



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0045163

(51)^{2020.01} C05D 9/00; C05D 9/02; C05D 1/02

(13) B

(21) 1-2019-06039

(22) 30/03/2018

(86) PCT/US2018/025499 30/03/2018

(87) WO/2018/183914 04/10/2018

(30) 62/479,948 31/03/2017 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 27/04/2020 385A

(71) The Mosaic Company (US)

3033 Campus Drive, Suite E490, Plymouth, Minnesota 55441, United States of America

(72) Michael MCLAUGHLIN (AU); Jozefien DEGRYSE (BE); Roslyn BAIRD (AU); Rodrigo Coqui DA SILVA (BR); Kyle FREEMAN (US); Thomas FRY (US).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) SẢN PHẨM PHÂN BÓN DẠNG HẠT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM NÀY

(21) 1-2019-06039

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm phân bón dạng hạt chứa ít nhất hai nguồn Bo có độ tan khác nhau để điều chỉnh sự có mặt của Bo trong cả mùa sinh trưởng của thực vật, đồng thời giảm thiểu nguy cơ nhiễm độc Bo. Nguồn Bo thứ nhất có thể bao gồm hợp chất Bo trên cơ sở natri hoặc có thể tan mạnh trong nước như natri tetraborat và/hoặc axit boric, trong khi nguồn Bo thứ hai có thể bao gồm hợp chất Bo trên cơ sở canxi như colemanit ($\text{CaB}_3\text{O}_4(\text{OH})_3 \cdot (\text{H}_2\text{O})$) (ví dụ, khi phân bón chất mang trên cơ sở N hoặc trên cơ sở K) và/hoặc Bo phosphate (BPO_4) (ví dụ, khi phân bón chất mang trên cơ sở P). Độ tan của nguồn Bo thứ nhất cao hơn độ tan của nguồn Bo thứ hai do các nguồn Bo có tốc độ giải phóng vào đất khác nhau.

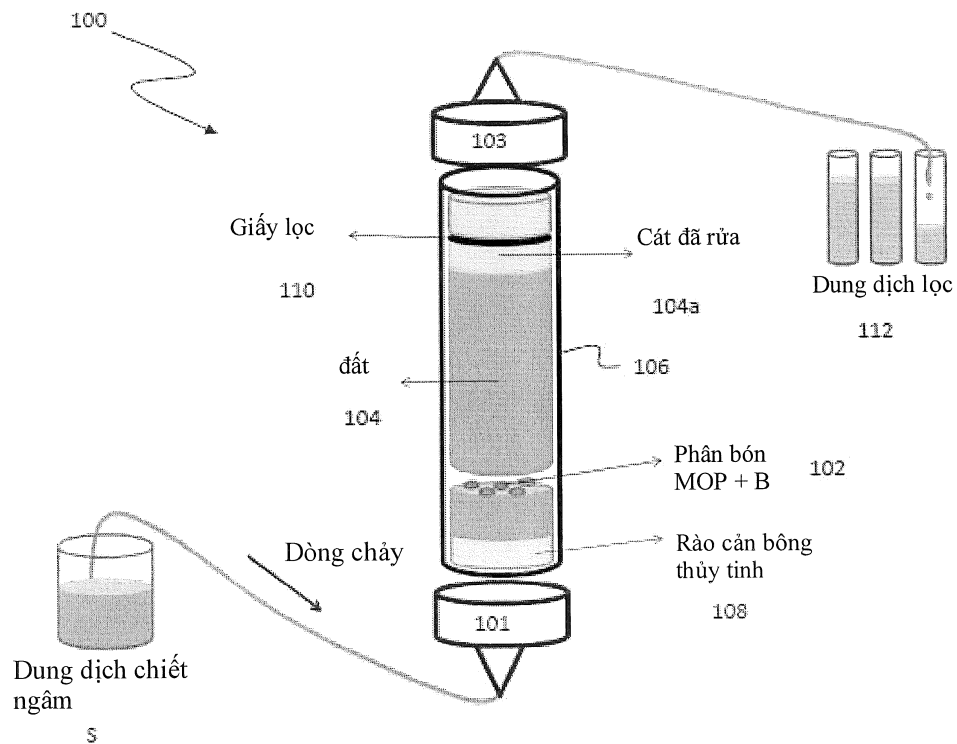


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến chế phẩm phân bón. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến việc kết hợp ít nhất hai nguồn Bo khác nhau vào trong phân bón mang chất dinh dưỡng đa lượng như một phương tiện giúp cho cây trồng tiếp cận Bo kịp thời hơn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chất dinh dưỡng cần thiết cho cây trồng có thể được chia thành hai nhóm, nhóm chất dinh dưỡng đa lượng, cả sơ cấp và thứ cấp, và nhóm chất dinh dưỡng vi lượng. Cây trồng tiếp cận các chất dinh dưỡng sơ cấp bao gồm nitơ, phospho, và kali từ đất và do đó chúng chiếm phần lớn trong phân bón được sử dụng để bổ sung cho đất thiếu hụt các chất dinh dưỡng này.

Theo tiêu các chuẩn phân bón thông thường, thành phần hoặc phân tích hóa học của phân bón được biểu diễn dưới dạng phần trăm (theo trọng lượng) của chất dinh dưỡng sơ cấp thiết yếu nitơ, photpho, kali. Cụ thể hơn, khi biểu diễn trong công thức phân bón, giá trị đầu tiên biểu thị phần trăm nitơ biểu diễn dưới dạng nguyên tố là “nitơ tổng số” (N), giá trị thứ hai biểu thị phần trăm của phospho biểu diễn dưới dạng oxit là “axit photphoric có sẵn” (P_2O_5), và giá trị thứ ba biểu thị phần trăm kali cũng được biểu diễn dưới dạng oxit là “kali oxit có sẵn” (K_2O), hoặc nếu không thì được biết đến như là công thức (N- P_2O_5 - K_2O).

Mặc dù hàm lượng photpho và kali được biểu diễn ở dạng oxit của chúng, về mặt kỹ thuật, không có P_2O_5 hoặc K_2O trong phân bón. Photpho tồn tại phổ biến nhất ở dạng monocanxi phosphat, những cũng tìm thấy ở dạng canxi hoặc amoni phosphat khác. Kali thường ở dạng kali clorua hoặc sulfat. Các chuyển hóa từ các dạng oxit của P và K thành biểu thức nguyên tố (N-P-K) có thể thực hiện bằng công thức sau:

$$\%P = \%P_2O_5 \times 0,437 \qquad \%K = \%K_2O \times 0,826$$

$$\%P_2O_5 = \%P \times 2,29 \qquad \%K_2O = \%K \times 1,21$$

Ngoài các chất dinh dưỡng sơ cấp được tạo ra sẵn sàng cung cấp cho cây trồng thông qua phân bón được bổ sung vào đất, các chất dinh dưỡng thứ cấp và các chất

dinh dưỡng vi lượng cũng cần thiết cho sự phát triển của cây. Các chất này đòi hỏi hàm lượng ít hơn nhiều so với hàm lượng của chất dinh dưỡng sơ cấp. Các chất dinh dưỡng thứ cấp bao gồm lưu huỳnh (S), canxi (Ca) và magiê (Mg). Các chất dinh dưỡng vi lượng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, ví dụ, Bo (B), kẽm (Zn), mangan (Mn), niken (Ni), molybden (Mo), đồng (Cu), sắt (Fe) và clo (Cl).

