



(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)



1-0038290

(51)^{2020.01} C05G 3/90; C05C 9/00

(13) B

(21) 1-2019-06010

(22) 28/03/2018

(86) PCT/US2018/024935 28/03/2018

(87) WO 2018/183562 04/10/2018

(30) 62/477,547 28/03/2017 US

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/03/2020 384ASC

(73) VERDESIAN LIFE SCIENCES, U.S., LLC (US)

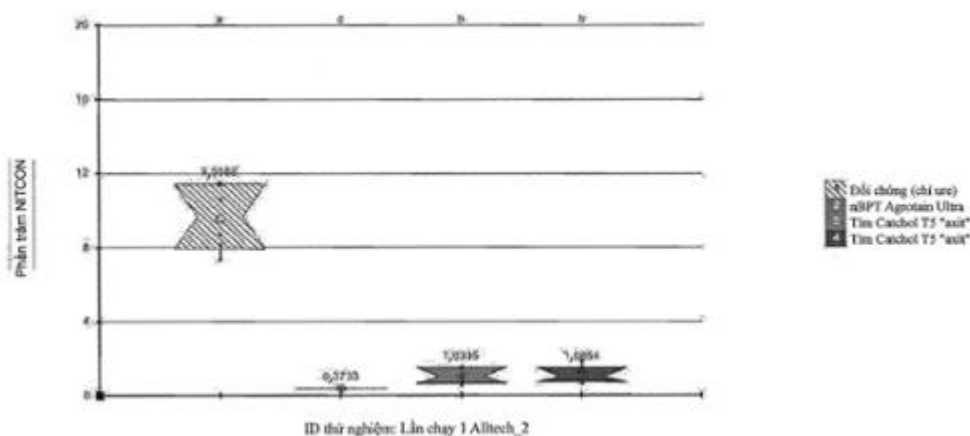
1001 Winstead Drive, Suite 480, Cary, North Carolina 27513, United States of America

(72) MAZO, Jacob (US); MAZO, Grigory (US).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CHẾ PHẨM CHỨA HỢP CHẤT TRIARYLMETAN VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM SOÁT SỰ PHÂN HỦY URE DO ENZYM GÂY RA BẰNG CÁCH SỬ DỤNG HỢP CHẤT TRIARYLMETAN

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm và phương pháp kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra liên quan đến việc sử dụng phân bón chứa ure dạng rắn hoặc lỏng cho đất. Cụ thể hơn, đối tượng được bộc lộ theo sáng chế liên quan đến hợp chất triarylmethan chọn lọc dùng làm chất ức chế ureaza và sử dụng hợp chất này, một mình hoặc kết hợp với các chất hiệp đồng tetrapolyme. Ngoài ra, chế phẩm được bộc lộ theo sáng chế có độ ổn định bảo quản tốt, hoạt tính bền trong đất, và tránh được các vấn đề về độc tính với chất ức chế ureaza được sử dụng trong nông nghiệp hiện nay.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm và phương pháp kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra tham gia vào việc sử dụng phân bón chứa ure rắn hoặc lỏng cho đất. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến hợp chất triarylmethan chọn lọc được thấy là chất ức chế ureaza hiệu quả cao, riêng rẽ hoặc trong hỗn hợp với chất hiệp đồng tetrapolyme. Chế phẩm theo sáng chế có độ ổn định bảo quản tốt, hoạt tính bền trong đất, và tránh được các vấn đề độc tính thường có với chất ức chế ureaza hiện nay được sử dụng trong nông nghiệp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ure là dạng được sử dụng rộng rãi nhất của phân đạm, và được tạo chế phẩm dưới dạng hạt khô, mẫu, hoặc dưới dạng chất lỏng được tạo nên từ một mình ure hoặc được trộn với amoni nitrat làm UAN. Ure cũng có mặt trong phân động vật. Các dạng này của ure có nhược điểm lớn là chúng bị phân hủy nhanh và sinh ra khí amoniac khi dùng cho đất. Điều này là do sự có mặt của enzym ureaza trong đất, enzym này phản ứng với ure để tạo ra amoni bicacbonat và amoniac. Tập hợp chung của các quá trình này được biết đến trong lĩnh vực này là quá trình bay hơi. Sự bay hơi dẫn đến hiệu quả sử dụng phân nitơ bị giảm, hiệu suất thấp, triệu chứng thiếu hụt nitơ ở cây, mùi khó chịu, và sự tập trung khí amoniac gây hại tiềm ẩn.

Để giải quyết vấn đề này, nghiên cứu đã được tiến hành đối với việc phát triển chất ức chế enzym ureaza. Ví dụ, catechol, benzoquinon, và các hợp chất liên quan đã được chỉ ra là những chất ức chế ureaza hiệu quả. Ví dụ, bài báo của J.H. Quastel, có tên là “CXLIX. The Action of Polyhydric Phenols on Urease; the Influence of Thiol Compounds” (Biochem J. 1933:27(4):1116-1122), mô tả các thử nghiệm xác nhận rằng các hợp chất này là chất ức chế ureaza hiệu quả ở nồng độ khoảng 1 ppm trọng lượng trong dung dịch. Xem cả, “CC. The Action of Dyestuffs on Enzymes. III. Urease” (Biochem J. 1932:26(5):1685-1696). Tuy nhiên, vì các lý do giá thành, độ an toàn, sự thuận tiện, độ ổn định, và tính dễ sử dụng, các hợp chất này hiện không được sử dụng

để ức chế ureaza ở quy mô thương mại. Hơn nữa, nghiên cứu sau đó đã xác định rằng tác dụng kiểm soát ureaza của các phân tử nhỏ này về cơ bản là ngắn hạn, trong khoảng 3-14 ngày.

Nhiều hợp chất phosphoramit được biết là hoạt động như chất ức chế ureaza hiệu quả. Một hợp chất như vậy, N-(n-butyl) thiophosphoric triamit (NBPT), đạt được việc sử dụng thương mại cơ bản ở các sản phẩm như họ chất ức chế Agrotain®.

Tuy nhiên, các sản phẩm NBPT cần bảo quản ở nhiệt độ không vượt quá 36-38°C, điều này có thể gây khó khăn cho một số nhà phân phối và người sử dụng. Hơn nữa, các sản phẩm này có thể được đưa đến các điều kiện nhiệt độ trong quá trình vận chuyển hoặc bảo quản mà người sử dụng cuối cùng không được biết; trong các trường hợp như vậy, các sản phẩm có thể có hàm lượng thành phần hoạt tính thấp hơn đáng kể trên nhãn. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng lên đến 40% hàm lượng các sản phẩm phân bón thương mại NBPT bao gồm NBPT có thể bị thất thoát sau khi bảo quản ở 25°C trong ba tháng và, sau sáu tháng, trên 99% hàm lượng NBPT bị thất thoát.

Vấn đề rất quan trọng khác liên quan đến việc ức chế ureaza NBPT là trong khi nó có hiệu quả ức chế ureaza sinh ra trong đất, nó cũng ức chế ureaza ở cây làm tích lũy ure trong các mô cây. Hiện tượng này là có hại đối với cây trồng và có thể dẫn đến sự hoại mô nghiêm trọng. NBPT cũng có thể tác động không tốt đến cách thức hấp thụ và đồng hóa ure bởi rễ cây, cụ thể là cây ngô. Như vậy, ngay cả khi NBPT được sử dụng thành công đối với việc ức chế ureaza sinh ra trong đất, điều này có thể làm giảm đáng kể năng suất của cây trồng. Trong một số trường hợp, chất ức chế NBPT không có hiệu quả về mặt giá thành, ở chỗ chi phí mua và sử dụng chất ức chế không làm tăng năng suất một cách phù hợp để bảo đảm cho việc sử dụng. Hendrickson nêu ra rằng (J. Prod. Agric., 5:131-137 (1992)) trung bình, khi được sử dụng với UAN, NBPT đem lại sự cải thiện trung bình khoảng 1,6 giạ/mẫu Anh về năng suất (Hendrickson Figure 3), với khoảng 40% các cuộc thử nghiệm dẫn đến sự giảm năng suất (điều này thu được từ 87 cuộc thử nghiệm và 487 so sánh).

Nhiều vật liệu polyme có thể đóng vai trò làm chất ức chế ureaza. Ví dụ, như được bộc lộ trong công bố đơn sáng chế Mỹ số 2008/0173053, các polyme carboxylat ở dạng muối một phần, và đặc biệt là muối copolyme maleic-itaconic, có thể được sử dụng làm chất ức chế hữu ích. Được tin là các polyme này tương tác với enzym ureaza

nguyên tử niken để sinh ra đáp ứng ức chế.

Các tài liệu đối chứng tham khảo bao gồm: Patent Mỹ số 9,249,102, 8,980,893, 8,969,554, 8,951,636, 8,946,270, 8,864,867, 8,841,100, 8,642,636, 8,618,126, 8,575,067, 8,568,505, 8,461,176, 8,426,460, 8,361,184, 8,198,214, 8,197,572, 8,110,017, 5,489,370, và 5,405,509; và công bố đơn sáng chế Mỹ số 2016/0045841, 2015/0366186, 2015/0359221, 2015/0319945, 2015/0203457, 2015/0183785, 2015/0174255, 2015/0158776, 2015/0126/23, 2014/0349375, 2014/0315794, 2014/0179746, 2014/0142114, 2014/0076012, 2013/0111960, 2013/0108872, 2013/0102468, 2013/0065967, 2012/0220667, 2012/0198899, 2011/0269920, 2011/0269919, 2011/0245157, 2011/0226028, 2011/0152312, 2011/0136210, 2011/0105623, 2010/0144859, 2010/0125089, 2009/0229331, 2007/0066487, và 2006/0154824.

Các tài liệu tham khảo khác bao gồm: Patent Mỹ số 8,241,387, 7,666,241, 7,494,525, 6,489,438, 5,190,797, 4,832,728, 4,789,391, 4,756,738, 4,752,317, 3,565,599, và 2,689,173; công bố đơn sáng chế Mỹ số 2002/0042346; Công bố quốc tế số WO 1987006575, WO 1989003811, WO2015031521, WO2015179552; và các tài liệu phi sáng chế tham khảo Ambrose et al., “Inhibition of urease by Sulfur Compounds,” *JACS*, 1950, Vol. 72, pp 317 – 321; Lukowska et al., “Preparation of Sulfonated Polysulfone Membrane for Enzymes Immobilisation,” *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 2012, Vol. 32, pp 77 – 86; và Upadhyay, “Urease Inhibitors: A Review,” *Indian Journal of Biotechnology*, 2012, Vol. 11, pp 381 – 388.

Công bố đơn PCT số WO 89/03811 mô tả lớp phủ polyme được sulfonat hóa được sử dụng để điều chế các sản phẩm phân bón giải phóng có kiểm soát, như phân ure và amoni sulfat. Một mục đích là giảm sự thất thoát nitơ bằng cách kiểm soát sự giải phóng của nitơ từ phân bón đã được phủ. Để thu được các sản phẩm phân bón giải phóng có kiểm soát hoặc giải phóng chậm như vậy, về cơ bản là polyme được sử dụng phải gần như không tan trong nước. Như được nêu ở trang 12, 11, 15-29 của tài liệu tham khảo ‘811 nêu trên, lớp phủ giải phóng có kiểm soát bao gồm polyme được sulfonat hóa không tan trong nước được hòa tan trong hệ dung môi hữu cơ. Polyme bao gồm tối đa khoảng 200 mili đương lượng (meq) nhóm bên sulfonat với mỗi 100g polyme. Điều này nghĩa là tối đa 25% mol của nhóm bên sulfonat. Các polyme có thể sử dụng theo tài liệu tham khảo ‘811 cũng có thể bao gồm lượng cơ bản của các nhóm lặp hydrocacbon

(béo và/hoặc thơm), như butyl, etylen, propylen, isobutylen, và các nhóm lặp vinyl (trang 13, 11. 1-20 và trang 15-16).

Dù có các nỗ lực nghiên cứu này, vẫn cần có các phương pháp và chế phẩm cải tiến để kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế khắc phục các vấn đề nêu ra ở trên và đề xuất phương pháp và chế phẩm có hiệu quả cao trong việc kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra. Thường cho rằng, chế phẩm bao gồm hợp chất triarylmethan có nguyên tử cacbon trung tâm được liên kết với ba nhóm aryl sáu cạnh riêng rẽ có các phần tử thế cụ thể liên kết ở nhiều vị trí khác nhau xung quanh nhóm aryl. Ví dụ cụ thể bao gồm hợp chất giống catechol (ví dụ, tím catechol và các hợp chất liên quan), và hợp chất trong đó ít nhất một trong số các nhóm aryl bao gồm ít nhất một amin, với sự alkyl hóa tùy ý đối với (các) amin, như các pararosanilin polymetyl hóa. Một vài trong số các hợp chất là chất nhuộm có ưu điểm bổ sung khi đóng vai trò làm chất tạo màu phụ thuộc vào độ pH đối với chế phẩm.

Ngoài ra, các tetrapolyme nhất định, khi được sử dụng với hợp chất triarylmethan, tạo ra sự cải thiện có tính hiệp đồng trong việc ức chế ureaza. Các tetrapolyme này có đặc điểm là polyanion, và còn bao gồm nhóm sulfonat béo được liên kết với khung polyme, ở mức ít nhất khoảng 1% mol. Tốt hơn là, chất hiệp đồng dạng polyme bao gồm các nhóm lặp maleic, itaconic, và sulfonat.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình thể hiện kết quả bay hơi 3 ngày của dung dịch ở tỷ lệ nước:dung môi ure 50:50, với ba tỷ lệ tím Catechol:polyme, axit T5 khác nhau.

Fig. 2 là hình thể hiện kết quả bay hơi 3 ngày của dung dịch ở tỷ lệ nước:dung môi ure 50:50, với một nhóm xử lý bao gồm polyme khác ngoài T5.

Fig. 3A và 3B là hình thể hiện kết quả bay hơi 3 ngày (Fig. 3A) và bay hơi 7 ngày (Fig. 3B) của dung dịch ở tỷ lệ nước:dung môi ure 50:50, bổ sung axit tanic làm thành phần của một số hỗn hợp.

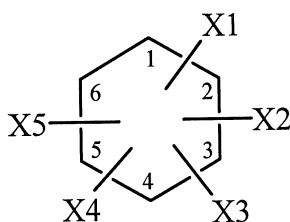
Fig. 4A và 4B là hình thể hiện kết quả bay hơi 3 ngày (Fig. 4A) và bay hơi 7 ngày (Fig. 4B) của dung dịch ở tỷ lệ nước:dung môi ure 50:50.

Mô tả chi tiết sáng chế

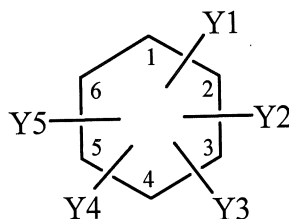
Hợp chất ức chế

Các hợp chất theo sáng chế được thấy là đặc biệt hữu ích trong việc kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra là các hợp chất triarylmetan có phân tử thể cụ thể, được chỉ định là Nhóm I và II dưới đây.

