



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

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

(11) 
1-0022930

(51)⁷ **C05B 1/00, 7/00, C05D 9/00, C05G**
5/00

(13) **B**

- (21) 1-2011-02269 (22) 29.01.2010
(86) PCT/EP2010/051048 29.01.2010 (87) WO2010/086396 05.08.2010
(30) 09151602.1 29.01.2009 EP
(45) 27.01.2020 382 (43) 26.12.2011 285
(73) SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V. (NL)
Carel van Bylandtlaan 30, NL-2596 HR The Hague, The Netherlands
(72) ANTENS, Jany Birgitta Maria (NL), GARCIA MARTINEZ, Rafael Alberto (ES),
LAMBERT, Reginald (CA), O'BRIEN, Jason Trevor (AU), REYNHOUT, Marinus
Johannes (NL), VERBIST, Guy Lode Magda Maria (BE), WOODRUFFE, John (CA)
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) **CHẾ PHẨM PHÂN BÓN CHỨA LƯU HUỖNH VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT NÓ**

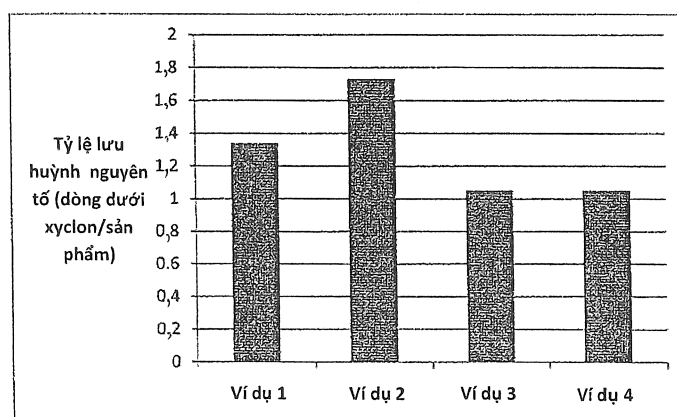
(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm phân bón chứa lưu huỳnh, bao gồm các bước:

a) tạo huyền phù đặc của ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat được chọn từ nhóm bao gồm amoni phosphat, các hợp chất nitơ-kali-phospho (NPK) trên cơ sở amoni phosphat, supephosphat và quặng phosphat được axit hóa một phần;

b) cho huyền phù đặc thu được tiếp xúc với ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính và pha lỏng của lưu huỳnh nguyên tố; và

c) đưa hỗn hợp thu được trong bước b) vào thiết bị tạo hạt để tạo ra hạt chứa chế phẩm phân bón,
trong đó lưu huỳnh nguyên tố có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 25% khối lượng và ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% đến 3% khối lượng tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón.

Sáng chế cũng đề cập đến chế phẩm phân bón thu được từ quy trình trên.



Tỷ lệ giữa lưu huỳnh nguyên tố đối với xyclon làm khô và trong sản phẩm thu được từ các Ví dụ 1 đến 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm phân bón chứa lưu huỳnh và quy trình sản xuất nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trước đây, đã có nhiều nghiên cứu về việc sản xuất phân bón chứa lưu huỳnh. Nhu cầu ngày một tăng về phân bón chứa lưu huỳnh trên thế giới bắt nguồn từ việc phát hiện ra rằng sản lượng cây trồng thấp trong một số trường hợp có thể liên quan tới sự thiếu hụt lưu huỳnh trong đất. Ví dụ về một loài có nhu cầu lưu huỳnh cao là Canola. Canola là nông sản hàng hóa quan trọng ở Alberta, Canada, và là loại có nhu cầu lưu huỳnh cao trong giai đoạn sinh trưởng. Sự thiếu hụt lưu huỳnh có thể gây suy giảm nghiêm trọng năng suất và chất lượng cây trồng.

Các quy trình sản xuất phân bón chứa lưu huỳnh loại amoni phosphat thường bao gồm việc sử dụng hoặc kết hợp với sulphat, ví dụ xem US 4,377,406, hoặc US 4,762,546. Một bất lợi của sulphat là chúng rất linh động trong đất và dễ dàng bị cuốn trôi ra khỏi vùng rễ, khiến cho trên thực tế chất dinh dưỡng sulphat không được cung cấp cho thực vật.

Lưu huỳnh nguyên tố không bị cuốn trôi ra khỏi đất, như sulphat. Thay vào đó, các hạt lưu huỳnh nguyên tố kích cỡ micro được oxy hóa thành lưu huỳnh sulphat, là dạng mà thực vật có thể sử dụng được, nhờ sự có mặt của vi khuẩn trong đất trong suốt mùa vụ. Vì thế, lưu huỳnh nguyên tố được xem là dạng giải phóng chậm của lưu huỳnh dinh dưỡng cây trồng, khó bị cuốn trôi ra khỏi vùng rễ của cây trồng. Vì thế, có lợi nếu phần lớn lưu huỳnh trong phân bón nằm ở dạng các hạt nhỏ lưu huỳnh nguyên tố. Ngoài ra, lưu huỳnh nguyên tố có một số lợi ích khác trong nông nghiệp, chẳng hạn nó hoạt động như một thuốc diệt nấm tiêu diệt vi sinh vật, như thuốc trừ dịch hại tiêu diệt loài gây hại cho đất và thực vật, hỗ trợ quá trình phân hủy bã thực vật, cải thiện việc sử dụng chất dinh dưỡng phospho và nitơ, đồng thời giảm độ pH của đất kiềm và

đất đá vôi. Vì thế, có lợi nếu kết hợp được lưu huỳnh ở dạng lưu huỳnh nguyên tố vào phân bón chứa lưu huỳnh.

Quy trình sản xuất phân bón chứa lưu huỳnh, trong đó lưu huỳnh nguyên tố được sử dụng, là đã biết trong lĩnh vực. Hầu hết các phương pháp này đều dựa trên việc kết hợp lưu huỳnh nóng chảy vào phân bón.

US 5,653,782 mô tả quy trình sản xuất phân bón chứa lưu huỳnh, trong đó nền hạt phân bón được gia nhiệt đến nhiệt độ trên nhiệt độ nóng chảy của lưu huỳnh và được trộn lẫn với lưu huỳnh. Theo US 5,653,782, lưu huỳnh được làm nóng chảy bởi nhiệt được tạo ra từ hạt phân bón được gia nhiệt từ trước, vì thế tạo ra được lớp phủ đồng nhất trên các hạt phân bón.

US 3,333,939 mô tả cách phủ hạt amoni phosphat bằng lưu huỳnh nóng chảy. Các hạt này được phủ trong thiết bị phủ riêng biệt trong đó lưu huỳnh được nạp vào, bằng cách cho các hạt này tiếp xúc với lưu huỳnh nóng chảy hoặc dung dịch amoni polysulphua. Sau đó, hạt đã phủ được làm khô.