Trong số các chất dinh dưỡng vi lượng, thiếu hụt Bo là mối quan tâm chính trong nhiều vùng nông nghiệp, đặc biệt là ở đất pha cát. Bón phân chứa Bo là một thách thức do ranh giới giữa thiếu chất dinh dưỡng và nhiễm độc là rất hẹp. Cần xem xét cẩn thận lượng Bo cung cấp cho vùng rễ của cây trồng do cây trồng rất nhạy với Bo và chỉ cần một lượng rất nhỏ. Có quá nhiều Bo có thể gây nguy cơ tổn thương cây giống do nhiễm độc Bo. Các phương pháp truyền thống trộn số lượng lớn Bo với các hạt phân bón, chẳng hạn như borac, không hiệu quả hoặc không phù hợp do phân phối Bo không đồng đều, có thể dẫn đến hàm lượng B quá cao gần với hạt và mức độ thiếu hụt ở xa hơn.

Để hỗ trợ phân phối đồng đều Bo, đơn sáng chế đề xuất rằng các nguồn Bo khác nhau được thêm vào các hạt kali clorua (MOP) trước hoặc trong quá trình nén, như được mô tả trong Bằng sáng chế Mỹ số 9,266,784, làm giảm sự xuất hiện của độc tính Bo và cung cấp đồng đều một lượng nhỏ Bo cần có cho cây trồng.

Một thách thức khác liên quan đến quản lý phân bón Bo là cung cấp đủ Bo trong tất cả các giai đoạn sinh trưởng của cây, vì chất dinh dưỡng vi lượng này đóng vai trò quan trọng từ gieo hạt đến ra hoa. Các nguồn Bo hòa tan thường được sử dụng, chẳng hạn như natri tetraborat, tan nhiều trong nước và do đó có xu hướng di chuyển rất nhanh trong đất so với hầu hết các chất dinh dưỡng khác, ngoại trừ nitrat và sulfat, vì nó chủ yếu không được tích điện trong hầu hết các loại đất. Do đó, nguồn Bo hòa tan có thể dễ dàng bị lọc khỏi đất trước khi được rễ cây hấp thụ, đặc biệt là trong môi trường mưa, dẫn đến thiếu hụt Bo sau này trong mùa sinh trưởng, đặc biệt là khi ra hoa. Do đó, rất khó để cân bằng việc cung cấp hàm lượng Bo thích hợp để đảm bảo cây có được chất dinh dưỡng thiết yếu trong mùa sinh trưởng trong khi giảm thiểu sự xuất hiện của độc tính Bo.

Vẫn cần có sản phẩm phân bón Bo với cả hai đặc tính giải phóng nhanh và chậm để đảm bảo phân phối đồng đều và đủ cho vùng rễ của cây trồng, đồng thời giảm

nguy cơ nhiễm độc Bo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án trong sáng chế bao gồm sản phẩm phân bón NPK có ít nhất hai nguồn Bo có tốc độ hoặc đặc tính giải phóng khác nhau. Theo các phương án, sản phẩm phân bón NPK có thể chứa chất mang chất dinh dưỡng đa lượng bao gồm phân bón trên cơ sở nitơ (ví dụ, urê), phân bón trên cơ sở kali (ví dụ kali carbonat hoặc kali clorua (MOP), hoặc phân bón trên cơ sở phosphat (ví dụ mono hoặc diamoni phosphat (MAP hoặc DAP)). Theo một phương án, nguồn bo thứ nhất tan nhiều, và do đó nguồn bo giải phóng nhanh có thể cung cấp cho cây trồng trong giai đoạn đầu của mùa vụ. Nguồn bo thứ hai tan ít hơn so với nguồn thứ nhất, và do đó có thể cung cấp cho cây trồng trong giai đoạn sau của mùa vụ. Hai nguồn bo đảm bảo giải phóng liên tục và đồng đều hơn so với một nguồn duy nhất, dẫn đến tăng khả năng sẵn sàng cung cấp cho vùng rễ của cây trồng trong suốt mùa vụ, đồng thời giảm hoặc loại bỏ nguy cơ nhiễm độc Bo và tổn thương cây con.

Nguồn Bo đầu tiên có thể bao gồm nguồn tan nhiều hoặc nguồn giải phóng nhanh, ví dụ như nguồn Bo trên cơ sở natri hoặc axit bao gồm natri tetraborat (ví dụ borax) và/hoặc axit boric, trong khi nguồn Bo thứ hai có thể bao gồm nguồn tan ít hơn đáng kể so với nguồn đầu tiên, ví dụ như nguồn Bo trên cơ sở canxi bao gồm colemanit ($\text{CaB}_3\text{O}_4(\text{OH})_3 \cdot (\text{H}_2\text{O})$) và/hoặc Bo phosphat (BPO_4). Đối với phân bón P, nguồn Bo giải phóng chậm được ưu tiên là Bo phosphat. Đặc biệt là đối với Bo phosphat, trong các phương án, độ tan có thể được điều chỉnh bằng cách đun nóng sản phẩm phản ứng của axit photphoric và axit boric đến các nhiệt độ khác nhau. Có thể có thêm một nguồn Bo khác có độ tan nhỏ hơn nguồn thứ nhất và lớn hơn nguồn thứ hai, ví dụ, ulexit ($\text{NaCaB}_5\text{O}_6(\text{OH})_6 \cdot 5(\text{H}_2\text{O})$), và có thể được sử dụng làm nguồn giải phóng nhanh khi kết hợp với nguồn Bo giải phóng chậm hơn, hoặc nguồn giải phóng chậm khi kết hợp với nguồn Bo giải phóng nhanh hơn.

Sản phẩm phân bón có thể tùy ý có một hoặc nhiều nguồn chất dinh dưỡng vi lượng và/hoặc chất dinh dưỡng thứ cấp bổ sung, nhưng không giới hạn ở các chất dinh dưỡng vi lượng bao gồm nguồn bổ sung của Bo (B), kẽm (Zn), mangan (Mn), molybdenum (Mo), niken (Ni), đồng (Cu), sắt (Fe) và/hoặc clo (Cl) và/hoặc các chất dinh dưỡng thứ cấp bao gồm nguồn lưu huỳnh (S) ở dạng nguyên tố, lưu huỳnh ở dạng

sulfat bị oxy hóa (SO_4), magiê (Mg) và/hoặc canxi (Ca) hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng tại các nồng độ khác nhau. Phân bón cũng có thể bao gồm chất trợ nén, chất tạo màu và/hoặc một hoặc nhiều thành phần kết dính như natri hexametaphosphat (SHMP) trong trường hợp vật liệu được nén.

Theo một phương án của sáng chế trong đó chất mang bao gồm phân bón MOP kết dính, sản phẩm phân bón được sản xuất bằng cách nén vật liệu cấp MOP với ít nhất hai nguồn Bo. Theo phương án khác của sáng chế, phân bón bao gồm chất mang chứa nitơ hoặc phosphat được kết hạt được tạo khoáng được tạo ra bởi các quá trình tạo hạt tiêu chuẩn trong đó các nguồn Bo được thêm vào trong chu trình tạo hạt hoặc tạo khoáng.