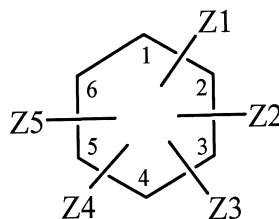
Tất cả trong số các hợp chất có thành phần chung là triarylmetan, cụ thể là nguyên tử cacbon C trung tâm được liên kết với ba nhóm aryl riêng rẽ X, Y, và Z, trong đó (1) nhóm aryl X có cấu trúc:



trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và X1-X5, gồm cả X1 và X5, là H hoặc phần tử thể được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6; (2) nhóm aryl Y có cấu trúc:



trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, là H hoặc phần tử thể được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6; (3) nhóm aryl Z có cấu trúc:

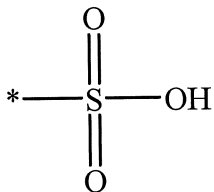


trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là H hoặc phần tử thể được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6.

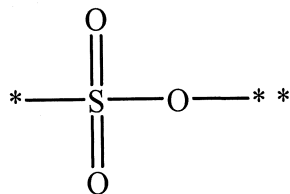
Nhóm hợp chất 1 được xác định bởi các phân tử thể chọn lọc, cụ thể là:

- (A) ít nhất một trong số X2-X6, gồm cả X2 và X6, Y2-Y6, gồm cả Y2 và Y6, và/hoặc Z2-Z6, gồm cả Z2 và Z6, là nhóm sulfonat được liên kết ở vị trí bất

ký trong số các vị trí 2-6 của (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, ít nhất một nhóm sulfonat này có cấu trúc (i)



hoặc cấu trúc (ii)

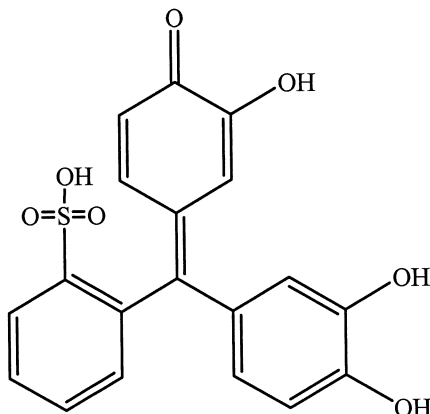


trong đó “*” là liên kết của nhóm sulfat với nhóm aryl X, Y, hoặc Z tương ứng, và “**” là liên kết của nhóm sulfat với nguyên tử khác của hợp chất (thường là nguyên tử cacbon C trung tâm);

- (B) ít nhất hai trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là các phần tử thể có nguyên tử oxy được liên kết với (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, và được chọn từ nhóm gồm O và OH, với điều kiện là không nhiều hơn hai nguyên tử oxy này có mặt trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm aryl X, Y, và Z;
- (C) X1- X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, không phải là phần tử thể của các đoạn (A) và (B), đều là H.

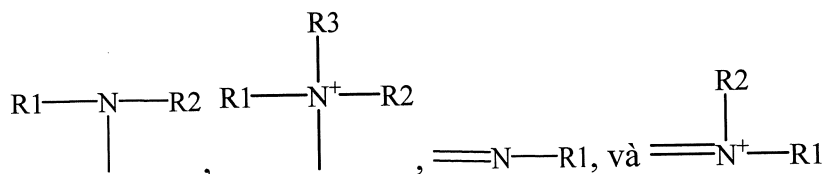
Theo các phương án nhất định, hợp chất nhóm I chỉ có một nhóm sulfonat, tốt hơn là được gắn với nhóm aryl X, Y, hoặc Z tương ứng ở vị trí là vị trí *ortho* đối với liên kết nối nhóm aryl và cacbon C trung tâm. Ngoài ra, được ưu tiên là hai vòng thơm không được sulfonat hóa, mỗi vòng có ít nhất hai phần tử thể được chọn độc lập từ nhóm gồm O (nguyên tử oxy) và OH (hydroxyl). Theo dạng được ưu tiên hơn nữa, một trong số các nhóm aryl không được sulfonat hóa có hai nhóm OH (tốt nhất là ở vị trí *ortho* so với nhau), trong khi nhóm aryl không được sulfonat hóa còn lại có một phần tử thể nguyên tử oxy và một phần tử thể hydroxyl. Cuối cùng, được ưu tiên là nguyên tử cacbon C trung tâm là nguyên tử cacbon duy nhất trong hợp chất mà không phải là một phần của một trong số các vòng aryl. Hợp chất mẫu của nhóm I là axit 3,3',4-

trihydroxysuchson-2''-sulfonic (tím pyrocatechol, trong bản mô tả này còn được gọi là tím catechol):



Hợp chất nhóm II được đặc trưng bởi các phần tử thế khác nhau, cụ thể là:

(D) ít nhất một phần tử thể nitơ được liên kết với ít nhất một trong số các nhóm aryl X, Y, và/hoặc Z, trong đó phần tử thể nitơ được chọn từ nhóm gồm



trong đó R1, R2, và R3 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅;

(E) phần còn lại của các phần tử thế X2-X6, Y2-Y6, và Z2-Z6 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅.

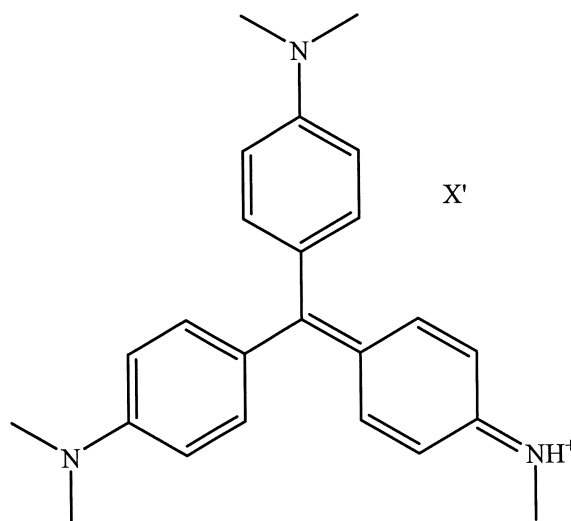
Theo các phương án nhất định, chỉ một trong số các phần tử thể nitơ được gắn với nhóm bất kỳ một trong số các nhóm aryl X, Y, và Z; và một hoặc hai trong số các

$$\begin{array}{c} \text{R1} - \text{N} - \text{R2} \\ | \\ \text{=N}^+ - \text{R1} \end{array}$$

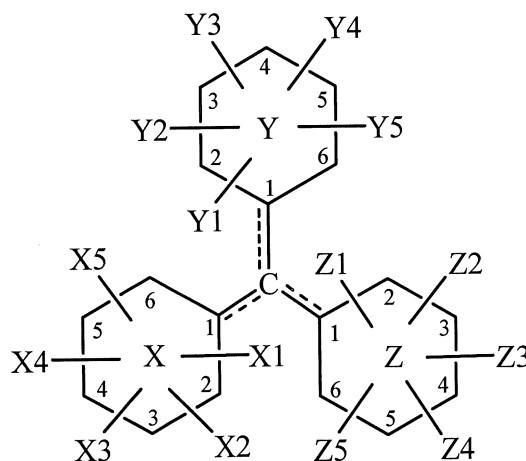
nhóm aryl có phần tử thế và các nhóm aryl còn lại có phần tử thế $\text{=N}^+ - \text{R1}$. Còn tốt hơn là, theo các phương án này, R1 và R2 đều là H. Ngoài ra, tốt hơn là các phần tử thế nitơ ở vị trí *para* so với liên kết giữa nguyên tử cacbon C trung tâm và nhóm aryl X, Y, và Z tương ứng. Khi một hoặc nhiều trong số các phần tử thế có bậc bốn, các anion cân bằng điện tích X' có mặt, như Cl, Br, hoặc I.

Theo một số phương án, R1, R2, và R3 độc lập là alkyl.

Hợp chất điển hình của nhóm II là tím methyl 6B trong đó X' là Cl⁻:



Trong phần lớn các trường hợp, các hợp chất nhóm I và nhóm II sẽ có cấu trúc chung:

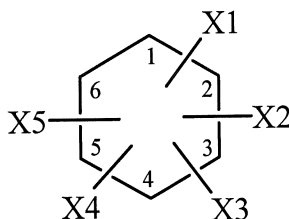


trong đó một trong số các liên kết giữa nguyên tử cacbon C trung tâm và một trong số các vòng aryl X, Y, hoặc Z là liên kết đôi, và hai liên kết còn lại là liên kết đơn. Liên kết đôi có thể tồn tại giữa nguyên tử cacbon C và vòng bất kỳ trong số các vòng aryl X, Y, hoặc Z, như được chỉ định bởi đường liên kết nét đứt trong cấu trúc ở trên. Trong trường hợp các hợp chất nhóm I, ít nhất một nhóm sulfonat sẽ thường, nhưng không nhất thiết, có cấu trúc (4)(i).

Các hợp chất Nhóm I và nhóm II có thể được tổng hợp bởi phương pháp thích hợp bất kỳ đã biết trong lĩnh vực. Ví dụ, hợp chất nhóm I có thể được điều chế bằng cách cho catechol phản ứng với sulfobenzoic anhydrit ở nhiệt độ tăng. Các hợp chất pararosanolin và pararosanolin được metyl hóa của nhóm II có thể được điều chế bằng cách làm ngưng tụ anilin và *para*-aminobenzaldehyt, sau đó metyl hóa các amin khi cần thiết.

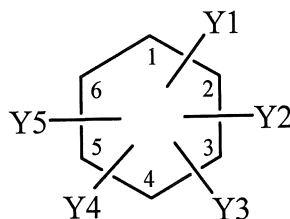
Như được bộc lộ trong bản mô tả theo một số phương án là chế phẩm chứa hợp chất triarylmétan và chất hiệp đồng, trong đó hợp chất triarylmétan chứa các nguyên tử cacbon C trung tâm được liên kết với ba nhóm aryl X, Y, và Z riêng rẽ, trong đó:

(1) nhóm aryl X có cấu trúc:



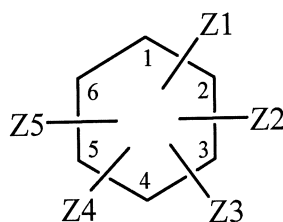
trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và X1-X5, gồm cả X1 và X5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(2) nhóm aryl Y có cấu trúc:



trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(3) nhóm aryl Z có cấu trúc:

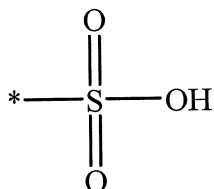


trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6,

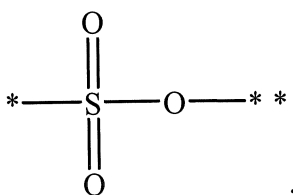
trong đó các phần tử thế chọn lọc X2-X6, gồm cả X2 và X6, Y2-Y6, gồm cả Y2 và Y6, và Z2-Z6, gồm cả Z2 và Z6, đều thuộc nhóm I hoặc nhóm II,

trong đó các phần tử thế nhóm I là:

- (A) ít nhất một trong số X2-X6, gồm cả X2 và X6, Y2-Y6, gồm cả Y2 và Y6, và/hoặc Z2-Z6, gồm cả Z2 và Z6, là nhóm sulfonat được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6 của (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, ít nhất một nhóm sulfonat chứa cấu trúc (i)



hoặc cấu trúc (ii)

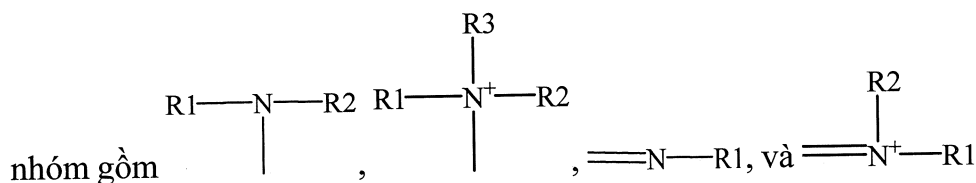


trong đó “*” là liên kết của nhóm sulfat với nhóm aryl X, Y, hoặc Z tương ứng, và “**” là liên kết của nhóm sulfat với nguyên tử khác của hợp chất;

- (B) ít nhất hai trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là các phần tử thể chứa nguyên tử oxy được liên kết với (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, và được chọn từ nhóm gồm O và OH, với điều kiện là không nhiều hơn hai nguyên tử oxy này có mặt trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm aryl X, Y, và Z;
- (C) X1- X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, mà không phải là các phần tử thể của các đoạn (A) và (B), đều là H,

các thành phần nhóm II là:

- (D) ít nhất một phần tử thể nitơ được liên kết với ít nhất một trong số các nhóm aryl X, Y, và/hoặc Z, trong đó phần tử thể nitơ được chọn từ



trong đó R1, R2, và R3 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅,

(E) phần còn lại của các phần tử thể X2-X6, Y2-Y6, và Z2-Z6 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅,

chất hiệp đồng chứa polyme polyanion chứa các nhóm lặp sulfonat.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó hợp chất nhóm I triarylmethan có một nhóm sulfonat duy nhất.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó nhóm sulfonat được liên kết với vòng aryl X, Y, hoặc Z ở vị trí *ortho* đối với liên kết giữa vòng tương ứng và nguyên tử cacbon C trung tâm.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó nguyên tử cacbon C trung tâm là nguyên tử cacbon duy nhất của hợp chất không phải là một phần của vòng aryl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó hợp chất nhóm I có ít nhất hai trong số các vòng aryl X, Y, và Z với hai phần tử thể, mỗi phần tử thể có nguyên tử oxy được liên kết với vòng aryl tương ứng.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó ít nhất một vòng aryl trong số hai vòng aryl có hai phần tử thể hydroxyl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó mỗi vòng trong số hai vòng aryl có hai phần tử thể hydroxyl.

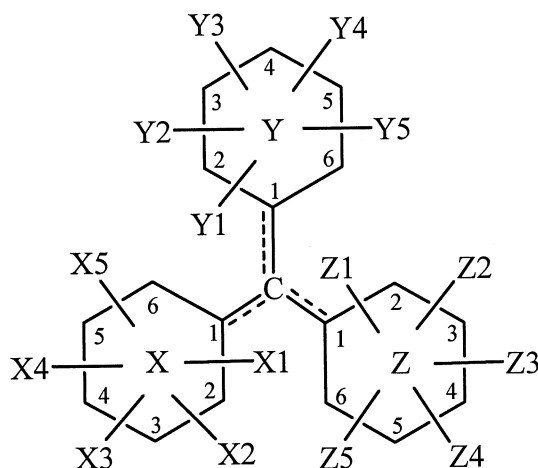
Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó mỗi trong số hai phần tử thể hydroxyl trên mỗi vòng trong số hai vòng aryl nằm ở vị trí *ortho* so với nhau.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó ít nhất một vòng aryl trong số hai vòng aryl có một phần tử thể hydroxyl và một phần tử thể oxy.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó mỗi vòng trong số hai vòng aryl có một phần tử thể hydroxyl và một phần tử thể oxy.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó hợp chất là axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó hợp chất triarylmethan có cấu trúc:



trong đó một trong số các liên kết giữa nguyên tử cacbon C trung tâm và một trong số vòng aryl X, Y, hoặc Z là liên kết đôi, và hai liên kết còn lại là liên kết đơn, ít nhất một nhóm sulfonat gồm cấu trúc (4)(i) khi hợp chất là hợp chất nhóm I.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó ít nhất một nhóm sulfonat có cấu trúc (4)(ii), với “***” là liên kết của S—O oxy với nguyên tử cacbon C trung tâm.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm còn bao gồm phân bón chứa ure.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó tetrapolyme có mặt ở lượng đủ để làm tăng khả năng kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra, so với khi sử dụng một mình hợp chất.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó phân bón chứa ure là phân bón dạng lỏng, hợp chất được trộn với phân bón dạng lỏng này.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó phân bón chứa ure là phân bón dạng rắn, hợp chất được phủ với, được trộn với, được tẩm với, hoặc tiếp xúc với phân bón.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó hợp chất triarylmetan là pararosanolin được polymetyl hóa.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó hợp chất là tím metyl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó tỷ lệ trọng lượng của chất hiệp đồng với hợp chất triarylmetan nằm trong khoảng từ 1:99 đến khoảng 99:1. Theo phương án khác nữa, chế phẩm trong đó tỷ lệ trọng lượng của chất hiệp đồng với hợp chất triarylmetan nằm trong khoảng từ 1:4 đến khoảng 4:1.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó màu của chế phẩm phụ

thuộc vào độ pH.