Theo một phương án khác, US 3,333,939 mô tả quy trình sản xuất các hạt phân bón chứa lưu huỳnh trong đó lưu huỳnh được rắc lên các hạt phân bón này. Trong quy trình này, amoniac và axit phosphoric được cho phản ứng với nhau để tạo thành amoni phosphat. Amoni phosphat tạo thành được nạp vào máy tạo hạt trong đó nó được phối trộn với ure và lưu huỳnh khô. Các hạt thu được được làm khô trong máy sấy. Bất lợi của quy trình thứ nhất theo US 3,333,939 là lớp phủ tạo thành ngăn cản sự phân bố đồng đều của amoni sulphat và lưu huỳnh trong đất. Quy trình thứ hai có bất lợi là nó đòi hỏi phải xử lý lưu huỳnh ở dạng rắn. Việc thao tác và nghiền lưu huỳnh nguyên tố dạng rắn rất nguy hiểm do sẽ tạo ra bụi lưu huỳnh và có nguy cơ cháy nổ bụi lưu huỳnh này. Như đã được đề cập trong bài báo của H. P. Rothbaum et al (New Zealand Journal of Science, 1980, vol. 23, 377), nguy cơ nổ là do bụi lưu huỳnh là loại dễ cháy. Vì thế, cần bố trí một quy trình phức tạp để đảm bảo được sự an toàn của quy trình đó.

US 5,571,303 mô tả quy trình sản xuất phân bón trong đó đầu tiên amoniac, nước và axit phosphoric được cho phản ứng với nhau để tạo ra amoni phosphat. Tiếp theo, hỗn hợp amoni phosphat/nước này được trộn với lưu huỳnh nóng chảy. Sau đó

hỗn hợp tạo thành được giữ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 120°C đến 150°C cho đến khi tạo hạt. Một bất lợi của quy trình này là độ an toàn, do nồng độ lưu huỳnh tăng cao trong bụi quy trình có thể tạo thành hỗn hợp bụi-khí dễ nổ.

EP 1560801 AI mô tả quy trình sản xuất phân bón amoni phosphat chứa lưu huỳnh bao gồm bước kết hợp lưu huỳnh nguyên tố, ở dạng lỏng, với amoniac, axit phosphoric và nước.

WO 2008/084495 mô tả hỗn hợp dùng trong nông nghiệp bao gồm lượng hữu hiệu thành phần hoạt tính lưu huỳnh và ít nhất một chất phân tán. Hỗn hợp được mô tả trong WO 2008/084496 thường có hàm lượng lưu huỳnh cao, tức là nằm trong khoảng từ 40% đến 98% khối lượng (w/w).

WO 90/03350 mô tả hóa chất điều hòa dạng viên rắn trên cơ sở lưu huỳnh để sử dụng trong nông nghiệp, sản phẩm này bao gồm bụi lưu huỳnh mịn, ít nhất 3% khối lượng sản phẩm trợ được chọn từ nhóm bao gồm đất sét, bentonit, cao lanh và hỗn hợp của chúng, và ít nhất 0,5% khối lượng chất làm ướt, các thành phần này được trộn với nhau và được cho qua máy ép đùn ướt rồi làm khô để thu được dạng viên này. WO 90/03350 mô tả việc xử lý bột lưu huỳnh bằng cách ép đùn (khác với cách tạo hạt theo phương pháp của theo sáng chế) vì thế không liên quan đến quy trình theo sáng chế.

Một vài tài liệu trong tình trạng kỹ thuật, ví dụ GB 1312314, WO 97/16396, WO 02/090295, US 5,423,897 và US 3,926,841 mô tả việc sử dụng chất phủ, kết hợp với chất hoạt động bề mặt, để giảm việc tạo ra bụi và kết khối trong quá trình sử dụng và thao tác với phân bón loại NPK.

Mặc dù đã có nhiều cải tiến trong tình trạng kỹ thuật, nhưng vẫn tồn tại các vấn đề liên quan đến việc sản xuất phân phosphat chứa lưu huỳnh nguyên tố. Cụ thể, bụi và nguy cơ nổ do bụi lưu huỳnh nguyên tố vẫn là mối lo ngại lớn. Vì thế, vẫn cần có phân bón và các quy trình sản xuất phân bón có thể giảm bớt hoặc ngăn ngừa được các vấn đề về an toàn gặp phải trong tình trạng kỹ thuật.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm phân bón chứa lưu huỳnh, quy trình này bao gồm các bước:

a) tạo huyền phù đặc của ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat được chọn từ nhóm bao gồm amoni phosphat, các hợp chất nitơ-kali-phospho (NPK) trên cơ sở amoni phosphat, supephosphat và quặng phosphat được axit hóa một phần;

b) cho huyền phù đặc thu được tiếp xúc với ít nhất một chất hoạt động bề mặt và (tốt hơn là pha lỏng của) lưu huỳnh nguyên tố; và

c) đưa hỗn hợp thu được trong bước b) vào thiết bị tạo hạt để tạo ra hạt chứa chế phẩm phân bón, trong đó lưu huỳnh nguyên tố có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 25% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón.

Sáng chế cũng đề xuất chế phẩm phân bón bao gồm:

a) lưu huỳnh nguyên tố với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 25% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón;

b) ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat được chọn từ nhóm bao gồm amoni phosphat, các hợp chất nitơ-phospho-kali (NPK) trên cơ sở amoni phosphat, supephosphat và quặng phosphat được axit hóa một phần; và

c) ít nhất một chất hoạt động bề mặt, trong đó chất hoạt động bề mặt được phân tán trong chế phẩm phân bón.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là biểu đồ hình cột thể hiện tỷ lệ giữa lưu huỳnh nguyên tố trong dòng dưới xyclon làm khô và trong sản phẩm thu được từ các ví dụ từ 1 đến 4.

Fig. 2 là đồ thị thể hiện tỷ lệ giữa lưu huỳnh tổng trong dòng trên xyclon làm khô và trong sản phẩm ở các khoảng nồng độ chất hoạt động bề mặt được sử dụng

trong ví dụ 2 và ví dụ 8 thu được trong dòng trên xyclon làm khô (chuỗi kết quả 1) và xyclon gom bụi phát tán (chuỗi kết quả 2).

Fig. 3 là đồ thị thể hiện kích cỡ trung bình của hạt lưu huỳnh trong hạt phân bón ở các nồng độ chất bề mặt khác nhau được sử dụng trong các ví dụ 2, 4 và từ 6 đến 8.

Fig. 4: là biểu đồ hình cột thể hiện tỷ lệ giữa lưu huỳnh nguyên tố trong dòng dưới xyclon làm khô và trong sản phẩm của các ví dụ 2, 4, 9 và 10.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các tác giả sáng chế đã bất ngờ phát hiện ra rằng có thể giảm được nồng độ lưu huỳnh nguyên tố ở dạng bụi tạo thành trong quá trình sản xuất và xử lý phân bón chứa lưu huỳnh, và các mối nguy hiểm liên quan (ví dụ nguy cơ liên quan đến đường hô hấp và phản ứng nổ trong quá trình sản xuất phân phosphat chứa lưu huỳnh), nếu bổ sung ít nhất một chất hoạt động bề mặt và phân tán chất hoạt động bề mặt này trong chế phẩm phân bón trong quá trình sản xuất.

