



(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) 
1-0022006

(51)⁷ **C05G 3/00, C05D 5/00, 3/00**

(13) **B**

(21)	1-2012-00937	(22)	24.09.2010		
(86)	PCT/US2010/050244	24.09.2010	(87)	WO2011/043941	14.04.2011
(30)	12/573,506	05.10.2009	US		
	12/573,547	05.10.2009	US		
(45)	25.10.2019	379	(43)	25.03.2013	300
(73)	SPECIALTY FERTILIZER PRODUCTS, LLC (US)				
	11550 Ash Street, Suite 220, Leawood, KS 66211, United States of America				
(72)	SANDERS, John, Larry (US)				
(74)	Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)				

(54) **CHẾ PHẨM PHÂN BÓN, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM PHÂN BÓN NÀY VÀ PHƯƠNG PHÁP BÓN PHÂN CHO ĐẤT**

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm phân bón vô cơ được tạo ra bằng cách bọc khoáng chất, như thạch cao là thành phần thuộc nhóm Kiezerite, kali magie sulfat, lưu huỳnh nguyên tố và hỗn hợp của chúng, bằng copolyme maleic-itaconic có độ pH thấp. Copolyme được ưu tiên này là dạng phân tán trong nước của copolyme maleic- itaconic dạng axit hoặc muối một phần, và được áp dụng bằng cách phun hoặc các phương tiện khác lên bề mặt của khoáng chất và được làm khô. Lớp bọc copolyme làm tăng độ tan của ion sulfat và canxi hoặc magie trong phân vô cơ, cho phép tăng cường tính khả dụng và mức độ hấp thụ của các chất dinh dưỡng này ở thực vật. Sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất chế phẩm phân bón nêu trên.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các chế phẩm phân bón và các phương pháp sản xuất các chế phẩm phân bón này, trong đó các chế phẩm này bao gồm các khoáng chất có giá trị trong nông nghiệp như thạch cao, các thành phần của nhóm Kiezerite, kali magie sulfat và lưu huỳnh nguyên tố, cùng với một lượng chất phụ trợ hoặc chất phụ gia copolyme dùng để gia tăng đáng kể tính khả dụng của các ion sulfat và các ion khác trong đất, đặc biệt là ở các giai đoạn sớm sau khi sử dụng các chế phẩm phân bón này. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến các chế phẩm phân bón và các phương pháp sản xuất các chế phẩm này, trong đó phần lắng được làm khô của dạng phân tán copolyme trong nước có độ pH rất thấp (ví dụ trong dung dịch hoặc hỗn hợp thực) chứa các khoáng chất và trong đó copolyme bao gồm các lượng tương ứng của các gốc maleic và itaconic.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thạch cao là hợp khoáng chất xốp được tạo thành từ canxi sulfat (CaSO_4), thường được tìm thấy trong tự nhiên ở dạng đã khử nước ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Thạch cao này ở dạng từ không màu đến màu trắng với lớp nước mềm, ánh ngọc trai hoặc như sáp và thường chứa các tạp chất có các màu khác nhau. Thạch cao tồn tại trong tự nhiên ở dạng phẳng và thường là tinh thể mọc đôi và khối trong suốt dễ phân cắt được gọi là selenit. Thạch cao này cũng có thể có dạng hạt hoặc nén khá chặt. Thạch cao được sử dụng nhiều trong thương mại, và thường được sử dụng làm phân bón và chất điều hòa đất. Ở những năm cuối thế kỷ 18 và đầu thế kỷ 19, thạch cao Nova Scotia, thường được gọi là vữa, được sử dụng nhiều làm phân bón cho cánh đồng lúa mì. Thạch cao cũng được sử dụng để cải thiện đất kiềm. Một lợi ích to lớn của thạch cao là nó có giá thành tương đối thấp, đồng thời nó chứa hầu hết các chất dinh dưỡng; ví dụ, thạch cao thương phẩm thường chứa Ca chiếm khoảng 22% và S chiếm 17%.

Khi được bón cho đất, thạch cao được cung cấp ở dạng chứa các ion canxi và sulfat mà cây trồng có thể sử dụng được. Tuy nhiên, do thạch cao có độ tan trong nước rất kém, nên để đạt được hiệu quả bón phân hoặc để cải thiện đất, phải cần một chương trình áp dụng từ hai đến ba năm. Do đó, mặc dù việc sử dụng phân bón thạch

cao rất phổ biến, nhưng tác động chậm của thạch cao không mang lại hiệu quả tức thì ở dạng dinh dưỡng cho cây trồng hoặc cải tạo đất.