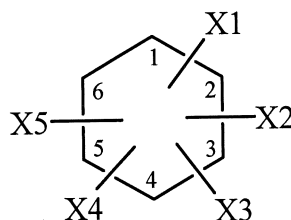
Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó chế phẩm làm giảm hoạt tính ureaza ít nhất khoảng 50%. Theo phương án khác nữa, chế phẩm trong đó chế phẩm làm giảm hoạt tính ureaza ít nhất khoảng 75%.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó chế phẩm còn chứa dung môi hoặc chất mang. Theo phương án khác nữa, dung môi gồm nước.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, chế phẩm trong đó chế phẩm còn chứa poly(styren sulfonat). Theo một số phương án, poly(styren sulfonat) có mặt ở nồng độ nằm trong khoảng từ 0,01% đến khoảng 2% (hoặc khoảng 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, hoặc 2,0%, theo thể tích trong dung dịch (nghĩa là, thể tích/thể tích), hoặc trọng lượng (nghĩa là, trọng lượng/trọng lượng), hoặc khoảng bao gồm và/hoặc mở rộng các giá trị nêu trên. Ví dụ, theo một số phương án, nồng độ này nằm trong khoảng từ 0,01% đến khoảng 0,1%, từ khoảng 0,1% đến khoảng 0,25%, từ khoảng 0,25% đến khoảng 0,50%, từ khoảng 0,5% đến khoảng 1,0%, hoặc từ khoảng 1,0% đến khoảng 2,0%. Poly(styren sulfonat) (trong bản mô tả này còn được gọi là polyme JG) được mô tả đầy đủ trong WO 2017/195173, được kết hợp vào bản mô tả bằng cách viện dẫn.

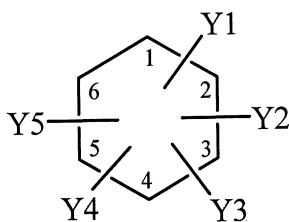
Như được bộc lộ trong bản mô tả, theo một số phương án là sản phẩm phân bón chứa phân bón chứa ure tiếp xúc với hợp chất triarylmethan chứa nguyên tử cacbon C trung tâm được liên kết với ba nhóm aryl X, Y, và Z riêng rẽ, trong đó:

(1) nhóm aryl X có cấu trúc:



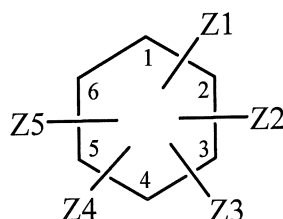
trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và X1-X5, gồm cả X1 và X5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(2) nhóm aryl Y có cấu trúc:



trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(3) nhóm aryl Z có cấu trúc:

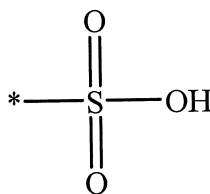


trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6,

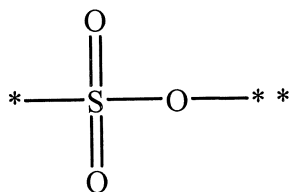
trong đó các phần tử thế chọn lọc X2-X6, gồm cả X2 và X6, Y2-Y6, gồm cả Y2 và Y6, và Z2-Z6, gồm cả Z2 và Z6, thuộc nhóm I hoặc nhóm II,

trong đó các phần tử thế nhóm I là:

(A) ít nhất một trong số X2-X6, gồm cả X2 và X6, Y2-Y6, gồm cả Y2 và Y6, và/hoặc Z2-Z6, gồm cả Z2 và Z6, là nhóm sulfonat được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6 của (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, ít nhất một nhóm sulfonat gồm cấu trúc (i)



hoặc cấu trúc (ii)

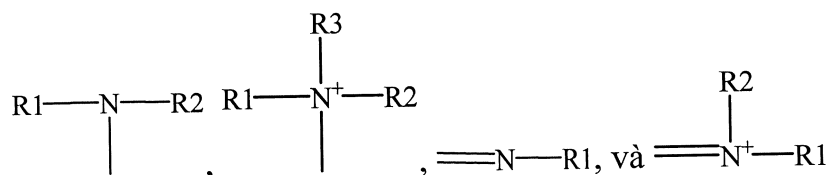


trong đó “*” là liên kết của nhóm sulfat với nhóm aryl X, Y, hoặc Z tương ứng, và “**” là liên kết của nhóm sulfat với nguyên tử khác của hợp chất;

- (B) ít nhất hai trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là các phần tử thể chứa nguyên tử oxy được liên kết với (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, và được chọn từ nhóm gồm O và OH, với điều kiện là không nhiều hơn hai nguyên tử oxy này có mặt trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm aryl X, Y, và Z;
- (C) X1- X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, mà không phải là phần tử thể của các đoạn (A) và (B), đều là H,

thành phần nhóm II là:

- (D) ít nhất một phần tử thể nitơ được liên kết với ít nhất một trong số các nhóm aryl X, Y, và/hoặc Z, trong đó phần tử thể nitơ được chọn từ nhóm gồm:



trong đó R1, R2, và R3 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅,

- (E) phần còn lại của các phần tử thể X2-X6, Y2-Y6, và Z2-Z6 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó hợp chất nhóm I triarylmetan có một nhóm sulfonat duy nhất.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó nhóm sulfonat được liên kết với vòng aryl X, Y, hoặc Z ở vị trí *ortho* với liên kết nằm giữa vòng tương ứng và nguyên tử cacbon C trung tâm.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó nguyên tử cacbon

C trung tâm là nguyên tử cacbon duy nhất của hợp chất không phải là một phần của vòng aryl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó hợp chất nhóm I có ít nhất hai trong số các vòng aryl X, Y, và Z với hai phần tử thế, mỗi phần tử thế có nguyên tử oxy được liên kết với vòng aryl tương ứng.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó ít nhất một vòng aryl trong số hai vòng aryl có hai phần tử thế hydroxyl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó mỗi vòng trong số hai vòng aryl có hai phần tử thế hydroxyl.

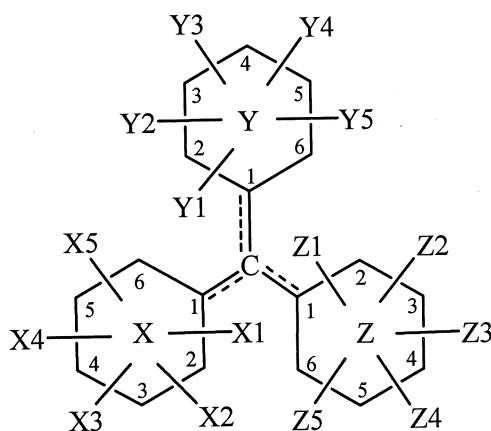
Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó mỗi trong số hai phần tử thế hydroxyl trên mỗi vòng trong số hai vòng aryl ở vị trí *ortho* so với nhau.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó ít nhất một vòng aryl trong số hai vòng aryl có một phần tử thế hydroxyl và một phần tử thế oxy.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó mỗi vòng trong số hai vòng aryl có một phần tử thế hydroxyl và một phần tử thế oxy.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó hợp chất là axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó hợp chất triarylmethan có cấu trúc:



trong đó một trong số các liên kết giữa nguyên tử cacbon C trung tâm và một trong số các vòng aryl X, Y, hoặc Z là liên kết đôi, và các liên kết còn lại là liên kết đơn, ít nhất một nhóm sulfonat gồm cấu trúc (4)(i) khi hợp chất là hợp chất nhóm I.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó ít nhất một nhóm sulfonat có cấu trúc (4)(ii), với “**” là liên kết của S—O oxy với nguyên tử cacbon C trung tâm.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón còn bao gồm tetrapolyme polyanion chứa các nhóm lặp sulfonat.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó tetrapolyme chứa maleic, itaconic, và các nhóm lặp sulfonat.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó tetrapolyme có mặt ở lượng đủ để làm tăng sự kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra, so với khi sử dụng một mình hợp chất.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó phân bón chứa ure là phân bón dạng lỏng, hợp chất được trộn với phân bón dạng lỏng.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó phân bón chứa ure là phân bón dạng rắn, hợp chất được phủ với, được trộn với, được tẩm với, hoặc tiếp xúc với phân bón.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó hợp chất triarylmethan là pararosanilin được polymetyl hóa. Theo phương án khác nữa, sản phẩm phân bón trong đó hợp chất là tím methyl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó tỷ lệ trọng lượng của tetrapolyme polyanion với hợp chất triarylmethan nằm trong khoảng từ 1:99 đến khoảng 99:1. Theo phương án khác nữa, sản phẩm phân bón trong đó tỷ lệ trọng lượng của tetrapolyme polyanion với hợp chất triarylmethan nằm trong khoảng từ 1:4 đến khoảng 4:1.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó màu của sản phẩm phân bón phụ thuộc vào độ pH.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó sản phẩm phân bón làm giảm hoạt tính ureaza ít nhất khoảng 50%. Theo phương án khác nữa, sản phẩm phân bón trong đó sản phẩm phân bón làm giảm hoạt tính ureaza ít nhất khoảng 75%.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, sản phẩm phân bón trong đó sản phẩm này còn chứa poly(styren sulfonat). Theo một số phương án, poly(styren sulfonat) có mặt ở

nồng độ nằm trong khoảng từ 0,01% đến khoảng 2% (hoặc khoảng 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, hoặc 2,0%, theo thể tích trong dung dịch (nghĩa là, thể tích/thể tích), hoặc trọng lượng (nghĩa là, trọng lượng/trọng lượng), hoặc nằm trong khoảng bao gồm và/hoặc mở rộng các giá trị nêu trên. Ví dụ, theo một số phương án, nồng độ nằm trong khoảng từ 0,01% đến khoảng 0,1%, từ khoảng 0,1% đến khoảng 0,25%, từ khoảng 0,25% đến khoảng 0,50%, từ khoảng 0,5% đến khoảng 1,0%, hoặc từ khoảng 1,0% đến khoảng 2,0%.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “phân bón” hoặc “sản phẩm phân bón” là chỉ chất, chế phẩm, hoặc sản phẩm chứa chất dinh dưỡng cho cây trồng, trong đó chất dinh dưỡng cho cây trồng được chỉ định để sử dụng hoặc được yêu cầu có giá trị để thúc đẩy sự phát triển của cây. Ví dụ không giới hạn về phân bón là phân ure và amoni sulfat.

Chất hiệp đồng để sử dụng với hợp chất theo sáng chế

Đã được phát hiện ra rằng nhóm polyme polyanion nhất định, khi được sử dụng kết hợp với hợp chất nhóm I và/hoặc nhóm II, có thể tạo ra các biện pháp bổ sung để ức chế sự phân hủy ure do enzym gây ra; tốt hơn là, chế phẩm (các) hợp chất triarylmethan/chất hiệp đồng polyme kết hợp cần thể hiện mức ức chế sự phân hủy ure do enzym gây ra lớn hơn tổng mức ức chế riêng biệt thu được từ các thành phần riêng rẽ của chế phẩm. Các chất hiệp đồng này là tetrapolyme chứa các gốc sulfonat hoặc các nhóm lạp, và được mô tả đầy đủ trong WO 2015/031521, được kết hợp vào bản mô tả bằng cách viện dẫn.

Các tetrapolyme bao gồm ít nhất bốn nhóm lạp khác nhau riêng rẽ và được chọn độc lập từ nhóm gồm các nhóm lạp loại B, loại C, và loại G, và hỗn hợp của chúng, được mô tả chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, các polyme bao gồm các polyme có nhiều hơn bốn nhóm lạp khác biệt, với các nhóm lạp dư được chọn từ nhóm gồm các nhóm lạp loại B, loại C, và loại G, và hỗn hợp của chúng, cũng như các monome khác hoặc các nhóm lạp không phải là các nhóm lạp loại B, C, hoặc G.

Các polyme được ưu tiên chứa ít nhất một nhóm lạp từ mỗi trong số các loại B, C, và G, một nhóm lạp khác được chọn từ nhóm gồm các nhóm lạp loại B, loại C, và loại G, và tùy ý các nhóm lạp khác không được chọn từ các nhóm lạp loại B, loại C, và loại G. Các polyme được đặc biệt ưu tiên gồm một nhóm lạp loại B duy nhất, một nhóm

lặp loại C duy nhất, và hai nhóm lặp loại G khác nhau, hoặc hai nhóm lặp loại B khác nhau, một nhóm lặp loại C duy nhất, và một hoặc nhiều nhóm lặp loại G khác nhau.

Tuy nhiên các polyme cấu thành được ưu tiên chứa ít nhất khoảng 90% mol (tốt hơn nữa là ít nhất khoảng 96% mol) các nhóm lặp được chọn từ nhóm gồm các nhóm lặp loại B, C, và G (nghĩa là, các polyme cần phải chứa không nhiều hơn khoảng 10% mol (tốt hơn là không nhiều hơn khoảng 4% mol) các nhóm lặp không được chọn từ loại B, C, và G). Các polyme cuối được ưu tiên nhất về cơ bản cần phải không chứa nhóm este (nghĩa là, không nhiều hơn khoảng 5% mol nhóm este, tốt hơn nữa là không nhiều hơn khoảng 1% mol).

Các polyme này có thể được chuyển hóa thành khoảng rộng của muối, dù no hoàn toàn (trong đó tất cả các nhóm anion được ghép cặp với cation thích hợp, ví dụ, kim loại hoặc amin) hoặc một phần (trong đó không phải tất cả các nhóm anion đều được ghép cặp), và có thể được tạo ra bằng cách sử dụng một cation duy nhất (ví dụ, natri), hoặc sử dụng bất kỳ trong số các cation khác nhau ở lượng bất kỳ (ví dụ, cation natri và amoni hỗn hợp). Các cation kim loại có thể là cation đơn giản như natri hoặc canxi, nhưng các cation phức tạp hơn cũng có thể được sử dụng, như cation chứa nguyên tử kim loại và cả (các) nguyên tử khác, ví dụ, cation vanadyl. Trong số các kim loại được ưu tiên (được sử dụng một mình hoặc dưới dạng muối hỗn hợp) là các kim loại thu được từ kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ, và kim loại chuyển tiếp. Các polyme cũng có thể ở dạng muối amin một phần hoặc hoàn chỉnh (như được sử dụng trong bản mô tả, “amin” chỉ amin bậc một, bậc hai, hoặc bậc ba, monoamin, diamin, và triamin, cũng như amoniac, ion amoni, amin bậc bốn, ion amoni bậc bốn, alkanolamin (ví dụ, etanolamin, dietanolamin, và trietanolamin), và các loại tetraalkylamoni). Nhóm amin được ưu tiên nhất là alkyl amin, trong đó nhóm alkyl có từ 1 đến 30 nguyên tử cacbon và có cấu trúc mạch thẳng hoặc phân nhánh. Các amin này về cơ bản cần không chứa vòng thơm (không nhiều hơn khoảng 5% mol vòng thơm, và tốt hơn nữa là không nhiều hơn khoảng 1% mol vòng thơm). Alkyl amin đặc biệt thích hợp là isopropylamin.

