ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 34095 B1

(43) Date de publication :
05.03.2013

(51) Cl. internationale :
C05G 5/00; C05B 15/00; B05D 7/24

(21) N° Dépôt :
35261

(22) Date de Dépôt :
26.09.2012

(30) Données de Priorité :
03.03.2010 US 61/309,894 ; 05.03.2010 US 61/311,011

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/US2011/025880 23.02.2011

(71) Demandeur(s) :
MOS HOLDINGS INC., 3033 Campus Drive, Suite E 490 Plymouth MN 55441 (US)

(72) Inventeur(s) :
PEACOCK, Lawrence, Alan ; STACEY, Samuel ; McLAUGHLIN, Michael

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **COMPOSITION D'ENGRAIS CONTENANT DES MICRONUTRIMENTS ET MÉTHODES DE FABRICATION DE CELLE-CI**

(57) Abrégé : L'invention concerne une composition d'engrais comprenant des granulés d'engrais de base avec un revêtement protecteur et un ou plusieurs micronutriments. La substance engrais de base est recouverte d'un revêtement protecteur, puis d'un revêtement d'un ou plusieurs micronutriments. Selon une autre variante, la substance engrais de base est recouverte d'un revêtement protecteur avec des particules discrètes de micronutriments dispersées dans tout le revêtement. Le revêtement protecteur agit de façon à isoler physiquement et chimiquement les particules de micronutriments de la composition d'engrais sous-jacente afin que plus de micronutriments soient disponibles dans la solution du sol, et en définitive dans la zone racinaire de la plante.

الملخص

تركيب سماد يتضمن حبيبة سماد قاعدية بغلاف حاجز وواحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة. ويتم تغليف مادة السماد القاعدي بغلاف حاجز ثم غلاف يحتوي على واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة. وبدلاً من ذلك، فإن مادة السماد القاعدي تغلف بغلاف حاجز بجسيمات منفصلة من المواد الغذائية الدقيقة موزعة خلالها. والغلاف الحاجز يعمل للفصل الفيزيائي والكيميائي لجسيمات المغذي الدقيق عن طريق تركيب السماد الذي يقع تحتها بحيث يكون هناك كمية أكبر من المغذي الدقيق متاحة في محلول التربة، ثم إلى منطقة الجذر للنبات.

(DIX HUIT PAGES)

45 MOS HOLDINGS INC.
P. P. SABA & CO., Casablanca

05 MARS 2013

الوصف الكامل

خلفية الإختراع:

يتمتع هذا الطلب بحق أسبقية إستناداً إلى طلب البراءة الأمريكية الوقتي رقم 61/309894 المودع في 3 مارس 2010، وطلب البراءة الأمريكية الوقتي رقم 61/311011 المودع في 7 مارس 2010، وكل منهما مذكور هنا على سبيل المرجع بالكامل.

الوصف العام للاختراع:-

يتعلق هذا الإختراع على وجه العموم بتركيب سماد، وعلى الأخص فإنه يتعلق بتركيبات سماد تحتوي على مغذيات دقيقة بحيث تدخل إلى محلول التربة وفي النهاية إلى الجذر لنبات.

بالإضافة إلى المغذيات الإبتدائية، مثل كربون، هيدروجين، أكسجين، نتيروجين، فوسفور والبوتاس، فإن المواد الغذائية الدقيقة والمواد الغذائية الثانوية هى عناصر والتي تكون أيضاً أساسية لنمو النبات، ولكن النبات يحتاج كمها لكميات أقل كثيراً من كميات أقل كثيراً من كميات المغذيات الأساسية. والمغذيات الثانوية يمكن أن تتضمن، على سبيل المثال، كالسيوم (Ca)، كبريت (S)، وماغنيسيوم (Mg). والمغذيات الثانوية يمكن أن تتضمن على سبيل المثال، بورون (B)، نحاس (Cu)، حديد (Fe)، منجنيز (Mn)، موليبدنوم (Mo)، زنك (Zn)، كلور (Cl)، كوبلت (Co)، صوديوم (Na) وإتحادات منها.

إن مصادر المغذيات الدقيقة تختلف نوعاً ما من ناحية الحالة الفيزيائية، النشاط الكيميائي، التكلفة، والإتاحة للنباتات. وهناك 4 مجموعات رئيسية من مصادر المغذيات وهى تتضمن: (1) منتجات غير عضوية مثل أكاسيد، كربونات، وأملاح معدنية مثل كبريتات، كلوريدات، ونيترات؛ (2) مركبات إرتباط كلابي مخلقة تتكون بإتحاد عامل إرتباط كلابي مع معدن عن طريق روابط تناسقية؛ (3) مركبات معقدة عضوية طبيعية

والتي تتضمن ليجنوسلفونات، بولي فلافونويد، وفينولات، والتي يتم عملها بتفاعل أملاح معدنية مع منتجات ثانوية عضوية معينة تنتج من صناعات لباب الخشب أو الصناعات المرتبطة بها؛ و(4) فريت، أو منتجات زجاجية فريتية، تحتوي على تركيز للمغذيات الدقيقة من حوالي 2 إلى 25%.

