



(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)



1-0029092

(51)⁷ C05G 3/08

(13) B

(21) 1-2019-01321

(22) 15/03/2019

(45) 25/08/2021 401

(43) 27/05/2019 374A

(76) Nguyễn Văn Thịnh (VN)

Số nhà 168 Sen Hồ, thị trấn Nénh, huyện Việt Yên, tỉnh Bắc Giang

(54) CHẾ PHẨM PHỤ GIA CHO PHÂN BÓN

(57) Sáng chế đề xuất chế phẩm phụ gia cho phân bón, đặc trưng ở chỗ, chế phẩm này chứa:

a) hỗn hợp chứa n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$), azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) và borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$);

b) hỗn hợp dung môi chứa propylen glycol ($C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit ($(CH_3)_2SO$) và dầu ép thực vật.

Chế phẩm phụ gia theo sáng chế thích hợp cho phân bón chứa đạm, đặc biệt là phân bón chứa đạm (nito) để nâng cao hiệu suất sử dụng đạm nhờ giảm lượng đạm thất thoát, đồng thời nâng cao khả năng phòng trừ nhiều loại côn trùng gây bệnh dịch trong nông nghiệp. Chế phẩm phụ gia theo sáng chế còn có thành phần và tính năng hoàn toàn khác biệt, chứa hàm lượng hoạt chất cao, phù hợp với điều kiện sản xuất và khí hậu nóng, ẩm tại Việt Nam.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến việc tạo ra màng bọc cho phân bón đa năng để hạn chế mất đạm và phòng trừ côn trùng gây hại vùng rễ cây trồng. Cụ thể hơn, sáng chế đề xuất chế phẩm phụ gia cho phân bón chứa đạm, đặc biệt là phân bón chứa đạm (nitơ) để nâng cao hiệu suất sử dụng đạm nhờ giảm lượng đạm thất thoát, đồng thời nâng cao khả năng phòng trừ nhiều loại côn trùng gây bệnh dịch trong nông nghiệp. Chế phẩm phụ gia theo sáng chế có thành phần và tính năng hoàn toàn khác biệt, chứa hàm lượng hoạt chất cao, phù hợp với điều kiện sản xuất và khí hậu nóng, ẩm tại Việt Nam.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hợp chất chống mất đạm cho phân bón đã được biết đến, đặc biệt là việc sử dụng các chất như N-(n-butyl) thiophosphoric triamit (N-(n-butyl) thiophosphoric triamide - NBPT), dixyandiamit (Dicyandiamide - DCD). Tuy nhiên, việc tạo thành lớp bọc hiệu quả để ngăn ngừa mất đạm và nâng cao chất lượng đất vẫn chưa đạt hiệu quả cao trong điều kiện nóng ẩm của Việt Nam.

Ngoài ra, hiện chưa có sản phẩm và nghiên cứu nào về màng bọc cho phân bón có đồng thời các chức năng:

1. Hạn chế quá trình mất đạm cho các loại phân bón chứa đạm (nitơ);
2. Tăng độ phì nhiêu cho đất nhờ bổ sung các nguyên tố vi lượng; và
3. Xua đuổi và hạn chế sự phát triển của côn trùng gây bệnh vùng rễ và thân cây.

Trong các hợp chất được nghiên cứu, nhóm thiophosphoric triamit đã được chứng minh là hiệu quả trong việc ức chế enzym ureaza, giúp hạn chế mất đạm do hoạt động của vi sinh vật đất. Patent Mỹ số US 5,698,003 A mô tả hiệu quả và việc áp dụng của hợp chất này trong việc ức chế enzym ureaza.

Tuy nhiên, việc sử dụng chỉ duy nhất một hoạt chất sẽ làm giảm hiệu quả xử lý của sản phẩm, dẫn đến phổ ứng dụng và khả năng thương mại hoá thấp. Thực tế đã chứng minh, các sản phẩm chỉ chứa thiophosphoric triamit được bán trên thị trường hiện nay có hiệu quả không cao như mong muốn. Bên cạnh đó, sáng chế này chỉ áp dụng cho phân ure, không hiệu quả khi áp dụng với các loại phân đạm khác.