Phần bản chất kỹ thuật của sáng chế ở trên không nhằm mô tả từng phương án được minh họa hoặc mỗi lần thực hiện sáng chế. Mô tả chi tiết theo sau đặc biệt hơn minh họa các phương án này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Đối tượng ở đây có thể được hiểu đầy đủ hơn khi xét đến mô tả chi tiết các phương án khác nhau sau đây cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ đính kèm, trong đó:

Fig. 1 minh họa thiết bị bình truyền dung dịch để phân tích Bo bị lọc khỏi đất theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là biểu đồ phần trăm trọng lượng của Bo được giải phóng dưới dạng hàm của thể tích lỗ rỗng (tức là, một loạt thời điểm lọc Bo) với các chế phẩm khác nhau trong thiết bị bình truyền dung dịch theo phương án của sáng chế;

Fig. 3 là hệ thống thử nghiệm trồng cây trong chậu để phân tích độ sẵn có của Bo theo phương án của sáng chế;

Fig.4 là đồ thị so sánh Bo hấp thụ trên mỗi chậu trong xử lý lọc và Bo bị lọc dưới dạng phần trăm của Bo được thêm vào so với Bo tan trong nước dưới dạng phần trăm của Bo tổng số trong thử nghiệm trồng cây trong chậu;

Fig. 5 là đồ thị so sánh Bo hấp thụ trong mỗi chậu trên mỗi chế phẩm trong thử nghiệm trồng cây trong chậu;

Fig. 6 là biểu đồ mô tả Bo hấp thụ trên mỗi chậu trong các chậu bị lọc và không bị lọc cho sáu xử lý phân bón trong thử nghiệm trồng cây trong chậu;

Fig. 7 là so sánh cạnh nhau sự phát triển của cây cải dầu trong các chậu trước khi lọc so với sự phát triển của cây trồng trong các chậu không lọc với các chế phẩm khác nhau trong các thử nghiệm trồng cây trong chậu theo phương án sáng chế; và

Fig. 8 là sơ đồ khối cho quy trình nén theo sáng chế.

Mặc dù sáng chế có thể được sửa đổi thành các cải biến và dạng thay thế khác nhau, các dấu hiệu cụ thể của sáng chế được thể hiện bằng cách ví dụ ở các hình vẽ và sẽ được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, nên hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả. Trái lại, tất cả các cải biến, tương đương và thay thế đều nằm trong tinh thần và phạm vi của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án trong sáng chế bao gồm sản phẩm phân bón NPK có ít nhất hai nguồn Bo có tốc độ hoặc đặc tính giải phóng khác nhau để điều chỉnh độ sẵn có của Bo trong toàn bộ mùa vụ của cây trồng, trong khi giảm nguy cơ của độc tính Bo.

Theo các phương án, sản phẩm phân bón NPK có thể bao gồm chất mang chất dinh dưỡng đa lượng bao gồm phân bón trên cơ sở nitơ (ví dụ urê), phân bón trên cơ sở kali (ví dụ, kali carbonat hoặc kali clorua (MOP)), hoặc phân bón trên cơ sở phosphat (ví dụ mono hoặc di amoni phosphat (MAP hoặc DAP)). Đối với chất mang MOP, chất nền phân bón MOP có thể là bất cứ nguồn MOP nào có bán trên thị trường, chẳng hạn, nhưng không chỉ giới hạn ở vật liệu cấp MOP có hàm lượng K_2O nằm trong khoảng 20 phần trăm trọng lượng đến khoảng 80 phần trăm trọng lượng, cụ thể hơn là từ khoảng 48 đến 62 phần trăm trọng lượng, và cụ thể hơn nữa là khoảng 55 đến 62 phần trăm trọng lượng.

Theo một phương án, nguồn Bo thứ nhất tan nhiều, và do đó là nguồn Bo giải phóng nhanh. Nguồn Bo thứ hai tan kém hơn nguồn thứ nhất, và do đó là nguồn Bo giải phóng chậm. Nguồn Bo thứ nhất có thể chứa nguồn tan nhiều và nguồn giải phóng nhanh, ví dụ nguồn Bo trên cơ sở natri bao gồm natri tetraborat (ví dụ, borac), trong khi nguồn Bo thứ hai có thể chứa nguồn có độ tan ít hơn đáng kể so với nguồn thứ nhất, chẳng hạn, nguồn Bo trên cơ sở canxi bao gồm colemanit ($CaB_3O_4(OH)_3 \cdot (H_2O)$),

và/hoặc Bo phosphat (BPO_4). Liên quan đến Bo phosphat, theo các phương án, độ tan có thể được điều chỉnh bằng nhiệt độ sản phẩm phản ứng của axit photphoric và axit boric đến các nhiệt độ khác nhau và cho các khoảng thời gian khác nhau tại một nhiệt độ.

Nguồn Bo khác có độ tan kém hơn nguồn thứ nhất và mạnh hơn so với nguồn thứ hai có thể bao gồm, ví dụ, ulexit ($\text{NaCaB}_5\text{O}_6(\text{OH})_6 \cdot 5(\text{H}_2\text{O})$), và có thể được sử dụng làm nguồn giải phóng nhanh khi kết hợp với nguồn Bo giải phóng chậm hơn, hoặc làm nguồn giải phóng chậm khi kết hợp với nguồn Bo giải phóng nhanh hơn. Bảng 1 trình bày độ tan của các hợp chất borat được chọn.

Bảng 1: Độ tan của các nguồn Bo khác nhau:

Các nguồn Bo	Độ tan (mg/L)
Natri borat (borac)	1504
Ulexite	886
Colemanit	538
BPO_4 500 °C 1 giờ	285
BPO_4 500 °C 24 giờ	225
BPO_4 800 °C 1 giờ	75
BPO_4 800 °C 24 giờ	59

Theo các phương án, ít nhất hai nguồn Bo có mặt với hàm lượng phân phối B từ khoảng 0,001 phần trăm trọng lượng (wt%) đến khoảng 1,0% trọng lượng B trong hạt phân bón, cụ thể hơn là từ khoảng 0,1% trọng lượng đến khoảng 0,7% trọng lượng, và cụ thể hơn nữa là từ khoảng 0,3% trọng lượng đến khoảng 0,6 % trọng lượng. Tỷ lệ của nguồn Bo giải phóng nhanh trên nguồn B giải phóng chậm có thể là, ví dụ, 5:1, 4:1, 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, hoặc 1:5, hoặc bất kỳ tỷ lệ nào được điều chỉnh với nhu cầu của cây trồng.

