



(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)



1-0038368

(51)^{2022.01} C05B 13/06; A01C 21/00

(13) B

(21) 1-2018-01923

(22) 06/10/2016

(86) PCT/AU2016/050940 06/10/2016

(87) WO 2017/059492 13/04/2017

(30) 62/238,889 08/10/2015 US

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/07/2018 364A

(73) LIQUID FERTILISER PTY LTD (AU)

2 Hovey Road, Yatala, Queensland 4207, AUSTRALIA

(72) CHAND, Ugesh (AU).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) CHẾ PHẨM PHÂN TÁN TRONG NƯỚC CHỨA KALI CANXI

POLYPHOSPHAT VÀ PHƯƠNG PHÁP DÙNG DIKALI CANXI

PYROPHOSPHAT DƯỚI DẠNG PHÂN BÓN CHO CÂY TRỒNG

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm phân tán trong nước gồm nước và kali canxi polyphosphat phân tán trong nước. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp điều chế và dùng chế phẩm phân tán trong nước này dưới dạng phân bón cho cây trồng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm phân tán trong nước ổn định của kali canxi polyphosphat. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp điều chế chế phẩm phân tán trong nước ổn định của kali canxi polyphosphat, và việc sử dụng chế phẩm phân tán ổn định của kali canxi polyphosphat làm phân bón lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phosphat kim loại hóa trị hai được đề xuất làm phân bón. Các hợp chất này có lợi là cung cấp nhiều chất dinh dưỡng và có đặc tính giải phóng chậm có kiểm soát. Cho đến nay, các phosphat kim loại hóa trị hai được sản xuất ở dạng các vật liệu rắn, và do đó các kỹ thuật để sử dụng chúng làm các chất dinh dưỡng cho cây bị giới hạn ở việc sử dụng các chất rắn dưới dạng, ví dụ, viên. Ví dụ, patent Mỹ số 5,374,294 bộc lộ chế phẩm kali kim loại hóa trị hai phosphat giải phóng chậm có kiểm soát. Các chế phẩm này được điều chế bằng cách cho kali hydroxit đặc, bột oxit kim loại hóa trị hai và axit phosphoric đặc phản ứng với nhau. Phản ứng này tạo ra kali kim loại hóa trị hai phosphat không tan trong nước, dạng hạt, khô ẩm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một hoặc nhiều phương án của sáng chế đề xuất chế phẩm phân tán trong nước gồm nước và kali canxi polyphosphat phân tán trong nước.

Các phương án khác đề xuất phương pháp điều chế phân bón lỏng chảy được, phương pháp này bao gồm các bước tạo ra dung dịch kali polyphosphat và đưa muối canxi tan trong nước vào dung dịch trong nước của tetrakali pyrophosphat để tạo ra phân bón lỏng chảy được ở dạng chế phẩm phân tán trong nước.

Các phương án khác nữa của sáng chế đề xuất phương pháp dùng dikali canxi pyrophosphat làm phân bón cho cây trồng, phương pháp này bao gồm bước tạo ra chế phẩm phân tán trong nước của kali canxi polyphosphat; và dùng chế phẩm phân tán trong nước của kali canxi polyphosphat này cho cây trồng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế dựa ít nhất một phần vào việc tìm ra chế phẩm phân tán trong nước ổn định của kali canxi polyphosphat (ví dụ, dikali canxi pyrophosphat). Chế phẩm phân tán trong nước được điều chế theo cách duy nhất trong phản ứng một bước bằng cách đầu tiên tạo ra dung dịch trong nước của kali polyphosphat và sau đó muối canxi tan trong nước được đưa vào dung dịch này để tạo ra chế phẩm phân tán trong nước. Do vậy, mặc dù kali canxi polyphosphat không tan đáng kể trong nước, bất ngờ phát hiện ra rằng có thể thu được chế phẩm phân tán trong nước chảy được ổn định bằng cách thực hiện các phương án theo sáng chế. Chế phẩm phân tán trong nước ổn định có lợi là đưa ra các phương pháp mới để cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng dưới dạng phân bón lỏng.

Phương pháp sản xuất chế phẩm phân tán trong nước

Như nêu trên, chế phẩm phân tán trong nước của kali canxi polyphosphat được điều chế bằng phương pháp gồm các bước (i) tạo ra dung dịch trong nước của kali polyphosphat, và (ii) đưa muối canxi tan trong nước vào dung dịch trong nước này để tạo ra chế phẩm phân tán trong nước. Theo các phương án này hoặc phương án khác, các sản phẩm nông hóa học (ví dụ, các hợp chất dinh dưỡng cho thực vật, chất điều hòa tăng trưởng thực vật và/hoặc các vi khuẩn có lợi cho thực vật) có thể được bổ sung vào chế phẩm phân tán trong nước này.

Điều chế dung dịch tetrakali pyrophosphat

Theo một hoặc nhiều phương án, kali polyphosphat là tetrakali pyrophosphat. Theo một hoặc nhiều phương án, dung dịch trong nước của tetrakali pyrophosphat được điều chế bằng cách đơn giản là hòa tan tetrakali pyrophosphat trong nước. Có lợi là tetrakali pyrophosphat dễ dàng tan trong nước. Theo các phương án khác, kali polyphosphat mong muốn như tetrakali pyrophosphat, có thể được điều chế tại chỗ, nói cách khác, hợp chất này được điều chế trong nước để tạo ra dung dịch trong nước. Chẳng hạn, axit dikali pyrophosphat có thể được pha nước vào cùng với kali hydroxit để tạo ra dung dịch trong nước mong muốn. Theo cách khác, axit pyrophosphoric nguyên chất có thể kết hợp với một lượng thích hợp kali hydroxit để tạo ra dung dịch trong nước mong muốn.

Theo một hoặc nhiều phương án, nồng độ của tetrakali pyrophosphat trong dung dịch nước có thể được mô tả dựa trên phần trọng lượng của tetrakali pyrophosphat so với nước. Theo một hoặc nhiều phương án, dung dịch tetrakali pyrophosphat gồm ít nhất là 10, theo các phương án khác ít nhất là 50, và theo các phương án khác ít nhất là 100, theo phương án khác ít nhất là 150 và theo phương án khác ít nhất là 200 phần trọng lượng tetrakali pyrophosphat trên 100 phần trọng lượng nước. Theo phương án này hoặc phương án khác, dung dịch tetrakali pyrophosphat gồm nhiều nhất là 1000, theo các phương án khác nhiều nhất là 500, và theo các phương án khác nhiều nhất là 350, theo phương án khác nhiều nhất là 300 và theo các phương án khác nhiều nhất là 250 phần trọng lượng tetrakali pyrophosphat trên 100 phần trọng lượng nước. Theo một hoặc nhiều phương án, dung dịch tetrakali pyrophosphat gồm từ khoảng 10 đến khoảng 1000, theo các phương án khác từ khoảng 150 đến khoảng 300, và theo các phương án khác từ khoảng 200 đến khoảng 250 phần trọng lượng tetrakali pyrophosphat trên 100 phần trọng lượng nước.