إن أكثر الطرق شيوعاً لإستخدام المغذيات الدقيقة على المحاصيل هى بوضعها في التربة. ومعدلات الإستخدام التي ينصح بها تكون عادةً أقل من 10 رطل/فدان على أساس عنصري ولذلك فإن الإستخدام المتجانس لمصادر المغذيات الدقيقة كل على حدة يمكن أن تكون مختلفة. وإستخدام المغذيات الدقيقة مع سماد مختلط هو طريقة ملائمة للإستخدام ويسمح بتوزيع أكثر تجانساً بإستخدام تجهيزات تطبيق تقليدية. وتنخفض التكاليف أيضاً بإزالة خطوة تطبيق منفصلة. وهناك 4 طرق لوضع المغذيات الدقيقة مع السماد المختلط يمكن أن تتضمن الإستخدام أثناء التصنيع، المزج الكتلي مع مخصبات حبيبية، التغليف على مخصبات حبيبية، والخلط مع مخصبات مائعة.

والدمج أثناء التصنيع هو مع واحد أو أكثر من المغذيات الدقيقة مباشرةً في حبيبات السماد، مثل NPK أو سماد الفوسفات، وذلك أثناء إنتاجها. وتلك العملية تسمح لكل حبيبة من حبيبات سماد الفوسفات بأن يكون لها تركيز مناسب للمغذيات الدقيقة المرغوبة وتوزيع متجانس للمغذيات الدقيقة خلال السماد الحبيبي. وبسبب أن حبيبات الفوسفات توزع بصورة متجانسة على مساحة النمو، فإن المغذي (أو المغذيات) المجودة توزع بنفس الصورة المتجانسة تلك. وعلى أي حال، فإنه بسبب أن مصدر المغذي الدقيق يكون في تلامس مع مكونات سماد مختلطة تحت ظروف درجة حرارة عالية ورطوبة عالية أثناء التصنيع، فإن معدل التفاعلات الكيميائية مع الفوسفات يزيد ويمكن أن يدخل ذلك من إتاحة بعض المغذيات الدقيقة بالنسبة للنبات بسبب أن المغذيات الدقيقة تظل في حبيبى الفوسفات.

إن المزج الكتلي مع الأسمدة الحبيبية هو عملية المزج الكتلي كل على حدة لمركبات مغذية حبيبية مع سماد فوسفات حبيبي وسماد من بوتاس حبيبي. والميزة

الرئيسية لتلك العملية هى أنه يمكن إنتاج درجات من السماد والتي سوف تعطي المعدلات التي ينصح بها من المغذيات الدقيقة لحقل معين عند المعدلات المعتادة من إستخدام السماد. والعيب الرئيسي هو أنه يمكن أن يحدث تجمع للمغذيات أثناء عملية المزج ومع التناول بعد ذلك. ولكي يتم تقليل أو منع تجمع المقاس أثناء التناول والنقل، فإن حبيبات المغذيات الدقيقة يجب أن تكون قريبة من نفس المقاس مثل حبيبات الفوسفات والبوتاس وبسبب أن المغذيات الدقيقة تكون مطلوبة بكميات صغيرة جداً لتغذية النباتات، فإن ذلك فتنتج عنه مغذيات دقيقة موزعة بصورة غير متجانسة وتكون بعيدة عن أغلب النباتات المراد تغذيتها حيث أن أغلبها تتحرك في محلول التربة عدة مليمترات قليلة فقط أثناء موسم النمو بالكامل.

إن تغليف الأسمدة الحبيبية يقل من إمكانية التجمع. وعلى أي حال، فإن بعض مواد الربط تكون غير مرضية بسبب أنها لا تحتفظ بالأغلفة على المغذيات الدقيقة أثناء الوضع في أكياس، التخزين، والتناول. وينتج عن ذلك تجمع لمصادر المغذيات الدقيقة من مكونات المغذيات الحبيبية. ولقد تم عمل خطوات لتقليل مشكلة التجمع في حالة المغذيات الثانوية والمغذيات الدقيقة، على سبيل المثال في حالة الكبريت وصفائح الكبريت في جزء السماد كما هو موصوف في البراءة الأمريكية رقم 6544313 تحت عنوان " تركيب سماد يحتوي على كبريت وطريقة لتحضير هذا السماد" وفي حالة المغذيات الدقيقة كما هو موصوف في البراءة الأمريكية رقم 7497891 تحت عنوان" طريقة لإنتاج سماد يحتوي على مغذيات دقيقة"، وكل منهما مذكور هنا على سبيل المرجع بالكامل.