Lưu huỳnh nguyên tố được sử dụng trong chế phẩm phân bón và trong quy trình theo sáng chế có thể được lấy từ nguồn thích hợp bất kỳ. Theo một phương án của sáng chế, lưu huỳnh nguyên tố được lấy từ quy trình công nghiệp, như loại bỏ thành phần lưu huỳnh không mong muốn ra khỏi khí tự nhiên.

Lưu huỳnh nguyên tố được sử dụng có thể là lưu huỳnh hóa học có độ tinh khiết cao ($> 99,9\%$ lưu huỳnh) thu được từ quy trình Claus. Tuy nhiên, quy trình theo sáng chế có thể sử dụng lưu huỳnh nguyên tố có độ tinh khiết thấp hơn đáng kể. Ví dụ về các nguyên liệu chứa lưu huỳnh nguyên tố này là bánh lọc lưu huỳnh thu được từ bước làm nóng chảy và lọc lưu huỳnh và lưu huỳnh thu được từ quy trình loại bỏ khí H_2S hóa học và sinh học khác. Thông thường, các nguồn lưu huỳnh này có thể chứa lưu huỳnh với lượng nằm trong khoảng từ 30% đến 99,9% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50% đến 99,5% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 60% đến 99,0% khối lượng.

Lưu huỳnh nguyên tố có mặt trong chế phẩm phân bón với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 25% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2% đến 18% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5% đến 15% khối lượng. Việc phân bố đồng đều lưu huỳnh trong và trên hạt đạt được khi hàm lượng của lưu huỳnh nguyên tố nằm trong khoảng từ 5% đến 15% khối lượng, tính trên tổng chế phẩm phân bón.

Chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat được sử dụng trong hỗn hợp và trong quy trình theo sáng chế được chọn từ nhóm bao gồm các amoni phosphat, các hợp chất nitơ-phospho-kali (NPK) trên cơ sở amoni phosphat, supephosphat và quặng phosphat được axit hóa một phần. Ví dụ về các amoni phosphat thích hợp gồm mono-amoni phosphat và di-amoni phosphat. Các supephosphat thích hợp, bao gồm, những không giới hạn ở, supephosphat thường và trisupephosphat.

Chuyên gia trong lĩnh vực hiển nhiên hiểu được rằng việc lựa chọn chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat sẽ phụ thuộc vào mục đích sử dụng chế phẩm phân bón này.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat bao gồm ít nhất một amoni phosphat.

Thông thường, chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat có mặt với lượng ít nhất bằng 50% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50% đến 99% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón. Tốt hơn nếu ít nhất một chất hoạt động bề mặt được sử dụng trong sáng chế là chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính. Khi được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “chất hoạt động bề mặt cation” và “chất hoạt động bề mặt lưỡng tính” được dùng để chỉ các hợp chất có mặt ở dạng cation hoặc lưỡng tính cũng như các hợp chất sẽ được chuyển hóa in situ thành dạng cation hoặc dạng lưỡng tính của nó (ví dụ khi được proton hóa hoặc alkyl hóa).

Các chất hoạt động bề mặt cation thích hợp bao gồm, những không giới hạn ở, chất hoạt động bề mặt cation chứa nitơ. Chất hoạt động bề mặt cation chứa nitơ này thường được chọn từ nhóm bao gồm các nitril béo (RCN), amit béo (RCONH_2), amin béo (ví dụ RNH_2 , RRNH , $\text{R(CH}_3)_2\text{N}$, $\text{R(CH}_3)_3\text{N}^+$, $\text{RR(CH}_3)_2\text{N}$, R_3N), polyamin béo

$((\text{RNHR}')_n \text{NH}_2)$, amin béo bậc một beta (ví dụ $\text{RCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$), polyamin béo aryl amin béo beta (ví dụ $\text{R}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{NH}_2$ bao gồm các dẫn xuất benzyl ví dụ $\text{RN}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$), eteamin (ví dụ $\text{ROR}'\text{NH}_2$) hoặc amin vòng không thơm (ví dụ alkyliimidazolin và alkyl morpholin), hoặc dẫn xuất của các hợp chất bất kỳ được liệt kê ở trên, như muối, sản phẩm cộng etylen hoặc propylen oxit hoặc muối amoni bậc bốn của chúng.

Chất hoạt động bề mặt cation đặc biệt ưu tiên là amin béo alkoxylat có công thức chung $\text{R}^1\text{NR}^2\text{R}^3$, trong đó R^1 là gốc béo có từ 12 đến 20 nguyên tử cacbon và R^2 và R^3 độc lập là các gốc béo có từ 2 đến 25 thiết bị etoxy/propoxy. Tốt hơn nếu R^2 và R^3 là giống nhau.

Các chất hoạt động bề mặt lưỡng tính thích hợp bao gồm, những không giới hạn ở, chất hoạt động bề mặt lưỡng tính chứa nitơ. Các chất này có thể được chọn từ nhóm bao gồm các amin oxit (RNH_2O , $\text{RNH}(\text{CH}_3)\text{O}$, $\text{RN}(\text{CH}_3)_2\text{O}$), dẫn xuất betain (ví dụ $\text{RNH}(\text{CH}_2\text{CO}_2)$ $\text{RN}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2\text{CO}_2)$ hoặc $\text{RN}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2\text{CO}_2)$) alkylamido-propylbetain (ví dụ $\text{RCONHR}'\text{N}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2\text{CO}_2)$), sultain (ví dụ $\text{RN}(\text{CH}_3)_2\text{R}'\text{SO}_3$ hoặc $\text{RCONHR}'\text{N}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{SO}_3$), lexithin (ví dụ $(\text{CH}_3)_3\text{NR}'\text{OP}(\text{O})_2\text{OCH}_2\text{CH}(\text{OCO}_2\text{R})\text{CH}_2\text{OCO}_2\text{R}$ hoặc dẫn xuất được thủy phân một phần của chúng) hoặc dẫn xuất của các hợp chất bất kỳ được liệt kê ở trên, như muối, etylen hoặc sản phẩm cộng propylen oxit hoặc muối amoni bậc bốn của chúng.

Khi được sử dụng trong bản mô tả này, R là gốc béo bão hòa hoặc chưa bão hòa có từ 8 đến 22, tốt hơn là từ 12 đến 20, tốt hơn nữa là từ 16 đến 20 nguyên tử cacbon, R' là gốc alkyl có từ 2 đến 4 nguyên tử cacbon và n là số nguyên từ 1 đến 3. Tốt hơn nếu ít nhất một chất hoạt động bề mặt được chọn từ nhóm bao gồm amin béo (ví dụ RNH_2 , RRNH , $\text{R}(\text{CH}_3)_2\text{N}$, $\text{R}(\text{CH}_3)_3\text{N}^+$, $\text{RR}(\text{CH}_3)\text{N}$, R_3N) và sản phẩm cộng etylen hoặc propylen oxit của chúng. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, ít nhất một chất hoạt động bề mặt là sản phẩm cộng etylen hoặc propylen oxit của amin béo, trong đó R là gốc béo có từ 12 đến 20 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là có từ 16 đến 20 nguyên tử cacbon. Theo phương án này, tốt hơn nữa nếu sản phẩm cộng etylen hoặc propylen oxit của amin béo là sản phẩm cộng etylen hoặc propylen oxit của amin mỡ động vật.