Theo một hoặc nhiều phương án, việc điều chế dung dịch tetrakali pyrophosphat có thể diễn ra ở các điều kiện tiêu chuẩn. Ví dụ, theo các phương án cụ thể, dung dịch này có thể được điều chế ở nhiệt độ môi trường. Theo một hoặc nhiều phương án, dung dịch tetrakali pyrophosphat có thể được điều chế ở nhiệt độ thấp hơn 150°C , theo các phương án khác thấp hơn 125°C , theo các phương án khác thấp hơn 100°C , theo các phương án khác thấp hơn 80°C , theo các phương án khác thấp hơn 60°C và theo các phương án khác thấp hơn 40°C . Theo các phương án này hoặc phương án khác, dung dịch tetrakali pyrophosphat có thể được điều chế ở nhiệt độ cao hơn 20°C , theo các phương án khác cao hơn 30°C , theo các phương án khác cao hơn 40°C , theo các phương án khác cao hơn 50°C , và theo các phương án khác cao hơn 60°C . Theo các phương án cụ thể, nhiệt độ của dung dịch tetrakali pyrophosphat trong quá trình điều chế có thể duy trì trong mức thay đổi nhiệt độ nhỏ; ví dụ, nhiệt độ có thể duy trì trong mức $\pm 15^{\circ}\text{C}$, theo các phương án khác là $\pm 10^{\circ}\text{C}$, theo các phương án khác là $\pm 5^{\circ}\text{C}$, và theo các phương án khác là $\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Theo một hoặc nhiều phương án, việc điều chế dung dịch tetrakali pyrophosphat có thể diễn ra ở áp suất khí quyển. Theo các phương án khác, dung dịch

này có thể được điều chế trong chân không ở áp suất, ví dụ, nhỏ hơn 0,5 atmophe, hoặc theo các phương án khác ở áp suất, ví dụ, nhỏ hơn 0,25 atmophe. Theo các phương án khác nữa, dung dịch này có thể được điều chế ở áp suất cao. Theo một hoặc nhiều phương án, dung dịch có thể được điều chế bằng cách sử dụng các kỹ thuật và thiết bị nhũ hóa thông thường. Đưa muối canxi tan trong nước vào

Như nêu trên, muối canxi tan trong nước được đưa vào dung dịch trong nước của kali polyphosphat (ví dụ, tetrakali pyrophosphat). Một lần nữa, không bị ràng buộc bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, được cho rằng kali polyphosphat và muối canxi tan trong nước phản ứng hoặc tương tác để tạo ra dikali canxi pyrophosphat, hợp chất này có thể được biểu diễn bởi công thức phân tử $\text{CaK}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn bởi cấu trúc chính xác hay độ tinh khiết của dikali canxi pyrophosphat được tạo ra. Đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, hiển nhiên là việc tối ưu hóa tỷ lệ và các điều kiện phản ứng đã công bố theo sáng chế có thể tạo ra chế phẩm kali canxi polyphosphat hơi khác. Ví dụ, một dạng như vậy có thể là hỗn hợp gồm chế phẩm phân tán trong nước của chất keo loại monome của $\text{CaK}_2\text{P}_2\text{O}_7$ và loại polyme của $\text{Ca}_{10}\text{K}_4(\text{P}_2\text{O}_7)_6$ ở các nồng độ khác nhau của mỗi phân tử. Tuy nhiên, thuật ngữ “dikali canxi pyrophosphat” sẽ được dùng để chỉ sản phẩm phản ứng này.

Theo một hoặc nhiều phương án, muối canxi tan trong nước có thể gồm canxi axetat, canxi thiosulphat, canxi format, canxi nitrat, canxi clorua, hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều muối này. Theo các phương án cụ thể, canxi axetat khan được sử dụng. Theo một hoặc nhiều phương án, canxi axetat khan có thể được đặc trưng ở chỗ có độ tinh khiết ít nhất là 98% hoặc theo phương án khác ít nhất là 99%. Theo các phương án khác, canxi axetat monohydrat được sử dụng. Theo các phương án cụ thể khác, canxi clorua và canxi axetat được sử dụng kết hợp, sự kết hợp này giải quyết một cách có lợi cả vấn đề về độ hòa tan và chi phí.

Theo một hoặc nhiều phương án, lượng muối canxi tan trong nước (ví dụ, canxi axetat) được đưa vào hỗn hợp trong nước của tetrakali pyrophosphat có thể được mô tả dựa vào tỷ lệ mol của số mol canxi trong muối canxi tan trong nước so với số mol phospho trong tetrakali pyrophosphat (tức là, số mol Ca trên số mol P). Theo một

hoặc nhiều phương án, tỷ lệ mol của số mol canxi trong muối canxi tan trong nước so với số mol phospho trong tetrakali pyrophosphat có thể là ít nhất 1:0,5, theo các phương án khác ít nhất là 1:1, theo các phương án khác ít nhất là 1:1, và theo các phương án khác ít nhất là 1:3,5. Theo một hoặc nhiều phương án, tỷ lệ mol của số mol canxi trong muối canxi tan trong nước so với số mol phospho trong tetrakali pyrophosphat có thể nhiều nhất là 1:10, theo các phương án khác nhiều nhất là 1:7, theo các phương án khác nhiều nhất là 1:6, và theo các phương án khác nhiều nhất là 1:5 và theo phương án khác nhiều nhất là 1:4,5. Theo một hoặc nhiều phương án, tỷ lệ mol của số mol canxi trong muối canxi tan trong nước so với số mol phospho trong tetrakali pyrophosphat có thể là từ khoảng 1:1 đến khoảng 1:7, theo các phương án khác từ khoảng 1:2 đến khoảng 1:6, theo các phương án khác từ khoảng 1:2 đến khoảng 1:6, theo các phương án khác từ khoảng 1:3 đến khoảng 1:5, và theo các phương án khác từ khoảng 1:3,5 đến khoảng 1:4,5.

Theo một hoặc nhiều phương án, việc điều chế dikali canxi pyrophosphat (ví dụ bước thêm muối canxi tan trong nước và phản ứng sau đó) có thể xảy ra ở các điều kiện tiêu chuẩn. Điều kiện này có thể gồm nhiệt độ của dung dịch trong nước của kali polyphosphat ở thời điểm muối canxi tan trong nước được đưa vào. Điều kiện này cũng có thể bao gồm nhiệt độ mà tại đó hỗn hợp và/hoặc sản phẩm của phản ứng được khuấy sau khi thêm muối canxi tan trong nước. Ví dụ, theo các phương án cụ thể, dikali canxi pyrophosphat có thể được điều chế ở nhiệt độ môi trường xung quanh. Theo một hoặc nhiều phương án, dikali canxi pyrophosphat có thể được điều chế ở nhiệt độ thấp hơn 150°C, theo các phương án khác thấp hơn 125°C, theo các phương án khác thấp hơn 100°C, theo các phương án khác thấp hơn 80°C, theo các phương án khác thấp hơn 60°C và theo các phương án khác thấp hơn 40°C. Theo các phương án này hoặc phương án khác, dikali canxi pyrophosphat có thể được điều chế ở nhiệt độ cao hơn 20°C, theo các phương án khác cao hơn 30°C, theo các phương án khác cao hơn 40°C, theo các phương án khác cao hơn 50°C, và theo các phương án khác cao hơn 60°C. Theo các phương án cụ thể, nhiệt độ của hỗn hợp phản ứng có thể duy trì trong mức thay đổi nhiệt độ nhỏ; ví dụ, nhiệt độ có thể duy trì trong mức $\pm 15^\circ\text{C}$, theo các phương án khác là $\pm 10^\circ\text{C}$, theo các phương án khác là $\pm 5^\circ\text{C}$, và theo các phương án khác là $\pm 3^\circ\text{C}$.