Kiezerite là một dạng của magie sulfat ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) có hệ tinh thể đơn tà. Có rất nhiều khoáng chất liên quan được biết là thuộc nhóm Kiezerite gồm các dạng hydrat hoá khác của magie sulfat, như Epsomit ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$); nhóm này cũng bao gồm Gunningit khoáng tương đối giàu kẽm hiếm ($\text{Zn,Mn}(\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O})$). Các danh sách đầy đủ của các khoáng chất trong nhóm Kiezerite có thể được tìm thấy trong tài liệu của Hammel (1939) *Annales de Chimie, Paris*: 11:247, và Palache, C., Berman, H., & Frondel, C. (1951), *The system of Mineralogy of James Dwight Dana và Edward Salisbury Dana, Yale College 1837-1892, Volume II*. John Wylie và Sons, Inc. New York, 7th Edition, Revised and Enlarged, 1124 pp. 477, nội dung của tất cả các tài liệu này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Nhóm Kiezerite, do là chất dinh dưỡng có giá trị với cây trồng được nêu trong các tài liệu này, có thể được sử dụng làm phân bón cho cây trồng.

Lưu huỳnh nguyên tố cũng thường được bón cho đất trồng để cung cấp ion sulfat. Tuy nhiên, lưu huỳnh nguyên tố được chuyển hóa thành sulfat rất chậm trong đất trồng thông thường, và vì thế tác dụng có lợi của việc sử dụng lưu huỳnh chỉ có thể xuất hiện qua vài mùa vụ.

Vì vậy, trong lĩnh vực kỹ thuật này, vẫn cần dạng khoáng của phân bón được tăng cường có thể tăng cường tính khả dụng của các ion sulfat và ion khác (ví dụ, Ca và Mg) trong đất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế khắc phục được các vấn đề nêu trên và đề xuất phân vô cơ được cải thiện gồm lượng khoáng chất tương ứng cùng với copolyme tiếp xúc với khoáng chất này và chứa lượng đặc trưng gốc maleic và itaconic. Các khoáng chất được sử dụng trong sáng chế thường được chọn từ nhóm bao gồm thạch cao (ở dạng khan đã tinh chế hoặc dạng hydrat hóa), nhóm Kiezerite, kali magie sulfat, lưu huỳnh nguyên tố và hỗn hợp của chúng.

Khi thạch cao được sử dụng, thạch cao có thể là dạng thương phẩm bất kỳ thích hợp để sử dụng làm phân bón và có thể là dạng có trong tự nhiên hoặc được tổng hợp dưới dạng sản phẩm phụ. Có lợi là, thạch cao có dạng hạt hoặc viên tròn có đường

kính tối đa lên tới khoảng một inơ (2,54cm), và tốt hơn nữa là lên tới khoảng một phần tư inơ (0,63cm). Trong bản mô tả này, “thạch cao thương phẩm dùng trong nông nghiệp” được dùng để chỉ sản phẩm thạch cao chứa canxi sulfat với lượng chiếm ít nhất khoảng 80% (tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 84% đến 97% trọng lượng), đương lượng canxi nguyên tố từ 19% đến 27% trọng lượng (tốt hơn nữa là từ 21% đến 25% trọng lượng), và đương lượng lưu huỳnh nguyên tố với lượng nằm trong khoảng từ 15% đến 23% (tốt hơn nữa là từ 16% đến 21% trọng lượng). Thạch cao này cũng có thể chứa các tạp chất như canxi cacbonat và nguyên tố vết khác.

Khoáng chất thuộc nhóm Kiezerite thích hợp bất kỳ cũng có thể được sử dụng, và đặc biệt là chính Kiezerite. Tiêu chuẩn thực tế để có thể sử dụng là đạt được mục đích thương mại và chi phí. Các hạt hoặc viên tròn có kích cỡ giống nhau được mô tả đối với thạch cao có thể cũng được sử dụng với các khoáng chất thuộc nhóm Kiezerite. Nói chung, tốt hơn nếu Kiezerite được sử dụng có chứa tối thiểu Mg chiếm 14% trọng lượng magie và lưu huỳnh chiếm 20% trọng lượng.

Kali magie sulfat, đôi khi còn được gọi là “KMag,” có công thức $K_2Mg(SO_4)_2$ và có tỷ lệ phân tích bằng 0-0-22. Hợp chất này chứa K_2O chiếm khoảng 22%, Mg chiếm 11% và lưu huỳnh chiếm khoảng 22%. Kali magie sulfat tồn tại ở dạng khan và hydrat hoá, dạng hydrat hoá thường là hexahydrat.