Thích hợp nếu ít nhất một chất hoạt động bề mặt có mặt với lượng ít nhất bằng 0,0001% khối lượng, tốt hơn là ít nhất bằng 0,001% khối lượng, tốt hơn nữa là ít nhất 0,005% khối lượng, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,008% khối lượng, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,01% khối lượng của tổng khối lượng chế phẩm phân bón. Thích hợp nếu ít nhất một chất hoạt động bề mặt có mặt với lượng nhiều nhất bằng 3% khối lượng, tốt hơn nếu nhiều nhất bằng 2% khối lượng, tốt hơn nữa nếu bằng 0,1% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu nhiều nhất bằng 0,09% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu nhiều nhất bằng 0,08% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu nhiều nhất bằng 0,07% khối lượng và tốt nhất nếu nhiều nhất bằng 0,05% khối lượng trên tổng khối lượng của chế phẩm phân bón.

Các thành phần khác có thể được kết hợp vào chế phẩm phân bón theo sáng chế, để điều chỉnh chế phẩm phân bón sao cho phù hợp với mục đích sử dụng. Ví dụ hỗn hợp bao gồm các chất dinh dưỡng vi lượng cho thực vật như bo, selen, natri, kẽm, mangan, sắt, đồng, molybden, coban, canxi, magie và dạng kết hợp của chúng. Các chất dinh dưỡng này có thể được đưa vào ở dạng nguyên tố hoặc dạng muối, ví dụ sulphat, nitrat, oxit hoặc halogenua. Theo cách này, thu được các hạt giàu chất dinh dưỡng cho cây trồng. Lượng chất dinh dưỡng vi lượng thực vật phụ thuộc vào loại phân bón cần thiết và thường nằm trong khoảng từ 0,1% đến 5% khối lượng, tính trên tổng khối lượng hạt.

Trong quy trình theo sáng chế, huyền phù đặc chứa ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat thường là huyền phù đặc trong nước. Nó có thể được điều chế bằng cách trộn các chất liệu hoặc chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat và nước hoặc có thể được điều chế bằng quy trình sản xuất tại chỗ từ chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat trong môi trường nước.

Ví dụ dưới đây là quy trình sản xuất hợp chất NPK trên cơ sở amoni phosphat hoặc phosphat khác bao gồm bước cho amoniac, axit phosphoric và nước phản ứng trong thiết bị phản ứng. Theo một phương án của sáng chế, axit phosphoric thường được sản xuất bằng cách cho axit lưu huỳnh phản ứng với quặng phosphat hoặc axit phosphoric thương phẩm. Để tránh việc đưa vào một lượng nước dư, amoniac có thể được đưa vào ở dạng dung dịch đậm đặc trong nước hoặc amoniac dạng khí khan hoặc

dạng lỏng, tốt hơn là dạng amoniac khan. Nên sử dụng hỗn hợp này chứa lượng nước càng ít càng tốt do lượng nước bổ sung bất kỳ được đưa vào quy trình sản xuất phân bón phải được xử lý trong quy trình và được loại bỏ ở giai đoạn sau. Tốt hơn là hàm lượng nước trong hỗn hợp amoni photphat được giữ ở mức càng thấp càng tốt, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10% đến 20% khối lượng tính trên tổng khối lượng hỗn hợp, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 12% đến 15% khối lượng tính trên tổng khối lượng hỗn hợp.

Lượng amoniac và axit phosphoric được điều chỉnh để thu được huyền phù đặc để bơm thích hợp để tạo hạt và thu được loại sản phẩm mong muốn cuối cùng. Trong sản xuất monoamoni photphat chứa lưu huỳnh (S-MAP), tỷ lệ phân tử gam giữa nitơ và phospho thường được giữ ở giá trị nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,7 khi sử dụng chế độ “chuẩn độ thuận” và nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,5 khi sử dụng chế độ “chuẩn độ ngược”. Trong cả hai trường hợp, tỷ lệ phân tử gam nitơ trên phospho cuối cùng đều được điều chỉnh bằng 1. Để sản xuất di-amoni photphat chứa lưu huỳnh (S-DAP) tỷ lệ phân tử gam giữa nitơ và phospho thường được giữ ở giá trị nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,5, được điều chỉnh sao cho giá trị này nằm trong khoảng từ 1,8 đến 2,0 trong sản phẩm cuối cùng.

Phản ứng thường được thực hiện ở áp suất khí quyển và ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 150°C. Tốt hơn là nước hoặc axit lưu huỳnhic được bổ sung vào thiết bị phản ứng để kiểm soát nhiệt độ của hỗn hợp. Thông thường, bổ sung nước khi cần giảm nhiệt độ và bổ sung axit lưu huỳnhic khi cần tăng nhiệt độ và khi muốn có được một tỷ lệ lưu huỳnh sulphat trong chế phẩm phân bón cuối cùng.

Theo một phương án của sáng chế, pha lỏng chứa lưu huỳnh bao gồm huyền phù đặc của các hạt lưu huỳnh trong môi trường nước (như nước, dung dịch amoni photphat, axit phosphoric, amoni sulphat hoặc dạng kết hợp của chúng). Theo phương án này, các hạt lưu huỳnh thường được phân tán hoặc được tạo huyền phù trong huyền phù đặc. Tốt hơn là các hạt lưu huỳnh có kích cỡ ít nhất bằng 0,5 micro, tốt hơn là ít nhất bằng 5,0 micro, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 10,0 micro, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 30 micro. Tốt hơn là các hạt lưu huỳnh có kích cỡ tối đa bằng 250 micro, tốt hơn là tối đa bằng 200 micro, tốt hơn nữa là tối đa bằng 150 micro, tốt nhất là tối đa bằng

100 micro. Để tránh phải loại bỏ lượng nước dư ở giai đoạn sau của quy trình, lượng nước trong huyền phù đặc lưu huỳnh thường được giữ ở hàm lượng càng thấp càng tốt, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10% đến 40% khối lượng tính trên tổng khối lượng hỗn hợp, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 15% đến 30% khối lượng tính trên tổng khối lượng huyền phù đặc. Trong trường hợp các hạt lưu huỳnh được tạo huyền phù trong huyền phù đặc, thì tốt hơn là huyền phù đặc lưu huỳnh được khuấy hoặc được trộn trong thiết bị thích hợp để làm đồng nhất huyền phù đặc trước khi đưa nó vào quy trình sản xuất.