Theo một hoặc nhiều phương án, việc điều chế dikali canxi pyrophosphat có thể diễn ra ở áp suất khí quyển. Theo các phương án khác, dikali canxi pyrophosphat có thể được điều chế trong chân không ở áp suất, ví dụ, nhỏ hơn 0,5 atm, hoặc theo các phương án khác ở áp suất, ví dụ, nhỏ hơn 0,25 atm. Theo các phương án khác nữa, hỗn hợp có thể được điều chế ở áp suất cao.

Theo một hoặc nhiều phương án, dikali canxi pyrophosphat có thể được điều chế bằng cách sử dụng các kỹ thuật và thiết bị trộn thông thường. Theo một hoặc nhiều phương án, dung dịch trong nước của kali polyphosphat có thể được khuấy trong quá trình đưa muối canxi tan trong nước vào. Bước này có thể bao gồm trộn cắt cao, trộn cường độ cao mà có thể được thực hiện bởi, ví dụ máy trộn rôto-stato, máy đồng hóa, máy nghiền keo hoặc máy trộn cắt siêu cao. Tương tự, hỗn hợp thu được và/hoặc sản phẩm phản ứng có thể được trộn bằng cách sử dụng các kỹ thuật trộn thông thường. Theo một hoặc nhiều phương án, hỗn hợp thu được và/hoặc sản phẩm phản ứng được khuấy để thu được cỡ hạt mong muốn. Bước trộn này, thực hiện sau khi đưa muối canxi tan trong nước vào, có thể gồm trộn cắt cao, có thể được thực hiện bởi máy trộn rôto-stato, máy đồng hóa, máy nghiền keo hoặc máy trộn cắt siêu cao. Theo một hoặc nhiều phương án, hỗn hợp thu được và/hoặc sản phẩm phản ứng được đưa vào quá trình nhũ hóa. Theo một hoặc nhiều phương án, quá trình nhũ hóa được sử dụng để điều chế dung dịch tetrakali pyrophosphat. Theo các phương án này hoặc phương án khác, quá trình nhũ hóa được sử dụng trong khi đưa muối canxi tan trong nước vào. Theo phương án này hoặc phương án khác, quá trình nhũ hóa được sử dụng sau khi đưa muối canxi tan trong nước vào. Mặc dù đã phát hiện ra rằng bản chất của các chất phản ứng và hàm lượng tương đối của các chất phản ứng quyết định cuối cùng đến cỡ hạt có thể thu được, người có hiểu biết trung bình sẽ nhận ra rằng cường độ trộn, cụ thể là cường độ trộn tác động vào hỗn hợp thu được và/hoặc sản phẩm phản ứng, tỷ lệ nghịch với thời gian cần thiết đối với mức khuấy trộn cụ thể để tạo ra cỡ hạt mong muốn ở nhiệt độ trộn cho trước.

Theo một hoặc nhiều phương án, độ pH của chế phẩm phân tán trong nước của canxi pyrophosphat có thể được điều chỉnh để đạt được độ pH mong muốn. Việc này có thể thực hiện được bằng cách thêm, ví dụ, axit hữu cơ vào. Axit hữu cơ hữu ích bao

gồm axit axetic băng, dung dịch axit axetic (ví dụ, dung dịch 90%), axit formic, axit maleic, axit succinic, axit propionic, axit xitric hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều axit này. Việc điều chỉnh độ pH có thể thực hiện trước hoặc sau khi thêm các sản phẩm nông hóa học tùy ý khác.

Sau khi tạo ra dikali canxi pyrophosphat và tùy ý sau khi điều chỉnh độ pH của chế phẩm phân tán, các thành phần khác có thể được bổ sung vào chế phẩm phân tán trong nước. Các thành phần khác này có thể bao gồm các thành phần và/hoặc chất phụ trợ thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, có thể có một hoặc nhiều chất diệt vi sinh vật chẳng hạn như, nhưng không chỉ giới hạn ở, hexa-hydro 1,3,5 tris(2 hydroxyetyl)-symtriazin, có sẵn trên thị trường với tên Glokill 77 hoặc Emulcid. Theo các phương án này hoặc phương án khác, một hoặc nhiều tác nhân chống tạo bọt có thể được đưa vào. Các tác nhân chống tạo bọt có ích bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, polydimethylsiloxan, có sẵn trên thị trường với tên Gensil 2030, Silfax, và Ziameter. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể dễ dàng xác định lượng thích hợp của thành phần khác và/hoặc chất phụ trợ tùy theo nhu cầu mong muốn.

Bổ sung các sản phẩm nông hóa tùy ý

Như nêu trên, một hoặc nhiều sản phẩm nông hóa học có thể được thêm vào chế phẩm phân tán trong nước. Ví dụ, các hợp chất dinh dưỡng cho thực vật, chất điều hòa sinh trưởng thực vật, các vi khuẩn có lợi cho thực vật, các chất cải tạo đất và/hoặc chất kích thích sinh học cho thực vật có thể được bổ sung vào chế phẩm phân tán trong nước. Lượng các chất hóa học được bổ sung vào chế phẩm phân tán trong nước có thể thay đổi dựa theo một số yếu tố như, nhưng không chỉ giới hạn ở, loại cây, giai đoạn tăng trưởng hoặc loại đất và tình trạng dinh dưỡng hiện tại của đất.

Theo một hoặc nhiều phương án, hợp chất dinh dưỡng cho thực vật hữu ích bao gồm các nguồn nitơ. Ví dụ về sản phẩm thay thế nitơ, bao gồm các nguồn nitơ giải phóng có kiểm soát, bao gồm ure, kali nitrat, amoni nitrat, amoni sulphat, ure amoni nitrat, canxi nitrat, magie nitrat và nitơ hữu cơ thu được từ các nguồn trên cơ sở thực vật, động vật hoặc cá như các sản phẩm thủy phân protein, đạm cá cô đặc (fish emulsion) hoặc dịch ngô ngâm.

Theo các phương án khác, các hợp chất dinh dưỡng cho thực vật có thể bao gồm các nguồn dưỡng chất đa lượng, dưỡng chất thứ cấp hoặc dưỡng chất vi lượng cho thực vật.

Ví dụ về các dưỡng chất vi lượng cho thực vật chứa kali bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, kali thiosulfat, kali clorua, kali nitrat, kali sulphat, kali magie sulphat.

Ví dụ về các dưỡng chất vi lượng cho thực vật chứa phospho bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở monokali phosphat, dikali phosphat, monokali phosphat, dikali phosphat, canxi phosphat, tetrakali pyrophosphat, amoni polyphosphat, natri tripolyphosphat, axit phosphoric và axit phosphorơ.