Như được sử dụng trong bản mô tả, thuật ngữ “alkyl” chỉ nhóm hydrocacbon béo no hoàn toàn. Gốc alkyl có thể là mạch phân nhánh hoặc mạch thẳng. Ví dụ về nhóm alkyl phân nhánh bao gồm, nhưng không giới hạn ở, iso-propyl, sec-butyl, t-butyl và nhóm tương tự. Ví dụ về nhóm alkyl mạch thẳng bao gồm, nhưng không giới hạn ở, methyl, ethyl, n-propyl, n-butyl, n-pentyl, n-hexyl, n-heptyl và nhóm tương tự. Nhóm alkyl

có thể có từ 1 đến 30 nguyên tử cacbon (bất kỳ khi nào nó xuất hiện trong bản mô tả, khoảng số như “1 đến 30” chỉ từng số nguyên trong khoảng xác định; ví dụ, “1 đến 30 nguyên tử cacbon” nghĩa là nhóm alkyl có thể gồm 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, v.v, lên đến và bao gồm 30 nguyên tử cacbon, mặc dù định nghĩa này còn bao gồm sự xuất hiện của thuật ngữ “alkyl” trong đó không có khoảng số nào được chỉ định). Nhóm alkyl cũng có thể là alkyl kích thước trung bình có từ 1 đến 12 nguyên tử cacbon. Nhóm alkyl cũng có thể là alkyl thấp có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon. Nhóm alkyl có thể được thể hoặc không được thể. Ví dụ, “C₁-C₅ alkyl” chỉ ra rằng có một đến năm nguyên tử cacbon trong mạch alkyl, nghĩa là, mạch alkyl được chọn từ metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, isobutyl, tert-butyl, pentyl (mạch phân nhánh và mạch thẳng), v.v. Nhóm alkyl điển hình bao gồm, nhưng không giới hạn ở, metyl, etyl, propyl, isopropyl, butyl, isobutyl, butyl bậc ba, pentyl và hexyl.

Như được sử dụng trong bản mô tả, “aryl” chỉ hệ vòng thơm dạng vòng cacbon (tất cả các cacbon) đơn vòng hoặc nhiều vòng (như hai vòng) (bao gồm hệ vòng dung hợp trong đó hai vòng dạng vòng cacbon có chung liên kết hóa học) có hệ pi-điện tử được tách ra khỏi vị trí hoàn toàn trong toàn bộ vòng. Số nguyên tử cacbon trong nhóm aryl có thể thay đổi. Ví dụ, nhóm aryl có thể là nhóm C₆-C₁₄ aryl, nhóm C₆-C₁₀ aryl hoặc nhóm C₆ aryl. Ví dụ về nhóm aryl bao gồm, nhưng không giới hạn ở, benzen, naphtalen và azulen. Nhóm aryl có thể được thể hoặc không được thể.

Mức độ thể cation và độ đồng nhất của (các) cation có thể thay đổi hoàn toàn độc lập với nhau. Tính linh hoạt này cho phép tạo ra nhiều muối polyme đầy đủ hoặc một phần khác nhau có các tính chất mong muốn. Độ tan và các tính chất khác của polyme có thể được thay đổi bằng cách lựa chọn hợp lý các loại và lượng cation tạo thành muối. Ví dụ, bằng cách tăng lượng cation hóa trị hai (ví dụ, Ca, Mg) và tăng độ pH của thể phân tán chứa nước của các polyme trên độ pH=1, muối polyme thu được đặc biệt hữu ích làm lớp màng và lớp phủ.

1. Các nhóm lặp loại B

Các nhóm lặp loại B theo sáng chế là các nhóm lặp dicarboxylat thu được từ các monome của axit maleic và/hoặc anhydrit, axit fumaric và/hoặc anhydrit, axit mesaconic và/hoặc anhydrit, axit maleic và/hoặc anhydrit được thể, axit fumaric và/hoặc anhydrit được thể, axit mesaconic và/hoặc anhydrit được thể, hỗn hợp của các chất này, và chất

đồng phân, este, clorua axit bất kỳ, và muối một phần hoặc hoàn chỉnh của chất bất kỳ trong số các chất nêu trên. Như được sử dụng trong bản mô tả với các nhóm lặp loại B, loại “được thế” chỉ các phần tử thế alkyl (tốt hơn là nhóm alkyl C1-C6 mạch thẳng hoặc phân nhánh về cơ bản không chứa cấu trúc vòng), và các phần tử thế halo (nghĩa là, không nhiều hơn khoảng 5% mol cấu trúc vòng hoặc các phần tử thế halo, tốt hơn là không nhiều hơn khoảng 1% mol cấu trúc vòng hoặc các phần tử thế halo); các phần tử thế thường được liên kết với một trong số các cacbon của liên kết đôi cacbon-cacbon của (các) monome được sử dụng. Tương tự, “muối” của các nhóm lặp loại B chỉ muối một phần hoặc hoàn chỉnh được điều chế bằng cách sử dụng các cation tạo thành muối được chọn từ nhóm gồm kim loại, amin, và hỗn hợp của chúng. Ở dạng được ưu tiên, tổng lượng các nhóm lặp loại B trong polyme theo sáng chế cần nằm trong khoảng 1-70% mol, tốt hơn nữa là trong khoảng 20-65% mol, và tốt hơn nữa là trong khoảng 35-55% mol, trong đó tổng lượng tất cả các nhóm lặp trong polyme được lấy là 100% mol.

Axit maleic, axit metylmaleic, maleic anhydrit, metylmaleic anhydrit, và axit mesaconic (hoặc một mình hoặc dưới dạng các hỗn hợp khác nhau) là các monome được ưu tiên nhất để tạo thành các nhóm lặp loại B. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ biết sự hữu ích của việc chuyển hóa tại chỗ của axit anhydrit thành các axit trong bình phản ứng ngay trước hoặc thậm chí trong phản ứng. Tuy nhiên, cũng được hiểu là khi este tương ứng (ví dụ, maleic hoặc xitraconic este) được sử dụng làm monome trong quá trình polyme hóa ban đầu, thì sau đó là thủy phân (axit hoặc bazơ) của nhóm este treo để sinh ra polyme được carboxyl hóa cuối cùng về cơ bản không chứa nhóm este.

2. Các nhóm lặp loại C

Các nhóm lặp loại C theo sáng chế thu được từ monome của axit itaconic và/hoặc anhydrit, axit itaconic và/hoặc anhydrit được thế, cũng như các chất đồng phân, este, clorua axit, và muối một phần hoặc hoàn chỉnh của bất kỳ trong số các chất trên. Các nhóm lặp loại C có mặt trong polyme được ưu tiên theo sáng chế ở lượng nằm trong khoảng từ 1-80% mol, tốt hơn nữa là từ khoảng 15-75% mol, và tốt hơn nữa là từ khoảng 20-55% mol, trong đó tổng lượng tất cả các nhóm lặp trong polyme được lấy là 100% mol.

Monome axit itaconic được sử dụng để tạo ra nhóm lặp loại C có một nhóm

carboxyl, không được gắn trực tiếp với liên kết đôi cacbon-cacbon không no dùng trong quá trình polyme hóa monome. Do đó, nhóm lặp loại C được ưu tiên có một nhóm carboxyl được liên kết trực tiếp với khung polyme, và nhóm carboxyl khác được cách nhau bởi nguyên tử cacbon từ khung polyme. Các định nghĩa và thảo luận liên quan đến “được thể”, “muối”, và các cation tạo thành muối hữu ích (kim loại, amin, và hỗn hợp của chúng) với các nhóm lặp loại C, là giống như được nêu cho các nhóm lặp loại B.

Axit itaconic và anhydrit itaconic không được thể, một mình hoặc trong các hỗn hợp khác nhau, là monome được ưu tiên nhất để tạo thành các nhóm lặp loại C. Một lần nữa, nếu anhydrit itaconic được sử dụng làm monome khởi đầu, thường hữu ích khi chuyển hóa monome anhydrit itaconic thành dạng axit trong bình phản ứng ngay trước hoặc thậm chí trong quá trình phản ứng polyme hóa. Nhóm este còn lại bất kỳ trong polyme thường được thủy phân, sao cho polyme được carboxyl hóa cuối về cơ bản không chứa nhóm este.

3. Các nhóm lặp loại G

Các nhóm lặp loại G theo sáng chế thu được từ monome mang sulfonat được thể hoặc không được thể có ít nhất một liên kết đôi cacbon-cacbon và ít nhất một nhóm sulfonat, trong axit, muối một phần hoặc hoàn chỉnh, hoặc dạng khác, và về cơ bản không chứa vòng thơm và nhóm amit (nghĩa là, không nhiều hơn khoảng 5% mol vòng thơm hoặc nhóm amit, tốt hơn là không nhiều hơn khoảng 1% mol vòng thơm hoặc nhóm amit). Các nhóm lặp loại G tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm C1-C8 alkenyl sulfonat mạch thẳng hoặc phân nhánh, dạng được thể của nó, và chất đồng phân bất kỳ hoặc muối của nhóm bất kỳ trong số các nhóm trên; đặc biệt ưu tiên là alkenyl sulfonat được chọn từ nhóm gồm vinyl, alyl, và axit metalylsulfonic hoặc muối. Tổng lượng các nhóm lặp loại G trong polyme theo sáng chế cần nằm trong khoảng 0,1-65% mol, tốt hơn nữa là trong khoảng 1-35% mol, và tốt hơn nữa là trong khoảng 1-25% mol, trong đó tổng lượng tất cả các nhóm lặp trong polyme được lấy là 100% mol. Các định nghĩa và thảo luận liên quan đến “được thể”, “muối”, và cation tạo thành muối hữu ích (kim loại, amin, và hỗn hợp của chúng) đối với các nhóm lặp loại G, là giống như được nêu cho các nhóm lặp loại B.

Axit vinylsulfonic, axit alylsulfonic, và axit metalylsulfonic, một mình hoặc trong các hỗn hợp khác nhau, là các monome được ưu tiên nhất để tạo thành các nhóm

lặp loại G. Cũng đã được thấy rằng muối kim loại kiềm của các axit này là đặc biệt hữu ích để làm monome. Liên quan đến vấn đề này, được phát hiện một cách không ngờ rằng trong quá trình phản ứng polyme hóa tạo ra polyme mới theo sáng chế, sự có mặt của các hỗn hợp của muối kiềm kim loại của các monome này với dạng axit của nó không ức chế sự hoàn thành phản ứng polyme hóa. Vì vậy, các hỗn hợp monome của axit maleic, axit itaconic, natri allyl sulfonat, và natri metallyl sulfonat không ức chế phản ứng polyme hóa.

Như được lưu ý trước đó, tổng lượng các nhóm lặp loại B, C, và G trong polyme theo sáng chế tốt hơn là ít nhất khoảng 90% mol, tốt hơn nữa là ít nhất khoảng 96% mol, và tốt hơn nữa là các polyme về cơ bản gồm hoặc là 100% mol các nhóm lặp loại B, C, và G. Sẽ được hiểu là các lượng tương đối và danh tính của các nhóm lặp polyme có thể thay đổi, phụ thuộc vào tính chất cụ thể mong muốn trong các polyme thu được. Hơn nữa, được ưu tiên là polyme theo sáng chế chứa không nhiều hơn khoảng 10% mol (tốt hơn nữa là không nhiều hơn khoảng 5% mol) bất kỳ trong số (i) các nhóm lặp olefin không carboxylat, (ii) các nhóm lặp ete, (iii) các nhóm lặp este, (iv) các nhóm lặp monocarboxylic không được sulfonat hóa, và (v) các nhóm lặp chứa amit. “Không carboxylat” và “không được sulfonat hóa” chỉ các nhóm lặp về cơ bản không có nhóm carboxylat hoặc nhóm sulfonat trong các nhóm lặp tương ứng. Tốt hơn là, tỷ lệ mol của các nhóm lặp loại B và loại C trong hỗn hợp so với các nhóm lặp loại G (tức là, tỷ lệ mol của $(B + C)/G$) cần nằm trong khoảng 0,5 - 20:1, tốt hơn nữa là trong khoảng 2:1 - 20:1, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng 2,5:1 - 10:1. Ngoài ra, polyme cần về cơ bản không chứa (ví dụ, thấp hơn khoảng 1% mol) alkyloxylat hoặc các nhóm lặp chứa alkylen oxit (ví dụ, etylen oxit), và tốt nhất là hoàn toàn không chứa các nhóm này.

Các polyme được ưu tiên theo sáng chế có các nhóm lặp của nó được định vị ngẫu nhiên dọc theo mạch polyme không có trình tự được lập theo thứ tự bất kỳ của các nhóm lặp. Do đó, các polyme của nó không, ví dụ, xen kẽ các nhóm lặp khác nhau trong trình tự xác định dọc theo mạch polyme.

Cũng được xác định rằng polyme được ưu tiên theo sáng chế cần phải có phần trăm rất cao các nhóm lặp của nó mang ít nhất một nhóm anion, ví dụ, ít nhất khoảng 80% mol, tốt hơn nữa là ít nhất khoảng 90% mol, còn tốt hơn nữa là ít nhất khoảng 95% mol, và tốt nhất là về cơ bản tất cả các nhóm lặp chứa ít nhất một nhóm anion. Sẽ được hiểu rằng các nhóm lặp B và C có hai nhóm anion với mỗi nhóm lặp, trong khi các nhóm

lập sulfonat được ưu tiên có một nhóm anion với mỗi nhóm lập.

Để sử dụng làm chất hiệp đồng, chế phẩm tetrapolyme nhất định được ưu tiên, nghĩa là, khoảng chế phẩm khung polyme được ưu tiên (% mol, sử dụng tên monome gốc của các nhóm lập tương ứng) là: axit maleic 35-50%; axit itaconic 20-55%; axit metallylsulfonic 1-25%; và axit allylsulfonic sulfonic 1-20%, trong đó tổng lượng của tất cả các nhóm lập trong polyme được lấy là 100% mol. Cũng được thấy rằng ngay cả lượng nhỏ các nhóm lập, không phải các nhóm lập B hay C, cũng có thể tác động đáng kể đến tính chất của các polyme cuối, so với polyme BC trước. Do đó, ngay cả 1% mol của mỗi nhóm lập trong số 2 nhóm lập G khác nhau cũng có thể làm cho tetrapolyme thể hiện đặc tính khác nhau rõ rệt, so với polyme BC.

Phân tử lượng của các polyme cũng thay đổi nhiều, một lần nữa về nguyên tắc phụ thuộc vào các tính chất mong muốn. Thông thường, sự phân bố phân tử lượng đối với các polyme được đo thông thường bằng sắc ký loại trừ kích thước. Rộng ra là, phân tử lượng của polyme nằm trong khoảng 800-50.000, và tốt hơn nữa là trong khoảng 1000-5000. Với một số ứng dụng, tốt hơn là ít nhất 90% polyme thành phẩm có phân tử lượng bằng hoặc cao hơn khoảng 1000 được đo bằng sắc ký loại trừ kích thước trong dung dịch natri nitrat 0,1 M thông qua chỉ số khúc xạ phát hiện ở 35°C sử dụng chất chuẩn polyetylen glycol. Tất nhiên, các kỹ thuật khác để đo cũng có thể được sử dụng.