Ngoài nhóm thiophosphoric, azadirachtin cũng là hợp chất hữu cơ được chứng minh có tác dụng hạn chế mất đạm, nhờ vào khả năng ức chế các enzym của quá trình denitrat hoá (denitrification). Công bố đơn Mỹ số US 2017/0283340 A1 mô tả việc kết hợp giữa thiophosphoric và azadirachtin và việc ứng dụng hỗn hợp chống mất đạm

này. Tuy nhiên, hạn chế của sáng chế này ở chỗ, dầu thực vật chứa azadirachtin và thiophosphoric triamit ít tan trong dung môi được sử dụng, vấn đề này sẽ gặp phải khó khăn khi ứng dụng thực tế và thương mại hoá. Trên thực tế, việc phối trộn dạng tinh thể của thiophosphoric triamit sẽ gặp khó khăn và không đồng đều trên các mẫu phân bón.

Ngoài ra, nguyên tố boron (B) cũng được biết đến từ lâu là hợp chất có khả năng chống mất đạm trong đất và được bộc lộ trong patent Mỹ số US 3,523,018 A. Tuy nhiên, biện pháp này dễ gây độc cho nhiều loại cây trồng nếu sử dụng liều lượng B cao như nêu trong sáng chế. Ngoài ra, sáng chế này chỉ áp dụng cho phân ure.

Các sáng chế trên đây chưa giải quyết được các vấn đề về kỹ thuật và tính ứng dụng như:

1. Không tạo một dung dịch đồng nhất có nồng độ cao chứa đồng thời các hoạt chất chống mất đạm;
2. Ngoài hạn chế mất đạm của các loại phân riêng rẽ, sản phẩm tạo ra không có tác dụng phòng trừ côn trùng gây bệnh vùng rễ và thân của cây;
3. Sản phẩm tạo ra không giúp tăng độ phì của đất; và
4. Việc ứng dụng các sản phẩm trong điều kiện nóng ẩm như Việt Nam chưa rõ ràng, tất cả các bằng sáng chế nêu trên đều thử nghiệm và ứng dụng tại vùng ôn đới.

Do đó, có nhu cầu đối với chế phẩm phụ gia cho phân bón chứa đạm, đặc biệt là phân bón chứa đạm (nitơ) để nâng cao hiệu suất sử dụng đạm nhờ giảm lượng đạm thất thoát, đồng thời nâng cao khả năng phòng trừ nhiều loại côn trùng gây bệnh dịch trong nông nghiệp. Ngoài ra, tốt hơn nữa nếu chế phẩm phụ gia này có thành phần và tính năng đặc biệt, chứa hàm lượng hoạt chất cao, phù hợp với điều kiện sản xuất và khí hậu nóng, ẩm tại Việt Nam.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Mỹ số US 5,698,003 A

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn Mỹ số US 2017/0283340 A1

Tài liệu sáng chế 3: Patent Mỹ số US 5,698,003 A

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: Mordue (Luntz), A.J. and Blackwell, A. (1993) Azadirachtin: An Update. Journal of Insect Physiology, 39, 903-924.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Mục đích của sáng chế là khắc phục các vấn đề trên đây. Cụ thể hơn, mục đích của sáng chế là:

1. Giảm tối đa lượng đạm bị mất trong các phân bón chứa urea;
2. Tăng độ phì nhiêu cho đất;
3. Xua đuổi một số côn trùng gây hại, diệt nấm bệnh vùng rễ của cây; và
4. Phù hợp trong sử dụng tại điều kiện nóng ẩm, nhiệt đới như Việt Nam.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để đạt được các mục đích trên đây, theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất chế phẩm phụ gia cho phân bón, đặc trưng ở chỗ, chế phẩm này chứa:

- a) hỗn hợp chứa n-butyl thiophosphat triamit (n-butyl thiophosphate triamide - $C_4H_{14}N_3PS$), azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) và borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$);
- b) hỗn hợp dung môi chứa propylen glycol (propylene glycol - $C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit (dimethyl sulfoxide - $(CH_3)_2SO$) và dầu ép thực vật.

Theo một phương án khác của sáng chế, dầu ép thực vật là dầu ép thực vật từ cây họ xoan.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 25% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 25% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) có mặt với lượng khoảng 20% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) có mặt với lượng khoảng 25% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) có mặt trong chế phẩm với nồng độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600 mg/L.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) có mặt trong chế phẩm với nồng độ nằm trong khoảng từ 450 đến 550 mg/L.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) có mặt trong chế phẩm với nồng độ nằm trong khoảng từ 450 đến 550 mg/L.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) có mặt trong chế phẩm với nồng độ nằm khoảng 500 mg/L.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, borac ($\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, borac ($\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,75 đến 3% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, borac ($\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,95 đến 2% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, borac ($\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) có mặt với lượng khoảng 1% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, hỗn hợp dung môi có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 60 đến 85% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, hỗn hợp dung môi có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 80% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, hỗn hợp dung môi có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 75 đến 80% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, hỗn hợp dung môi có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 77 đến 79% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, hỗn hợp dung môi có mặt với lượng khoảng 79% khối lượng chế phẩm.