ومثل إستخدام المغذيات الدقيقة أثناء عملية التصنيع السابقة الذكر، فإن مصدر المغذي الدقيق يكون في تلامس مع مكونات السماد في منتج مغلف والمغذيات الدقيقة يمكن أن تدخل في تفاعلات كيميائية مع فوسفات، وبذلك تقلل من إتاحة بعض المغذيات الدقيقة على النبات بسبب أن المغذيات الدقيقة تظل في حبيبة الفوسفات. لا يزال هناك حاجة لمنتج سماد والذي يحتوي على واحد أو اكثر من المغذيات الدقيقة والتي تزيد من إدخال المغذيات الدقيقة إلى محلول التربة وفي النهاية إلى منطقة جذر النبات.

إن تجسيمات هذا الإختراع توجه لإدخال المغذيات الدقيقة المرغوبة إلى تركيبات المخصب الحبيبي لإدخال المغذيات الدقيقة بعد ذلك إلى محلول التربة وفي النهاية إلى منطقة جذر النبات. يتم إستخدام غلاف على السماد القاعدي كغلاف حاجز أو فاصل لمنع أو تقليل التفاعلات الكيميائية/الفيزيائية بين المغذيات الدقيقة والسماد القاعدي.

وفي أحد التجسيمات، فإن مادة الغلاف الحاجز تكون في حالة سائلة أو منصهرة. وهناك واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة تدخل في مصهور مادة الغلاف الحاجز ومادة الغلاف الحاجز تغلف بالرس على حبيبة سماد ملائمة، مثل فوسفات أمونيوم، فوسفات كالسيوم، أو سماد فوسفات بوتاسيوم. يتم الإحتفاظ بجسيمات المغذي الدقيق في داخل مادة تغليف الحاجز، وتفصل عن التفاعل الكيميائي والفيزيائي بإستخدام مادة السماد التي تقع تحتها.

وفي تجسيم آخر لهذا الإختراع، يتم تغليف حبيبة سماد ملائمة، مثل فوسفات أمونيوم، فوسفات كالسيوم أو فوسفات بوتاسيوم بطرق تقليدية مثل التغليف بالرش بمادة تغليف حاجزة. وبعد ذلك يضاف واحدة أو أكثر من المغذيات إما في صورة غلاف مستمر أو غير مستمر حول حبيبات السماد المغلفة بحاجز بحيث أن جسيمات المغذيات الدقيقة تفصل كيميائياً أو فيزيائية أو تفصل عن مادة السماد التي تقع تحتها.

إن الوصف العام للإختراع ليس الهدف منه وصف كل تجسيم موضع أو كل تنفيذ لهذا الإختراع والوصف التفصيلي التالي يذكر على الأخص أمثلة على تلك التجسيمات.

<u>شرح مختصر للرسومات:-</u>

الشكل 1 عبارة عن حبيبة سماد تحتوي على مغذيات دقيقة تبعاً لأحد تجسيمات هذا الإختراع.

الشكل 2 عبارة عن حبيبة سماد تحتوي على مغذيات دقيقة تبعاً لتجسيم آخر لهذا الإختراع،

الشكل 3 عبارة عن مخطط يقارن مستوى ذوبان المغذيات الدقيقة مع الوقت للعديد من مواد التغليف الحاجزة؛ و

الشكل 4 عبارة عن مخطط يوضح تأثير ذوبانية الماء على تناول النبات للزنك.

الوصف التفصيلي:-

تبعاً لأحد تجسيمات هذا الإختراع الموضح في الشكل 1، فإن حبيبة سماد تحتوي على مغذيات دقيقة 100 يمكن أن تتضمن جزء لب سماد 102، مادة غلاف حاجزة 104 مغلفة أو مطعمة على جزء على الأقل من جزء سماد 102، وغلاف من مغذيات دقيقة 106 يحتوي على واحدة أو أكثر من المغذيات تغطي جزء على الأقل من مادتي الغلاف الحاجزة 104.

وفي هذا التجسيم، فإن مادة الغلاف الحاجزة 104 يمكن أن تكون سائلة، صلبة أو منصهرة، ويمكن أن ترش، مغلفة بستارة، أو أي عدد من تقنيات التغليف الملائمة لتكوين غلاف مستمر أو غير مستمر على جزء السماد 102. وفي أحد التجسيمات المعينة، يتم إتحاد مادة تغليف حاجزة مع الماء لتكوين معجون والذي يرش على حبيبات سماد في وحدة تحبيب. وبعد ذلك يتم تجفيف تلك الحبيبات. وبعد ذلك يتم تغليف الحبيبات المغلفة بحاجز بمغذيات دقيقة ملائمة، مثل مجموعة معقدة من المغذيات الدقيقة، على سبيل المثال $ZnSO_4.H_2O$ بأي عدد من تقنيات التغليف الملائمة، مثل التغليف بالرش.