Polyme theo sáng chế có thể được trộn với hoặc được tạo phức với các ion kim loại hoặc phi kim loại, và đặc biệt là các ion được chọn từ nhóm gồm các cation đơn như amin, kim loại kiềm, Fe, Mn, Mg, Zn, Cu, Ni, Co, Mo, V, Cr, Si, B, Ca, và hợp chất chứa các cation này, ví dụ, axit boric, borat, molybdat, các cation phức tạp hơn như ion vanadyl $[VO]^{2+}$, và các ion phức khác chứa vanadi, và hỗn hợp của các ion nêu trên.

Một polyme hiệp đồng đặc biệt được gọi là "T5", là muối natri một phần của copolyme maleic/itaconic/sulfonat có 45% mol các nhóm lập maleic, 50% mol các nhóm lập itaconic, 4% mol các nhóm lập metallyl sulfonic, và 1% mol các nhóm lập allylsulfonic. Theo một số phương án, các biến thể của polyme T5 bao gồm muối một phần hỗn hợp natri và kẽm có khoảng 5% trọng lượng/trọng lượng Zn tính trên kim loại và với độ pH bằng khoảng 3. Theo một số phương án, polyme T5 được tạo ra bằng cách cho tetrapolyme T5 phản ứng với kẽm bazơ cacbonat trong nước. Theo các phương án khác, polyme có thể được tạo ra bằng phản ứng với kẽm kim loại.

Chế phẩm ức chế và sử dụng

Hợp chất triarylmétan theo sáng chế có thể được tạo chế phẩm bằng cách sử dụng một hợp chất duy nhất, hoặc nhiều hợp chất. Khi một hoặc nhiều chất hiệp đồng tetrapolyme được sử dụng, nhiều chất hiệp đồng tetrapolyme được sử dụng ở tỷ lệ trọng lượng của (các) chất hiệp đồng với (các) hợp chất triarylmétan nằm trong khoảng 1:4 đến 4:1, tốt hơn nữa là trong khoảng 1:3 đến 3:1. Theo một số phương án, tỷ lệ trọng lượng có thể nằm trong khoảng từ 99:1 đến 1:99 (hoặc 99:1, 98:2, 97:3, 96:4, 95:5, 94:6, 93:7, 92:8, 91:9, 90:10, 89:11, 88:12, 87:13, 86:14, 85:15, 84:16, 83:17, 82:18, 81:19, 80:20, 79:21, 78:22, 77:23, 76:24, 75:25, 74:26, 73:27, 72:28, 71:29, 70:30, 69:31, 68:32, 67:33, 66:34, 65:35, 64:36, 63:37, 62:38, 61:39, 60:40, 59:41, 58:42, 57:43, 56:44, 55:45, 54:46, 53:47, 52:48, 51:49, 50:50, 49:51, 48:52, 47:53, 46:54, 45:55, 44:56, 43:57, 42:58, 41:59, 40:60, 39:61, 38:62, 37:63, 36:64, 35:65, 34:66, 33:67, 32:68, 31:69, 30:70, 29:71, 28:72, 27:73, 26:74, 25:75, 24:76, 23:77, 22:78, 21:79, 20:80, 19:81, 18:82, 17:83, 16:84, 15:85, 14:86, 13:87, 12:88, 11:89, 10:90, 9:91, 8:92, 7:93, 6:94, 5:93, 4:96, 3:97, 2:98 hoặc 1:99). Thông thường, lượng chất hiệp đồng phụ thuộc vào tính hiệu quả của chất hiệp đồng trong việc tăng cường hiệu quả ức chế của hợp chất triarylmétan. Không phương pháp cụ thể nào cần đến để điều chế chế phẩm triarylmétan/chất hiệp đồng, và thông thường chúng đơn giản được trộn với nhau thành thể phân tán chứa nước.

Như được sử dụng trong bản mô tả, thuật ngữ “chất ức chế” có nghĩa là phân tử ức chế hoạt tính của ureaza. “Ức chế” trong bản mô tả này có nghĩa là làm giảm hoạt tính của enzym mục tiêu, so với hoạt tính của enzym khi không có mặt chất ức chế. Theo một số phương án, thuật ngữ “ức chế” nghĩa là làm giảm hoạt tính ureaza ít nhất khoảng 5%, ít nhất khoảng 10%, ít nhất khoảng 20%, ít nhất khoảng 25%, ít nhất khoảng 50%, ít nhất khoảng 60%, ít nhất khoảng 70%, ít nhất khoảng 75%, ít nhất khoảng 80%, ít nhất khoảng 90%, hoặc ít nhất khoảng 95%. Theo các phương án khác, ức chế nghĩa là làm giảm hoạt tính ureaza trong khoảng 5% đến khoảng 10%, khoảng 10% đến khoảng 25%, khoảng 25% đến khoảng 50%, khoảng 50% đến khoảng 75%, hoặc khoảng 75% đến khoảng 95%. Theo một số phương án, ức chế nghĩa là làm giảm hoạt tính ureaza khoảng 95% đến 100%, ví dụ, làm giảm hoạt tính 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, hoặc 100%. Tỷ lệ giảm này có thể được đo bằng cách sử dụng nhiều loại kỹ thuật khác nhau mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này có thể biết.

Các sản phẩm đã được tạo chế phẩm theo sáng chế có thể chứa thành phần hữu ích bổ sung, như dung môi, chất tạo màu, chất phụ gia tăng cường tính năng phủ, chất phụ gia kiểm soát bụi, và các chất phụ gia khác hữu ích trong lĩnh vực nông nghiệp, bao gồm nhưng không giới hạn ở thuốc diệt loài gây hại, chất dinh dưỡng cho cây, và chất tương tự. Các sản phẩm đã được tạo chế phẩm có thể ở dạng rắn, thể phân tán, huyền phù, dung dịch, và chất keo (ví dụ, gel, sol, và nhũ tương).

Theo một số phương án, chế phẩm và các sản phẩm phân bón được mô tả trong bản mô tả này được điều chế theo cách đã biết, ví dụ, bằng cách kết hợp các hợp chất triarylmethan và/hoặc tetrapolyme với dung môi và/hoặc chất mang, nếu muốn bằng cách sử dụng chất hoạt động bề mặt, nghĩa là chất nhũ hóa và chất phân tán. Dung môi/chất phụ trợ thích hợp là: nước, dung môi thơm (ví dụ, các sản phẩm Solvesso, xylene), các parafin (ví dụ, phân đoạn khoáng), rượu (ví dụ, rượu metanol, butanol, pentanol, benzylic), keton (ví dụ, cyclohexanon, methyl hydroxybutyl keton, rượu diacetone, oxit mesityl, isophoron), lacton (ví dụ, gamma-butyrolacton), pyrrolidon (pyrrolidon, N-methylpyrrolidon, N-ethylpyrrolidon, n-octylpyrrolidon), axetat (glycol diacetat), glycol, glyxerol, dimethylamit axit béo, axit béo và este axit béo. Về nguyên tắc, hỗn hợp dung môi cũng có thể được sử dụng.

Chất mang như khoáng chất tự nhiên trong đất (ví dụ, cao lanh, đất sét, đá tal, đá phấn) và khoáng chất tổng hợp trong đất (ví dụ, silic đioxit phân tán cao, silicat); chất nhũ hóa như chất nhũ hóa không ion và anion (ví dụ, ete rượu béo polyoxyetylen, alkylsulfonat và arylsulfonat) và chất phân tán như dịch thải lignin-sulfit và methylxenuloza.

Chất hoạt động bề mặt thích hợp là kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ và muối amoni của axit lingo-sulfonic, axit naphtalensulfonic, axit phenolsulfonic, axit dibutylnaphtalensulfonic, alkylarylsulfonat, SDS, alkyl sulfat, alkylsulfonat, sulfat rượu béo, axit béo và glycol ete rượu béo được sulfat hóa, ngoài ra các chất ngưng của naphtalen được sulfonat hóa và dẫn xuất naphtalen với formaldehyt, chất ngưng của naphtalen hoặc của axit naphtalensulfonic với phenol và formaldehyt, polyoxyetylen octyl-phenyl ete, isooctylphenol etoxyl hóa, octylphenol, nonylphenol, alkylphenyl poly-glycol ete, tributylphenyl polyglycol ete, tristearylphenyl polyglycol ete, polyete rượu alkylaryl, chất ngưng rượu và rượu béo/etylen oxit, dầu thầu dầu etoxyl hóa, alkyl ete polyoxyetylen, polyoxypropylen etoxyl hóa, rượu laurylic, polyglycol ete axetal,

sorbitol este, dịch thải lignin-sulfit và metylxenluloza.

Các chất thích hợp để điều chế các dung dịch, nhũ tương, bùn hoặc chất phân tán dầu phun được trực tiếp là các phân đoạn dầu khoáng có điểm sôi trung bình đến cao, như kerosen hoặc dầu diezen, ngoài ra dầu than đá và dầu có nguồn gốc thực vật hoặc động vật, chất béo, các hydrocacbon vòng và thơm, ví dụ, toluen, xylen, parafin, tetrahydronaphtalen, naphtalen được alkyl hóa hoặc dẫn xuất của chúng, metanol, etanol, propanol, butanol, xyclohexanol, xyclohexanon, mesityl oxit, isophoron, dung môi phân cực mạnh, ví dụ, dimetyl sulfoxit, 2-pyrolidon, N-metylpyrolidon, butyrolacton và nước.

Bột, chất đẽ rắc và bụi có thể được điều chế bằng cách trộn hoặc nghiền đồng thời các chất hoạt tính với chất mang rắn.

Hạt, ví dụ, hạt được phủ, hạt được tẩm và hạt đồng nhất, có thể được điều chế bằng cách liên kết thành phần hoạt tính với chất mang rắn. Ví dụ về các chất mang rắn là đất khoáng như silic đioxit, gel, silicat, đá talc, cao lanh, sét atta, đá vôi, vôi, đá phấn, sét vôi sắt, hoàng thổ, đất sét, đolômit, diatômit, canxi sulfat, magie sulfat, magie oxit, chất tổng hợp từ đất, phân bón, như, ví dụ, amoni sulfat, amoni phosphat, amoni nitrat, ure, và các sản phẩm có nguồn gốc thực vật, như bột ngũ cốc, bột vỏ cây, bột gỗ và bột vỏ hạt, bột xenluloza và các chất mang rắn khác.

Theo một số phương án, triarylmetan và/hoặc tetrapolyme như được mô tả trong bản mô tả này được điều chế dưới dạng chế phẩm lỏng trong chất mang chứa nước, như nước.

Chế phẩm theo sáng chế có thể được dùng trực tiếp cho đất, không phụ thuộc vào hoặc kết hợp với sử dụng (các) phân bón chứa ure. Trong trường hợp chế phẩm được sử dụng làm một phần của quá trình bón phân rắn, chế phẩm cần được sử dụng trong khoảng thời gian khoảng năm ngày trước hoặc sau khi sử dụng phân bón, để thu được kết quả có hiệu quả cao nhất.

Chế phẩm đặc biệt hữu ích chứa phân bón chứa ure, và đặc biệt là chính ure, được phủ với, được trộn với, được tẩm với, hoặc tiếp xúc với chế phẩm ức chế của nó. Phân bón chứa ure có thể ở dạng rắn hoặc hạt, hoặc ở dạng lỏng, như UAN. Tuy nhiên, chế phẩm theo sáng chế được sử dụng với phân bón chứa ure, cần có mặt ở lượng nằm trong khoảng 1 ppm-4%, tốt hơn nữa là trong khoảng 5 ppm-1% trọng lượng, tính trên tổng

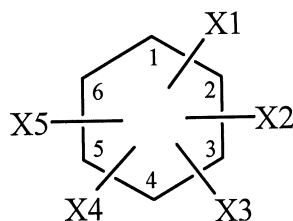
phân bón hoạt động được lấy là 100% trọng lượng. Chế phẩm ức chế cũng có thể được sử dụng cho hoặc được trộn với các chất nông nghiệp khác, như phân.

Cho dù được tạo chế phẩm ở dạng nào, chế phẩm theo sáng chế thường được dùng cho đất ở lượng đủ để ức chế sự phân hủy ure bằng tác dụng của chất ức chế ureaza sinh ra trong đất. Cách thức sử dụng không liên quan đến tính hiệu quả của chế phẩm, và có thể được thực hiện bằng kỹ thuật bất kỳ thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật này. Theo một số phương án, việc sử dụng được thực hiện bằng cách phun, phun sương, phun mù, rắc hoặc rót. Các dạng sử dụng và phương pháp sử dụng phụ thuộc vào mục đích dự định.

Chế phẩm theo sáng chế đem lại nhiều ưu điểm hữu ích. Trong số này là: profin độ học và sức khỏe tương đối thích hợp, độ tan trong nước tốt, độ bay hơi thấp, và độ ổn định với sự oxy hóa không khí qua một khoảng thời gian kéo dài. Ngoài ra, chế phẩm có thể hoạt động như là thuốc nhuộm chỉ thị, hoặc thuốc nhuộm đơn thuần. Các tính chất này cho phép đo thuận tiện, đơn giản, không đắt đỏ và chính xác lượng chế phẩm được sử dụng, bằng cách sử dụng các dụng cụ đo phổ có sẵn. Hơn nữa, chế phẩm có thể tạo ra ước lượng bằng mắt độ pH của sản phẩm.

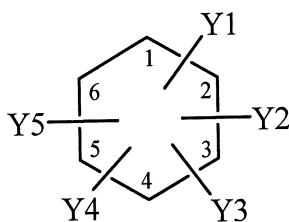
Như được bộc lộ trong bản mô tả, theo một số phương án là phương pháp kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra bao gồm bước dùng cho đất hợp chất triarylmetan ở lượng đủ để ức chế sự phân hủy ure bởi tác dụng của chất ức chế ureaza sinh ra trong đất, trong đó hợp chất triarylmetan chứa nguyên tử cacbon C trung tâm được liên kết với ba nhóm aryl X, Y, và Z riêng rẽ, trong đó:

(1) nhóm aryl X có cấu trúc:



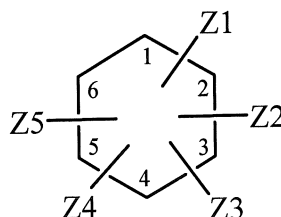
trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và X1-X5, gồm cả X1 và X5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(2) nhóm aryl Y có cấu trúc:



trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(3) nhóm aryl Z có cấu trúc:

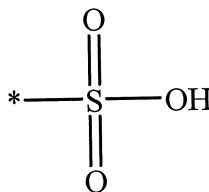


trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6,

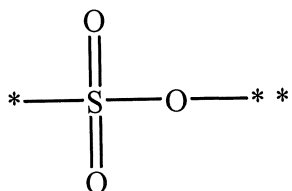
trong đó các phần tử thế chọn lọc X2-X6, gồm cả X2 và X6, Y2-Y6, gồm cả Y2 và Y6, và Z2-Z6, gồm cả Z2 và Z6 thuộc nhóm I hoặc nhóm II,

trong đó các phần tử thế nhóm I là:

(A) ít nhất một trong số X2-X6, gồm cả X2 và X6, Y2-Y6, gồm cả Y2 và Y6, và/hoặc Z2-Z6, gồm cả Z2 và Z6, là nhóm sulfonat được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6 của (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, ít nhất một nhóm sulfonat gồm cấu trúc (i)



hoặc cấu trúc (ii)

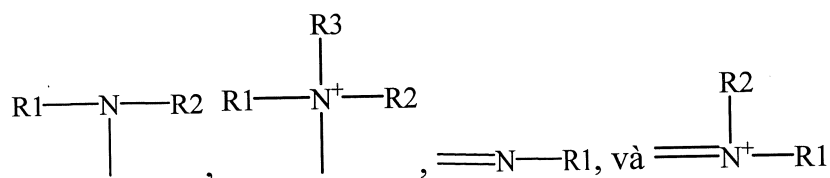


trong đó “*” là liên kết của nhóm sulfat với nhóm aryl X, Y, hoặc Z tương ứng, và “**” là liên kết của nhóm sulfat với nguyên tử khác của hợp chất;

- (B) ít nhất hai trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là các phần tử thể chứa nguyên tử oxy được liên kết với vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, và được chọn từ nhóm gồm O và OH, với điều kiện là không nhiều hơn hai nguyên tử oxy này có mặt trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm aryl X, Y, và Z;
- (C) X1- X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, không phải là các phần tử thể của các đoạn (A) và (B), đều là H,

thành phần nhóm II là:

- (D) ít nhất một phần tử thể nitơ được liên kết với ít nhất một trong số các nhóm aryl X, Y, và/hoặc Z, trong đó phần tử thể nitơ được chọn từ nhóm gồm:



trong đó R1, R2, và R3 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅,

- (E) phần còn lại của các phần tử thể X2-X6, Y2-Y6, và Z2-Z6 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó hợp chất nhóm I triarylmetan có một nhóm sulfonat duy nhất.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó nhóm sulfonat được liên kết với vòng aryl X, Y, hoặc Z ở vị trí *ortho* so với liên kết giữa vòng tương ứng và nguyên tử cacbon C trung tâm.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó nguyên tử cacbon C trung tâm là nguyên tử cacbon duy nhất của hợp chất không phải là một phần của vòng

aryl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó hợp chất nhóm I có ít nhất hai trong số các vòng aryl X, Y, và Z với hai phần tử thế, mỗi phần tử thế có nguyên tử oxy được liên kết với vòng aryl tương ứng.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó ít nhất một vòng aryl trong số hai vòng aryl có hai phần tử thế hydroxyl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó mỗi vòng trong số hai vòng aryl có hai phần tử thế hydroxyl.