Sản phẩm phân bón, trong trường hợp hạt nhỏ, được nén, kết dính cũng có thể chứa một hoặc nhiều chất hoặc thành phần kết dính để cải thiện độ bền và khả năng xử lý của sản phẩm cuối cùng sao cho các hạt gần như ít bị hư hỏng hoặc bị vỡ trong suốt quá trình vận chuyển hoặc xử lý, như được mô tả trong bằng sáng chế Mỹ số 7,727,501, có tên “Compacted granular potassium chloride, and method and apparatus

for production of same” được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn. Chất kết dính là chất hóa học được thêm vào vật liệu cấp của chu trình nén để cải thiện độ bền và chất lượng của các hạt được nén. Chất kết dính hoạt động để cô lập hoặc tạo chelat các tạp chất trong nguyên liệu phân bón, trong khi tạo ra các đặc tính kết dính cho hỗn hợp đã nén. Các chất kết dính có thể bao gồm, ví dụ, natri hexametaphosphat (SHMP), tetra-natri pyrophosphat (TSPP), tetra-kali pyrophosphat (TKPP), natri tri-polyphosphat (STPP), di-amoni phosphat (DAP) (MAP), mono-amoni phosphat (GMAP), kali silicat, natri silicat, tinh bột, dextran, lignosulfonat, bentonit, montmorillonit, cao lanh, hoặc tổ hợp của chúng. Ngoài các chất kết dính hoặc thay thế các chất kết dính, một vài chất dinh dưỡng vi lượng tự chúng có thể đóng vai trò như chất kết dính để cải thiện độ bền hạt.

Theo các phương án của sáng chế, sản phẩm phân bón NPK dạng hạt kết dính chứa ít nhất hai nguồn Bo được tạo ra bằng cách trộn nguồn Bo thứ nhất có độ tan thứ nhất với nguồn Bo thứ hai có độ tan thứ hai kém hơn nguồn thứ nhất vào trong nguồn cấp chất dinh dưỡng sơ cấp của quy trình nén. Các nguồn Bo có thể được thêm vào nguồn nguyên liệu cấp từ trước khi nén, và cũng có thể được thêm vào nguồn nguyên liệu cấp một cách riêng rẽ, hoặc có thể được trộn phần lớn trước khi thêm vào nguồn nguyên liệu cấp. Việc nén nguyên liệu đã trộn này và các xử lý thông thường tiếp theo, chẳng hạn như nghiền và sàng, tạo ra các hạt phân bón kết dính chứa ít nhất hai nguồn Bo phân bố đồng đều trong sản phẩm dạng hạt.

Dây truyền sản xuất hoặc quy trình sản xuất để sản xuất chế phẩm phân bón dạng hạt thường bao gồm thiết bị cấp nguyên liệu chẳng hạn như băng chuyền, băng chuyền khí nén hoặc thiết bị tương tự mà đưa các dòng chất dinh dưỡng sơ cấp dạng hạt khác nhau vào, sàng lọc, thu hồi hoặc loại bỏ nguyên liệu, nguồn Bo thứ nhất và thứ hai, tùy ý một hoặc nhiều chất dinh dưỡng và/hoặc chất dinh dưỡng vi lượng thứ cấp, và tùy ý một hoặc nhiều chất kết dính đến máy nén. Sau đó, máy nén nén nguyên liệu cấp tại áp suất cao thành một tấm hoặc bánh trung gian dính vào nhau, sau đó tấm này có thể được nghiền, phân loại, đưa trở lại kích thước yêu cầu, hoặc hoàn thiện lại thành sản phẩm dạng hạt hoàn chỉnh mong muốn chứa ít nhất hai nguồn Bo.

Fig. 8 là sơ đồ khối minh họa các bước có trong phương án dự tính của phương pháp sản xuất theo sáng chế. Cụ thể là Fig. 8 cho thấy việc phun nguồn Bo, riêng rẽ hoặc kết hợp, vào trong bước cấp chất dinh dưỡng sơ cấp của quy trình sản xuất. Các

nguồn Bo có thể được thêm vào nguyên liệu cấp tại nhiều vị trí khác nhau trong quy trình sản xuất bởi một hoặc nhiều máy phun bao gồm thiết bị đo để cho phép kiểm soát chính xác hơn hàm lượng của mỗi thành phần được thêm vào trên mỗi đơn vị nguyên liệu cấp.

Sau khi thêm nguồn Bo và tùy ý (các) chất kết dính vào nguyên liệu cấp, các chất phụ gia và nguyên liệu cấp được trộn đều. Bước trộn có thể diễn ra một cách thụ động, bằng cách cho phép các vật liệu này kết hợp với nhau hoặc trộn trong quá trình vận chuyển chung thông qua cơ chế cấp, hoặc có thể có các thiết bị trộn cụ thể được thêm vào quy trình sản xuất giữa máy phun và máy nén để giúp trộn mạnh hơn hoặc tích cực hơn các nguồn Bo, tùy ý các chất kết dính, tùy ý các chất phụ gia khác và nguyên liệu cấp trước khi nén.

Nguyên liệu cấp đã trộn, bây giờ được trộn chính xác với các nguồn Bo và tùy ý các chất phụ gia khác, sau đó được nén chặt. Quá trình nén có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các thiết bị nén thông thường như máy đầm cuộn hoặc tương tự. Chế phẩm trung gian kết dính tạo ra có thể được xử lý tiếp thành sản phẩm hạt thành phẩm mong muốn bằng các phương pháp như nghiền, sàng lọc hoặc các phương pháp phân loại thông thường khác phù hợp để tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh có kích thước hoặc loại hạt mong muốn, như được mô tả trong Fig. 8.

Sẽ hiểu rằng bất kỳ cải biến quy trình hoặc thiết bị có mặt nào cho phép thêm một hoặc nhiều chất dinh dưỡng vi lượng, chất dinh dưỡng thứ cấp và/hoặc các chất kết dính hoặc đồng thời hoặc tách riêng vào nguyên liệu cấp được dự tính nằm trong phạm vi sáng chế.

Các ví dụ sau đây minh họa bằng ví dụ các phương án của đơn sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thử nghiệm 1: Độ tan trong cột

Các hạt MOP được nén với tỷ lệ Bo khác nhau từ borac và colemanit, để thu được hàm lượng Bo tổng số là khoảng 0,5 % trọng lượng của hạt phân bón. Tỷ lệ khác nhau của Bo được cung cấp dưới dạng borac trên colemanit là 1:0 (tức là không có colemanit), 1:1, 1:3 và 0:1 (tức là không có borac). Độ tan của Bo từ các hạt được đo trong 72 giờ bằng kỹ thuật truyền dung dịch qua cột. Tham khảo Fig. 1, kỹ thuật truyền dung dịch qua cột sử dụng tổ hợp bình truyền dung dịch 100, trong đó trọng

lượng phân bón 102 đã biết được bao trong một thể tích đất 104 trong bình dạng cột thẳng đứng 106. Dung dịch chiết ngâm S được bơm từ dưới lên trên một hàng rào bông thủy tinh 108 tiếp theo là đất 104 bao quanh mẫu phân bón 102 và một phần cát đã được rửa bằng axit 104a. Đầu trên 103 bao gồm giấy lọc 110 để đất không bị loại bỏ với dung dịch lọc 112 thu được.

Trong ví dụ truyền dung dịch cụ thể này, một gam mẫu sản phẩm phân bón được bao trong cột đất. Dung dịch chiết ngâm là CaCl_2 10 mM, có pH khoảng 6 và được đưa vào cột với tốc độ dòng 10 ml/giờ.

Kết quả của kỹ thuật truyền dung dịch được mô tả trong biểu đồ của Fig. 2, trong đó phần trăm trọng lượng của Bo được giải phóng (nghĩa là thu được trong dung dịch lọc) trên mỗi chế phẩm đã được trình bày, cho thấy các đặc điểm giải phóng nhanh và chậm có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi tỷ lệ borac trên colemanit.