وإختيارياً، فإن تغليف البوليمر على الساخن يمكن أن يضاف إلى الحبيبات المغلفة بحاجز قبل إضافة مغذي دقيق للحصول على سطح دبق للصق المغذيات الدقيقة مع الحبيبات، ولتحسين ذوبانية المغذيات الدقيقة في الماء. وتلك البوليمرات يمكن أن تتضمن، على سبيل المثال، بولي إثيلين أمين (PEI).

وتبعاً لتجسيم بديل للإختراع الموضح في الشكل 2، فإن حبيبة سماد تحتوي على مغذيات دقيقة 200 يمكن أن تتضمن جزء قلب من سماد 202، مادة غلاف حاجزة 204 مغلفة أو مطبعة على جزء على الأقل من جزء السماد 202، وواحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة 206 تشتت في داخل مادة التغليف الحاجزة 204.

إن جزء السماد 102، 202 يمكن أن يتضمن ألى سماد ملائم، مثل سماد نيترات، يوريا، بوتاس، فوسفات، مثل مركبات أول أمونيوم فوسفات (MAP)، ثاني أمونيوم

فوسفات (DAP)، سوبرفوسفات أحادي، سوبر فوسفات ثلاثي، فوسفات بوتاسيوم، فوسفات كالسيوم وإتحادات منها.

إن مادة التغليف الحاجزة 104، 204 يمكن أن تتضمن مادة واحدة أو أكثر والتي تفصل المغذيات الدقيقة عن تركيب السماد لتقليل أو إزالة التفاعلات الكيميائية و/أو التفاعلات الأخرى بين المغذيات الدقيقة وتركيب السماد الذي يقع تحتها. فمثلاً، إذا كان تركب السماد الذي يقع تحتها فوسفات، فإن مادة التغليف الحاجزة 104 يمكن أن تتضمن يوريا، لانجبينايت (والمعروفة أيضاً بإسم K-Mag أو $K_2Mg_2(SO_4)_3$، كبريتات أمونيوم، $(NH_4)_2)SO_4)$)، وكبريتات بوتاسيوم (K_2SO_4)، كبريتات ماغنيسيوم ($MgSO_4$)، كبريتات كالسيوم ($CaSO_4$)، الكبريت العنصري (S)، سليكات، والهيدرات الخاصة بها (ملح مع ماء التميؤ) [xH_2O]، وإتحادات منها.

إن المغذيات الدقيقة 106، 206 يمكن أن تتضمن بورون (B)، نحاس (Cu)، حديد (Fe)، منجنيز (Mn)، موليبدنوم (Mo)، زنك (Zn)، كلور (Cl)، كوبلت (Co)، صوديوم (Na)، نيكل (Ni)، سلينيوم (Se)، وإتحادات منها. والمغذيات 106، 206 يمكن أن تكون في صورة جسيمات او صفيحات منفصلة، ويمكن أن تدخل إختيارياً في وسط PEI.

إن الأمثلة التالية تناقش تجسيمات معينة تخض هذا الإختراع. والتجهيزات المستخدمة في كل من الأمثلة كان عبارة عن وحدة تجبيب في صورة وعاء بقطر 4 أقدام (بعرض 13 بوصة مع عمق 5 بوصات)، مجهز بمحرك بتردد يمكن ضبطه (VFD) ومعلق رأسياً. والإسطوانة ليست من النوع الطيار؛ ولقد كانت مجهزة فقط بقضبان إنزلاق للإحتفاظ بالطبقة السفلية متحركة.

تم تحضير المواد المثالية بنسق التشغيلة بأن تم أولاً شحن الحبيبات بواسطة MAP غير مغلف، مع إتباع ذلك بإضافة مادة حاجزة ملائمة للتغليف المتجانس لجسيمات MAP. وبعد ذلك أضيفت المغذيات الملائمة إلى الحبيبات المغلفة، مع بوليمر والذي يكون مؤثر في تحسين ذوبانية المغذيات الدقيقة في الماء.