Ví dụ về các dưỡng chất vi lượng cho thực vật chứa lưu huỳnh bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, canxi sulphat, magie sulphat, canxi thiosunfat, magie thiosunfat, kali thiosunfat, amoni thiosunfat, kali sulphat, và monokali sulphat.

Ví dụ khác về dưỡng chất vi lượng cho thực vật bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, sắt sulphat, mangan sulphat, đồng sulphat, kẽm sulphat, axit boric, natri molybdat, amoni molybdat, sắt(III) clorua, kẽm clorua, kẽm nitrat, cũng như các chelat của chúng (tức là các dạng chelat của chúng).

Ví dụ về các chất biến đổi hoặc điều hòa sinh trưởng thực vật bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, auxin và xytokinin dạng tổng hợp hoặc dạng có nguồn gốc tự nhiên như tảo biển hoặc các chiết xuất tảo biển.

Ví dụ về các vi khuẩn có lợi cho thực vật bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở *Bacillus* spp, *Paenobacillus* spp, *Brevibacillus* spp, *Metarhizium* spp, *Trichoderma* spp, *Glomus* spp, *Vesicular Arbuscular Mycorrhizae*, *Rhizobium* spp, *Bradyrhizobium*, *Paecilomyces* spp, và *Beauveria* spp.

Ví dụ về các chất cải tạo đất và/hoặc chất kích thích sinh học thực vật bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, axit humic và fulvic, có thể ở dạng kali humat lỏng (Supa Humus 26, Agrichem), kali fulvat lỏng (Supa Fulvic 6, Agrichem), kali humat dạng bột/phiến nhỏ hoặc tính thể và kali fulvat dạng bột/phiến nhỏ hoặc tính thể. Axit humic và fulvic có thể thu được từ than bùn, quặng leonardit hoặc lớp vữa ngoài.

Ngoài axit humic và fulvic, amoni lignosulfonat, kali lignosulfonat và natri lignosulfonat như, nhưng không chỉ giới hạn ở, bột Marasperse AG và Borregro HA-1 (Borregaard Lignotech) cũng có thể dùng được.

Các kỹ thuật và quy trình hoàn thiện

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat có thể được đưa vào một hoặc nhiều quy trình hoàn thiện trước khi bảo quản, vận chuyển, và/hoặc sử dụng. Ví dụ, theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm phân tán trong nước có thể được đưa vào lọc để loại bỏ các mảnh vỡ trong quá trình xử lý hoặc các tạp chất nguyên liệu thô thoát ra từ các nguyên liệu thô trong quá trình tổng hợp. Bước này có thể bao gồm lọc chế phẩm phân tán trong nước qua túi lọc 100 micrômet xuống còn 1 micrômet làm bằng vải lưới hoặc vải ni, mặc dù người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể chọn các vật liệu lọc mịn hơn để đạt được cỡ hạt nhỏ hơn.

Các đặc điểm của chế phẩm phân tán trong nước

Như đã nêu trên, các phương pháp được mô tả ở đây được cho là tạo ra chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat. Chế phẩm phân tán này có thể đặc trưng bởi một hoặc nhiều đặc điểm có lợi.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm phân tán của dikali canxi pyrophosphat khác biệt ở độ pH ít nhất là 6,0, theo các phương án khác ít nhất là 7,0, theo các phương án khác ít nhất là 8,0, theo các phương án khác ít nhất là 8,5, và theo các phương án khác ít nhất là 8,7. Theo các phương án này hoặc phương án khác, chế phẩm phân tán của dikali canxi pyrophosphat khác biệt ở độ pH cao nhất là 14, theo các phương án khác cao nhất là 12, theo các phương án khác cao nhất là 10, theo các phương án khác cao nhất là 9,5, và theo các phương án khác nhiều nhất là 9,0. Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat khác biệt ở độ pH là từ khoảng 6,0 đến khoảng 14, theo các phương án khác từ khoảng 7,0 đến khoảng 12, theo các phương án khác từ khoảng 8,0 đến khoảng 10, và theo các phương án khác từ khoảng 8,5 đến khoảng 9,5. Việc lựa chọn độ pH có thể phụ thuộc vào ứng dụng cuối của chế phẩm và/hoặc lựa chọn các sản phẩm nông hóa học tùy ý mà có thể được bổ sung vào chế phẩm.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat khác biệt ở chỗ có cỡ hạt có lợi. Theo một hoặc nhiều phương án, các hạt trong chế phẩm phân tán có thể khác biệt về mặt định lượng ở sự phân bố trong đó ít nhất 90%, theo các phương án khác ít nhất 95%, và theo các phương án khác ít nhất 99% các hạt phân tán trong chế phẩm phân tán trong nước có cỡ hạt nhỏ hơn 1 micrômet. Theo một hoặc nhiều phương án, ít nhất 90%, theo các phương án khác ít nhất 95%, và theo các phương án khác ít nhất 99% các hạt phân tán có cỡ hạt trung bình từ 0,1 đến 0,5, hoặc 0,2 đến 0,4 micrômet. Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm phân tán trong nước theo sáng chế khác biệt ở chỗ các chế phẩm phân tán này là chế phẩm phân tán dạng keo, mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu các chế phẩm phân tán đó có cỡ hạt trung bình của các hạt phân tán là nhỏ hơn 1,0 micrômet và thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến khoảng 1,0 micrômet. Theo phương án này hoặc phương án khác, các hạt trong chế phẩm phân tán có thể khác biệt về mặt định lượng ở chỗ có D_{50} nhỏ hơn hoặc bằng $20\mu\text{m}$, theo phương án khác nhỏ hơn $10\mu\text{m}$, theo phương án khác nhỏ hơn $5\mu\text{m}$, theo phương án khác nhỏ hơn $3\mu\text{m}$, và theo phương án khác nhỏ hơn $1\mu\text{m}$ (tức là, 50% hạt có đường kính bằng hoặc nhỏ hơn độ dài quy định). Theo phương án này hoặc phương án khác, các hạt trong chế phẩm phân tán có thể khác biệt về mặt định lượng ở chỗ có D_{90} nhỏ hơn hoặc bằng $50\mu\text{m}$, theo phương án khác nhỏ hơn $25\mu\text{m}$, theo phương án khác nhỏ hơn $12\mu\text{m}$, theo phương án khác nhỏ hơn $5\mu\text{m}$, theo phương án khác nhỏ hơn $3\mu\text{m}$, và theo phương án khác nhỏ hơn $1\mu\text{m}$ (tức là, 90% hạt có đường kính bằng hoặc nhỏ hơn độ dài quy định).