Ngoài ra, theo một khía cạnh khác, sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất chế phẩm phụ gia theo mục bất kỳ trong số các mục trên đây, đặc trưng ở chỗ, bao gồm bước trộn lẫn các thành trên đây với lượng phù hợp để tạo ra chế phẩm phụ gia.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Sáng chế đề xuất chế phẩm phụ gia có thành phần và tính năng hoàn toàn khác biệt, chứa hàm lượng hoạt chất cao, phù hợp với điều kiện sản xuất và khí hậu nóng, ẩm tại Việt Nam. Chế phẩm này được tạo ra trên cơ sở:

1. Sử dụng hỗn hợp dung môi cụ thể đặc biệt để giúp tạo ra các hoạt chất chống mất đạm ở dạng hoà tan và đồng nhất;
2. Sử dụng các nguyên liệu đầu vào giúp tăng độ phì của đất thông qua hàm lượng chất vi lượng của đất;

3. Nguyên liệu sử dụng trong sáng chế vào có hoạt chất ức chế hoạt động và xua đuổi côn trùng gây bệnh vùng rễ và thân cây;
4. Sản phẩm tạo ra có thể sản xuất hàng loạt và ứng dụng rộng rãi trong điều kiện ẩm ướt và dải nhiệt rộng từ 0°C đến 50°C.

Cụ thể hơn, cơ chế chính hoạt động của phụ gia này là:

1. Ức chế enzyme ureaza và enzyme tham gia vào quá trình gây mất đạm trong đất nhờ thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) và borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$); và
2. Ức chế hệ thần kinh và tiêu hoá của côn trùng nhờ hợp chất azadizachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) chiết xuất tự nhiên.

Sáng chế đã thử nghiệm trên các loại cây trồng chính tại Việt Nam bao gồm rau màu và lúa. Kết quả cho thấy sáng chế tiết kiệm từ 25 đến 40% lượng đạm cần sử dụng mà không làm giảm năng suất. Các thử nghiệm về độ ổn định của sáng chế cho thấy sản phẩm có tính ổn định cao và dễ dàng sản xuất ở quy mô công nghiệp và áp dụng trong thực tế sản xuất.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn thông qua các phương án được ưu tiên theo sáng chế với sự tham chiếu đến hình vẽ, trong đó:

Fig. 1 là sơ đồ minh họa quá trình mất đạm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Quá trình mất đạm trong đất

Như được thể hiện trên Fig. 1, mất đạm là quá trình phức tạp nhưng phổ biến mà diễn ra trong đất được thực hiện bởi hệ vi sinh vật đất. Theo thống kê, 60% lượng phân đạm ure (46-0-0) bị mất đi sau khi bón, chỉ 40% còn lại được cây sử dụng tạo sinh khối và năng suất.

Bản chất của quá trình mất đạm là do quá trình sử dụng nguồn đạm ure (urea) của vi sinh vật. Nhờ có enzyme ureaza, các vi sinh vật đất có thể phân huỷ ure thành NH_3 dạng khí và CO_2 . Chính vì quá trình này, lượng lớn đạm bón vào đất bị mất đi, gây lãng phí về kinh tế và ô nhiễm về môi trường, trong khi cây trồng vẫn thiếu nguồn dinh dưỡng đa lượng nitơ. Ngoài ra, quá trình phản nitrat hoá cũng diễn ra tương tự để chuyển hóa nitrat (NO_3^-) trong đất thành khí nitơ hoặc khí nitơ oxit. Hai quá trình này diễn ra liên tục đến khi lượng đạm trong đất đạt đến cân bằng.