مثال 1: غلاف حاجز من اليوريا

إن MAP الغير مغلف قد تم تغليفه بالكامل بيوريا منصهرة (حوالي 10%) وسمح له بأن يبرد. ولقد تم تغليف الحبيبات المغلفة بالرش بواسطة PEI ساخن وبعد ذلك تم التغليف بالزنك في صورة كبريتات زنك. ماء أو نحاس في صوة كبريتات نحاس 50 ماء. وبعد ذلك تم تكوين المركب المعقد بالرش بكمية صغيرة (حوالي 0.25%) من ماء حامضي (تم ضبط الأس الهيدروجيني إلى حوالي 2). أضيف تلك (حوالي 1%) للحصول على حبيبات حرة التدفق.

مثال 2: غلاف من النوع بوتاسيوم-ماغنيسيوم ($K_2Mg_2(SO_4)_3$ (K-Mag

تم تغليف MAP الغير مغلف بالكامل بغلاف بوتاسيوم- ماغنيسيوم مسحوق ممزوج بما يعادل نصف الوزن من محلول ليجنوسلفونات كالسيوم مخفف (مخفف إلى 30/70 وزن/وزن من CLS/ماء مع كون CLS تتضمن 58% من مواد صلبة). ولقد تم توزيع المعجون بصورة متجانسة على طبقة سفلية دوامية من حبيبات MAP وتم التسخين حتى الجفاف. ولقد تم تغليف الحبيبات المغلفة بالرش بواسطة PEI ساخن (99%) وبعد ذلك تم التغليف بالزنك في صورة كبريتات زنك. ماء وبعد ذلك تكون المركب المعقد بالرش بكمية صغيرة (حوالي 0.25%) من ماء حامضي (تم ضبط الأس الهيدروجيني إلى حوالي 2 بحمض ستريك) وبعد ذلك يتم تجفيف الحبيبات المغلفة بالهواء. ولقد أضيف تلك (حوالي 1%) للحصول على حبيبات حرة التدفق.

مثال 3: التغليف بكبريتات أمونيوم ($(NH_4)_2SO_4$).

تم تغليف MAP الغير مغلف بالكامل بكبريتات أمونيوم مسحوق مع وزن مساوي من محلول مخفف من ليجنوسلفونات كالسيوم (مخفف إلى 30/70 وزن/وزن من CLS/ماء مع كون CLS تتضمن 58% مادة صلبة) لتكوين معجون قابل للتدفق. ولقد تم توزيع المعجون بصورة متجالنسة على الطبقة السفلية الدوامية من حبيبات MAP وتم التسخين حتى الجفاف. ولقد تم تغليف الحبيبات المغلفة بالرش بواسطة PEI ساخن (99%) وبعد ذلك تم التغليف بالزنك في صورة كبريتات زنك. ماء وبعد ذلك تم تكوين

المركب المعقد بالرش بكمية صغيرة (حوالي 0.25%) من ماء حامضي (تم ضبط الأس الهيدروجيني إلى حوالي 2 بإستخدام حمض ستريك). وبعد ذلك تم تجفيف الحبيبات المغلفة في الهواء. ولقد أضيف تلك (حوالي 1%) للحصول على حبيبات حرة التدفق.

مثال 4: غلاف من كبريتات بوتاسيوم (K_2SO_4)

تم تغليف MAP الغير مغلف بمزيج من كبريتات أمونيوم مسحوق مع كون نصف الوزن عبارة عن محلول مخفف من ليجنوسلفونات كالسيوم (مخفف إلى 30/70 وزن/وزن من CLS/ماء مع كون CLS تحتوي على 58% مواد صلبة) لتكوين معجون قابل للتدفق. ولقد تم نشر المعجون بصورة متجانسة على طبقة سفلية دوامية من حبيبات MAP وتم التسخين حتى الجفاف. ولقد تم تغليف الحبيبات المغلفة بالرش بواسطة PEI ساخن (99%) وبعد ذلك تم التغليف بالزنك في صورة كبريتات زنك. ماء. وبعد ذلك تم تكوين المركب المعقد بالرش بكمية صغيرة (حوالي 0.25%) من ماء حامضي (تم ضبط الأس الهيدروجيني إلى حوالي 2 بحمض ستريك). وبعد ذلك تم تجفيف الحبيبات المغلفة في الهواء. ولقد أضيف تلك (حوالي 1%) للحصول على حبيبات حرة التدفق.

وكما هو موضح في المخطط في الشكل 3، فإن تركيب السماد المغلف بإستحدام K-Mag كمادة تغليف حاجزة (مثال 2) قد نتج عنها أعلى نسبة مئوية لذوبان المغذيات الدقيقة بعد 8 ساعات. وكل الأمثلة المقترحة قد نتج عنها نسبة مئوية للذوبان أعلى كثيراً من المنتج حيث أن المغذي الدقيق يدخل في سماد الفوسفات.

وكما هو موضح في المخطط في الشكل 4، فإن تركيب السماد المغلف بإستحدام K-Mag كمادة تغليف حاجزة (مثال 2) قد كانت أفضل مايكون على أساس تأثير ذوبانية الماء على تناول النبات للزنك.