Theo một hoặc nhiều phương án, các hạt dikali canxi pyrophosphat có thể khác biệt ở hình dạng tiểu cầu hoặc giống hình phiến. Các hạt hình tiểu cầu này có thể khác biệt ở việc có ít nhất một chiều nhỏ hơn 1, theo các phương án khác nhỏ hơn 0,5, theo các phương án khác nhỏ hơn 0,3, theo các phương án khác nhỏ hơn 1,5, và theo các phương án khác nhỏ hơn 1,0 micrômet. Các hình dạng hạt khác cũng có thể được sử dụng. Theo một hoặc nhiều phương án, các hình dạng hạt khác, như hình kim hoặc hình khối, có thể có diện tích bề mặt tiếp xúc (tức là bề mặt của hạt mà tiếp xúc với chất nền, chẳng hạn như lá cây) so với tổng bề mặt của hạt là lớn hơn 1:6, theo các

phương án khác lớn hơn 1:4, theo các phương án khác lớn hơn 1:3, và theo các phương án khác lớn hơn 1:2,5

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm phân tán dikali canxi pyrophosphat trong nước khác biệt ở độ nhớt Brookfield (như được đo bằng cách sử dụng Brookfield RVT, trục #3, ở 25°C và 50 vòng/phút) ít nhất là 900, theo các phương án khác ít nhất là 1.000, theo các phương án khác ít nhất là 1.200, và theo các phương án khác ít nhất là 1.500 cps. Theo các phương án này hoặc phương án khác, chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat khác biệt ở độ nhớt Brookfield là nhỏ hơn 5.000, theo các phương án khác nhỏ hơn 3.000, theo các phương án khác nhỏ hơn 2.700, và theo các phương án khác nhỏ hơn 2.500 cps. Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat khác biệt ở độ nhớt Brookfield là từ khoảng 900 đến khoảng 5.000, theo các phương án khác từ khoảng 1.000 đến khoảng 3.000, theo các phương án khác từ khoảng 1.200 đến khoảng 2.700, và theo các phương án khác từ khoảng 1.500 đến khoảng 2.500 cps.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm phân tán được điều chế theo sáng chế gồm hỗn hợp các chất rắn lơ lửng và cả các chất rắn hòa tan. Hàm lượng chất rắn có thể thay đổi phụ thuộc vào việc thêm vào các hợp chất dinh dưỡng cho thực vật hoặc chất điều hòa sinh trưởng thực vật. Theo một hoặc nhiều phương án, tổng hàm lượng chất rắn thay đổi trong khoảng 40% trọng lượng/trọng lượng đến 60% trọng lượng/trọng lượng, hoặc theo các phương án khác trong khoảng 45% trọng lượng/trọng lượng đến 55% trọng lượng/trọng lượng. Theo một hoặc nhiều phương án, hàm lượng chất rắn lơ lửng có cỡ nhỏ hơn micrômet có thể dao động từ 15% trọng lượng/trọng lượng đến 25% trọng lượng/trọng lượng, hoặc theo các phương án khác là khoảng từ 18% trọng lượng/trọng lượng đến 22% trọng lượng/trọng lượng.

Theo một hoặc nhiều phương án, chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat khác biệt ở thời hạn sử dụng ưu việt, thời hạn sử dụng này có thể được xác định theo phương pháp CIPAC: Thử nghiệm bảo quản cấp tốc MT 46 bằng cách gia nhiệt hoặc APVMA, tháng 12/2005, Hướng dẫn tạo dữ liệu về độ ổn định bảo quản của các sản phẩm nông hóa. Theo một hoặc nhiều phương án, thời hạn sử dụng

có thể ít nhất là 12 tháng, theo các phương án khác ít nhất là 18 tháng, và theo các phương án khác ít nhất là 24 tháng.

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat được điều chế theo sáng chế có thể khác biệt ở thế zeta ưu việt, có thể được xác định bằng vi điện di và/hoặc tán xạ ánh sáng điện di. Theo một hoặc nhiều phương án, thế zeta là lớn hơn +30, theo các phương án khác lớn hơn +35, theo các phương án khác lớn hơn +40, và theo các phương án khác lớn hơn +45 milivôn tại độ pH 7 +/- 1. Theo các phương án khác, thế zeta nhỏ hơn -30, theo các phương án khác nhỏ hơn -35, theo các phương án khác lớn hơn -40, và theo các phương án khác nhỏ hơn -45 milivôn tại độ pH 6,0 đến khoảng 14, theo các phương án khác từ khoảng 7,0 đến khoảng 12, theo các phương án khác từ khoảng 8,0 đến khoảng 10, và theo các phương án khác từ khoảng 8,5 đến khoảng 9,5.

Theo một hoặc nhiều phương án, các chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat được điều chế theo sáng chế có thể khác biệt ở hệ số khúc xạ từ khoảng 1,3 đến khoảng 1,9, theo các phương án khác là từ khoảng 1,4 đến khoảng 1,8, và theo các phương án khác là từ khoảng 1,4 đến khoảng 1,7.

Dùng làm phân bón lỏng

Như đã nêu trên, các chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat được sản xuất theo sáng chế có thể được dùng làm phân bón lỏng. Các phân bón lỏng này có thể được sử dụng có lợi ở dạng lỏng chảy được trực tiếp vào chu trình sống của cây bằng cách dùng cho lá. Theo các phương án khác, các phân bón lỏng này có thể được dùng cho đất chẳng hạn như, nhưng không chỉ giới hạn ở, cát, bùn và đất sét. Theo các phương án khác nữa, các phân bón lỏng này có thể được cho trực tiếp vào các dung dịch chất dinh dưỡng được dùng trong các hệ thống nuôi trồng không dùng đất như, nhưng không chỉ giới hạn ở, kỹ thuật trồng cây trong nước, kỹ thuật màng dinh dưỡng, và các hệ thống tưới phân/tưới nước mà sử dụng phương tiện như than bùn cây côca, xơ dừa, và bông khoáng. Theo các phương án khác nữa, các chế phẩm phân tán này có thể được dùng trực tiếp cho hạt giống (tức là phủ lên hạt, bón phân cho hạt, và xử lý hạt). Theo các phương án khác nữa, các chế phẩm phân tán theo sáng chế có thể được sử dụng để phủ và/hoặc thấm vào các hạt và viên phân bón

dạng rắn như, nhưng không chỉ giới hạn ở, diamoni phosphat, monoamoni phosphat, monokali phosphat, và ure. Theo các phương án khác, các chế phẩm phân tán theo sáng chế có thể được phân tán vào các phân bón khác trong quá trình sản xuất; ví dụ, nó có thể được phân tán vào ure nóng chảy (như ure lava ở 150°C) và sau đó được làm mát. Có lợi là có thể có phạm vi tải lớn khi kết hợp chế phẩm phân tán theo sáng chế với việc sản xuất phân bón thương phẩm và/hoặc bổ sung sau chế phẩm phân tán này ở dạng lớp phủ bề mặt lên phân bón thương phẩm.

Theo một hoặc nhiều phương án, trong khi các chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat, như được mô tả trên đây, có thể được cô đặc khá khá, điều này giúp việc vận chuyển và bảo quản thuận lợi hơn, các chế phẩm phân tán trong nước này sau đó có thể được pha loãng trước khi sử dụng ở đồng ruộng. Ví dụ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ có thể tạo ra và sử dụng các chế phẩm được pha loãng tùy theo tỷ lệ sử dụng mong muốn đối với dikali canxi pyrophosphat và/hoặc các phân bón bổ sung như nguồn nitơ.