Lưu huỳnh nguyên tố ở dạng hạt hoặc dạng khác cũng có thể được sử dụng trong sáng chế làm chất dinh dưỡng cho đất.

Chất phụ trợ copolyme được ưu tiên theo sáng chế được áp dụng hoặc được sử dụng cho phân vô cơ là copolyme trong nước có độ pH thấp chứa gốc maleic và itaconic, thường thu được từ các axit hoặc các anhydrit tương ứng. Trong khi các monome khác có thể tạo thành một phần của copolyme maleic-itaconic, các monome itaconic và maleic nên cùng nhau tạo thành phân đoạn chiếm ưu thế của copolyme. Có lợi là, các monome khác nên chỉ có mặt với lượng rất nhỏ tới khoảng 7% trọng lượng, tốt hơn nữa là lên tới khoảng 4% trọng lượng, tính theo tổng trọng lượng copolyme được lấy là 100% trọng lượng. Nói cách khác, copolyme nên gồm dạng kết hợp của các monome itaconic và maleic với lượng chiếm ít nhất là 93%, tốt hơn nữa là 96%. Tốt nhất là copolyme hầu như chứa hoặc hoàn toàn được cấu thành từ gốc maleic và itaconic. Lý tưởng là, phân đoạn polyme hầu như chứa copolyme itaconic/maleic, tức

là, hầu như không chứa các loại monome khác. Copolyme tốt hơn có dạng dung dịch nước hoặc dạng phân tán và có tính axit cao. Độ pH của nó thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,2, tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 2, và tốt nhất là từ 0,2 đến 0,8. Trong đó, khi dạng muối một phần của copolyme được sử dụng, thì độ pH nên cao hơn giá trị cuối của các khoảng đã nêu. Nhiều cation tạo muối có thể được sử dụng, nhưng natri và kali được ưu tiên.

Nói chung, các chế phẩm phân bón chứa phân vô cơ với lượng ưu thế nằm trong khoảng từ 95% đến 99,95%, tốt hơn nữa là từ 97% đến 99,93% và tốt nhất là từ 98% đến 99,9%, tính theo tổng trọng lượng chế phẩm được lấy là 100% trọng lượng. Tương ứng, phần đoạn copolyme là phần lắng được làm khô của copolyme trong nước ban đầu được mô tả trên đây, và phần lắng này nên có mặt với lượng sao cho ion canxi và/hoặc sulfat (trong trường hợp thạch cao hoặc lưu huỳnh nguyên tố) hoặc ion magie và/hoặc sulfat (trong trường hợp các khoáng chất thuộc nhóm Kieserite) mà thực vật có thể sử dụng là lớn hơn lượng phân vô cơ không được xử lý tương ứng mà thực vật có thể sử dụng; tốt hơn nữa, các ion này mà thực vật có thể sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế có mặt với lượng chiếm ít nhất khoảng 15%, và tốt nhất là chiếm ít nhất khoảng 30%, lớn hơn lượng phân vô cơ không được xử lý tương ứng. Tính theo lượng khối lượng, thì phần lắng được làm khô của copolyme thường có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 5%, tốt hơn nữa là từ 0,07% đến 3%, và tốt nhất là từ 0,1% đến 2% trọng lượng, tính theo tổng trọng lượng chế phẩm được lấy là 100% trọng lượng.

Các chế phẩm này có thể được điều chế đơn giản bằng cách phun hoặc đưa copolyme trong nước có độ pH thấp vào phân vô cơ, sau đó làm khô để tạo ra phần lắng khô của copolyme trên các bề mặt của phân bón. Các chế phẩm đã được bọc này sau đó được sử dụng cho đất trồng theo cách thông thường, kết hợp hoặc không kết hợp vào trong đất. Mặc dù ít được mong đợi hơn, nhưng đầu tiên cũng có thể đưa phân vô cơ vào, sau đó sử dụng copolyme làm lớp bọc.

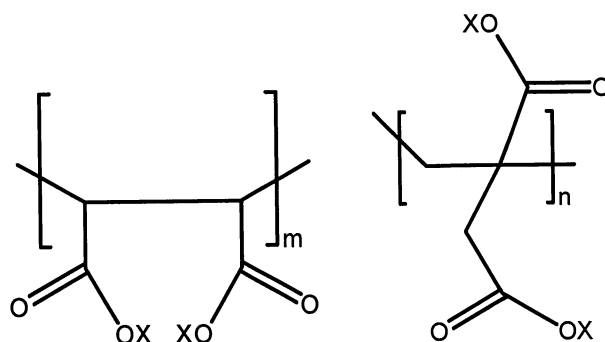
Một lợi ích đặc biệt của chế phẩm phân bón theo sáng chế là tính khả dụng của các ion sulfat và ion khác khi được sử dụng cho đất được tăng cường. Ngoài ra, chế phẩm phân bón này liên tục tạo ra khối lượng các chất dinh dưỡng. Do đó, copolyme có tính axit cao sẽ phản ứng với canxi hoặc magie sulfat trong đất để tạo ra axit