Theo phương án này, tốt hơn nếu huyền phù đặc lưu huỳnh chứa các hạt lưu huỳnh được phân tán trong môi trường nước. Loại huyền phù đặc này, dưới đây được dùng gọi là huyền phù đặc lưu huỳnh phân tán hoặc nhũ hóa, bao gồm các hạt lưu huỳnh được phân tán trong môi trường nước, tốt hơn là các hạt lưu huỳnh kích cỡ micro được phân tán trong môi trường nước. Các hạt lưu huỳnh này được giữ ở trạng thái phân tán thích hợp bằng cách bổ sung chất nhũ hóa và/hoặc chất biến đổi độ nhớt thích hợp để thu được huyền phù đặc bơm được. Các chất nhũ hóa và chất biến đổi độ nhớt thích hợp là đã biết trong lĩnh vực và không gây cản trở sáng chế. Một thuận lợi của việc sử dụng các hạt lưu huỳnh phân tán là quá trình kết lắng các hạt lưu huỳnh được giữ ở mức tối thiểu và lưu huỳnh được phân bố đồng đều hơn trong môi trường nước. Vì thế, yêu cầu khuấy hoặc trộn trước khi đưa huyền phù đặc lưu huỳnh vào thiết bị phản ứng được giảm xuống. Thông thường, huyền phù đặc được đưa vào bằng cách bơm huyền phù đặc từ thiết bị cung cấp huyền phù đặc lưu huỳnh vào thiết bị phản ứng.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, pha lỏng chứa lưu huỳnh chứa lưu huỳnh nóng chảy. Lưu huỳnh nóng chảy có thể được tạo ra từ lưu huỳnh rắn, bằng cách làm nóng chảy trong thiết bị làm nóng chảy thích hợp, ví dụ khoang nóng chảy dạng ống.

Việc sử dụng lưu huỳnh nóng chảy được ưu tiên khi thu được lưu huỳnh ở trạng thái nóng chảy từ quy trình công nghiệp. Các quy trình loại bỏ thành phần lưu huỳnh không mong muốn từ khí tự nhiên thường tạo ra lưu huỳnh ở trạng thái nóng chảy và việc sử dụng trực tiếp lưu huỳnh nóng chảy này trong quy trình sản xuất phân bón theo

sáng chế sẽ tránh được việc phải thực hiện thêm các bước bổ sung, như tạo hình và nghiền lưu huỳnh, để thu được huyền phù đặc lưu huỳnh. Một thuận lợi nữa của việc sử dụng lưu huỳnh nóng chảy là không cần bổ sung nước vào quy trình sản xuất phân bón. Khi bổ sung lưu huỳnh nguyên tố ở trạng thái nóng chảy, hỗn hợp chứa lưu huỳnh tốt hơn là được giữ ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy của lưu huỳnh, tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 115°C đến 150°C. Trong một quy trình điển hình, lưu huỳnh nóng chảy được bổ sung vào thiết bị phản ứng ở nhiệt độ này, trước khi hỗn hợp phản ứng được đưa vào máy tạo hạt.

Ít nhất một chất hoạt động bề mặt được cung cấp ở dạng thích hợp bất kỳ để trộn với lưu huỳnh trong pha lỏng và/hoặc huyền phù đặc chứa ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat.

Ít nhất một chất hoạt động bề mặt được bổ sung vào lưu huỳnh trong pha lỏng, trước khi cho nó tiếp xúc với ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat. Theo một cách khác, ít nhất một chất hoạt động bề mặt được bổ sung trực tiếp vào huyền phù đặc chứa ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat trước hoặc sau khi cho nó tiếp xúc với lưu huỳnh hoặc được bổ sung trực tiếp vào máy tạo hạt.

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế ít nhất một chất hoạt động bề mặt được bổ sung trực tiếp vào huyền phù đặc chứa ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat.

Trong bản mô tả này máy tạo hạt được dùng để chỉ thiết bị tạo ra các sản phẩm phân bón dạng hạt hoặc viên. Các máy tạo hạt thường được mô tả trong Ferry's Chemical Engineers' Handbook, chương 20 (1997). Tốt hơn nếu máy tạo hạt là máy tạo hạt kiểu trống quay hoặc máy tạo hạt dạng chảo. Thông thường, hỗn hợp này được bơm và được phân phối trên tầng cán nguyên liệu trong máy tạo hạt kiểu trống quay. Trong máy tạo hạt, các hạt được tạo thành.

Lưu huỳnh trong chế phẩm phân bón chứa lưu huỳnh theo sáng chế có thể được kết hợp vào hạt chứa ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat, hoặc lưu huỳnh này có thể được phân bố trên hạt, hoặc lưu huỳnh vừa được kết hợp trong hạt vừa được phân bố trên hạt.

Trong bản mô tả này hạt được dùng để chỉ các hạt rời rạc. Các hạt này bao gồm ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat, ít nhất một chất hoạt động bề mặt và lưu huỳnh nguyên tố.

Ít nhất một chất hoạt động bề mặt được phân tán trong khắp chế phẩm phân bón. Nghĩa là, ít nhất một chất hoạt động bề mặt được kết hợp khắp hạt chứ không chỉ đơn thuần là nằm trên lớp bề mặt.

Tùy ý, nước và hơi nước có thể được nạp vào máy tạo hạt để kiểm soát nhiệt độ của quy trình tạo hạt nếu cần.

Amoniac và/hoặc hạt phân bón tái chế bổ sung có thể được bổ sung vào thiết bị tạo hạt. Các hạt phân bón tái chế bổ sung vào các chất tạo hạt và tạo nhân. Chúng được lấy từ phân bón thành phẩm. Thích hợp nếu chúng có kích cỡ hạt nhỏ (còn được gọi là các hạt mịn không đủ tiêu chuẩn). Việc tái chế hạt mịn này cũng được mô tả trong US 3,333,939.

Hạt chứa chế phẩm phân bón chứa lưu huỳnh thu được sau bước tạo hạt tùy ý được làm khô trong thiết bị làm khô. Theo một phương án ưu tiên, các hạt này được làm khô bằng không khí trong thiết bị làm khô, vì thế tránh được việc cần phải có thiết bị làm khô bổ sung. Theo một cách khác, sử dụng thiết bị làm khô trong đó việc truyền nhiệt để làm khô được thực hiện bằng cách cho chất rắn ướt tiếp xúc trực tiếp với khí nóng, nhờ vậy bước làm khô được thực hiện nhanh hơn. Thông thường, thiết bị làm khô là máy làm khô kiểu quay.

Trong quy trình được ưu tiên theo sáng chế, hạt được phân loại theo kích cỡ trong thiết bị phân loại (sàng) để có được sự phân bố kích thước đồng đều hơn. Thông thường, các hạt quá cỡ sẽ được nghiền để đạt kích thước dưới 1mm và cùng với các hạt lọt rây được đưa quay trở lại máy tạo hạt dưới dạng nguyên liệu tái chế (hoặc “các hạt mịn không đạt tiêu chuẩn”). Cỡ hạt được ưu tiên nằm trong khoảng từ 1,5 đến 5,0mm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 4mm, được coi là đường kính trung bình của hạt. Việc sử dụng hạt có kích cỡ nằm trong khoảng trên sẽ phù hợp hơn cho việc phân bố đồng đều các thành phần phân bón trong đất sau khi bón hạt này vào đất.

Hiển nhiên rằng các thông số của quy trình trong thiết bị phản ứng và trong thiết bị tạo hạt được điều chỉnh phụ thuộc vào sản phẩm mong muốn.