Các chế phẩm phân tán được điều chế theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế có lợi là tương thích với các sản phẩm nông hóa trong dung dịch nước. Ví dụ, các chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat có thể kết hợp với các dung dịch cô đặc (bao gồm các dung dịch bão hòa) của, ví dụ, diamoni phosphat, monoamoni phosphat, và ure trong khi vẫn duy trì chế phẩm phân tán của dikali canxi pyrophosphat và độ hòa tan của hóa chất phụ (ví dụ diamoni phosphat). Hơn nữa, các hệ phân bón lỏng tương thích này có thể được điều chế mà không sử dụng các chelat. Ngoài ra, các hệ phân bón lỏng này, bao gồm các hỗn hợp tương thích gồm dikali canxi pyrophosphat không tan với các dung dịch cô đặc của sản phẩm nông hóa, có tính ổn định cao trong khoảng thời gian kéo dài như ít nhất 1 ngày, theo các phương án khác là ít nhất 3 ngày, theo các phương án khác là ít nhất 1 tuần.

Các chế phẩm phân tán trong nước của dikali canxi pyrophosphat hoặc các chế phẩm lỏng của chúng, có thể được dùng cho cây trồng bằng cách sử dụng nhiều kỹ thuật khác nhau. Theo một hoặc nhiều phương án, kỹ thuật phun được sử dụng. Theo các phương án khác, phân bón lỏng được sản xuất theo sáng chế có thể được dùng cho cây qua đất. Các kỹ thuật đã biết bao gồm làm bão hòa hoặc làm ướt đất xung quanh

bằng chế phẩm phân tán trong nước. Các phương pháp áp dụng cụ thể có thể sử dụng cần phun mù, dụng cụ phun bằng tay, dụng cụ phun thể tích nhỏ, thiết bị lắp đặt trên cánh đồng có thể tích lớn và nhỏ, bình phun trên không, dụng cụ phun nhỏ giọt có kiểm soát, thiết bị CDA, và/hoặc kết hợp các dụng cụ này.

Các phân bón lỏng theo sáng chế có thể được dùng một cách có lợi cho nhiều loại cây nông nghiệp khác nhau. Và, đã phát hiện ra rằng dikali canxi pyrophosphat được điều chế theo sáng chế có một số lợi ích về mặt nông nghiệp. Ví dụ, dikali canxi pyrophosphat được điều chế theo các phương án của sáng chế được cho là làm cải thiện tính lưu động và di chuyển của các chất dinh dưỡng (ví dụ kali, canxi, và phospho) trong đất. Ngoài ra, dikali canxi pyrophosphat được cho là góp phần vào hiệu quả lâu dài của các chất dinh dưỡng đối với cây trồng, và bảo vệ các chất dinh dưỡng trước chất hóa học và đất lèn chặt.

Để làm rõ thực hành sáng chế, các ví dụ sau đây đã được điều chế và thử nghiệm. Tuy nhiên, các ví dụ này không được hiểu là làm giới hạn phạm vi của sáng chế. Bộ yêu cầu bảo hộ sẽ thực hiện việc xác định sáng chế này.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Thêm 320g nước và 575g tetrakali pyrophosphat (độ tinh khiết tối thiểu là 96%) vào cốc có mỏ được chia độ bằng polypropylen dung tích 2L để tạo ra dung dịch tetrakali pyrophosphat (dung dịch TKPP). Cốc mỏ này được khuấy bằng cách sử dụng máy khuấy để bàn trên cao IKA Rw20n có lắp cánh khuấy bằng thép không gỉ dài 40cm gồm có bốn lá cánh dài 5cm ở tốc độ 1700 vòng/phút. Lưu ý rằng độ pH là 12,1.

Trong một cốc có mỏ được chia độ bằng polypropylen dung tích 1L khác, thêm vào 340g nước và 125g canxi axetat khan (độ tinh khiết tối thiểu là 98%) để tạo ra dung dịch canxi axetat. Cốc có mỏ thứ hai được khuấy cho đến khi chất rắn được hòa tan hoàn toàn, tạo thành dung dịch trong không màu. Lưu ý rằng độ pH là 9,2.

Nạp canxi axetat đã hòa tan vào cốc có mỏ cùng với dung dịch TKPP trong khoảng 2 phút tạo ra các hạt kali canxi pyrophosphat không tan. Nhiệt độ của hỗn hợp là 48°C tại thời điểm cuối của quá trình bổ sung canxi axetat vào. Tiếp tục khuấy ở tốc

độ 1700 vòng/phút trong 60 phút, tại thời điểm này 30g axit axetic băng được nạp từ từ trong thời gian khoảng một phút. Tiếp tục trộn trong 6 giờ nữa ở tốc độ 1700 vòng/phút, tại thời điểm này 50g bazơ gồm hydrat hóa được thêm vào hỗn hợp, sau đó thêm 0,5g chất chống tạo bọt. Tiếp tục trộn ở tốc độ 1700 vòng/phút trong một giờ. Sau đó cho nước vào để tạo ra một lít hỗn hợp.

Các thành phần được dùng trong ví dụ này được tóm tắt trong bảng. Kiểm định vật lý và hóa học được thực hiện, và các kết quả cũng được thể hiện trong bảng. Tỷ trọng được đo bằng cách sử dụng máy đo tỷ trọng DMA35 ở 25°C, độ pH được xác định ở 25°C, độ nhớt được xác định bằng cách sử dụng nhớt kế Brookfield RVT có trục #3 ở 25°C, cỡ hạt được xác định bằng cách sử dụng Malvern Mastersizer 2000, hàm lượng nguyên tố được xác định bằng cách sử dụng máy đo phổ phát quang gắn plasma cảm ứng, và hàm lượng không tan được xác định bằng cách sử dụng phương pháp Gravimetric (bao gồm pha loãng mẫu, ngưng kết chất rắn và sau đó sấy khô các chất rắn).

Bảng:

Ví dụ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Thành phần (g)									
Nước	660	675	383	711	500	670	742	766	645
Tetrakali pyrophosphat (96%, Redox)	575	500	575	350	575	575		425	575
Canxi axetat khan (99%, Redox FCC)	125	110	-	165	75		80		
Axit axetic băng (Redox)	30	20	30	30	30	30	30	30	30
Bazo gồm (7g trên 1000mL)	50	30	50	50	50	50		50	50
Canxi Thiosulfat (50%, Bisley)	-		496		248				-
Magie axetat tetrahydrat (99%, ACS)	-					165			-
Kali tripolyphosphat (98% Prayon)	-						550		-
Kẽm Supa EDTA (Agrichem)	-	89							-
Mangan sulphat mono (31% Mn nhỏ nhất, Redox)	-							100	-
Canxi nitrat tetrahydrat (98% Redox)	-								185
Ví dụ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Các đặc tính									