Thử nghiệm 2: Thử nghiệm trồng cây trong chậu

Thử nghiệm trồng cây trong chậu được thực hiện sử dụng cây cải dầu, đối chứng phân bón MOP (không chứa Bo), và bốn chế phẩm phân bón tương tự như được sử dụng ở thử nghiệm 1, chứa MOP với 0,5% Bo và tỷ lệ khác nhau của Bo giải phóng từ nhanh (borac) đến chậm (colemanit) (Bảng 2). Đất bao gồm 1 kg trên mỗi chậu đất sét pha cát Mt. Compass, phân tích hóa học của đất này được trình bày trong bảng 3 dưới đây. Nguồn Bo được thêm vào ở tỷ lệ tương đương là 1,5 kg Bo/hecta, tương đương với 0,9 mg Bo và 86,6 mg K trên mỗi chậu 1 kg. Có năm mẫu cho mỗi loại xử lý phân bón.

Bảng 2: So sánh B có thể chiết axit và có thể chiết nước

Phân bón	Tỷ lệ B (%)	Có thể chiết axit		Có thể chiết nước	
		K (%)	B (%)	B (%)	B dưới dạng % tổng số
MOP + Borac	100	45,1	0,57	0,52	90,00
MOP + Colemanit	100	46,1	0,53	0,06	10,8
MOP + Colemanit : Borac	50:50	48,6	0,60	0,29	49,0
MOP + Colemanit : Borac	72:25	48,5	0,61	0,18	48,6

MOP + Ulexit	100	47,0	0,43	0,28	65,1
MOP + Ulexit : Borac	50:50	46,5	0,59	0,29	49,2

Bảng 3: Các đặc tính được lựa chọn của đất Nam Úc được sử dụng trong các thí nghiệm

Đất	Cát
Vị trí	Mt Compass
pH (nước)	5,9
pH (CaCl ₂)	4,9
Tổng lượng C (%)	0,5
CEC (cmol _c kg ⁻¹)	2,0
B có thể chiết nước nóng (mg kg ⁻¹)	0,20
CaCO ₃ (%)	<0,2
Đất sét (%)	4,3
Bùn (%)	0,9
Cát (%)	96,3
Khả năng trữ nước (%)	3,5

Trong thử nghiệm này, ba mươi chậu được lọc và ba mươi chậu không được lọc trước khi trồng cây cải dầu. Tham khảo Fig. 3, chậu đã lọc 300 được lọc bằng cách cho bốn thể tích lỗ rỗng 302 (hoặc 350 mL x 4) của nước khử khoáng lên 1 kg đất 304, mà được phủ phân bón MOP 306 dưới bề mặt của đất 304 1cm. Dung dịch lọc 308 thu được ở đáy chậu 300 được phân tích Bo. Lượng Bo lọc được từ chậu 300 giảm đi cùng với lượng Bo giải phóng chậm trong phân bón tăng lên (Fig. 4). Sau đó, cây cải dầu được trồng và cho phát triển khoảng mười hai tuần, và sau đó được phân tích nồng độ Bo trong chồi cây. Như được thể hiện ở Fig. 7, chậu không lọc 700 với các chế phẩm khác nhau lớn hơn chậu được lọc 702 với cùng các chế phẩm khác nhau.

Như được thể hiện ở bảng 2, và Fig. 2 (truyền dung dịch qua cột), 4 (thử nghiệm trồng trong chậu), 5 (thử nghiệm trồng trong chậu) và 6 (thử nghiệm trồng trong chậu), ở cả kỹ thuật truyền dung dịch qua cột và thử nghiệm trồng trong chậu, đều quan sát được rằng phần trăm Bo có thể tan trong nước tăng lên, tỷ lệ giải phóng

Bo tăng lên và sự hấp thụ Bo của cây giảm đi, đồng thời có tác dụng lên K có thể chiết axit được giảm tối thiểu.

Cụ thể ở Fig. 6, độ hấp thụ Bo của cây trồng trên mỗi chậu được đo sau 12 tuần. Ở chậu không được lọc, không có hiệu quả nhất quán của chế phẩm phân bón Bo lên độ hấp thụ Bo. Đối với chậu được lọc, độ hấp thụ Bo của cây tăng lên bởi vì lượng Bo giải phóng chậm từ colemanit tăng lên ở chế phẩm phân bón.

Từ các thử nghiệm này xác định rằng độ hấp thụ Bo có thể được cải thiện bằng cách cân bằng Bo giải phóng chậm và Bo giải phóng nhanh, và việc thêm Bo giải phóng chậm vào phân bón chất dinh dưỡng đa lượng đem lại sự cung cấp Bo vượt trội trong môi trường lọc trong cả mùa sinh trưởng của thực vật.

Các phương án về hệ thống, thiết bị và phương pháp được mô tả trong bản mô tả này. Các phương án này chỉ có mục đích ví dụ và không làm giới hạn phạm vi của sáng chế được yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, nên hiểu rằng, các dấu hiệu của các phương án đã được mô tả có thể được kết hợp theo nhiều cách khác nhau để tạo ra nhiều phương án khác. Ngoài ra, mặc dù các vật liệu, kích thước, hình dạng, cấu tạo và vị trí, v.v. đã được mô tả trong các phương án được bộc lộ, nhưng các đặc điểm khác vẫn có thể được sử dụng mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế được yêu cầu bảo hộ.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ biết được rằng đối tượng của sáng chế có thể bao gồm ít dấu hiệu hơn so với được minh họa trong bất kỳ phương án riêng biệt nào được mô tả ở trên. Các phương án được mô tả trong bản mô tả này không được hiểu là thể hiện toàn bộ các cách mà trong đó các dấu hiệu của đối tượng của sáng chế có thể được kết hợp. Theo đó, các phương án không phải tổ hợp loại trừ lẫn nhau của các dấu hiệu được chọn từ các phương án riêng biệt khác nhau, như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ngoài ra, các chi tiết được mô tả ở một phương án có thể được thực hiện ở các phương án khác mặc dù không được mô tả ở phương án này trừ khi được chỉ ra rõ ràng là khác.

Mặc dù điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc có thể đề cập trong bộ yêu cầu bảo hộ kết hợp cụ thể với một hoặc nhiều điểm yêu cầu bảo hộ khác, các phương án khác có thể cũng bao gồm sự kết hợp của điểm phụ thuộc với đối tượng của mỗi điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc khác hoặc kết hợp của một hoặc nhiều dấu hiệu với các điểm phụ thuộc hoặc độc lập khác. Các kết hợp này đều được bao gồm trong bản mô tả này trừ

khi được chỉ ra rằng kết hợp cụ thể là không được bao gồm.

Bất kỳ sự trích dẫn các tài liệu nào ở trên được giới hạn để không đối tượng nào được đưa vào mà trái với bản mô tả này. Bất kỳ sự trích dẫn các tài liệu nào ở trên còn được giới hạn để không điểm yêu cầu bảo hộ nào được bao gồm trong các tài liệu được trích dẫn trong bản mô tả này. Bất kỳ sự trích dẫn các tài liệu nào ở trên còn được giới hạn để bất kỳ định nghĩa nào trong các tài liệu không được trích dẫn trong bản mô tả này trừ khi chỉ ra rằng được bao gồm trong bản mô tả này.