Sau quy trình sản xuất theo sáng chế, thu được chế phẩm phân bón chứa lưu huỳnh, tùy ý giàu chất dinh dưỡng cây trồng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các Ví dụ không nhằm mục đích giới hạn dưới đây là để minh họa sáng chế. Ví dụ 1 và 2 là các quy trình không theo sáng chế (không sử dụng chất hoạt động bề mặt), còn các Ví dụ từ 3 đến 10 là các quy trình theo sáng chế. Các ví dụ được tiến hành như sau:

Ví dụ 1 và 2 (không theo sáng chế)

Trong mỗi ví dụ, axit phosphoric được nạp vào thiết bị trung hòa trước (pre-neutralizer-PN). Sau đó, amoniac được nạp vào thiết bị PN này. Lưu huỳnh nguyên tố (lưu huỳnh nguyên tố-ES) nóng chảy được tạo ra trong thùng riêng biệt và được cho chảy tràn vào trong đỉnh của PN nhờ trọng lực qua đường chảy tràn. Nhiệt độ lưu huỳnh nóng chảy được duy trì trong quá trình thử nghiệm khoảng bằng 135°C.

Sau đó, amoni phosphat/huỳnh phù đặc ES thu được được chuyển từ PN vào máy tạo hạt dạng trống. Amoniак thể khí được nạp vào máy tạo hạt thông qua vòi phun được đặt nằm dưới tầng cán nguyên liệu trong máy tạo hạt. Nguyên liệu tái chế cũng được nạp vào máy tạo hạt. Nguyên liệu tái chế bao gồm phần lọt rây từ sàng và phần quá cỡ đã được nghiền. Khi cần, để kiểm soát quá trình tạo hạt, nguyên liệu có kích cỡ sản phẩm cũng được đưa trở lại máy tạo hạt.

Nguyên liệu dạng hạt, ẩm từ máy tạo hạt được nạp vào máy làm khô kiểu quay vận hành với vận tốc quay bằng 7vòng/phút. Máy hút bụi kiểu xoáy được bố trí trong ống dẫn khí giữa thiết bị đuổi khí làm khô và quạt hút.

Nguyên liệu được chuyển từ thiết bị làm khô sang hệ thống sàng rung cơ học để tạo ra nguyên liệu sản phẩm có kích cỡ nằm trong khoảng từ 2,36mm đến 4,00mm. Nguyên liệu quá cỡ từ hệ thống sàng được chuyển đến dây chuyền nghiền. Nguyên

liệu đã nghiền được lấy ra từ dây chuyền nghiền được đưa trở lại hệ thống sàng. Nguyên liệu lọt qua rây từ hệ thống sàng được đưa trở lại máy tạo hạt cùng với một lượng nhất định nguyên liệu kích cỡ sản phẩm để đảm bảo cho quy trình tạo hạt tối ưu. Phần nguyên liệu kích cỡ sản phẩm từ hệ thống sàng được nạp vào máy làm nguội kiểu quay.

Thiết bị này cũng được lắp với hệ thống gom bụi phát tán để thu mẫu bụi. Đầu vào của xyclon làm khô và xyclon gom bụi phát tán được lấy mẫu 2 lần trong mỗi 4 giờ. Các mẫu này được phân tích để xác định hàm lượng lưu huỳnh trong bụi được gom. Các mẫu dòng khí được phân tích để xác định hàm lượng lưu huỳnh tổng (total lưu huỳnh-TS) và lưu huỳnh sulphat ($\text{SO}_4^{+}\text{-S}$). Trị số ES thu được bằng cách lấy trị số lưu huỳnh tổng (TS) trừ đi trị số lưu huỳnh sulphat ($\text{SO}_4^{+}\text{-S}$).

Ví dụ 3 và 4

Các ví dụ này được thực hiện theo phương pháp trong Ví dụ 1 và 2 nêu trên, chỉ khác là Toximul TA5 (chất hoạt động bề mặt cation chứa amin mỡ động vật etoxylat, do Stepan Company (Northfield, IL, USA) cung cấp), được bổ sung trực tiếp vào huyền phù đặc PN bằng bơm nhu động để thu được nồng độ mong muốn là 0,02% khối lượng trong sản phẩm cuối cùng.

Kết quả của 4 ví dụ từ 1 đến 4 được thể hiện trong Fig. 1, thể hiện tỷ lệ giữa lưu huỳnh nguyên tố trong dòng dưới xyclon và trong sản phẩm thu được trong các Ví dụ từ 1 đến 4.

Ví dụ 5, 6, 7 và 8

Lặp lại quy trình theo các Ví dụ 3 và 4, chỉ khác là Toximul TA5 được bổ sung trực tiếp vào huyền phù đặc PN bằng bơm nhu động để thu được các nồng độ mong muốn được thể hiện trong các Fig. 2 và 3 trong sản phẩm cuối cùng.

Fig. 2 là tỷ lệ giữa lưu huỳnh tổng trong dòng trên xyclon và trong sản phẩm với khoảng nồng độ của chất hoạt động bề mặt (tức là Toximul TA5) như được sử dụng trong Ví dụ 2 (0% khối lượng), 4 (0,02 % khối lượng), 5 (0,001% khối lượng), 6 (0,01% khối lượng), 7 (0,3% khối lượng) và 8 (0,055% khối lượng), thu được ở dòng

trên xyclon làm khô (chuỗi kết quả 1) và dòng trên xyclon gom bụi phát tán (chuỗi kết quả 2). Lưu huỳnh là tổng lưu huỳnh nguyên tố và lưu huỳnh sulphat.

Fig. 3 minh họa sự phân bố kích cỡ hạt lưu huỳnh trung bình của các hạt lưu huỳnh ở các nồng độ chất hoạt động bề mặt (tức là Toximul TA5) khác nhau được sử dụng trong các Ví dụ 2, 4, và 6-8. Các kích cỡ này được tính theo số liệu thu được bằng phương pháp SEM (scanning electron microscopy- kính hiển vi điện tử quét).

Ví dụ 9

Lặp lại quy trình trong Ví dụ 1 và 2, chỉ khác là Ethomeen T/25 (chất hoạt động bề mặt không ion chứa amin mỡ động vật etoxylat, do AkzoNobel Surface Chemistry AB (Stenungsund, Sweden) cung cấp), được bổ sung trực tiếp vào huyền phù đặc PN bằng bơm nhu động để đạt được nồng độ bằng 0,057% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón.

Ví dụ 10

Lặp lại quy trình trong Ví dụ 1 và 2, chỉ khác là Biosoft NI-5 (chất hoạt động bề mặt không ion chứa rượu etoxylat, do Stepan Company (Northfield, IL, USA) cung cấp), được bổ sung trực tiếp vào huyền phù đặc PN bằng bơm nhu động để đạt được nồng độ bằng 0,03% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón.

Fig. 4 là tỷ lệ giữa lưu huỳnh nguyên tố trong dòng dưới xyclon làm khô và trong sản phẩm thu được trong các Ví dụ 2, 4, 9 và 10.

Thảo luận

Như đã được thể hiện trong Fig. 1, tỷ lệ giữa lưu huỳnh nguyên tố trong dòng dưới trong xyclon và trong chế phẩm phân bón là thấp hơn đáng kể trong Ví dụ 3 và 4 theo sáng chế (chứa chất hoạt động bề mặt là Toximul TA5) so với trong Ví dụ 1 và 2. Tức là, nồng độ lưu huỳnh nguyên tố trong bụi tạo thành bởi các quy trình trong Ví dụ 3 và 4 là thấp hơn đáng kể, vì thế giảm được bụi lưu huỳnh và nguy cơ nổ.

