le nitrate d'ammonium, le nitrate de calcium et d'ammonium.
7. Le procédé de préparation de revêtement de l'engrais d'oligo-éléments moyens décrit dans la revendication 6, caractérisé en ce que : La certaine température indiquée signifie que l'engrais granulaire doit être préchauffé à 40-60 ° C dans le tambour, le disque ou le lit fluidisé.

le silicium, le fer, le manganèse, le cuivre, le zinc, le bore, le molybdène et d'autres éléments. Différents des éléments tels que le NPK, bien que les oligoéléments moyens soient des nutriments essentiels pour les cultures, ils sont généralement utilisés en petites quantités et sont facilement fixés par le sol après l'application qui réduit l'efficacité des engrais. Afin de résoudre le problème de la fixation des oligoéléments, un engrais en oligoéléments chélaté apparaît sur le marché, ce qui peut considérablement améliorer le taux d'utilisation de l'engrais. Cependant, en raison de son coût élevé, sa promotion et son utilisation en sont grandement affectées. En Chine, il existe un procédé consistant à préparer des engrais à base d'oligoéléments en gros engrais granulaires, cependant, en raison de la faible quantité d'oligoéléments moyens, le problème de l'inégalité de la fertilisation est inévitable, de plus, les gros engrais granulaires peuvent provoquer des concentrations locales de sol trop élevées, provoquant un empoisonnement du sol et des cultures. En réponse aux problèmes susmentionnés, des chercheurs nationaux et étrangers ont mené de nombreux travaux sur le développement et l'application d'engrais des oligoéléments moyens.

Le brevet WO 03/071855 A3 et le brevet WO 2008/131535 A1 décrivent un procédé de préparation d'engrais en oligoélément moyen : l'oligo-élément contenant du cuivre, du zinc, et du manganèse est préparé en une poudre fine, puis enveloppé à la surface de l'engrais granulaire ou de la graine pour obtenir un engrais ou une graine contenant un oligoélément moyen. Afin d'obtenir un bon effet d'emballage, il est recommandé que la poudre fine soit de 325 mesh. Lorsque la poudre fine contient des oligoéléments sous forme d'oxydes, il est nécessaire de mélanger simultanément un acidifiant tel qu'un acide organique pour accélérer la libération des oligoéléments. L'inconvénient de cette technologie est que la quantité d'enrobé de poudre fine d'oligoéléments est limitée, ce qui ne peut pas répondre à la demande de valorisation des engrais, et il existe un phénomène de retrait de la poudre après l'enrobé.

Le brevet WO01 / 87803A1, le brevet EP2248790A1, le brevet CN100434399C, le brevet CN1380879A et le brevet CN1990434A décrivent un procédé d'un engrais contenant du soufre : dans le processus

de granulation de l'engrais, le soufre et les oligoéléments sont dispersés couche par couche à l'intérieur de l'engrais granulaire. Le procédé n'est pas seulement compliqué, mais aussi il n'est pas facile à contrôler. Le principal inconvénient est que le soufre est ajouté en interne et qu'il existe un risque d'explosion de soufre en raison du retour de matériaux au cours du procédé de production.

Le brevet US2014 / 0216120A1, le brevet US2014 / 0109639A1 et le brevet CN103771998 A décrivent un procédé d'un engrais contenant de soufre élémentaire moyen, d'oligoélément, de minerai de phosphate, etc. La méthode spécifique consiste à ajouter des oligoéléments au soufre liquide et à utiliser un granulateur à bande d'acier pour préparer un engrais au soufre contenant des oligoéléments moyens. Cette technologie nécessite l'ajout d'un matériau absorbant l'eau au soufre pour accélérer la désintégration du soufre. Le problème est que l'engrais granulaire préparé ne contient que du soufre et des oligoéléments, en raison de la faible utilisation, il est difficile d'obtenir une répartition uniforme des oligoéléments, qui peut entraîner des concentrations locales trop élevées dans le sol, des concentrations locales trop faibles voire même absentes, en particulier dans les grandes cultures.