Nhằm mục đích giải thích các điểm yêu cầu bảo hộ, cần hiểu chính xác rằng các điều khoản của điều 35 U.S.C. § 112(f) không được viện dẫn trừ khi các thuật ngữ cụ thể “các cách cho” hoặc “bước cho” được nêu trong yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm phân bón dạng hạt bao gồm hạt được tạo thành từ chế phẩm kali clorua nén, chế phẩm bao gồm:

kali clorua chứa từ khoảng 48,0 phần trăm trọng lượng đến khoảng 62,0 phần trăm trọng lượng K_2O ;

nguồn Bo thứ nhất có độ tan thứ nhất, trong đó nguồn Bo thứ nhất là natri tetraborat; và

nguồn Bo thứ hai có độ tan thứ hai thấp hơn độ tan thứ nhất, trong đó nguồn Bo thứ hai là colemanit,

trong đó nguồn Bo thứ nhất được tạo cấu hình để giải phóng từ hạt phân bón tại tốc độ nhanh hơn so với nguồn Bo thứ hai.

2. Sản phẩm phân bón dạng hạt theo điểm 1, trong đó nguồn Bo thứ nhất và thứ hai có mặt theo hàm lượng trong hạt phân bón để tạo ra tổng lượng B nằm trong khoảng từ 0,001 phần trăm trọng lượng (wt %) đến khoảng 1,0 wt %.

3. Sản phẩm phân bón dạng hạt theo điểm 2, trong đó nguồn Bo thứ nhất và thứ hai có mặt với tổng lượng B nằm trong khoảng từ 0,1% trọng lượng đến 0,7% trọng lượng.

4. Sản phẩm phân bón dạng hạt theo điểm 3, trong đó nguồn Bo thứ nhất và thứ hai có mặt với tổng lượng B nằm trong khoảng từ 0,3% trọng lượng đến 0,6% trọng lượng.

5. Sản phẩm phân bón dạng hạt theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của nguồn Bo thứ nhất trên nguồn Bo thứ hai được chọn từ: 5:1, 4:1, 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 hoặc 1:5.

6. Sản phẩm phân bón dạng hạt theo điểm 5, trong đó tỷ lệ của nguồn Bo thứ nhất trên nguồn Bo thứ hai là 1:1.

7. Phương pháp sản xuất sản phẩm phân bón dạng hạt chứa nhiều nguồn Bo, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra chế phẩm phân bón chứa nguồn chất dinh dưỡng sơ cấp bao gồm kali clorua chứa từ khoảng 48,0 phần trăm trọng lượng đến khoảng 62,0 phần trăm trọng

lượng K_2O , nguồn Bo thứ nhất có độ tan thứ nhất, và nguồn Bo thứ hai có độ tan thứ hai thấp hơn độ tan thứ nhất, trong đó nguồn Bo thứ nhất là natri tetraborat và nguồn Bo thứ hai là colemanit;

nén chế phẩm; và

nghiền chế phẩm phân bón đã được nén thành các hạt phân bón,

trong đó nguồn Bo thứ nhất được tạo cấu hình để giải phóng từ hạt phân bón tại tốc độ nhanh hơn so với nguồn Bo thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó nguồn Bo thứ nhất và thứ hai có mặt theo hàm lượng trong hạt phân bón để tạo ra tổng lượng B nằm trong khoảng từ 0,001 phần trăm trọng lượng (wt %) đến khoảng 1,0 wt %.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó nguồn Bo thứ nhất và thứ hai có mặt với tổng lượng B nằm trong khoảng từ 0,1% trọng lượng đến 0,7% trọng lượng.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó nguồn Bo thứ nhất và thứ hai có mặt với tổng lượng B nằm trong khoảng từ 0,3% trọng lượng đến 0,6% trọng lượng.

11. Phương pháp theo điểm 7, trong đó tỷ lệ của nguồn Bo thứ nhất trên nguồn Bo thứ hai được chọn từ: 5:1, 4:1, 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 hoặc 1:5.

12. Phương pháp theo điểm 7, còn bao gồm bước:

phân loại các hạt phân bón theo kích thước.

13. Phương pháp theo điểm 7, còn bao gồm bước:

tạo ra chất dinh dưỡng vi lượng ngoài nguồn Bo thứ nhất và thứ hai, trong đó chất dinh dưỡng vi lượng được chọn từ nhóm bao gồm kẽm (Zn), mangan (Mn), molybden (Mo), niken (Ni), đồng (Cu), lưu huỳnh (S) ở dạng nguyên tố của nó, lưu huỳnh ở dạng sulfat được oxy hóa (SO_4) của nó, và tổ hợp của chúng.

14. Phương pháp theo điểm 7, trong đó mỗi trong số các nguồn Bo được trộn với nhau trước bước được thêm vào kali clorua và trước khi nén.

15. Phương pháp theo điểm 7, trong đó mỗi trong số các nguồn Bo thứ nhất và thứ hai được thêm riêng rẽ vào kali clorua trước khi nén.

16. Phương pháp theo điểm 7, còn bao gồm bước thêm chất kết dính trước khi nén.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó chất kết dính được chọn từ nhóm bao gồm natri hexametaphosphat (SHMP), tetra-natri pyrophosphat (TSPP), tetra-kali pyrophosphat (TKPP), natri tri-polyphosphat (STPP); di-amoni phosphat (DAP), mono-amoni phosphat (MAP), mono-amoni phosphat dạng hạt (GMAP), kali silicat, natri silicat, tinh bột, dextran, lignosulfonat, bentonit, montmorilonit, cao lanh và tổ hợp của chúng.
18. Phương pháp theo điểm 11, trong đó tỷ lệ của nguồn Bo thứ nhất trên nguồn Bo thứ hai là 1:1.