Các vi sinh vật sử dụng năng lượng có trong các hợp chất hữu cơ hoặc vô cơ giàu năng lượng nhờ hệ enzyme của chúng. Enzyme trong cơ thể sinh vật hoặc tế bào vi sinh vật thường là các protein có cấu trúc lớn và phức tạp. Các khối protein này giúp việc phân giải các hợp chất giàu năng lượng diễn ra nhanh và triệt để nhờ cấu trúc đặc

biệt của chúng, bao gồm vùng tiếp nhận và vùng xúc tác (vùng hoạt hoá) trên bề mặt của các enzym.

Với nhiều chủng vi sinh vật đất, chúng sử dụng enzym ureaza như chất xúc tác hiệu quả cho quá trình bẻ gãy các liên kết trong phân tử ure ($\text{NH}_2(\text{CO})_2$) để lấy năng lượng cho quá trình trao đổi chất và sinh trưởng tế bào. Khi phân đạm chứa ure được bón vào đất, đầu tiên chúng sẽ được hoà tan nhờ nước và hơi ẩm trong đất. Nhờ quá trình hoà tan tự nhiên của ure, vi sinh vật đất dễ dàng tiếp cận và sử dụng ure, dẫn đến quá trình mất đạm diễn ra rất nhanh và mạnh chỉ sau 3 đến 4 ngày bón ure vào đất. Hậu quả của quá trình này là việc thất thoát đạm do ure biến thành dạng khí NH_3 (dễ dàng bay vào khí quyển), khiến cây không thể hấp thu hết lượng ure được bón vào đất.

Chế phẩm phụ gia theo sáng chế

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu sâu rộng để tìm ra phương thức giảm đến mức tối thiểu quá trình mất đạm và phát hiện ra rằng, để hạn chế mất đạm, các hoá chất sử dụng thường tập trung vào việc ức chế hoạt động của enzym ureaza và các enzym tham gia quá trình denitrat hoá (denitrification). Các hoá chất thường được sử dụng riêng rẽ để tạo các sản phẩm phối trộn hoặc phủ bên ngoài hạt phân bón, hoặc đưa trực tiếp vào đất theo nhiều cách khác nhau, như phun dạng lỏng hay bón, vãi rắc dạng rắn. Tuy nhiên, biện pháp bọc bên ngoài hoặc trộn các hoá chất ức chế enzym gây mất đạm trong thành phần của hạt phân bón là có khả năng áp dụng thực tế cao nhất.

Vì vậy, trong sáng chế này, các hoá chất có tác dụng chống mất đạm sẽ được kết hợp để tạo những đặc tính mới và hiệu quả hơn các sản phẩm đã biết trước đó. Cụ thể:

- Hợp chất n-butyl thiophosphat triamit ($\text{C}_4\text{H}_{14}\text{N}_3\text{PS}$), azadirachtin ($\text{C}_{35}\text{H}_{44}\text{O}_{16}$) và borac ($\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$), lần đầu được sử dụng trong một hỗn hợp đồng nhất để ngăn chặn quá trình mất đạm, nhờ khả năng ức chế các enzym ureaza và các enzym denitrat hoá;
- Để tạo hỗn hợp đồng nhất các hợp chất trên, dung môi phải có khả năng hoà tan các hoạt chất (bao gồm n-butyl thiophosphat triamit, azadizachtin và borac). Trong sáng chế này, hỗn hợp propylen glycol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$), dimetyl sulfoxit ($(\text{CH}_3)_2\text{SO}$) và dầu ép thực vật, đặc biệt là dầu ép thực vật từ xoan được sử dụng làm dung môi chủ đạo;
- Các hợp chất trong chế phẩm theo sáng chế để tạo ra màng bọc bên ngoài các hạt phân, nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động của hợp chất này, cụ thể là trên đồng ruộng.

Cụ thể hơn nữa, theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất chế phẩm phụ gia cho phân bón, đặc trưng ở chỗ, chế phẩm này chứa:

- a) hỗn hợp chứa n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$), azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) và borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$);
- b) hỗn hợp dung môi chứa propylen glycol ($C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit ($((CH_3)_2SO)$) và dầu ép thực vật.

Theo một phương án khác ưu tiên của sáng chế, dầu ép thực vật là dầu ép thực vật từ cây họ xoan, mặc dù dầu ép thực vật khác đều có thể sử dụng một cách phù hợp theo sáng chế.