يمكن أن يتم تنفيذ هذا الإختراع بتجسيمات أخرى بدون الحيود عن أساسياته، ويجب إعتبار التجسيمات الموضحة على وجه العموم موضحة وليست محددة لمجال هذا الإختراع. وعناصر الحماية المذكورة هنا تكون للتأكد من ملائمة هذا الطلب لتعيين الأسبقية الأجنبية وليس لها هدف آخر.

عناصر الحماية

1- تركيب سماد يتضمن:

- حبيبة سماد قاعدية؛
- غلاف حاجز يغطي جزء على الأقل من سطح خارجي لحبيبة السماد القاعدي؛ و
- واحدة او أكثر من المغذيات الدقيقة والتي تغطي جزء على الأقل من الغلاف الحاجز بحيث يتم فصل واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة من حبيبة السماد القاعدي.

2- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 1؛ حيث أن السماد القاعدي يكون عبارة عن فوسفات.

3- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 2، حيث أن السماد القاعدي يتم إختباره من فوسفات أول أمونيوم، فوسفات ثاني أمونيوم، سوبرفوسفات أحادي، سوبربروفوسفات ثلاثي، وإتحادات منها.

4- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 1، حيث أن الغلاف الحاجز هو مادة والتي لا تكون نشطة مع السماد القاعدي وواحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة.

5- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 4، حيث أن الغلاف الحاجز يتضمن مادة يوريا، لانجبينايت، كبريتات أمونيوم، كبريتات بوتاسيوم، كبريتات ماغنيسيوم، كبريتات كالسيوم، كبريت عنصري، سليكات، هيدرات معينة، وإتحادات منها.

6- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 1، حيث أن واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة يتم إختيارها من بورون، نحاس، حديد، منجنيز، موليبدنوم، زنك، كلوريد، كوبلت، صوديوم، نيكل، سلينيوم، وإتحادات منها.

7- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 1، والذي يتضمن أيضاً غلاف بوليمرية يغطي جزء على الأقل من الغلاف الحاجز، حيث أن واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة تلتصق مع سطح خارجي من الغلاف البوليمري.

8- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 7، حيث أن الغلاف البوليميري يتضمن بوليمر من عائلة بولي إثيلين أمين (PEI) من البوليمرات.

9- تركيب سماد يتضمن:

- حبيبة سماد قاعدية؛
- غلاف حاجز يغطي جزء على الأقل من سطح خارجي لحبيبة السماد القاعدي؛ و
- واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة مشتتة في داخل الغلاف الحاجزي بحيث أن واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة تفصل عن حبيبة السماد القاعدي.

10- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 9؛ حيث أن السماد القاعدي يكون عبارة عن فوسفات.

11- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 10، حيث أن السماد القاعدي يتم إختياره من أول أمونيوم فوسفات، ثاني أمونيوم فوسفات، يوربرفوسفات أحادي، سوبرفوسفات ثلاثي، وإتحادات منها.

12- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 9، حيث أن الغلاف الحاجز هو مادة والتي تكون غير نشطة بالنسبة إلى السماد القاعدي والواحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة.

13- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية12، حيث أن الغلاف الحاجز يتضمن مادة تتضمن يوريا، لانجبينايت، كبريتات أمونيوم، كبريتات بوتاسيوم، كبريتات ماغنيسيوم، كبريتات كالسيوم، كبريت عنصري، سليكات، هيدرات معينة، وإتحادات منها.

14- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 9، حيث أن واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة يتم إختيارها من البورون، نحاس، حديد، منجنيز، موليبدنوم، زنك، كلور، كوبلت، صوديوم، نيكل، سلينيوم، وإتحادات منها.

15- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 10، والذي يتضمن أيضاً غلاف بوليمير يغطي جزء على الأقل من غلاف حاجز، وواحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة تغطي جزء على الأقل من السطح الخارجي لغلاف البوليمر.

16- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 15، حيث أن الغلاف البوليميري يتضمن بوليمر من عائلة بوليمرات بولي إثيلين أمين (PEI).

17- طريقة لعمل تركيب سماد، حيث تتضمن الطريقة:
إعداد حبيبة سماد قاعدي؛ تغليف جزء على الأقل من حبيبة السماد القاعدي بغلاف حاجز؛ و
- إضافة واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة إلى الغلاف الحاجز.

18- طريقة عنصر الحماية 17، حيث أن السماد القاعدي هو فوسفات.

19- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 18، حيث أن السماد القاعدي يتم إختياره من أول أمونيوم فوسفات، ثاني أمونيوم فوسفات، سوبرفوسفات أحادي، سوبر فوسفات ثلاثي، وإتحادات منها.