sulfuric cộng với một phần muối canxi hoặc magie của copolyme được tạo thành tại chỗ. Sau đó, muối copolyme một phần tạo thành sẽ phản ứng trong đất để tạo ra một lượng copolyme dạng axit và sulfat. Do vậy, phản ứng quay vòng được diễn ra trong đất, tạo ra lượng đáng kể các chất dinh dưỡng cho thực vật. Vì thế, có lợi là sử dụng copolyme có độ pH thấp, so với copolyme có độ pH cao.

Mô tả chi tiết sáng chế

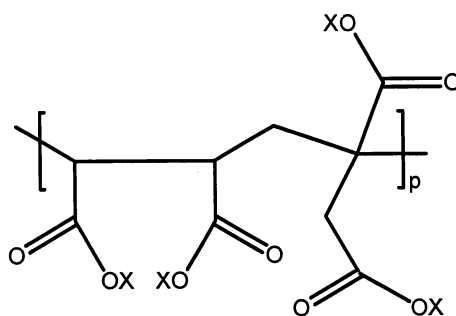
Copolyme maleic-itaconic được mô tả trong các patent Mỹ số 6.515.090 và 6.706.837, được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn, đồng thời tham khảo phần ví dụ thực hiện của patent '837. Nói chung, copolyme mong muốn chứa gốc maleic với lượng nằm trong khoảng từ 10% đến 90% (tốt hơn nữa là từ 25% đến 75% trọng lượng), và gốc itaconic với lượng nằm trong khoảng từ 90% đến 10% (tốt hơn nữa là từ 75% đến 25% trọng lượng). Một copolyme đặc biệt được ưu tiên trong nhóm này là dạng phân tán của copolyme trong nước chứa 40% trọng lượng rắn về cơ bản là các lượng đẳng phân tử của các gốc anhydrit của itaconic và maleic và có độ pH khoảng 0,5.

Các polyme được ưu tiên nhất theo sáng chế là các sản phẩm phản ứng của các monome của axit maleic và itaconic sau:



trong đó X là riêng biệt và lần lượt được chọn từ nhóm gồm các cation, tốt hơn là hydro, Na, K, và hỗn hợp của chúng, và tỷ số m:n nằm trong khoảng từ 99:1 đến khoảng 1:99. Để đạt được giá trị pH thấp của dạng phân tán của copolyme trong nước ở mức mong muốn, thì có thể sử dụng copolyme ở dạng axit (tức là, tất cả hoặc chủ yếu các gốc X là H), hoặc các muối một phần, trong đó lượng gốc X là H chiếm ưu thế và một số gốc X là Na, K hoặc các hỗn hợp của chúng.

Sản phẩm phản ứng của các chất phản ứng trên đây có công thức chung sau:



trong đó X được xác định trên đây và p nằm trong khoảng từ 10 đến 500.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ dưới đây là chế phẩm phân bón được ưu tiên theo sáng chế. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các ví dụ này chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 1

Trong ví dụ này, copolyme được ưu tiên theo sáng chế được sử dụng để bọc ngoài thạch cao, độ tan cải thiện của thạch cao đã được bọc được đánh giá. Nguyên liệu bọc là dạng axit của copolyme trong nước (độ pH=0,5) có chứa khoảng 40% trọng lượng rắn và được cấu thành về cơ bản là từ các lượng đẳng phân tử của các gốc maleic và itaconic. Copolyme được sử dụng ở hai nồng độ, cụ thể là 1 ga-lông (3,78l) trên mỗi tấn thạch cao và 1,5 ga-lông (5,67l) trên mỗi tấn thạch cao.

Thạch cao hạng thương phẩm có dạng viên tròn hoặc hạt được sử dụng trong nông nghiệp được bọc bằng dạng phân tán của copolyme trong nước bằng cách sử dụng thiết bị khuấy xi măng kiểu quay chuẩn. Đầu tiên, thạch cao được đặt vào trong thiết bị khuấy, và sau đó copolyme được sử dụng với lượng đủ để bọc kín lên tất cả các viên thạch cao. Thiết bị khuấy được tiếp tục quay cho đến khi chạm vào các viên tròn thấy khô. Các viên tròn được bọc đã khô này chứa gốc copolyme đã làm khô với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% hoặc 0,3% trọng lượng, tính theo tổng trọng lượng chế phẩm phân bón được lấy là 100% trọng lượng.