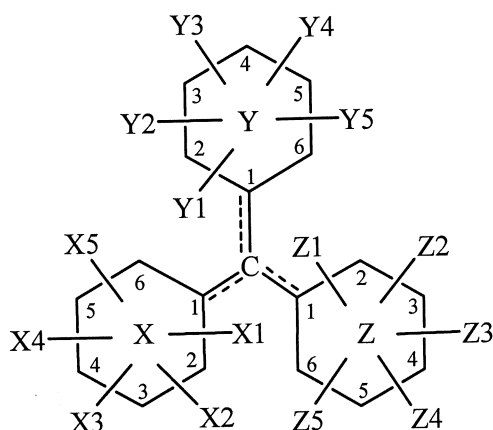
Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó mỗi trong số hai phần tử thế hydroxyl trên mỗi vòng trong số hai vòng aryl nằm ở vị trí *ortho* so với nhau.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó ít nhất một vòng aryl trong số hai vòng aryl có một phần tử thế hydroxyl và một phần tử thế oxy.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó mỗi vòng trong số hai vòng aryl có một phần tử thế hydroxyl và một phần tử thế oxy.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó hợp chất là axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2"-sulfonic.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó hợp chất triarylmétan có cấu trúc:



trong đó một trong số các liên kết giữa nguyên tử cacbon C trung tâm và một trong số các vòng aryl X, Y, hoặc Z là liên kết đôi, và hai liên kết còn lại là liên kết đơn, ít nhất một nhóm sulfonat gồm cấu trúc (4)(i) khi hợp chất triarylmétan là hợp chất nhóm I.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó ít nhất một nhóm

sulfonat có cấu trúc (4)(ii), với “***” là liên kết của S—O oxy với nguyên tử cacbon C trung tâm.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp còn bao gồm bước sử dụng hợp chất kết hợp với phân bón chứa ure.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó hợp chất và phân bón chứa ure được sử dụng riêng rẽ.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó hợp chất và phân bón chứa ure được sử dụng đồng thời.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó hợp chất được cho tiếp xúc với phân bón chứa ure trước khi sử dụng nó.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó hợp chất ở trong hỗn hợp với tetrapolyme polyanion chứa các nhóm lặp sulfonat.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó tetrapolyme chứa các nhóm lặp maleic, itaconic, và sulfonat.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó tetrapolyme có mặt ở lượng để làm tăng sự kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra, so với khi sử dụng một mình hợp chất.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó phân bón chứa ure là phân bón dạng lỏng, hợp chất được trộn với phân bón dạng lỏng.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó phân bón chứa ure là phân bón dạng rắn, hợp chất được phủ với, được trộn với, được tẩm với, hoặc tiếp xúc với phân bón.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó hợp chất triarylmetan là pararosnilin được polymetyl hóa.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó hợp chất là tím metyl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó phương pháp này làm giảm hoạt tính ureaza ít nhất khoảng 50%. Theo phương án khác nữa, phương pháp trong đó phương pháp này làm giảm hoạt tính ureaza ít nhất khoảng 75%.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó phương pháp làm giảm

sự bay hơi nitor. Theo phương án khác nữa, phương pháp trong đó phương pháp làm giảm sự bay hơi nitor ít nhất khoảng 25% so với đối chứng. Theo phương án khác nữa, phương pháp làm giảm sự bay hơi nitor ít nhất khoảng 50% so với đối chứng. Theo một số phương án, tỷ lệ làm giảm sự bay hơi nitor là ít nhất khoảng 10%, 20%, 25%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, hoặc 90%, hoặc nằm trong khoảng bao gồm và/hoặc mở rộng các giá trị nêu trên.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó phương pháp làm giảm sự bay hơi nitor sau khoảng 3 ngày. Theo phương án khác nữa, phương pháp làm giảm sự bay hơi nitor sau khoảng 7 ngày. Theo một số phương án, việc giảm này xảy ra trong khoảng thời gian ít nhất khoảng 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, hoặc 10 ngày, hoặc nằm trong khoảng bao gồm và/hoặc mở rộng các giá trị nêu trên.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp còn bao gồm việc sử dụng chế phẩm bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó chế phẩm chứa hợp chất triarylmétan nằm trong khoảng từ khoảng 0,01% đến khoảng 2,0%. Theo phương án khác nữa, chế phẩm chứa hợp chất triarylmétan nằm trong khoảng từ khoảng 0,05% đến khoảng 0,5%. Theo một số phương án, hợp chất là axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2"-sulfonic.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó chế phẩm chứa tetrapolyme nằm trong khoảng từ khoảng 0,01% đến khoảng 2,0%. Theo phương án khác nữa, tetrapolyme nằm trong khoảng từ khoảng 0,25% đến khoảng 0,5%. Theo một số phương án, tetrapolyme là polyme T5.

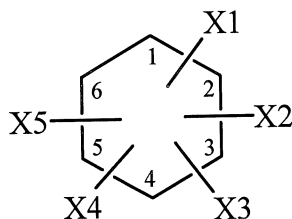
Như theo phương án bất kỳ ở trên, phương pháp trong đó chế phẩm còn chứa poly(styren sulfonat). Theo một số phương án, poly(styren sulfonat) có mặt ở nồng độ nằm trong khoảng từ 0,01% đến khoảng 2% (hoặc khoảng 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, hoặc 2,0%, theo thể tích trong dung dịch (nghĩa là, thể tích/thể tích), hoặc trọng lượng (nghĩa là, trọng lượng/trọng lượng), hoặc nằm trong khoảng bao gồm và/hoặc mở rộng các giá trị nêu trên. Ví dụ, theo một số phương án nồng độ nằm trong khoảng từ 0,01% đến khoảng 0,1%, từ khoảng 0,1% đến khoảng 0,25%, từ khoảng 0,25% đến khoảng 0,50%, từ khoảng 0,5% đến khoảng 1,0%, hoặc từ

khoảng 1,0% đến khoảng 2,0%.

Đối với việc sử dụng chế phẩm, theo một số phương án, chế phẩm liên quan được mô tả trong bản mô tả này sẽ có nồng độ hợp chất nằm trong khoảng từ 0,01% đến khoảng 2% (hoặc khoảng 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 1,4%, 1,5%, 1,6%, 1,7%, 1,8%, 1,9%, hoặc 2,0%, theo thể tích trong dung dịch (nghĩa là, thể tích/thể tích), hoặc trọng lượng (nghĩa là, trọng lượng/trọng lượng), hoặc nằm trong khoảng bao gồm và/hoặc mở rộng các giá trị nêu trên. Ví dụ, theo một số phương án nồng độ nằm trong khoảng từ 0,01% đến khoảng 0,1%, từ khoảng 0,1% đến khoảng 0,25%, từ khoảng 0,25% đến khoảng 0,50%, từ khoảng 0,5% đến khoảng 1,0%, hoặc từ khoảng 1,0% đến khoảng 2,0%.

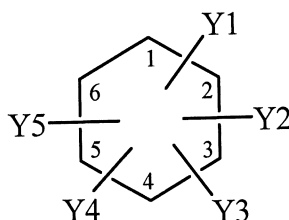
Như được bộc lộ trong bản mô tả, theo một số phương án là việc sử dụng hợp chất triarylmethan để ức chế ureaza, trong đó hợp chất chứa nguyên tử cacbon C trung tâm được liên kết với ba nhóm aryl X, Y, và Z riêng rẽ, trong đó:

- (1) nhóm aryl X có cấu trúc:



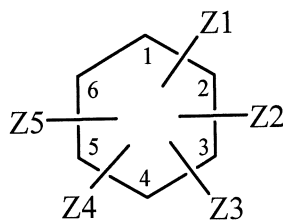
trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và X1-X5, gồm cả X1 và X5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

- (2) nhóm aryl Y có cấu trúc:



trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

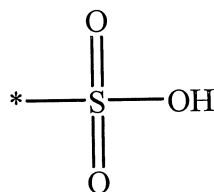
- (3) nhóm aryl Z có cấu trúc:



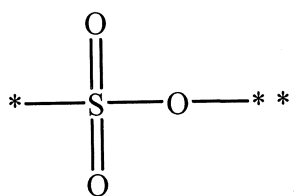
trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là H hoặc các phần tử thể được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6,

trong đó các phần tử thể chọn lọc X2-X6, gồm cả X2 và X6, Y2-Y6, gồm cả Y2 và Y6, và Z2-Z6, gồm cả Z2 và Z6, là:

- (A) ít nhất một trong số X2-X6, gồm cả X2 và X6, Y2-Y6, gồm cả Y2 và Y6, và/hoặc Z2-Z6, gồm cả Z2 và Z6, là nhóm sulfonat được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6 của vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, ít nhất một nhóm sulfonat gồm cấu trúc (i)



hoặc cấu trúc (ii)



trong đó “*” là liên kết của nhóm sulfat với nhóm aryl X, Y, hoặc Z tương ứng, và “**” là liên kết của nhóm sulfat với nguyên tử khác của hợp chất;

- (B) ít nhất hai trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là các phần tử thể chứa nguyên tử oxy được liên kết với (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, và được chọn từ nhóm gồm O và OH, với điều kiện là không nhiều hơn hai nguyên tử oxy này có mặt trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm aryl X, Y, và Z;

- (C) X1- X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, mà không phải là các phần tử thế của các đoạn (A) và (B), đều là H.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó hợp chất triarylmétan có một nhóm sulfonat duy nhất.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó nhóm sulfonat được liên kết với vòng aryl X, Y, hoặc Z ở vị trí *ortho* với liên kết giữa vòng tương ứng và nguyên tử cacbon C trung tâm.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó nguyên tử cacbon C trung tâm là nguyên tử cacbon duy nhất của hợp chất không phải là một phần của vòng aryl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó hợp chất có ít nhất hai trong số các vòng aryl X, Y, và Z với hai phần tử thế, mỗi phần tử thế có nguyên tử oxy được liên kết với vòng aryl tương ứng.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó ít nhất một vòng aryl trong số hai vòng aryl có hai phần tử thế hydroxyl.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó mỗi vòng trong số hai vòng aryl có hai phần tử thế hydroxyl .

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó mỗi trong số hai phần tử thế hydroxyl trên mỗi vòng trong số hai vòng aryl nằm ở vị trí *ortho* so với nhau.

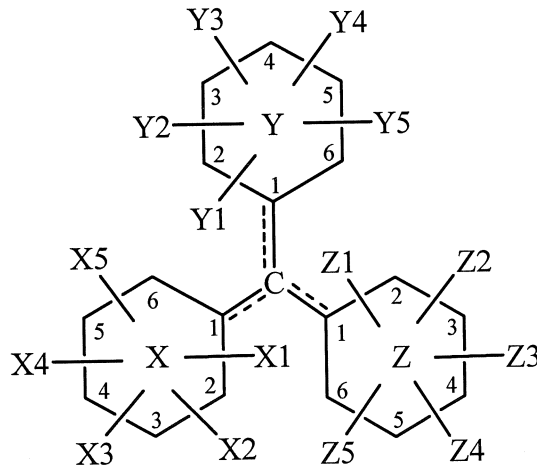
Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó ít nhất một vòng aryl trong số hai vòng aryl có một phần tử thế hydroxyl và một phần tử thế oxy.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó mỗi vòng trong số hai vòng aryl có một phần tử thế hydroxyl và một phần tử thế oxy.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó hợp chất là axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó hợp chất là pararosanilin được polymetyl hóa.

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó hợp chất triarylmétan có cấu trúc:



trong đó một trong số các liên kết giữa nguyên tử cacbon C trung tâm và một trong số các vòng aryl X, Y, hoặc Z là liên kết đôi, và hai liên kết còn lại là liên kết đơn, ít nhất một nhóm sulfonat có cấu trúc (4)(i).

Như theo phương án bất kỳ ở trên, việc sử dụng hợp chất triarylmétan để ức chế ureaza, trong đó ít nhất một nhóm sulfonat có cấu trúc (4)(ii), với “***” là liên kết của S—O oxy với nguyên tử cacbon C trung tâm.

Thuật ngữ “lượng hiệu quả” như được sử dụng trong bản mô tả, chỉ lượng của hợp chất được nêu đem lại tác dụng điều biến, ví dụ, có thể là tác dụng có lợi, như đã biết trong lĩnh vực. Ví dụ, lượng hiệu quả có thể là lượng của chế phẩm, hợp chất, hoặc chất cải thiện đặc tính ít nhất 5%, ví dụ, ít nhất 10%, ít nhất 15%, ít nhất 20%, ít nhất 25%, ít nhất 30%, ít nhất 35%, ít nhất 40%, ít nhất 45%, ít nhất 50%, ít nhất 55%, ít nhất 60%, ít nhất 65%, ít nhất 70%, ít nhất 75%, ít nhất 80%, ít nhất 85%, ít nhất 90%, ít nhất 95%, hoặc ít nhất 100%.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học sử dụng trong bản mô tả này có cùng nghĩa như thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế. Thuật ngữ này được sử dụng trong phần mô tả của sáng chế chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không được dự định để làm giới hạn các đối tượng của sáng chế.

Như được sử dụng trong bản mô tả, “và/hoặc” chỉ và bao gồm bất kỳ và tất cả các kết hợp có thể có của một hoặc nhiều mục được liệt kê kèm theo, cũng như việc không có các kết hợp khi được diễn giải theo cách thay thế (“hoặc”).