Theo một phương án được ưu tiên khác của sáng chế, n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 25% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 25% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) có mặt với lượng khoảng 20 % khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, n-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) có mặt với lượng khoảng 25 % khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) có mặt trong chế phẩm với nồng độ nằm trong khoảng từ 400 đến 600 mg/L.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) có mặt trong chế phẩm với nồng độ nằm trong khoảng từ 450 đến 550 mg/L.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) có mặt trong chế phẩm với nồng độ nằm trong khoảng từ 450 đến 550 mg/L.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) có mặt trong chế phẩm với nồng độ nằm khoảng 500 mg/L.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,75 đến 3% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,95 đến 2% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$) có mặt với lượng khoảng 1% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, hỗn hợp dung môi có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 60 đến 85% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, hỗn hợp dung môi có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 80% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, hỗn hợp dung môi có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 75 đến 80% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, hỗn hợp dung môi có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 77 đến 79% khối lượng chế phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế, hỗn hợp dung môi có mặt với lượng khoảng 79% khối lượng chế phẩm.

Cần lưu ý rằng không có bất kỳ giới hạn cụ thể nào về tỷ lệ các thành phần trong hỗn hợp dung môi theo sáng chế.

Ngoài ra, chế phẩm theo sáng chế chứa các thành phần và lượng cụ thể như trên đây được xác định là tạo ra hiệu quả hiệp đồng không chỉ trong việc tạo ra chế phẩm đồng nhất, dễ tan và phân tán đều trong nước và dung dịch đất, mà còn giảm đến mức tối thiểu sự mất đậm đặc mà như được mô tả dưới đây.

Cơ chế hoạt động của sản phẩm mới theo sáng chế

Trong chế phẩm theo sáng chế, ba hoạt chất sử dụng để hạn chế mất đạm nêu trên, thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$) và borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$) có vai trò trực tiếp ức chế hoạt động của enzym ureaza, ngăn chặn quá trình mất đạm đầu tiên trong quá trình chuyển hoá phân đạm như thể hiện tại Fig. 1. Tiếp theo, azadirachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) ức chế các enzym tham gia quá trình biến đổi nitrat thành oxit nitơ (giai đoạn denitrat hoá). Tác dụng tương hỗ và nối tiếp giữa 3 hoạt chất này sẽ làm giảm tối đa lượng đạm bị mất sau khi bón phân đạm vào đất.

Bên cạnh đó, dầu ép thực vật, đặc biệt là dầu ép từ hạt cây họ xoan (danh pháp khoa học: *Meliaceae*) có khả năng hoà tan nhiều hợp chất hữu cơ, trong đó có azadizachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$), đồng thời hoà tan một phần trong hỗn hợp propylen glycol và dimetyl sulfoxit. Hỗn hợp ba dung môi này đảm bảo hai vấn đề quan trọng khi sử dụng ngoài đồng ruộng:

- giúp ba hoạt chất chống mất đạm dễ dàng tan và phân tán đều vào nước và dung dịch đất; và
- phần dầu thực vật chứa azadizachtin có thể tách pha khỏi hỗn hợp dung môi và nổi lên bề mặt nước khi sử dụng trong ruộng lúa nước.

Có thể thấy rõ rằng các thành phần theo sáng chế đã tạo ra hiệu quả hợp đồng như được mô tả trên đây, và nhờ đó đã tạo ra các lợi ích sau đây.

Các lợi ích đạt được

- Việc hoà tan ba hoạt chất ở dạng đồng nhất và tan nhanh trong nước giúp hiệu quả ức chế enzym gây mất đạm đạt hiệu quả cao. Đồng thời, việc ứng dụng trong quá trình sản xuất phân bón cũng dễ dàng và đồng nhất hơn các sản phẩm trước đó;
- Do hỗn hợp dung môi chứa azadirachtin có khả năng tách pha, nên hoạt chất này dễ dàng tác dụng tới bề mặt đất vùng rễ, bề mặt rễ cây và bề mặt thân cây. Điều này làm tăng hiệu quả tiếp xúc của azadirachtin, một chất kháng sinh và thuốc trừ sâu sinh học (xem, Mordue (Luntz) and Blackwell, 1993), tới các vi sinh vật và côn trùng gây hại cây, đặc biệt là vùng rễ, gốc và thân cây.