Tiếp theo là xác định trọng lượng trung bình của các viên tròn thạch cao được bọc có kích cỡ đồng đều. Sau đó chuẩn bị ba mẫu, mỗi mẫu chứa 10 viên tròn đã được cân để làm đối chứng (không chứa copolyme), và các viên tròn được bọc (chứa gốc copolyme đã làm khô với lượng nằm trong khoảng từ 0,2% đến 0,3% trọng lượng). Mỗi mẫu được đặt trong bình cầu chứa 5 ml nước đã được khử ion, và các bộ mẫu

tương ứng được lắc trong thời gian 5, 10 và 20 phút bằng cách sử dụng máy lắc kiểu quay chuẩn dùng trong phòng thí nghiệm. Tiếp theo, mỗi mẫu đã lắc được lọc để loại bỏ viên tròn, và các mẫu lọc lỏng được phân tích bằng Varian ICP-MS (quang phổ kế plasma-khối liên hợp cảm ứng) để xác định nồng độ lưu huỳnh và canxi sulfat. Độ pH của mỗi mẫu lỏng cũng được xác định.

Bảng 1 dưới đây là kết quả của nghiên cứu thử nghiệm này.

Bảng 1

Nồng độ polyme khô	Chiết 5 phút (trung bình)			Chiết 10 phút (trung bình)			Chiết 20 phút (trung bình)		
	% S	% Ca	pH	% S	% Ca	pH	% S	% Ca	pH
Không có	2,15	3,63	6,4	1,49	2,33	6,4	2,01	3,13	6,3
0,2%	2,03	3,14	5,9	1,89	2,99	6,0	2,58	3,99	6,1
0,3%	1,78	2,86	5,7	1,94	2,91	6,0	2,18	3,46	6,0
p>f	0,47	0,28	<0,01	0,19	0,23	0,08	0,16	0,34	0,10
LSD _(0,10)	NS	NS	0,2	0,47	NS	0,3	0,51	NS	0,2

Ví dụ 2

Trong thử nghiệm này, sử dụng các viên thạch cao tròn đã được bọc copolyme giống nhau được mô tả trong ví dụ 1. Tuy nhiên, trong ví dụ này, chuẩn bị ba bộ mẫu, mỗi bộ gồm bốn mẫu giống nhau chứa chế phẩm theo sáng chế với lượng là 0,2% và 0,3% trọng lượng, và ba bộ mẫu đối chứng gồm bốn mẫu chưa được bọc. Mỗi mẫu này chứa khoảng 1g viên tròn được bọc hoặc không được bọc. Mỗi mẫu được đặt trong 10ml nước được khử ion và lắc bằng thiết bị lắc trong phòng thí nghiệm trong thời gian 5, 10 và 20 phút. Sau đó, các mẫu được lọc và nồng độ canxi và lưu huỳnh sulfat trong chất lỏng đã lọc được xác định bằng cách sử dụng ICP-MS. Các giá trị pH cũng được xác định. Bảng 2 dưới đây là kết quả của thử nghiệm này.

Bảng 2

Mẫu/Thời gian lắc	% trọng lượng canxi	% trọng lượng lưu huỳnh sulfat	pH
Đối chứng/5 phút	0,96	0,82	6,46
Đối chứng/5 phút	0,96	0,82	6,62
Đối chứng/5 phút	0,8	0,70	6,74
Đối chứng/5 phút	0,94	0,82	6,65
0,2%/5 phút	1,04	0,90	5,83
0,2%/5 phút	0,94	0,80	5,75
0,2%/5 phút	0,85	0,73	6,10
0,2%/5 phút	1,21	1,02	5,83
0,3%/5 phút	0,98	0,84	5,79
0,3%/5 phút	0,99	0,87	5,76
0,3%/5 phút	1,06	0,92	5,67
0,3%/5 phút	1,05	0,92	5,66
Đối chứng/10 phút	0,90	0,81	6,65
Đối chứng/10 phút	0,86	0,77	6,72
Đối chứng/10 phút	0,85	0,77	6,77
Đối chứng/10 phút	1,00	0,81	6,71
0,2%/10 phút	1,17	1,01	6,03
0,2%/10 phút	0,90	0,80	6,16
0,2%/10 phút	1,14	1,01	5,94
0,2%/10 phút	0,93	0,84	5,94
0,3%/10 phút	1,01	0,88	5,93
0,3%/10 phút	1,12	1,00	5,76
0,3%/10 phút	1,28	1,12	5,65
0,3%/10 phút	1,25	1,11	5,71
Đối chứng/20 phút	0,93	0,86	6,75
Đối chứng/20 phút	0,95	0,87	6,80
Đối chứng/20 phút	0,83	0,79	6,85
Đối chứng/20 phút	0,85	0,80	6,88
0,2%/20 phút	0,95	0,89	6,34
0,2%/20 phút	1,11	1,01	6,23
0,2%/20 phút	1,17	1,05	6,11
0,2%/20 phút	1,36	1,23	6,17
0,3%/20 phút	0,92	0,85	6,03
0,3%/20 phút	1,11	0,98	6,09
0,3%/20 phút	1,05	0,95	6,15
0,3%/20 phút	0,93	0,85	5,97