20- تركيب سماد تبعاً لعنصر الحماية 17، حيث أن الغلاف الحاجز هو مادة والتي لا تتفاعل مع السماد القاعدي وواحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة.

21- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 20، حيث أن الغلاف الحاجز يتضمن مادة تتضمن يوريا، لانجبينات، كبريتات أمونيوم، كبريتات بوتاسيوم، كبريتات ماغنيسيوم، كبريتات كالسيوم وكبريت عنصري، سليكات، هيدرات معينة، وإتحادات منها.

22- تركيب السماد تبعاً لعنصر الحماية 17، حيث أن الواحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة يتم إختيارها من بورون، نحاس، حديد، منجنيز، موليبدنوم، زنك، كلور، كوبلت، صوديوم، نيكل، سلينيوم، وإتحادات منها.

23- طريقة عنصر الحماية 17، حيث أن إضافة واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة للغلاف الحاجز تتضمن:

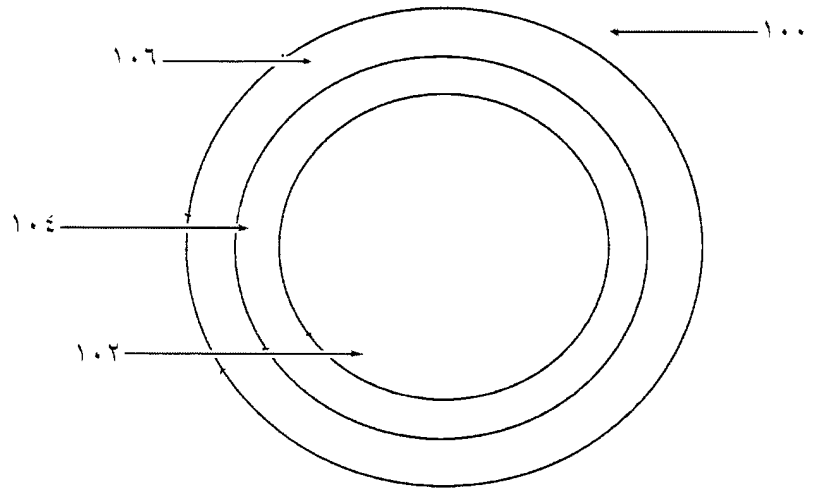
- تغليف جزء على الأقل من الغلاف الحاجز بغلاف بوليميري ساخن؛
- لصق واحد أو أكثر من المغذيات الدقيقة على غلاف البوليمر الساخن؛ و
- تبريد الغلاف البوليميري الساخن.

24- طريقة عنصر الحماية 23، حيث أن الغلاف البوليميري الساخن يتضمن بوليمر ينتمي لعائلة بولي إثيلين أمين (PEI) من البوليمرات.

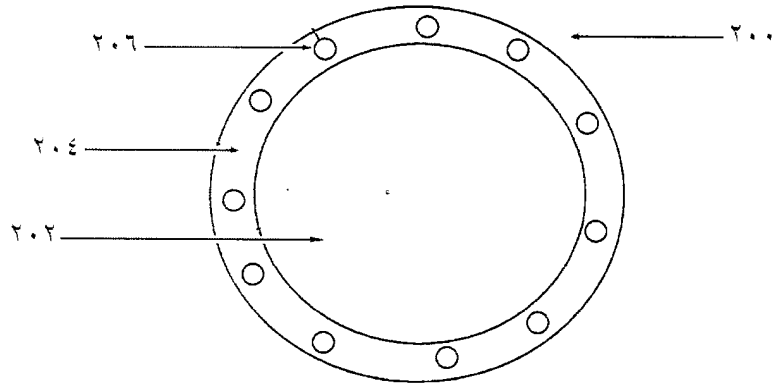
25- طريقة عنصر الحماية 17، حيث أن إضافة واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة إلى الغلاف الحاجز يتضمن:

تشتيت واحدة أو أكثر من المغذيات الدقيقة في داخل الغلاف الحاجز قبل تغليف حبيبة السماد القاعدي بغلاف حاجز.