Phương pháp sản xuất chế phẩm phụ gia theo sáng chế

Ngoài ra, theo một khía cạnh khác, sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất chế phẩm phụ gia, đặc trưng ở chỗ, bao gồm bước trộn lẫn các thành phần trên đây với lượng phù hợp để tạo ra chế phẩm phụ gia.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “khoảng” trước các giá trị số được dùng để chỉ chính giá trị số đó cũng như các giá trị số nằm trong khoảng $\pm 20\%$, tốt hơn là $\pm 15\%$, tốt hơn nữa là $\pm 10\%$, thậm chí tốt hơn nữa là $\pm 5\%$, và tốt nhất là 0% của giá trị số đó.

Ngoài ra, cần phải hiểu rằng, các phương án cụ thể trên đây được mô tả chỉ với mục đích minh họa cho sáng chế và sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án cụ thể này. Rõ ràng là, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, trên cơ sở các nội dung mô tả trong bản mô tả này, có thể thực hiện các phương án tương đương mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế như được mô tả trong yêu cầu bảo hộ kèm theo sau đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Chế phẩm phụ gia theo sáng chế

Hai chế phẩm dạng lỏng cụ thể theo sáng chế được sản xuất bằng cách trộn lẫn các thành phần và lượng tương ứng như được mô tả trong các Bảng 1 và 2 dưới đây.

Bảng 1: Chế phẩm 1

STT	Tên thành phần	Thành phần
1	Thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$)	25 %
2	Azadizachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$)	500 mg/L
3	Borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$)	1 %
4	Dung môi: propylen glycol ($C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit ($((CH_3)_2SO)$ và dầu ép hạt xoan	74%

Bảng 2: Chế phẩm 2

STT	Tên thành phần	Thành phần
1	Thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$)	20 %
2	Azadizachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$)	500 mg/L
3	Borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$)	1 %
4	Dung môi: propylen glycol ($C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit ($((CH_3)_2SO)$ và dầu ép hạt xoan	79%

Cần lưu ý rằng, các chế phẩm khác có thể dễ dàng được tạo ra bằng cách thay đổi hàm lượng tương ứng của các thành phần trên đây.

Ví dụ 2: Thí nghiệm độ ổn định của sản phẩm

Thí nghiệm về độ ổn định của sản phẩm được tiến hành với các sản phẩm dạng lỏng trên đây.

Các chế phẩm phụ gia 1 và 2 trên đây được cho tham gia thử nghiệm tính ổn định trong các điều kiện nhiệt độ khác nhau bao gồm: $0^{\circ}C$, $5^{\circ}C$, $15^{\circ}C$, $20^{\circ}C$, $30^{\circ}C$ và $50^{\circ}C$. Mỗi thí nghiệm nhiệt tiến hành trong 72 giờ. Trong mỗi thí nghiệm, sản phẩm được kiểm định tính ổn định của dung dịch sau thời gian xử lý nhiệt. Các hiện tượng

kết đông, đóng rắn, kết tủa, phân tầng, hoặc bất kỳ sự thay đổi trạng thái nào của dung dịch đều được đánh giá và mô tả trong Bảng 3 dưới đây.

Bảng 3

	Chế phẩm 1	Chế phẩm 2	Dimetyl sulfoxit ((CH ₃) ₂ SO)	Dầu ép hạt xoan
Đông, đóng rắn và/hoặc kết tinh, phân tầng	Không xảy ra	Không xảy ra	Dễ dàng tạo kết tinh	-
Chuyển dạng từ lỏng sang rắn/sáp (ở 15 °C)	Không xảy ra	Không xảy ra	Chuyển dạng từ thể lỏng sang thể rắn	Chuyển dạng từ lỏng sang dạng sáp
Trạng thái trong dải nhiệt độ rộng từ 0°C đến 50°C	Thể đồng nhất, ổn định	Thể đồng nhất, ổn định	Dễ dàng tạo kết tinh, chuyển dạng từ thể lỏng sang thể rắn	Chuyển dạng từ lỏng sang dạng sáp

Kết quả của các lần lặp lại cho thấy, cả hai phụ gia nêu trên đều đạt trạng thái ổn định, không xuất hiện bất cứ hiện tượng thay đổi nào như kết đông, đóng rắn, kết tủa hay phân tầng. Trong khi đó, các thử nghiệm riêng biệt cho thấy, dimetyl sulfoxit ((CH₃)₂SO) dễ dàng tạo kết tinh và biến tính từ thể lỏng sang thể rắn ở nhiệt độ 15°C. Tương tự, dầu ép hạt xoan cũng bắt đầu chuyển trạng thái từ lỏng sang dạng sáp tại điều kiện 15°C và dưới 5°C.