Fig. 2 thể hiện tỷ lệ giữa lưu huỳnh tổng trong các dòng trên xyclon ở khoảng nồng độ của chất hoạt động bề mặt (tức là Toximul TA5), như được sử dụng trong Ví

dụ 2 và 4-8, thu được trong dòng trên xyclon làm khô (chuỗi kết quả 1) và trong xyclon gom bụi phát tán (chuỗi kết quả 2). Lưu huỳnh tổng là tổng lượng lưu huỳnh nguyên tố và lưu huỳnh sulphat. Có thể thấy trong Fig. 2, tốt hơn nếu chất hoạt động bề mặt có mặt với lượng ít nhất bằng 0,001% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón.

Fig. 3 thể hiện sự phân bố kích cỡ hạt trung bình của các hạt lưu huỳnh trong hạt phân bón (Ví dụ 2, 4 và 6-8). Có thể thấy trong Fig. 3, kích cỡ hạt lưu huỳnh lớn nhất trong nền phân bón giảm đáng kể (từ 30% đến 50%). Tức là, quy trình theo sáng chế đã đạt được cải tiến quan trọng về sự phân bố cỡ hạt, khiến cho nó thích hợp hơn khi sử dụng trong nông nghiệp dưới các điều kiện khí hậu, cho phép lưu huỳnh nguyên tố được oxy hóa theo cách thích hợp trong chu trình sống của thực vật.

Fig. 4 thể hiện tỷ lệ lưu huỳnh nguyên tố trong dòng dưới xyclon làm khô và trong sản phẩm thu được trong các Ví dụ 2 (không theo sáng chế do nó không chứa chất hoạt động bề mặt), 4, 9 và 10. Từ Fig. 4, có thể kết luận được rằng hiệu quả của quy trình theo sáng chế có thể đạt được trên phạm vi rộng các chất hoạt động bề mặt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất chế phẩm phân bón chứa lưu huỳnh, bao gồm các bước:

a) tạo huyền phù đặc của ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat được chọn từ nhóm bao gồm amoni phosphat, các hợp chất nitơ-kali-phospho (NPK) trên cơ sở amoni phosphat, supephosphat và quặng phosphat được axit hóa một phần;

b) cho huyền phù đặc thu được tiếp xúc với ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính và pha lỏng của lưu huỳnh nguyên tố; và

c) đưa hỗn hợp thu được trong bước b) vào thiết bị tạo hạt để tạo ra hạt chứa chế phẩm phân bón,

trong đó lưu huỳnh nguyên tố có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 25% khối lượng và ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% đến 3% khối lượng tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính là chất hoạt động bề mặt cation chứa nitơ hoặc chất hoạt động bề mặt lưỡng tính chứa nitơ.

3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó pha lỏng của lưu huỳnh nguyên tố chứa lưu huỳnh nóng chảy.

4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính chứa sản phẩm cộng etylen hoặc propylen oxit của amin béo, amin béo này có từ 12 đến 20 nguyên tử cacbon.

5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% khối lượng đến 0,05% khối lượng tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón.

6. Chế phẩm phân bón, bao gồm:

a) lưu huỳnh nguyên tố với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 25% khối lượng, tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón;

b) ít nhất một chất liệu phân bón trên cơ sở phosphat được chọn từ nhóm bao gồm amoni phosphat, các hợp chất nito-phospho-kali (NPK) trên cơ sở amoni phosphat, supephosphat và quặng phosphat được axit hóa một phần; và

c) ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% đến 3% khối lượng tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón,

trong đó chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính được phân tán trong chế phẩm phân bón.

7. Chế phẩm phân bón theo điểm 6, trong đó ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính chứa chất hoạt động bề mặt cation chứa nito.

8. Chế phẩm phân bón theo điểm 7, trong đó ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation chứa sản phẩm cộng etylen hoặc propylen oxit của amin béo, amin béo này có từ 12 đến 20 nguyên tử cacbon.

9. Chế phẩm phân bón theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó ít nhất một chất hoạt động bề mặt cation hoặc lưỡng tính có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,001% khối lượng đến 0,05% khối lượng tính trên tổng khối lượng chế phẩm phân bón.

10. Chế phẩm phân bón theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó lưu huỳnh nguyên tố có mặt ở dạng hạt có kích cỡ nằm trong khoảng từ 1 đến 200 micro.

11. Chế phẩm phân bón theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10, trong đó lưu huỳnh nguyên tố có mặt ở dạng hạt có kích cỡ nằm trong khoảng từ 5 đến 150 micro.

12. Chế phẩm phân bón theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 11, trong đó lưu huỳnh nguyên tố có mặt ở dạng hạt có kích cỡ nằm trong khoảng từ 30 đến 100 micro.

1/2

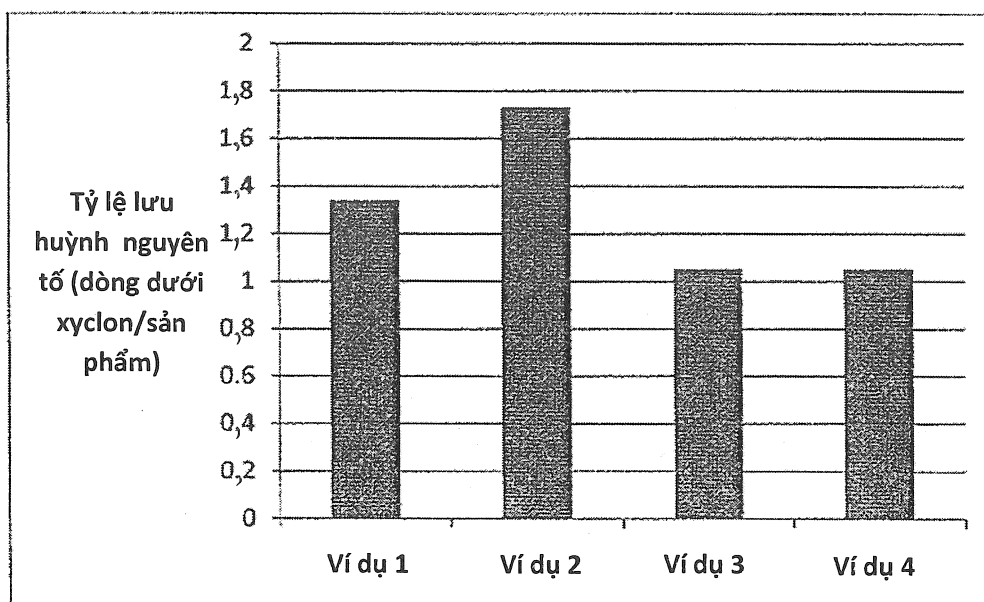


Fig. 1: Tỷ lệ giữa lưu huỳnh nguyên tố đối với xyclon làm khô và trong sản phẩm thu được từ các Ví dụ 1 đến 4