Tỷ trọng @25C	1,45	1,43	1,46	1,31	1,48	1,44	na	1,37	1,48
pH @25C	8,8	9,0	8,4	9,5	8,7	8,9	9,00	8,7	8,6
Chế phẩm phân tán 5% trong nước cát	Dạng keo	Dạng keo	Dạng keo	Dạng thô	Dạng keo	Dạng thô	na	Dạng thô	Dạng keo
Độ nhớt, trục quay 3, Brookfield RVT									
20 vòng/phút, cps	2700	1950	5000	3400	2000	<100	>5000	<100	5000
50 vòng/phút, cps	1360	980	2000	1540	1000	<100	>2000	<100	2000
Cỡ hạt Malvern Mastersizer 2000									
D(50) (µm)	0,2	0,3	0,2	16,0	0,4	3,7	na	10,6	1,0
D(90) (µm)	0,9	1,1	0,8	50,0	2,1	5,1	na	53,2	3,3
Tổng hàm lượng nguyên tố									
Kali, K ₂ O, % trọng lượng/trọng lượng	21,4	19,5	20,7	14,5	21,0	21,6	19,8	16,8	20,8
Phospho P ₂ O ₅ , % trọng lượng/trọng lượng	16,1	14,3	15,6	10,9	15,80	15,7	17,9	12,6	15,6
Canxi Ca, % trọng lượng/trọng lượng	2,1	1,9	2,0	2,7	2,1		1,4		2,1
Các nguyên tố khác (xx), % trọng lượng/trọng lượng	-	0,3 (Zn)	5,0 (S)		1,7 (S)	1,3 (Mg)		2,3 (Mn)	1,5 (N)
Hàm lượng các chất rắn không hòa tan % trọng lượng/trọng lượng	15,8	14,3	15,0	10,6	15,0		100		15,6

Ví dụ này thể hiện ít nhất là một số lợi ích trong số các lợi ích của sáng chế ở chỗ chế phẩm phân tán có độ nhớt và cỡ hạt có lợi, trong số các đặc tính có lợi khác.

Ví dụ 2

Chế phẩm phân tán được điều chế bằng cách sử dụng quy trình chung tương tự như nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ hàm lượng của các chất phản ứng được giảm xuống (khoảng 10%), và tùy ý các sản phẩm nông hóa học được bao gồm. Trong trường hợp này, 89g Supa kẽm (Agrichem LTD) được thêm vào. Supa kẽm chứa 5,9% trọng lượng/trọng lượng kẽm có mặt ở dạng muối dikali của kẽm EDTA. Các thành phần được dùng trong ví dụ này được tóm tắt trong bảng. Kiểm định vật lý và hóa học được thực hiện tương tự và các kết quả cũng được thể hiện trong bảng,

Ví dụ này thể hiện rằng các thành phần phân bón khác có thể dễ dàng được bổ sung vào chế phẩm này. Ngoài ra, chế phẩm này được cải biến bằng cách giảm hàm lượng của kali canxi pyrophosphat để bổ sung kẽm với lượng 0,3% trọng lượng/trọng lượng. Ví dụ này cũng thể hiện rằng có thể thu được các chế phẩm phân tán có lợi bằng cách thay đổi hàm lượng của các thành phần cơ bản trong khi vẫn duy trì tỷ lệ mol thích hợp.

Ví dụ 3

Chế phẩm phân tán được điều chế bằng cách sử dụng quy trình chung tương tự như nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ canxi thiosulfat được sử dụng thay cho canxi axetat. Các thành phần được dùng trong ví dụ này được tóm tắt trong bảng. Kiểm định vật lý và hóa học được thực hiện tương tự và các kết quả cũng được thể hiện trong bảng,

Ví dụ này chứng tỏ rằng các muối canxi tan trong nước khác có thể thay thế cho canxi axetat tạo ra kết quả giống nhau.

Ví dụ 4

Chế phẩm phân tán được điều chế bằng cách sử dụng quy trình chung tương tự như nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ tỷ lệ của canxi với phospho giảm từ 1:4,2 xuống 1:2,2. Các thành phần được dùng trong ví dụ này được tóm tắt trong bảng. Kiểm định vật lý và hóa học được thực hiện tương tự và các kết quả cũng được thể hiện trong bảng,

Ví dụ này thể hiện khả năng thay đổi cỡ hạt dựa vào tỷ lệ của phospho với canxi. Tức là, việc tăng hàm lượng của canxi so với phospho sẽ làm tăng cỡ hạt.

Ví dụ 5

Chế phẩm phân tán được điều chế bằng cách sử dụng quy trình chung tương tự như nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ cả canxi axetat và canxi thiosulfat được sử dụng ở dạng muối canxi hòa tan. Các thành phần được dùng trong ví dụ này được tóm tắt trong bảng. Kiểm định vật lý và hóa học được thực hiện tương tự và các kết quả cũng được thể hiện trong bảng,

Ví dụ này thể hiện khả năng sử dụng hỗn hợp gồm các muối canxi tan trong nước khác nhau, điều này có lợi là cho phép tối ưu hỗn hợp dinh dưỡng trong chế phẩm và/hoặc giá thành của chế phẩm.

Ví dụ 6

Chế phẩm phân tán được điều chế bằng cách sử dụng quy trình chung tương tự như nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ canxi axetat được thay bằng magie axetat tetrahydrat với lượng mol tương đương. Các thành phần được dùng trong ví dụ này được tóm tắt trong bảng. Kiểm định vật lý và hóa học được thực hiện tương tự và các kết quả cũng được thể hiện trong bảng,

Việc sử dụng muối magie tan trong nước thay cho muối canxi tan trong nước tạo ra độ nhớt rất thấp và chế phẩm phân tán thô hơn nhiều. Các đặc tính này gợi ý rằng chế phẩm này không hữu ích cho mục đích dự định do chế phẩm này có thời hạn sử dụng không chấp nhận được. Do vậy, ví dụ này chứng tỏ rằng các ưu điểm của việc sử dụng canxi làm cation, đặc biệt khi liên quan đến việc tạo ra độ nhớt tự ổn định để trộn cuối cùng và tạo ra cỡ hạt có lợi.

Ví dụ 7

Chế phẩm phân tán được điều chế bằng cách sử dụng quy trình chung tương tự như nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ rằng tetrakali pyrophosphat được thay bằng kali tripolyphosphat trong khi vẫn duy trì tỷ lệ phospho với canxi giống như ví dụ 1. Các thành phần được dùng trong ví dụ này được tóm tắt trong bảng. Kiểm định vật lý và hóa học được thực hiện tương tự và các kết quả cũng được thể hiện trong bảng,

Mặc dù tỷ lệ mol của canxi với phospho được duy trì giống như ví dụ 1, việc sử dụng tripolyphosphat không phải pyrophosphat dẫn đến độ nhớt cao quá mức. Hỗn hợp thu được không phải chất lỏng chảy được mà là bột nhão bán rắn. Các đặc tính

này gợi ý rằng chế phẩm này không hữu ích cho mục đích dự định. Do vậy, ví dụ này thể hiện các ưu điểm của việc sử dụng pyrophosphat để tạo ra các hạt mịn trong chế phẩm phân tán trong nước chảy được của kali canxi polyphosphat.

Ví dụ 8

Chế phẩm phân tán được điều chế bằng cách sử dụng quy trình chung tương tự như nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ canxi axetat được thay bằng mangan sulfat monohydrat với lượng mol tương đương. Các thành phần được dùng trong ví dụ này được tóm tắt trong bảng. Kiểm định vật lý và hóa học được thực hiện tương tự và các kết quả cũng được thể hiện trong bảng.