Các giá trị của lưu huỳnh và canxi sulfat trung bình và kết quả phân tích thống kê là:

Đối chứng/5 phút	0,79
0,2%/5 phút	0,86

0,3%/5 phút	0,89
% S $p>f$	0,24
% S LSD _(0,10)	0,10
% Ca $p>f$	0,29
% Ca LSD _(0,10)	0,13

Đối chứng/10 phút	0,81
0,2%/10 phút	0,92
0,3%/10 phút	1,03
% S $p>f$	0,07
% S LSD _(0,10)	0,14
% Ca $p>f$	0,06
% Ca LSD _(0,10)	0,17

Đối chứng/20 phút	0,83
0,2%/20 phút	1,04
0,3%/20 phút	0,91
% S $p>f$	0,06
% S LSD _(0,10)	0,14
% Ca $p>f$	0,07
% Ca LSD _(0,10)	0,17

Các số liệu này có ý nghĩa đáng kể về mặt thống kê, như nêu trên, và chứng tỏ rằng độ tan của thạch cao thương phẩm dạng hạt hoặc viên tròn được cải thiện bởi các copolyme theo sáng chế. Do đó, các chế phẩm theo sáng chế khiến cho tính khả dụng của thực vật đối với sulfat và canxi tốt hơn và được tăng cường. Chế phẩm phân bón thạch cao tác động nhanh được sản xuất bằng cách sử dụng lớp bọc copolyme tạo ra phân bón S hấp dẫn và từ nguồn có sẵn hơn của Ca hòa tan để bổ sung cho đất (ví dụ, trong sản xuất lạc khi mà nguồn canxi bổ sung rất quan trọng), hoặc nồng độ natri cao tạo ra các điều kiện vật lý của đất không mong muốn có thể được thay thế bằng Ca hòa tan được cung cấp chế phẩm phân bón theo sáng chế.

Ví dụ 3

Trong chuỗi các thử nghiệm này, phân bón thạch cao được bọc polyme được ưu tiên thu được trong ví dụ 1 được thử nghiệm trên cỏ gà bermuda để đánh giá sự cải thiện năng suất và chất lượng sản phẩm.

Nguyên liệu và phương pháp

Bón mẫu giống nhau từ năm mảnh đất có kích thước 5'x20' (12,7cm x50,8cm) được lấy ngẫu nhiên từ cánh đồng cỏ gà bermuda Tifton 44 đã được xác định ở vùng Lafayette, Arkansas. Loại đất là đất sét bùn Severn có độ pH bằng 7,6. Các mảnh đất

này là đất lấy bằng cách đào dưới sâu, ngập nước, gợn sóng nhẹ ở bãi bồi dọc theo sông Red. Độ dốc từ 0% đến 3%. Các thử nghiệm đất được tiến hành trước khi xử lý. Phospho (P) và kali (K) được điều chỉnh hợp lý để có nồng độ lần lượt bằng 75,4ppm và 146,8ppm.

Việc xử lý các mảnh đất ban đầu là để thu được các mẫu (1) đối chứng âm (NC), không bổ sung lưu huỳnh; (2) thạch cao không được bọc (CaSO_4) với tỷ lệ 20lb (9,08kg) S/mẫu Anh (0,4 ha); (3) polyme nồng độ 0,2% được bọc lên thạch cao với tỷ lệ 20lb (9,08kg) lưu huỳnh/mẫu Anh; (4) polyme nồng độ 0,3% được bọc lên thạch cao với tỷ lệ 20lb (9,08kg) lưu huỳnh/mẫu và (5) amoni sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ được sử dụng với tỷ lệ 87lb (39,5kg)/mẫu Anh (21lb (9,53kg) S/A). Amoni nitrat (NH_4NO_3) cũng được bón cho tất cả các mảnh đất, cả ban đầu và vào mỗi ngày thu hoạch với tỷ lệ bằng 96lb (43,58kg)/mẫu Anh, ngoại trừ các mảnh đất đã bổ sung amoni sulfat. Sau đó, amoni nitrat được bón với tỷ lệ 50lb (22,7kg)/mẫu Anh do nitơ cấu thành nên amoni sulfat.