Như được sử dụng trong bản mô tả, thuật ngữ “khoảng” khi đề cập đến một giá trị đo được như lượng của hợp chất hoặc chất của đối tượng theo sáng chế, liều, thời gian, nhiệt độ, hiệu quả diệt khuẩn, và tương tự, có nghĩa là bao gồm các biến thiên $\pm 20\%$, $\pm 10\%$, $\pm 5\%$, $\pm 1\%$, $\pm 0,5\%$, hoặc thậm chí $\pm 0,1\%$ lượng quy định.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ dưới đây đưa ra các phương án nhất định của sáng chế. Các ví dụ này được đưa ra chỉ nhằm minh họa, và không có nội dung nào trong đó được coi là giới hạn phạm vi chung của sáng chế.

Ví dụ 1 – Ức chế ureaza bằng cách sử dụng axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic – độ pH=5.

Dung dịch chứa nước chứa 0,105 mol/L mononatri phosphat được điều chỉnh đến độ pH = 5,0 bằng natri hydroxit. Bổ sung lượng thích hợp của dung dịch axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic, có khuấy, vào 19,0 mL dung dịch phosphat ở trên, để tạo ra dãy các hỗn hợp có các nồng độ sau đây của axit sulfonic: 100, 250, 500, 750, 1000, 2000, và 5000 ppb. Tiếp theo, dung dịch enzym ureaza đậu kiểm thương mại có nồng độ đã biết được thêm vào mỗi hỗn hợp để tạo ra 40 đơn vị enzym với mỗi 50 mL hỗn hợp. Hỗn hợp được để yên trong 5 giờ trong vật chứa bằng thủy tinh kín ở 20°C, sau đó thêm vào mỗi hỗn hợp gồm 1,00 mL dung dịch ure được điều chế mới (2,00 mol/L), để tạo ra nồng độ phản ứng tổng là 0,100 mol/L cả ure và phosphat. Các hỗn hợp này, chứa phosphat, axit sulfonic, ureaza, và ure được lấy là hỗn hợp A.

Đồng thời, hai dung dịch khác nữa được điều chế tương tự, cụ thể là đối chứng không chứa enzym trong đó cả axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic và enzym đều được bỏ qua (hỗn hợp B), và đối chứng enzym trong đó enzym có mặt nhưng không có axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic bất kỳ (hỗn hợp C). Nồng độ dung dịch ure được đo ngay trong mỗi hỗn hợp trong số các hỗn hợp này, và đo một lần nữa sau khoảng nghỉ 120 phút.

Nhằm mục đích của các thử nghiệm này, hỗn hợp C chứa ureaza và ure được

thấy là tạo ra 0% ức chế, trong khi hỗn hợp B chứa ure không chứa ureaza được thấy là tạo ra 100% ức chế. Bảy hỗn hợp A tạo ra kết quả % ức chế sau đây dựa vào thang đo 0%-100%: 100 ppb – 7%; 250 ppb – 22%; 500 ppb – 25%; 750 ppb – 45 %; 1000 ppb – 61%; 2000 ppb – 76%; và 5000 ppb – 88%.

Các thử nghiệm này xác nhận rằng việc xử lý axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic của dung dịch chứa ureaza làm ức chế hoạt tính ureaza đối với ure. Hơn nữa, ví dụ này minh họa rằng ure không phân hủy khi không có mặt của ureaza, nghĩa là, bản thân các điều kiện thiết bị và thử nghiệm không làm phân hủy ure ở mức thích hợp bất kỳ.

Ví dụ 2 – Ức chế ureaza bằng cách sử dụng axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic – độ pH 7.

Ví dụ 1 được lặp lại, nhưng không bổ sung đệm để duy trì độ pH = 7,0 trong tất cả các hỗn hợp A, B, và C. Hỗn hợp A chứa các lượng sau đây của axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic: 100, 250, 500, 750, và 1000 ppb. Đã biết trong lĩnh vực rằng hoạt tính enzym ureaza là lớn hơn và khó để ức chế ở độ pH trung tính, so với độ pH axit, và rằng các lượng xử lý thấp hơn nhiều sẽ tạo ra tỷ lệ ức chế ureaza thấp hơn.

Hỗn hợp A tạo ra các tỷ lệ % ức chế sau đây: 100 ppb – 2%; 250 ppb – 30%; 500 ppb – 41%; 750 ppb – 46 %; và 1000 ppb – 50%. Các quan sát được lưu ý trong ví dụ 1 cũng áp dụng cho ví dụ này, điều này có ý nghĩa vì đạt được tác dụng ức chế lớn ngang bằng ở lượng xử lý thấp hơn và ở độ pH trung tính.

Ví dụ 3 – Ức chế ureaza bằng cách sử dụng axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic kết hợp với copolyme dicarboxylic.

Quy trình trong ví dụ 1 được lặp lại với một số hỗn hợp thử nghiệm, cụ thể là hỗn hợp được xác định là D-G dưới đây, và giá trị % ức chế ureaza được xác định dưới đây.

Hỗn hợp D: 100 ppm copolyme maleic-itaconic và 1000 ppb axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic – ức chế 53%

Hỗn hợp E: 100 ppm tetrapolyme T5 và 1000 ppb axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic – ức chế 74%

Hỗn hợp F: 50 ppm copolyme maleic-itaconic và 500 ppb axit 3,3',4-

trihydroxysuchson-2''-sulfonic – ức chế 33%

Hỗn hợp G: 50 ppm tetrapolyme T5 và 500 ppb axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic – ức chế 48%.

Thử nghiệm này xác nhận rằng việc sử dụng T5 tetrapolyme với chất ức chế axit sulfonic tạo ra % ức chế lớn hơn đáng kể, so với việc sử dụng copolyme maleic-itaconic ở cùng các liều dùng.

Ví dụ 4 – Chế phẩm hữu ích trong nông nghiệp theo sáng chế.

Chế phẩm dưới đây được điều chế:

axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic – 1% trọng lượng/trọng lượng
poly(styren sulfonat), 70.000 MW – 10% trọng lượng/trọng lượng
tetrapolyme T5 – 40% trọng lượng/trọng lượng
nước – cân bằng.

Chế phẩm được điều chế bằng cách bổ sung 1000 g dung dịch phân tán 40% gồm tetrapolyme T5 vào cốc thủy tinh có mỏ 2L, khuấy mạnh. 555,6 g dung dịch 18% của poly(styren sulfonat) (còn được gọi trong bản mô tả này là “polyme JG”) tiếp theo được bổ sung trong khoảng 5 phút. Sau đó, bổ sung 10g axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic và hòa tan vào dung dịch. Sau đó, dung dịch được chuyển định lượng vào bình tam giác cô quay và được cô bằng cách sử dụng phương pháp cất chân không để loại bỏ nước cho đến khi lượng trong bình tam giác được cân là 1000g. Điều kiện bay hơi là: nhiệt độ – 50°C, độ chân không – 20-50 mba, tuyệt đối.

Chế phẩm này được sử dụng để xử lý hỗn hợp phân bón nitơ lỏng, cụ thể là dung dịch ure-amoni nitrat (UAN, hoặc 32-0-0) bằng cách bổ sung 0,5 mL chế phẩm vào 99,5 mL UAN có khuấy. Dung dịch trong thu được có màu xanh lam-xanh lục. Độ pH ban đầu của dung dịch UAN (7,6) trước hết được chuyển thành 5,4 bằng cách bổ sung axit xitric ở nhiệt độ trong phòng, dẫn đến thu được dung dịch trong. Sau đó, độ pH của chế phẩm được thay đổi tiếp bằng cách thêm axit xitric đến độ pH = 4,7, tạo ra dung dịch trong có màu cam vàng. Điều này chứng tỏ rằng màu của chế phẩm trong thử nghiệm ức chế ureaza phụ thuộc vào độ pH, là tính chất hữu ích, như được giải thích ở trên.

Ví dụ 5 – Ức chế ureaza bằng cách sử dụng pararosanilin được polymetyl hóa – độ

pH=7.

Ví dụ 2 được lặp lại bằng cách sử dụng 100 ppm pararosanilin được polymetyl hóa (nghĩa là, tím metyl có khoảng 4-5 phần thể nhóm metyl) thay cho chất ức chế axit sulfonic của các ví dụ 1-4. % ức chế được thấy là 63%. Thử nghiệm này khẳng định tính hữu ích của hợp chất này làm chất ức chế ureaza; tuy nhiên, tốt hơn nếu tăng cường hoạt tính của chất ức chế này, vì lượng cần để đạt được sự ức chế đáng kể khá cao. Tất nhiên, chế phẩm sử dụng liều thấp của hợp chất ức chế được ưu tiên.

Ví dụ 6 – Ức chế ureaza bằng cách sử dụng pararosanilin được polymetyl hóa trong hỗn hợp với tetrapolyme T5.

Sau ví dụ 3, tạo ra dãy gồm ba hỗn hợp thử nghiệm H, I, và J, trong đó tất cả các hỗn hợp có tổng là 50 ppm (nghĩa là, tổng của tất cả các thành phần). Giá trị % ức chế được xác định như được nêu trong ví dụ 3. Các hỗn hợp là:

Hỗn hợp H: tỷ lệ trọng lượng 3:1 giữa tetrapolyme T5 với pararosanilin được polymetyl hóa – ức chế 35%;

Hỗn hợp I: tỷ lệ trọng lượng 1:1 giữa T5 tetrapolyme với pararosanilin được polymetyl hóa – ức chế 50%;

Hỗn hợp J: tỷ lệ trọng lượng 1:3 giữa T5 tetrapolyme với pararosanilin được polymetyl hóa – ức chế 33%.

Ví dụ này chứng minh rằng tác dụng hiệp đồng không ngờ thu được bằng cách sử dụng pararosanilin được polymetyl hóa và tetrapolyme T5 cùng nhau. Tác dụng này không được quan sát thấy khi sử dụng copolyme maleic-itaconic. Tức là, hỗn hợp I với tỷ lệ trọng lượng 1:1 sử dụng nồng độ của pararosanilin được polymetyl hóa thấp hơn bốn lần so với lượng của chế phẩm của ví dụ 5, và hỗn hợp I có hiệu quả chỉ thấp hơn một chút về % ức chế. Không bị ràng buộc bởi lý thuyết, được tin rằng loại tác dụng hiệp đồng này tồn tại đối với cả các polyme polyanion khác, với điều kiện là chúng chứa ít nhất khoảng 1% mol nhóm bên sulfonat béo.

Ví dụ 7 – Dữ liệu xử lý với tím catechol

Nhiều nồng độ khác nhau của tím catechol được ghép cặp với polyme, được kiểm tra bằng cách sử dụng bể khí và dụng cụ FIA ở Alltech (Sparta, IL). Kết quả được mô tả bằng cách sử dụng biểu đồ hộp (“box-and-whisker”) được thể hiện trên các hình vẽ.

Các lần xử lý lặp lại được thể hiện trên trục nằm ngang, và phần trăm nồng độ nitơ (được biểu diễn theo amoniac bay hơi) được xác định trên trục thẳng đứng. Với các hình trên Fig. 1, 2, 4A, và 4B, các lần xử lý tiến hành theo thứ tự dọc theo trục nằm ngang, dịch chuyển từ trái sang phải, với phía bên trái là số xử lý thấp nhất và phía bên phải là số xử lý cao nhất. Với các Fig. 3A và 3B, các lần xử lý tiến hành như được mô tả ở trên, ngoại trừ lần xử lý 7, nằm ngoài cùng phía bên phải dọc trục nằm ngang. Tóm tắt lại, lượng nitơ bay hơi càng thấp, tỷ lệ ức chế hoạt tính enzym ureaza càng cao.

Mỗi tập hợp các xử lý bao gồm:

- 1) Đối chứng không được xử lý (50:50 ure:nước, trọng lượng/trọng lượng). Dung dịch này còn được sử dụng làm dung môi cho mỗi trong số các lần xử lý thử nghiệm.
- 2) Chất chuẩn công nghiệp để ức chế ureaza, NBPT (N-(n-butyl) thiophosphoric triamit), thể hiện về mặt lịch sử sự ức chế gần như hoàn toàn sự bay hơi N, được bổ sung ở 0,2% thể tích/thể tích dung dịch ure, và
- 3) Các xử lý thử nghiệm. Nồng độ và chi tiết của mỗi lần xử lý được đưa ra trong các đoạn dưới đây.

7.1 – Kết quả ba ngày của dung dịch tím catechol (Fig. 1)

Kết quả bay hơi ba ngày dung dịch trong nước:dung môi ure 50:50, với ba tỷ lệ khác nhau của tím catechol với polyme, axit T5, được kiểm tra (Fig. 1).

Xử lý 1: Ure không được xử lý, 50:50 trong nước khử ion.

Xử lý 2: NBPT (Agrotain Ultra) trong dung dịch ure:nước 50:50, 0,2% thể tích/thể tích.

Xử lý 3: Tím catechol và axit T5, trong dung dịch ure: nước 50:50 lần lượt ở 0,1% trọng lượng/trọng lượng và 0,25% thể tích/thể tích.

Xử lý 4: Tím catechol và axit T5, trong dung dịch ure: nước 50:50 lần lượt ở 0,1% trọng lượng/trọng lượng và 0,5% thể tích/thể tích.

Xử lý 5: Tím catechol và axit T5, trong dung dịch ure: nước 50:50 lần lượt ở 0,5% trọng lượng/trọng lượng và 0,25% thể tích/thể tích.

Xử lý 6: Tím catechol và axit T5, trong dung dịch ure: nước 50:50 lần lượt ở

0,5% trọng lượng/trọng lượng và 0,25% thể tích/thể tích (cùng nồng độ như lần xử lý trước để xác minh độ chính xác).

Như được bộc lộ, việc sử dụng tím catechol ở nồng độ 0,5% thể tích/thể tích trong dung dịch với axit T5 ở nồng độ 0,25% thể tích/thể tích không phải là xử lý thử nghiệm thành công nhất đối với việc ức chế hoạt tính ureaza và sự bay hơi N sau đó.

7.2 – Kết quả ba ngày – Fig. 2

Kết quả bay hơi ba ngày của dung dịch trong nước: dung môi ure 50:50, với một nhóm xử lý bao gồm polyme khác ngoài T5, được kiểm tra (Fig. 2).

Xử lý 1: Không được xử lý ure, 50:50 trong nước khử ion.

Xử lý 2: NBPT (Agrotain Ultra) trong dung dịch ure nước 50:50, 0,2% thể tích/thể tích.

Xử lý 3: Tím catechol và axit T5, trong dung dịch ure: nước 50:50 lần lượt ở 0,5% trọng lượng/trọng lượng và 0,25% thể tích/thể tích.

Xử lý 5: Tím catechol và polyme JG, trong dung dịch ure: nước 50:50 lần lượt ở 0,5% trọng lượng/trọng lượng và 0,20% thể tích/thể tích.

Xử lý 7: Riêng polyme T5, trong dung dịch ure: nước 50:50 ở nồng độ 0,25% thể tích/thể tích.

Như được bộc lộ, không có khác biệt có ý nghĩa thống kê nào được quan sát thấy giữa nồng độ xác định của các sản phẩm thử nghiệm. Cả ba đều làm giảm sự bay hơi N so với đối chứng.

7.3 – Kết quả ba và bảy ngày với axit tanic – Fig. 3A và 3B

Kết quả bay hơi ba ngày (Fig. 3A) và bảy ngày (Fig. 3B) của dung dịch trong nước: dung môi ure 50:50 được kiểm tra. Việc bổ sung axit tanic dưới dạng thành phần vào một vài hỗn hợp được tiến hành để kiểm tra khả năng bay hơi giảm.