Ngoài ra, kết quả thí nghiệm của công thức 1, 2 và các thí nghiệm riêng rẽ các hoạt chất, dung môi sử dụng trong sáng chế cho thấy: các hợp chất đã tạo một thể đồng nhất và dung dịch mới tạo ra có đặc tính tốt hơn về khả năng đảm bảo tính ổn định trong dải nhiệt độ rộng từ 0°C đến 50°C. Đây được coi là đặc tính tốt khi ứng dụng trong sản xuất và sử dụng thực tế, phù hợp với điều kiện nhiệt độ chênh lệch trên toàn lãnh thổ và giữa các mùa tại Việt Nam.

Ví dụ 3: Thí nghiệm khả năng hạn chế mất đạm với cây rau màu

Thí nghiệm sử dụng các dung dịch chế phẩm phụ gia có Công thức 1 và Công thức 2 trong các Bảng 1 và nêu trên ure hạt tròn (nitơ: 46%) được sử dụng như nguồn đạm chính trong thí nghiệm này. Tỷ lệ phối trộn giữa phụ gia và ure hạt (L/tấn) là 3:1. ure hạt được trộn đều trên máy trộn thùng quay với phụ gia, tạo ra một lớp màng bọc, bao phủ bên ngoài hạt urea.

Giống rau sử dụng trong thí nghiệm này là giống Cải Xanh (*Brassica juncea*). Diện tích ô thí nghiệm: 10 m²/công thức bón, mỗi công thức lặp lại 3 lần.

Công thức bón (CT) cho 2 loại phụ gia:

- CT1: Bón đối chứng là 200kg urea/ha
- CT2: Giảm 10% lượng ure so với đối chứng
- CT3: Giảm 20% lượng ure so với đối chứng
- CT4: Giảm 30% lượng ure so với đối chứng
- CT5: Giảm 40% lượng ure so với đối chứng
- CT6: Giảm 50% lượng ure so với đối chứng

Lượng phân lân (P_2O_5) và kali (K_2O) được bón như nhau ở tất cả các công thức trên đây, và lần lượt là 40 kg P_2O_5 và 40kg K_2O trên 1 ha. Các điều kiện nước tưới, ánh sáng và chăm sóc khác là như nhau ở tất cả các ô thí nghiệm.

Kết quả

- Với chế phẩm phụ gia 1: sau 35 ngày trồng, năng suất ở CT1, CT2, CT3, CT4, CT5 không có sự khác biệt về năng suất. Tuy nhiên, năng suất giảm gần 20% ở CT6.
- Với chế phẩm phụ gia 2: Sau 35 ngày trồng, năng suất ở CT1, CT2, CT3, CT4 không có sự khác biệt về năng suất. Tuy nhiên, năng suất giảm hơn 6% ở CT5, và hơn 20% ở CT6.

Kết quả trên cho thấy chế phẩm phụ gia 1 có khả năng làm giảm đến 40% lượng đạm cần bón cho cây cải xanh, mà không làm giảm năng suất. Trong khi đó, chế phẩm phụ gia 2 giảm được lượng đạm tương ứng 30%. Cả hai chế phẩm phụ gia không có khả năng giúp duy trì năng suất khi lượng đạm bón bị giảm đi 50%.

Nói cách khác, chế phẩm phụ gia theo sáng chế đã cho thấy khả năng làm giảm lượng đạm cần bón cho cây nhờ đặc tính hạn chế mất đạm rất tốt của chế phẩm phụ gia này.

Ví dụ 4: Thí nghiệm khả năng hạn chế mất đạm với cây lúa nước và giảm lượng côn trùng như kiến, rệp, rầy

Thí nghiệm tương tự với cây cải xanh được tiến hành trên cây lúa nước. Giống lúa Khang Dân được sử dụng trong thí nghiệm này. Thí nghiệm thực hiện trên đất Phù sa không được bồi, cụ thể là phù sa trung tính, ít chua, tại Gia Lâm, Hà Nội.

Kết quả cho thấy, lượng đạm ure bọc chế phẩm phụ gia 1 có thể giúp giảm 30% lượng đạm cần bón, mà vẫn đảm bảo năng suất như công thức đối chứng.

Ở chế phẩm phụ gia 2, lượng đạm cần bón có thể giảm 25% mà vẫn đảm bảo năng suất như đối chứng.