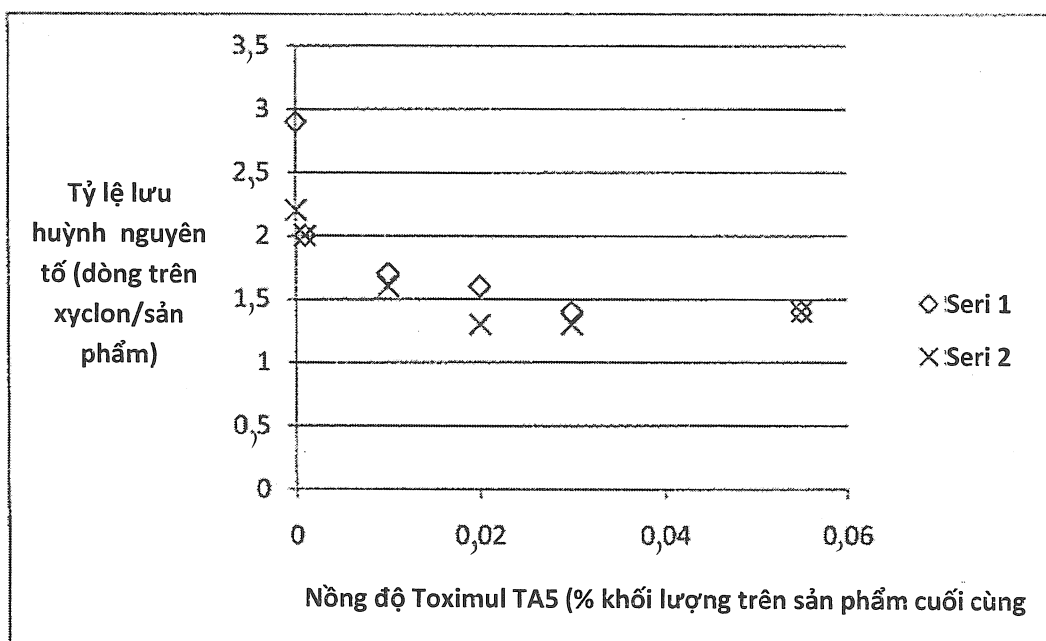


Fig. 2: Tỷ lệ lưu huỳnh toàn phần đối với máy làm khô (seri 1) và dòng trên xyclon bụi nhất thời (seri 2) đối với các nồng độ Toximul TA-5 khác nhau

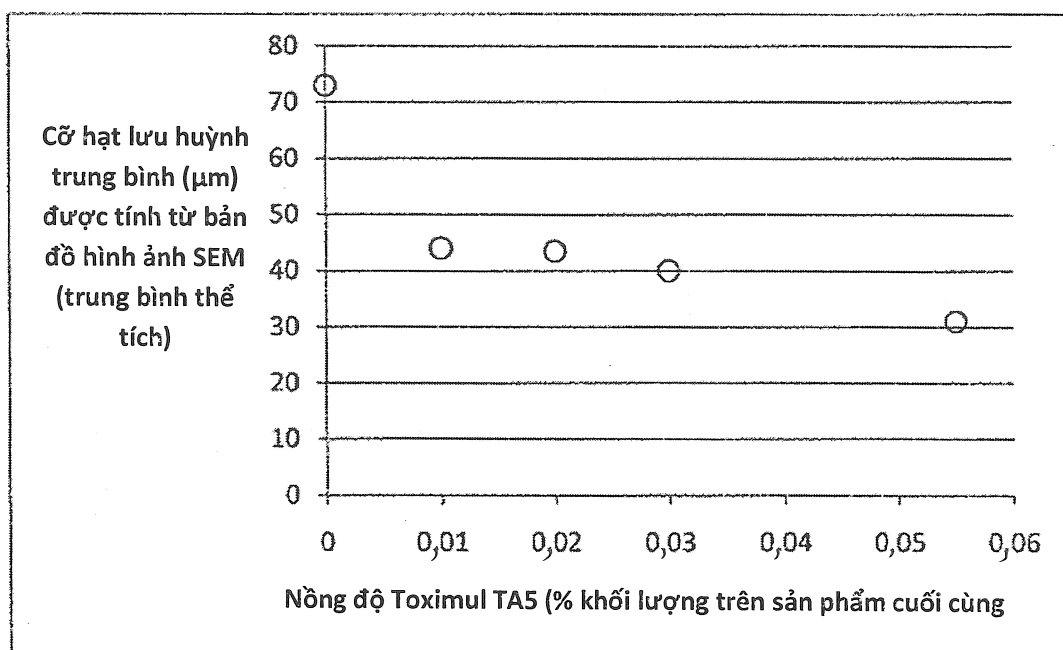


Fig. 3: Cỡ hạt lưu huỳnh trung bình trong các hạt phân bón, đối với các nồng độ Toximul TA-5 khác nhau

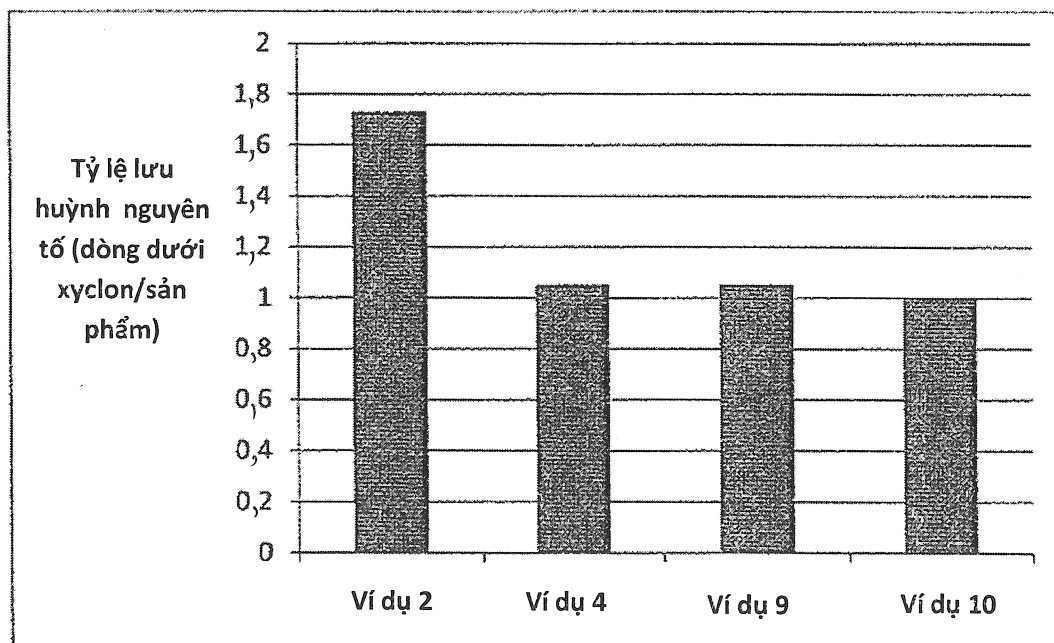


Fig. 4: Tỷ lệ giữa lưu huỳnh nguyên tố đối với xyclon làm khô dòng dưới đối với các chất phụ gia hoạt động bề mặt khác nhau