Le brevet US8679219B2 décrit un engrais contenant du soufre et son procédé de préparation. En utilisant un broyeur à dispersion, broyer la poudre de soufre et l'acide phosphorique en liquide. Enfin, une particule de soufre de la taille d'un micron est obtenue. Et puis ajouter les autres compositions d'engrais, après avoir éliminé l'excès d'eau, une granulation est réalisée pour préparer un engrais granulé contenant du soufre. Le meulage humide au soufre dans cette technologie peut réduire la poussière et le risque d'explosion de soufre. Cependant, le problème est que le processus est long, que l'opération est lourde, difficile à contrôler et que le coût est trop élevé.

Le brevet US4857098, brevet WO2008 / 103728A1, brevet WO2015 / 070496A1, brevet CN100516003C, brevet CN101805235B, brevet CN103553849A, brevet CN104496691A, brevet CN104108977A et brevet CN106316620A concernent un engrais de l'urée enrobé de soufre et de magnésium enrobé de soufre, afin d'améliorer l'utilisation de

**RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR
LA BREVETABILITE**

Établi conformément à l'article 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 : 49181	Date de dépôt : 09/10/2018
Déposant : HUBEI FORBON TECHNOLOGY CO., LTD.	Date d'entrée en phase nationale : 12/03/2020
	Date de priorité: 17/08/2018
Intitulé de l'invention : MÉLANGE D'OLIGO-ÉLÉMENTS DE MILIEUX ET PROCÉDÉ DE PRÉPARATION D'ENGRAIS ENROBÉ D'OLIGO-ÉLÉMENTS DE MILIEUX	
Classement de l'objet de la demande : CIB : C05G3/00 CPC : C05B7/00, C05C9/00, C05G3/00	
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 Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <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: BRINI Abdelaziz Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	Date d'établissement du rapport : 03/02/2021 

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

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

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Revendications
7
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
 - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)
- Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-7	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1-7	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1-7	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants:

D1 : CN102417426A

D2 : CN103771998A

1. Nouveauté

Aucun des documents susmentionnés ne décrit les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 1-7, 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.

2. Activité inventive

Le document D1 qui est considéré comme étant l'art antérieur le plus proche de l'objet de la revendication 1 décrit un engrais à libération contrôlée par pulvérisation, comprenant de l'urée, de la poudre de soufre,

de l'alcool polyvinylique et de l'ester d'alcool et d'un conditionneur, dans lequel l'agent de pulvérisation est composé d'urée, de poudre de soufre, d'alcool polyvinylique et d'acrylate de phényle. Le procédé de préparation dudit engrais comprend les étapes suivantes: préchauffage de l'engrais granulaire à 60-70°C, enrobage (enrobage comprenant la fusion de l'urée, l'ajout de poudre de soufre, d'alcool polyvinylique et d'acrylate de phényle, pulvérisation), le refroidissement et le conditionnement de l'agent d'enrobage. L'engrais granulaire est choisi parmi l'urée, l'engrais composé azote-phosphore-potassium (NPK).

La revendication 1 diffère du D1 en ce que le mélange comprend au moins un oligo-élément choisi parmi la liste d'oxydes ou de composés anhydres contenant soufre, calcium, magnésium silicium, fer manganèse, cuivre, zinc, bore ou molybdène et un matériaux gonflant sélectionné parmi la chitosane, la cellulose polyacrylate de sodium et le polyacrylamide.

L'effet technique est l'accélération de la désintégration de la couche de film de soufre pour être facile à absorber par les cultures.

Le problème technique que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'un mélange d'engrais enrobé d'oligo-éléments moyens pour garantir une dispersion uniforme dans le sol.

La solution proposée n'est pas évidente pour la raison suivante :

L'ajout d'un matériau gonflants à la couche de revêtement peut désintégrer les oligo-éléments moyens en particules qui sont facilement absorbées par les racines de cultures, d'autres part , le soufre sera converti en acide sulfurique sous l'action des bactéries soufrées du sol et active les oligo-éléments insolubles afin d'obtenir l'équilibre des effets rapides et lents des oligo-éléments moyens, de mieux répondre aux besoins en nutriments durant l'ensemble du cycle de croissances des cultures et réduit considérablement la tendance d'agglomération des engrais granulaires sont pour autant utiliser des agents anti agglomération.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Les revendications 2 à 7 satisfaisant donc en tant que telles aux exigences concernant l'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.