Các mảnh đất được thu hoạch trong khoảng thời gian bốn bằng cách sử dụng máy cắt cỏ Craftsman 6,75 mã lực với túi cắt để gom các mẫu cỏ. Đường cỏ bị cắt để thu hoạch có kích thước 3"x22"x20' (7,62cm x 55,88cm x 50,5cm). Sau khi các mẫu được thu gom, tổng khối lượng mẫu được ghi lại, mẫu thu lại được lấy và được cân khối lượng tươi và khối lượng khô để xác định hàm lượng chất khô (dry matter-DM) và tính toán năng suất trên mỗi mẫu Anh.

Các mẫu đất được phân tích khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng. Đặc biệt, các mẫu được làm khô ở nhiệt độ 60°C và được nghiền bằng máy nghiền Wiley được sàng qua sàng thép không gỉ 2mm, sau đó được quét bằng cách sử dụng FOSS NIR 5000 để xác định chất lượng của cỏ gà bermuda. Tiến hành phân tích thống kê bằng thiết kế hoàn toàn ngẫu nhiên trong SAS (8).

Một bộ mẫu khô đã nghiền thứ hai được phân tích hàm lượng vô cơ. Sử dụng khối lượng khô và nồng độ dinh dưỡng, mức độ hấp thụ dinh dưỡng trên mỗi mẫu Anh để tính toán.

Kết quả và thảo luận

Các thử nghiệm này chỉ ra rằng lớp bọc polyme thạch cao có tác dụng nhất trong lần cắt đầu tiên sau khi bón phân. Lớp bọc polyme có nồng độ 0,2% và 0,3%

trong lần cắt đầu làm năng suất tăng lên khoảng 19,5% so với thạch cao không được bọc polyme khi được đánh giá làm nguồn lưu huỳnh của cỏ gà Bermuda dạng lai. Không có lợi khi sử dụng nồng độ polyme cao hơn.

Trong cắt lần hai, lớp bọc polyme với lượng thấp hơn không làm tăng năng suất của cỏ gà bermuda so với mẫu đối chứng không được bọc nhưng cao hơn lớp bọc có nồng độ 0,3% làm năng suất tăng lên 10%.

Có thể hiểu được rằng, thạch cao được bọc không được sử dụng như amoni sulfat làm nguồn lưu huỳnh trong lần cắt đầu tiên. Tuy nhiên, trong cắt lần hai, thạch cao được bọc polyme hữu hiệu hơn so với amoni sulfat có độ hòa tan cao đã gợi ý rằng thực vật đã tiêu thụ nguồn lưu huỳnh đất tiền trong lần cắt đầu tiên khi amoni sulfat được sử dụng làm nguồn lưu huỳnh. Mặt khác, tính khả dụng lưu huỳnh được mở rộng do độ tan chậm hơn của thạch cao được bọc polyme.

Các thử nghiệm này đã xác nhận rằng lớp bọc polyme có thể và đã tăng cường tính khả dụng lưu huỳnh cho thạch cao, nhờ đó làm tăng năng suất cây trồng trong các điều kiện đất thiếu hụt lưu huỳnh. Bảng 3 dưới đây thể hiện kết quả năng suất của chuỗi thử nghiệm này. Mẫu cỏ gà bermuda cũng được thử nghiệm để đánh giá mức độ hấp thụ lưu huỳnh, như được nêu trong bảng 4 dưới đây.

Bảng 3

Xử lý	Cắt lần 1		Cắt lần 2		Tổng
	lb/A	*% tăng	lb/A	*% tăng	lb/A
Mẫu đối chứng không có thạch cao	2465	--	1960	--	4424
Thạch cao không được bọc	2583	--	2087	--	4671
Thạch cao + 0,2% polyme	3089	19,6	2082	- 0,2	5170
Thạch cao + 0,3% polyme	3088	19,5	2193	10,1	5232
Sulfat môi trường	3222	--	2043	--	5340
p>f	0,005		0,90		--
LSD _{.10}	340		NS		580