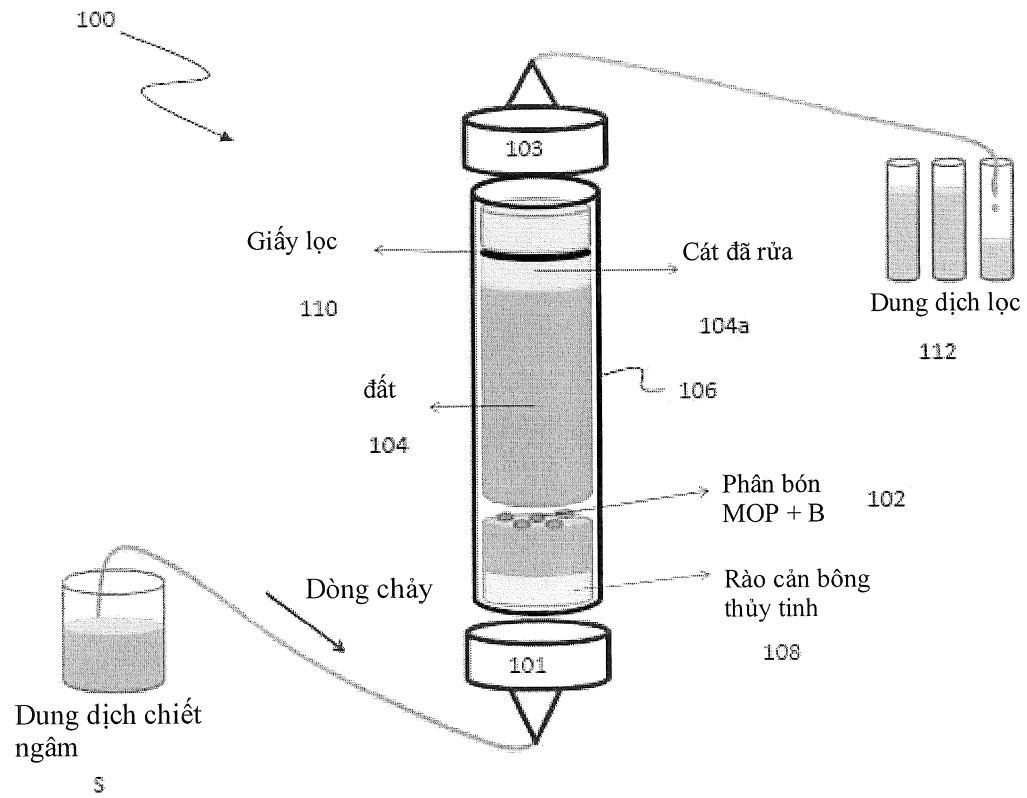


Fig. 1

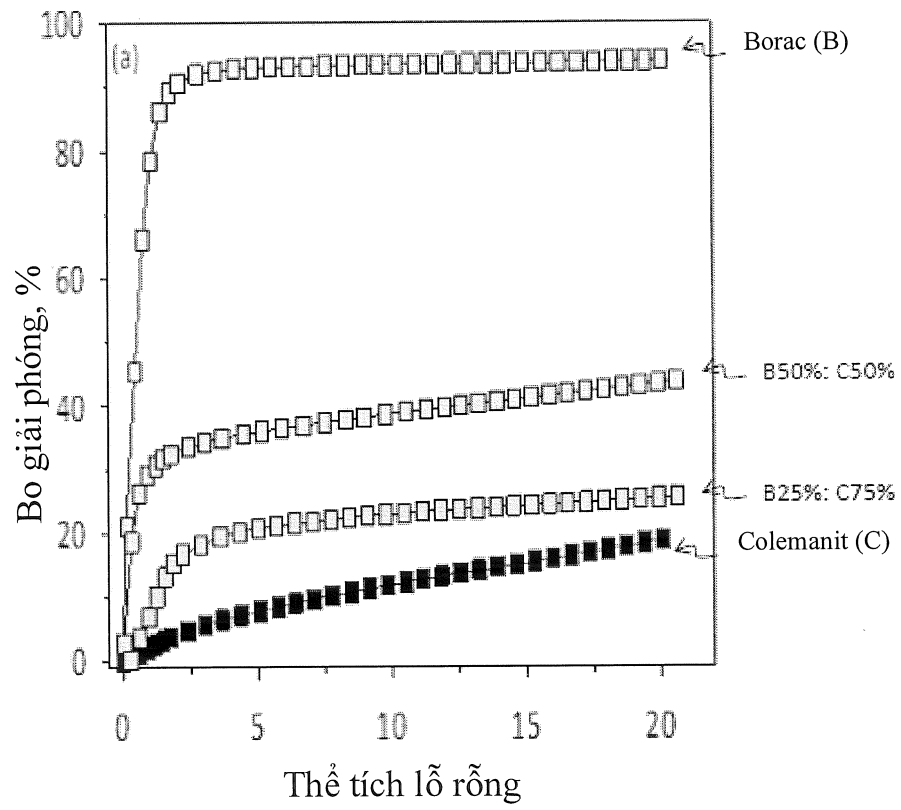


FIG. 2

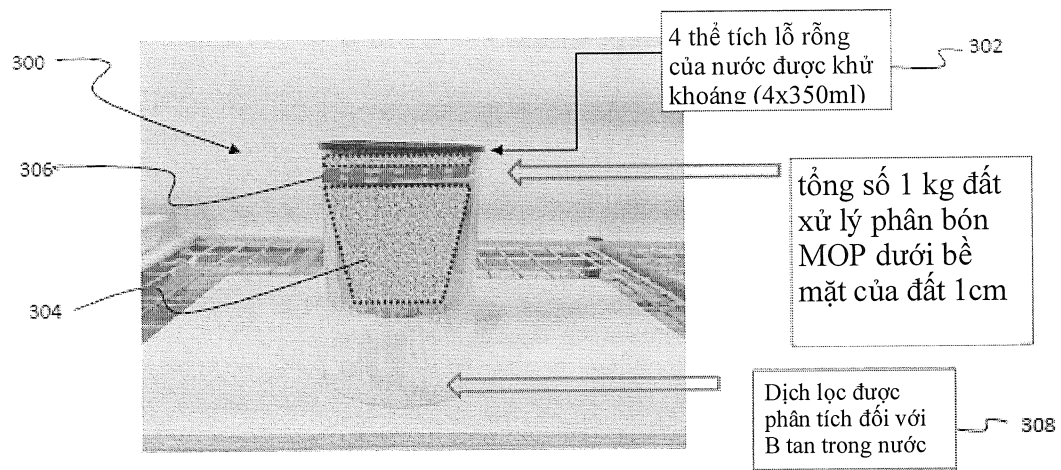


FIG. 3

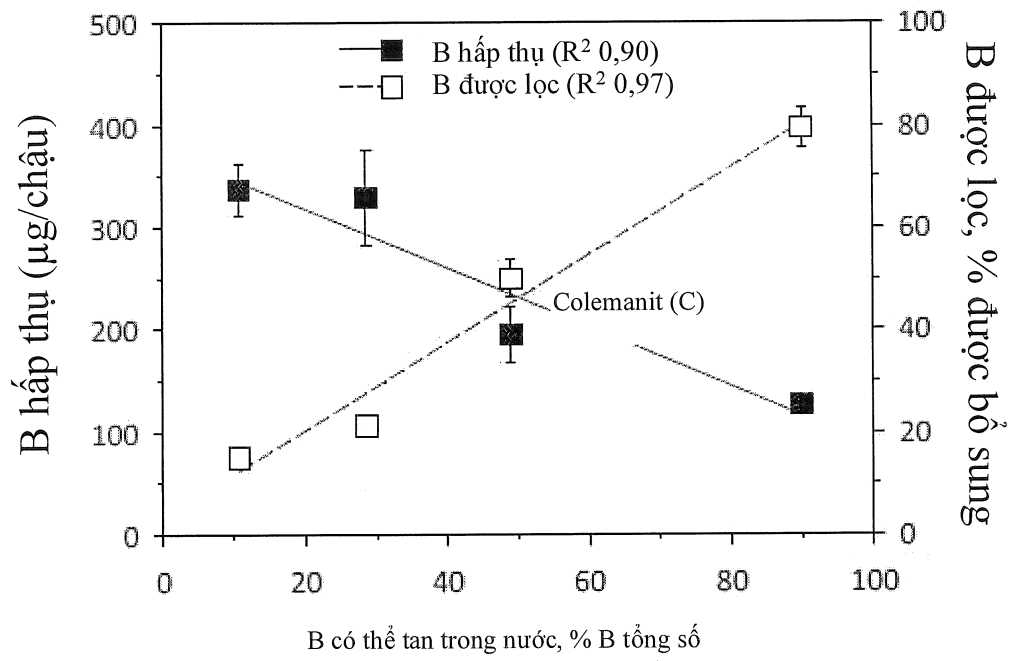


FIG. 4