Mặc dù tỷ lệ mol của cation kim loại với phospho được duy trì giống như trong ví dụ 1, việc sử dụng muối của mangan tan trong nước thay cho muối của canxi tạo ra độ nhớt rất thấp và cỡ hạt không chấp nhận được. Hỗn hợp tinh này nhanh chóng được phân tách thành lớp chất lỏng trong suốt ở trên lớp đóng bánh ướt hoặc lớp chất rắn. Các đặc tính này gợi ý rằng chế phẩm này không hữu ích cho mục đích dự định do chế phẩm này có thời hạn sử dụng không chấp nhận được. Do vậy, ví dụ này chứng tỏ rằng các ưu điểm của việc sử dụng canxi làm cation, đặc biệt khi liên quan đến việc tạo ra độ nhớt tự ổn định cho bước trộn cuối cùng và tạo ra cỡ hạt có lợi.

Ví dụ 9

Chế phẩm phân tán được điều chế bằng cách sử dụng quy trình chung tương tự như nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ canxi axetat được thay bằng canxi nitrat tetrahydrat với lượng mol tương đương. Các thành phần được dùng trong ví dụ này được tóm tắt trong bảng. Kiểm định vật lý và hóa học được thực hiện tương tự và các kết quả cũng được thể hiện trong bảng.

Như với ví dụ 3 nêu trên, ví dụ này thể hiện rằng muối canxi tan trong nước khác có thể thay thế cho canxi axetat. Tuy nhiên, một số khác biệt được quan sát có thể ảnh hưởng đến việc sử dụng cuối cùng sản phẩm cho mục đích dự định. Ví dụ, trong khi độ nhớt được phát triển là thích hợp để tự ổn định chế phẩm, thì cỡ hạt lại thô hơn một chút so với cỡ hạt thu được khi sử dụng canxi axetat. Hơn nữa, chế phẩm phân tán không ổn định lạnh hoàn toàn trong đó các tinh thể kali nitrat được tạo thành ở nhiệt độ dưới 10°C. Điều này gợi ý rằng để sử dụng canxi nitrat, dung dịch cần loãng hơn so với canxi axetat (ví dụ 1) và canxi thiosulfat (ví dụ 3).

Nhiều cải biến và thay thế không nằm ngoài phạm vi của sáng chế này sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án minh họa được thể hiện ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm phân tán trong nước bao gồm:

i. nước; và

ii. kali canxi polyphosphat phân tán trong nước,

trong đó chế phẩm phân tán này khác biệt ở sự phân bố cỡ hạt trong đó ít nhất 90% hạt trong chế phẩm phân tán có cỡ hạt nhỏ hơn 1 micrômet và trong đó chế phẩm phân tán này bao gồm từ 15% đến 25% trọng lượng/trọng lượng hạt phân tán có cỡ hạt nhỏ hơn 1 micrômet.

2. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 1, trong đó kali canxi polyphosphat là dikali canxi pyrophosphat.

3. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn bao gồm hợp chất dinh dưỡng cho thực vật, chất điều hòa sinh trưởng thực vật hoặc vi khuẩn có lợi cho thực vật.

4. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 1, trong đó chế phẩm phân tán này khác biệt ở độ nhớt Brookfield (Brookfield RVT, trục quay #3, 25°C, 20 vòng/phút) là từ khoảng 1500 đến khoảng 3000 cps.

5. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 1, trong đó chế phẩm phân tán này khác biệt ở độ pH là từ khoảng 8,0 đến khoảng 9,5.

6. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 1, trong đó chế phẩm phân tán này khác biệt ở tổng hàm lượng chất rắn là từ khoảng 40% đến khoảng 60% và hàm lượng chất rắn lơ lửng là từ 18% đến 22%.

7. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 1, trong đó chế phẩm phân tán này khác biệt ở thời hạn sử dụng, như được xác định bằng phương pháp CIPAC: thử nghiệm bảo quản cấp tốc MT 46 bằng cách gia nhiệt trong ít nhất 12 tháng.

8. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 2, trong đó dikali canxi pyrophosphat không tan đáng kể trong nước.

9. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 1, trong đó chế phẩm phân tán này khác biệt ở sự phân bố cỡ hạt trong đó ít nhất 90% hạt trong chế phẩm phân tán có cỡ hạt trung bình là khoảng 0,2 đến 0,4 micrômet.

10. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 1, trong đó chế phẩm phân tán này khác biệt ở độ pH ít nhất là 6,0.
11. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 1, trong đó chế phẩm phân tán này được điều chế bằng phương pháp bao gồm các bước:
 - i. tạo ra dung dịch tetrakali polyphosphat; và
 - ii. đưa muối canxi tan trong nước vào dung dịch trong nước của tetrakali pyrophosphat tạo ra chế phẩm phân tán trong nước.
12. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 11, trong đó kali canxi polyphosphat là dikali canxi pyrophosphat.
13. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 11, trong đó phương pháp nêu trên còn bao gồm bước đưa vào hợp chất dinh dưỡng cho thực vật hoặc chất điều hòa sinh trưởng thực vật.
14. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 11, trong đó dung dịch tetrakali pyrophosphat nêu trên chứa tetrakali pyrophosphat với lượng từ khoảng 200 đến khoảng 250 phần trọng lượng trên 100 phần trọng lượng nước.
15. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 11, trong đó trong phương pháp này, bước đưa muối canxi tan trong nước vào dung dịch tetrakali pyrophosphat tạo ra hỗn hợp trong đó tỷ lệ mol của số mol canxi trong muối canxi tan trong nước so với số mol phospho trong tetrakali pyrophosphat là từ khoảng 1:3 đến khoảng 1:5.
16. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 11, trong đó trong phương pháp này, bước đưa muối canxi tan trong nước vào dung dịch tetrakali pyrophosphat tạo ra hỗn hợp trong đó tỷ lệ mol của số mol canxi trong muối canxi tan trong nước so với số mol phospho trong tetrakali pyrophosphat là từ khoảng 1:1 đến khoảng 1:7.
17. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 11, trong đó muối canxi tan trong nước được chọn từ nhóm bao gồm canxi axetat, canxi thiosulphat, canxi format, canxi nitrat, canxi clorua, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều muối này.
18. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 11, trong đó muối canxi tan trong nước là canxi axetat.

19. Chế phẩm phân tán trong nước theo điểm 11, trong đó muối canxi tan trong nước là canxi thiosulphat.
20. Phương pháp dùng dikali canxi pyrophosphat dưới dạng phân bón cho cây trồng, phương pháp này bao gồm các bước:
- i. tạo ra chế phẩm phân tán trong nước của kali canxi polyphosphat; và
 - ii. dùng chế phẩm phân tán trong nước của kali canxi polyphosphat lên cây trồng,
- trong đó chế phẩm phân tán này khác biệt ở sự phân bố cỡ hạt trong đó ít nhất 90% hạt trong chế phẩm phân tán có cỡ hạt nhỏ hơn 1 micrômet, và trong đó chế phẩm phân tán trong nước bao gồm 15% đến 25% trọng lượng/trọng lượng hạt lơ lửng có cỡ hạt nhỏ hơn 1 micrômet.
21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó kali canxi polyphosphat là dikali canxi pyrophosphat.
22. Phương pháp theo điểm 20, trong đó bước dùng chế phẩm phân tán bao gồm phun.
23. Phương pháp theo điểm 20, trong đó bước dùng chế phẩm phân tán bao gồm việc làm ướt đất xung quanh.
24. Phương pháp theo điểm 20, trong đó bước dùng chế phẩm phân tán bao gồm phun lên lá.