* % tăng lên so với thạch cao không được bọc

Bảng 4

Xử lý	Cắt lần 1		Cắt lần 2		Tổng
	% S	Mức độ hấp thụ S (lb/A)	% S	Mức độ hấp thụ S (lb/A)	Mức độ hấp thụ S (lb/A)
Không chứa thạch cao	0,13	3,20	0,18	3,53	6,73
Thạch cao không được bọc	0,15	3,88	0,21	4,38	8,26
Thạch cao + 0,2% polyme	0,12	3,71	0,19	3,96	7,67
Thạch cao + 0,3% polyme	0,14	4,29	0,24	5,20	9,49
Sulfat môi trường	0,25	8,24	0,25	5,11	13,35
p>f	0,001		0,005		--
LSD _{.10}	0,034		0,030		--

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm phân bón chứa các lượng tương ứng của phân vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm thạch cao, một hoặc nhiều thành phần thuộc nhóm Kiezerite, kali magie sulfat, lưu huỳnh nguyên tố, và hỗn hợp của chúng, và copolyme bọc lên phân vô cơ, copolyme này được chọn từ nhóm bao gồm copolyme dạng axit hoặc muối chứa lượng riêng rẽ của các gốc maleic và itaconic, copolyme này tồn tại ở dạng phần lắng được làm khô của dạng phân tán copolyme trong nước có độ pH nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2 với lượng sao cho tính khả dụng đối với ion sulfat và/hoặc canxi và/hoặc magie lớn hơn tính khả dụng đối với thực vật của phân vô cơ không được bọc tương ứng.
2. Chế phẩm phân bón theo điểm 1, trong đó copolyme này chứa các gốc itaconic và maleic với lượng chiếm ít nhất là 93% trọng lượng.
3. Chế phẩm phân bón theo điểm 1, trong đó copolyme này là copolyme chứa gốc maleic với lượng nằm trong khoảng từ 10% đến 90% trọng lượng và gốc itaconic với lượng từ 90% đến 10% trọng lượng.
4. Chế phẩm phân bón theo điểm 1, trong đó copolyme này có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 5% trọng lượng, tính theo tổng trọng lượng chế phẩm được lấy là 100% trọng lượng.
5. Chế phẩm phân bón theo điểm 1, trong đó phân vô cơ này ở dạng thạch cao thương phẩm được sử dụng trong nông nghiệp.
6. Chế phẩm phân bón theo điểm 1, trong đó copolyme này là muối một phần của Na, K, và hỗn hợp của chúng.
7. Chế phẩm phân bón theo điểm 1, trong đó copolyme này hầu như không chứa các gốc khác ngoài các gốc maleic và itaconic.
8. Phương pháp bón phân cho đất bao gồm bước cấp chế phẩm phân bón theo điểm 1 cho đất.
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó copolyme này chứa các gốc itaconic và maleic với lượng chiếm ít nhất là 93% trọng lượng.
10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó copolyme này là copolyme chứa gốc maleic với lượng nằm trong khoảng từ 10% đến 90%, và gốc itaconic với lượng nằm trong khoảng từ 90% đến 10%.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó copolyme này có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 5%, tính theo tổng trọng lượng chế phẩm được lấy là 100% trọng lượng.
12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó copolyme này là muối một phần của Na, K và hỗn hợp của chúng.
13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó copolyme này hầu như không chứa các gốc khác ngoài các gốc maleic và itaconic.
14. Phương pháp theo điểm 8, trong đó khoáng chất này bao gồm thạch cao được sử dụng trong nông nghiệp.
15. Phương pháp sản xuất chế phẩm phân bón bao gồm các bước: cung cấp một lượng phân vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm thạch cao, một hoặc nhiều thành phần thuộc nhóm Kiezerite, kali magie sulfat, lưu huỳnh nguyên tố, và hỗn hợp của chúng và ít nhất một lớp bọc để bọc phân vô cơ bằng copolyme được chọn từ nhóm bao gồm copolyme dạng axit hoặc muối chứa lượng riêng rẽ của các gốc maleic và itaconic, copolyme này là dạng phân tán trong nước và có độ pH nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2, và cho phép dạng phân tán này có thể được làm khô một cách cơ bản sao cho phần lắng đã được làm khô của dạng phân tán này tiếp xúc được với phân vô cơ, copolyme này có mặt ở nồng độ sao cho tính khả dụng đối với thực vật của ion sulfat và/hoặc canxi và/hoặc magie lớn hơn tính khả dụng đối với thực vật của phân vô cơ không được bọc tương đương.
16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó copolyme này có độ pH nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,8.
17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó copolyme này là muối một phần của Na, K và hỗn hợp của chúng.
18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó copolyme này có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 5%, tính theo tổng trọng lượng chế phẩm phân bón được lấy là 100% trọng lượng.
19. Phương pháp theo điểm 15, trong đó khoáng chất là thạch cao được sử dụng trong nông nghiệp.