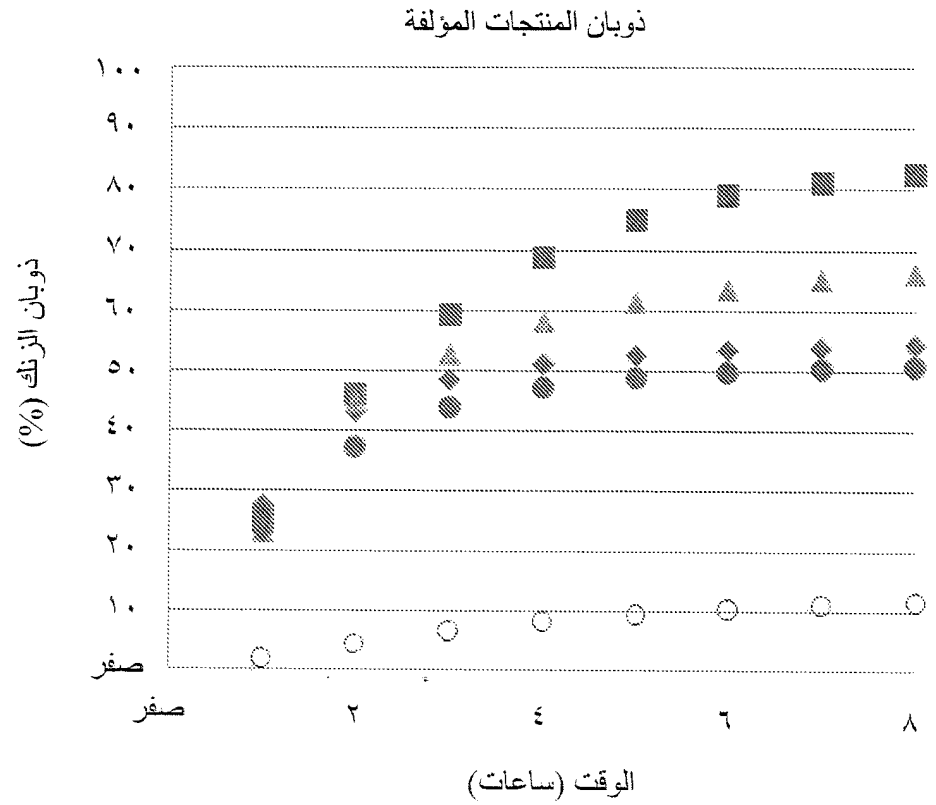
5



الشكل ١

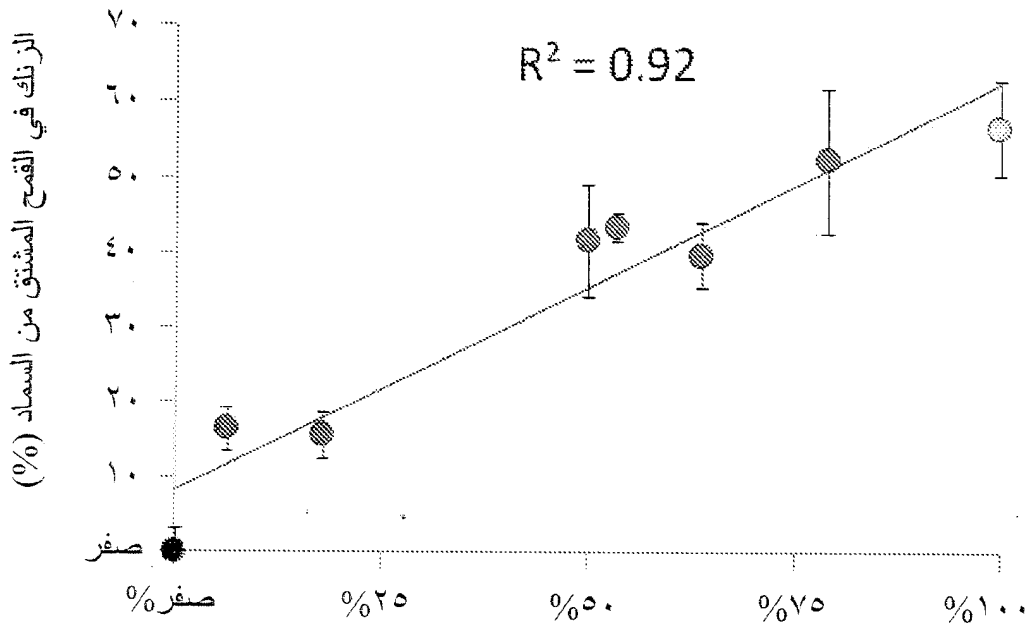


الشكل 2


ذوبان المنتجات المؤلفة
ذوبان الزنك (%)
١٠٠
٩٠
٨٠
٧٠
٦٠
٥٠
٤٠
٣٠
٢٠
١٠
صفر
صفر
٢
٤
٦
٨
الوقت (ساعات)
غلاف PEI+SOP
غلاف PEI+K-Mag
غلاف PEL + كبريتات أمونيوم
الزنك الداخل في MAP
غلاف PEL + يوريا

الشكل ٣

تأثير ذوبانية الماء على أخذ النبات للزنك



الزنك القابل للذوبان في الماء (%)

الشكل ٤