Ngoài ra, qua quan sát, lượng côn trùng như kiến, rệp, rầy giảm đáng kể ở các chế phẩm phụ gia bọc ure.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế đề xuất chế phẩm phụ gia cho phân bón chứa đạm, đặc biệt là phân bón chứa đạm (nitơ) để nâng cao hiệu suất sử dụng đạm nhờ giảm lượng đạm thất thoát, đồng thời nâng cao khả năng phòng trừ nhiều loại côn trùng gây bệnh dịch trong nông nghiệp. Chế phẩm phụ gia theo sáng chế có thành phần và tính năng hoàn toàn khác biệt, chứa hàm lượng hoạt chất cao, phù hợp với điều kiện sản xuất và khí hậu nóng, ẩm tại Việt Nam.

Ngoài ra, sáng chế tạo ra các hiệu quả cụ thể như được mô tả dưới đây:

- a. Hiệu quả về mặt kỹ thuật:
 - Sáng chế đã giải quyết được những hạn chế của các sản phẩm trước đó về khả năng hoà tan nhiều hoạt chất chống mất đạm trong một dung dịch đồng nhất. Trong đó lần đầu tiên, ba hoạt chất bao gồm: Thiophosphat triamit, azadizachtin, boron được hoà tan trong một dung dịch;
 - Hỗn hợp dung môi bao gồm propylen glycol ($C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit ($((CH_3)_2SO)$ và dầu ép hạt xoan lần đầu được sử dụng để hoà tan các hoạt chất chống mất đạm.
- b. Hiệu quả về mặt kinh tế:
 - Phụ gia được sản xuất trong sáng chế giúp tiết kiệm được 20 đến 30% lượng phân đạm phải sử dụng trong điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng của Việt Nam.
- c. Hiệu quả về khả năng sản xuất công nghiệp và ứng dụng
 - Các thử nghiệm cho thấy, sáng chế hoàn toàn có khả năng áp dụng để sản xuất với quy mô công nghiệp;
 - Các thử nghiệm cho thấy việc áp dụng phụ gia để bọc phân đạm có thể áp dụng trong mọi điều kiện và loại hình sản xuất nông nghiệp. Nông dân hoặc các cơ sở sản xuất phân bón không cần phải đầu tư máy móc phức tạp mà vẫn có thể tiến hành phủ, bọc phân đạm bằng phụ gia.

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm phụ gia cho phân bón, đặc trưng ở chỗ, chế phẩm này chứa:

a) hỗn hợp chứa n-butyl thiophosphat triamit (n-butyl thiophosphate triamide – $C_4H_{14}N_3PS$), azadizachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$) và borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$);

b) hỗn hợp dung môi chứa propylen glycol (propylene glycol – $C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit (dimethyl sulfoxide – $(CH_3)_2SO$) và dầu ép thực vật,

trong đó chế phẩm này được chọn từ nhóm bao gồm chế phẩm 1 và chế phẩm 2 dưới đây:

Chế phẩm 1

STT	Tên thành phần	Thành phần
1	N-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$)	25%
2	Azadizachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$)	500 mg/L
3	Borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$)	1%
4	Dung môi: propylen glycol ($C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit ($(CH_3)_2SO$) và dầu ép hạt xoan	74%

Chế phẩm 2

STT	Tên thành phần	Thành phần
1	N-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$)	20%
2	Azadizachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$)	500 mg/L
3	Borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$)	1%
4	Dung môi: propylen glycol ($C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit ($(CH_3)_2SO$) và dầu ép hạt xoan	79%

2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chế phẩm này là chế phẩm 1 dưới đây:

Chế phẩm 1

STT	Tên thành phần	Thành phần
1	N-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$)	25%
2	Azadizachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$)	500 mg/L
3	Borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$)	1%
4	Dung môi: propylen glycol ($C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit ($(CH_3)_2SO$) và dầu ép hạt xoan	74%

3. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chế phẩm này là chế phẩm 2 dưới đây:

Chế phẩm 2

STT	Tên thành phần	Thành phần
1	N-butyl thiophosphat triamit ($C_4H_{14}N_3PS$)	20%
2	Azadizachtin ($C_{35}H_{44}O_{16}$)	500 mg/L
3	Borac ($Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$)	1%
4	Dung môi: propylen glycol ($C_3H_8O_2$), dimetyl sulfoxit ($(CH_3)_2SO$) và dầu ép hạt xoan	79%

Fig. 1