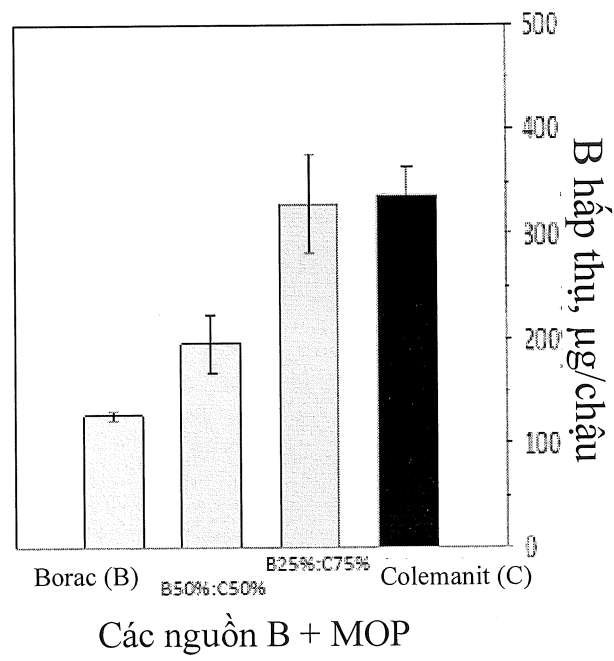


Fig. 5

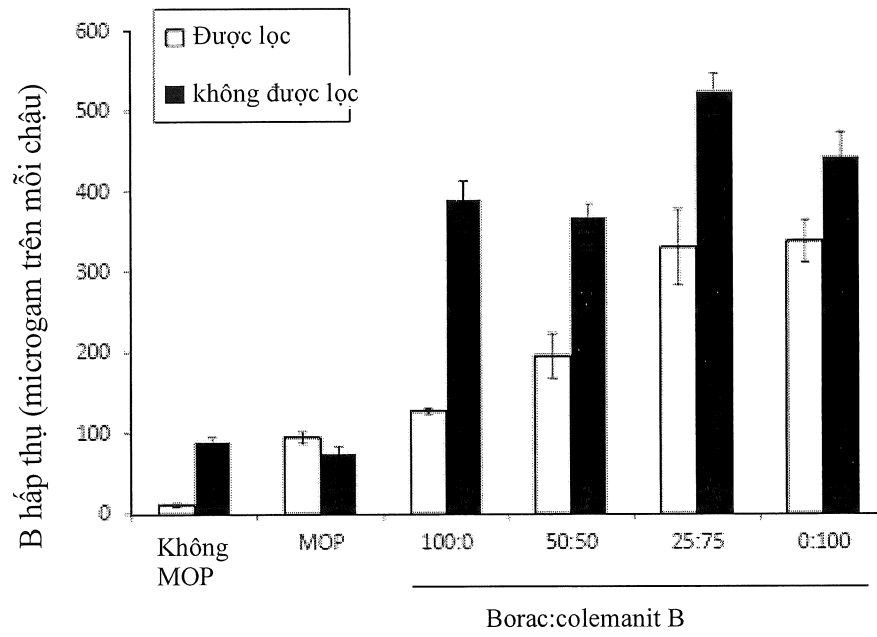


Fig. 6

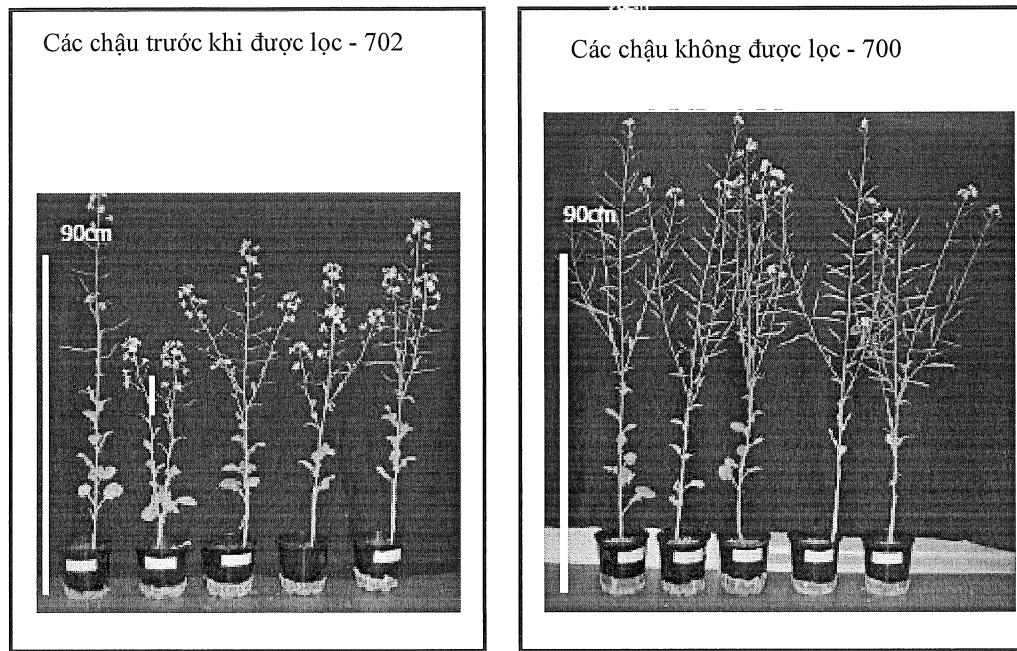


Fig. 7

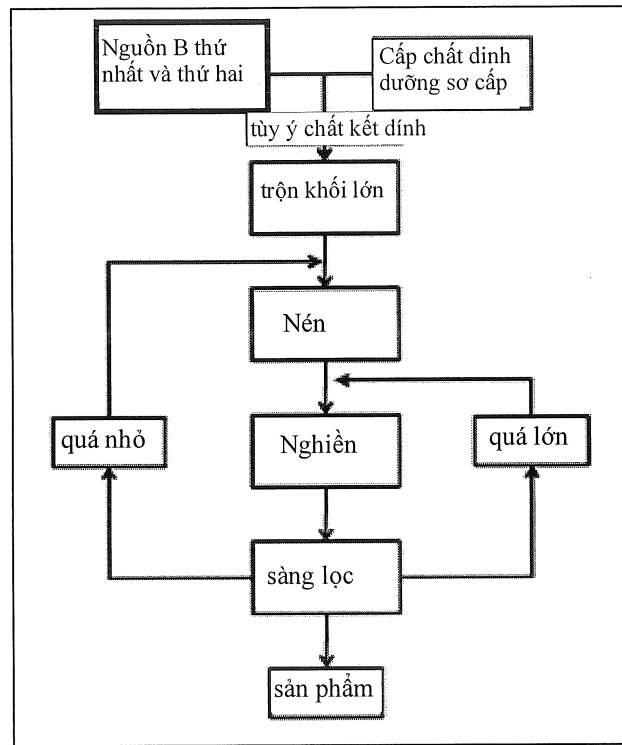


Fig. 8