Xử lý 1: Không được xử lý ure, 50:50 trong nước khử ion.

Xử lý 2: NBPT (Agrotain Ultra) trong dung dịch ure nước 50:50, 0,2% thể tích/thể tích.

Xử lý 3: Tím catechol và axit T5, mỗi loại ở 0,25% thể tích/thể tích trong dung dịch.

Xử lý 5: Axit tanic, tím catechol, và axit T5 ở nồng độ lần lượt là 0,125% thể tích/thể tích, 0,05% thể tích/thể tích, và 0,25% thể tích/thể tích.

Xử lý 6: Axit tanic, tím catechol, và axit T5 ở nồng độ lần lượt là 0,25% thể tích/thể tích, 0,05% thể tích/thể tích, và 0,25% thể tích/thể tích (chỉ tăng gấp đôi nồng độ axit tanic từ lần xử lý 5).

Xử lý 7: Riêng polyme T5, ở 0,25% thể tích/thể tích trong dung dịch.

Xử lý 8: Axit tanic, tím catechol, và axit T5 ở nồng độ lần lượt là 0,5% thể tích/thể tích, 0,05% thể tích/thể tích, và 0,25% thể tích/thể tích (chỉ tăng gấp đôi nồng độ axit tanic từ lần xử lý 6).

Sau 3 ngày để xảy ra bay hơi nitơ, xử lý với lượng thấp nhất của axit tanic đạt hiệu quả tốt nhất trong việc làm giảm sự bay hơi. Tuy nhiên, sau 7 ngày, mẫu vẫn nhất quán, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nồng độ xác định này của các sản phẩm thử nghiệm ($p=0,5$). Bảy ngày sau thử nghiệm, không sản phẩm nào kiểm soát sự bay hơi N tốt hơn đáng kể về mặt thống kê so với việc sử dụng riêng dung dịch ure. NBPT (Agrotain Ultra) ức chế hoạt tính ureaza và sự thất thoát N thông qua sự bay hơi.

7.4 – Kết quả ba ngày và bảy ngày - Fig. 4A và 4B

Kết quả bay hơi ba ngày (Fig. 4A) và bảy ngày (Fig. 4B) của dung dịch trong nước: dung môi ure 50:50 được kiểm tra.

Xử lý 1: Không được xử lý ure, 50:50 trong nước khử ion.

Xử lý 2: NBPT (Agrotain Ultra) trong dung dịch ure nước 50:50, 0,2% thể tích/thể tích.

Xử lý 3: Tím catechol và axit T5, lần lượt ở 0,125% thể tích/thể tích và 0,25% thể tích/thể tích.

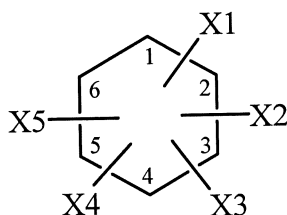
Xử lý 4: Tím catechol và axit T5, mỗi loại ở 0,25% thể tích/thể tích trong dung dịch (như trong lần chạy trước đó; lượng tím catechol được tăng gấp đôi từ lần xử lý 3 đến lần xử lý 4).

Trong suốt ba ngày đầu tiên sử dụng, cả hai xử lý catechol với T5 axit rất giống với hoạt tính ức chế ureaza của NBPT. Sau 7 ngày, NBPT và hai xử lý catechol+T5 tiếp tục hạn chế sự thất thoát N thông qua sự bay hơi khi so sánh với dung dịch ure không được xử lý.

YÊU CẦU BẢO HỘ

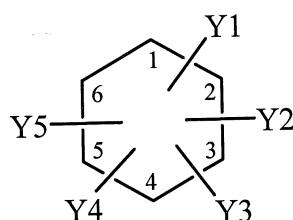
1. Phương pháp kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra bao gồm bước sử dụng hợp chất triarylmétan cho đất ở lượng đủ để ức chế sự phân hủy ure nhờ tác dụng của chất ức chế ureaza sinh ra trong đất, trong đó hợp chất triarylmétan chứa nguyên tử cacbon C trung tâm liên kết với ba nhóm aryl X, Y, và Z riêng rẽ, trong đó:

(1) nhóm aryl X có cấu trúc:



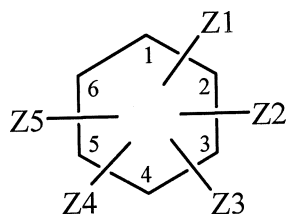
trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và X1-X5, gồm cả X1 và X5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(2) nhóm aryl Y có cấu trúc:



trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(3) nhóm aryl Z có cấu trúc:



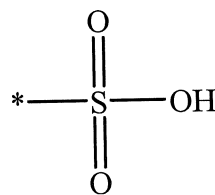
trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6,

trong đó tất cả trong số các phần tử thế chọn lọc X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-

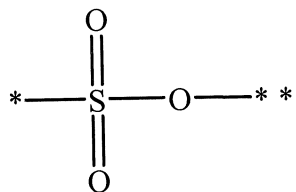
Y5, gồm cả Y1 và Y5, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, thuộc nhóm I hoặc nhóm II,

trong đó các phần tử thể nhóm I là:

- (A) ít nhất một trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là nhóm sulfonat được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6 của (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, ít nhất một nhóm sulfonat đã nêu chứa cấu trúc
- (i)



hoặc cấu trúc (ii)



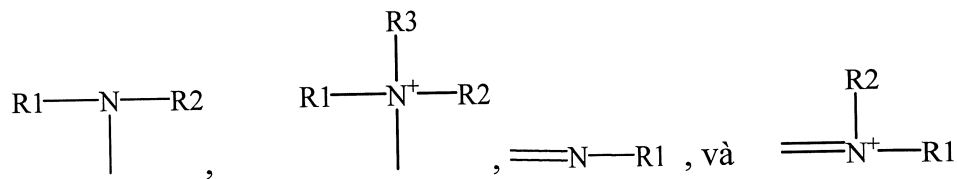
trong đó “*” là liên kết của nhóm sulfonat với nhóm aryl X, Y, hoặc Z tương ứng, và “**” là liên kết của nhóm sulfonat với nguyên tử khác của hợp chất triarylmetan;

- (B) ít nhất hai trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là các phần tử thể chứa nguyên tử oxy được liên kết với (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, và được chọn từ nhóm gồm O và OH, với điều kiện là không nhiều hơn hai nguyên tử oxy này có mặt trong nhóm aryl bất kỳ trong số các nhóm aryl X, Y, và Z; và
- (C) X1- X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, mà không phải là các phần tử thể của các phần (A) và (B), đều là H,

các phần tử thể nhóm II là:

- (D) ít nhất một phần tử thể nitơ được liên kết với ít nhất một trong số các

nhóm aryl X, Y, và/hoặc Z, trong đó phần tử thế nitơ được chọn từ nhóm gồm



trong đó R1, R2, và R3 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅, và

(E) phần còn lại của các phần tử thế X1-X5, Y1-Y5, và Z1-Z5 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hợp chất triarylmétan có các phần tử thế nhóm I có một hoặc nhiều thành phần sau:

(a) chỉ có một nhóm sulfonat duy nhất;

(b) nguyên tử cacbon C trung tâm là nguyên tử cacbon duy nhất của hợp chất triarylmétan không phải là một phần của vòng aryl.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó nhóm sulfonat được liên kết với vòng aryl X, Y, hoặc Z ở vị trí *ortho* so với liên kết giữa vòng tương ứng và nguyên tử cacbon C trung tâm.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hợp chất triarylmétan có các phần tử thế nhóm I có ít nhất hai trong số các vòng aryl X, Y, và Z với hai phần tử thế, mỗi phần tử thế có nguyên tử oxy được liên kết với vòng aryl tương ứng, và trong đó:

(a) ít nhất một vòng aryl trong số hai vòng aryl có hai phần tử thế hydroxyl; hoặc

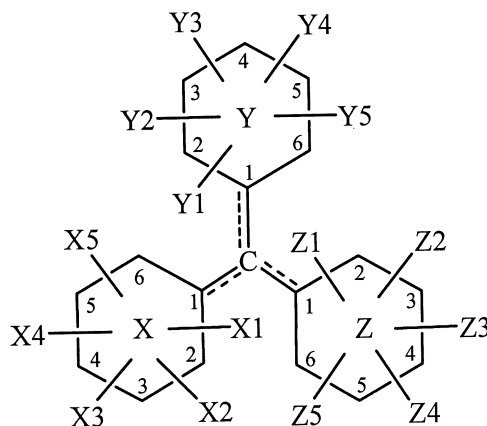
(b) mỗi vòng trong số hai vòng aryl có hai phần tử thế hydroxyl.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hợp chất triarylmétan có các phần tử thế nhóm I có ít nhất hai trong số các vòng aryl X, Y, và Z với hai phần tử thế, mỗi phần tử thế có nguyên tử oxy được liên kết với vòng aryl tương ứng, và trong đó:

(a) ít nhất một vòng aryl trong số hai vòng aryl có một phần tử thế hydroxyl và một phần tử thế oxy; hoặc

(b) mỗi vòng trong số hai vòng aryl có một phần tử thế hydroxyl và một phần tử thế oxy.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó mỗi vòng trong số hai vòng aryl có hai phần tử thế hydroxyl; trong đó hai phần tử thế hydroxyl này nằm ở vị trí *ortho* so với nhau.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hợp chất triarylmetan là tím methyl hoặc axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hợp chất triarylmetan có cấu trúc:



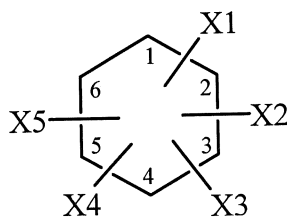
trong đó một trong số các liên kết giữa nguyên tử cacbon C trung tâm và một trong số các vòng aryl X, Y, hoặc Z là liên kết đôi, và hai liên kết còn lại là liên kết đơn, ít nhất một nhóm sulfonat chứa cấu trúc (A)(i) khi hợp chất triarylmetan là hợp chất nhóm I; hoặc chứa cấu trúc (A)(ii), với “**” là liên kết của oxy S-O với nguyên tử cacbon C trung tâm này.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước sử dụng hợp chất triarylmetan đã nêu kết hợp với phân bón chứa ure, trong đó hợp chất triarylmetan và phân bón chứa ure được sử dụng riêng rẽ hoặc đồng thời.
10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó hợp chất triarylmetan được cho tiếp xúc với phân bón chứa ure trước khi sử dụng hợp chất đó.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hợp chất triarylmetan ở trong hỗn hợp với tetrapolyme polyanion chứa các nhóm lặp sulfonat.
12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó tetrapolyme chứa các nhóm lặp maleic, itaconic, và sulfonat; và/hoặc tetrapolyme có mặt ở lượng đủ để làm tăng sự kiểm soát sự phân hủy ure do enzym gây ra, so với khi sử dụng một mình hợp chất triarylmetan.
13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phân bón chứa ure là phân bón dạng lỏng, hợp chất triarylmetan được trộn với phân bón dạng lỏng này.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phân bón chứa ure là phân bón dạng rắn, hợp chất triarylmethan được phủ với, được trộn với, được tẩm với, hoặc tiếp xúc với phân bón này.

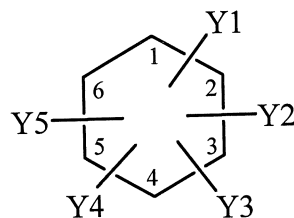
2
15. Sản phẩm phân bón chứa phân bón chứa ure tiếp xúc với hợp chất triarylmethan chứa nguyên tử cacbon C trung tâm được liên kết với ba nhóm aryl X, Y, và Z riêng rẽ, trong đó:

(1) nhóm aryl X có cấu trúc:



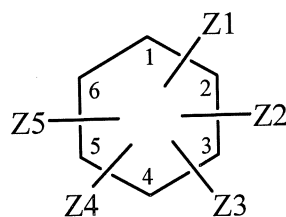
trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và X1-X5, gồm cả X1 và X5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(2) nhóm aryl Y có cấu trúc:



trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(3) nhóm aryl Z có cấu trúc:

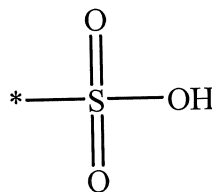


trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6,

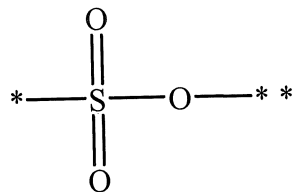
trong đó tất cả trong số các phần tử thể chọn lọc X2-X6, gồm cả X2 và X6, Y2-Y6, gồm cả YX2 và Y6, và Z2-Z6, gồm cả Z2 và Z6, thuộc nhóm I hoặc nhóm II,

trong đó các phần tử thể nhóm I là:

- (A) ít nhất một trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5 và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là nhóm sulfonat được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6 của (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, ít nhất một nhóm sulfonat gồm cấu trúc (i)



hoặc cấu trúc (ii)



trong đó “*” là liên kết của nhóm sulfonat với nhóm aryl X, Y, hoặc Z tương ứng, và “**” là liên kết của nhóm sulfonat với nguyên tử khác của hợp chất triarylmethan;

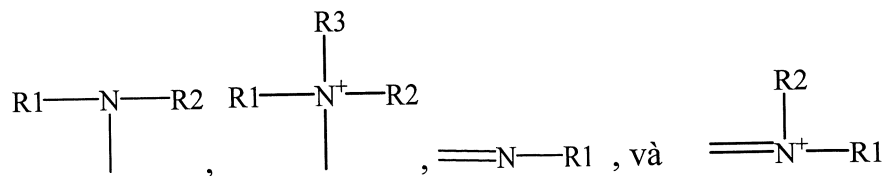
- (B) ít nhất hai trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là các phần tử thể chứa nguyên tử oxy được liên kết với (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, và được chọn từ nhóm gồm O và OH, với điều kiện là không nhiều hơn hai nguyên tử oxy này có mặt trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm aryl X, Y, và Z; và

- (C) X1- X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, không phải là các phần tử thể của các phần (A) và (B), đều là H,

phần tử thể nhóm II là:

- (D) ít nhất một phần tử thể nitơ được liên kết với ít nhất một trong số các

nhóm aryl X, Y, và/hoặc Z, trong đó phân tử thể nitơ được chọn từ nhóm gồm

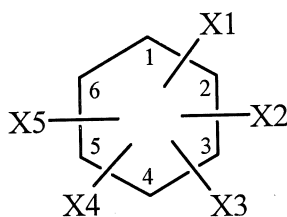


trong đó R1, R2, và R3 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅, và

(E) phần còn lại của các phân tử thể X1-X5, Y1-Y5, và Z1-Z5 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅.

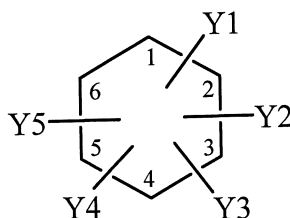
16. Chế phẩm chứa hợp chất triarylmétan và chất hiệp đồng, trong đó hợp chất triarylmétan chứa nguyên tử cacbon C trung tâm được liên kết với ba nhóm aryl X, Y, và Z riêng rẽ, trong đó:

(1) nhóm aryl X có cấu trúc:



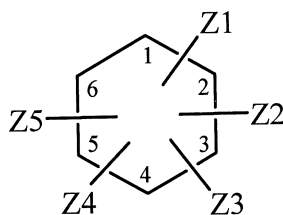
trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và X1-X5, gồm cả X1 và X5, là H hoặc các phân tử thể được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(2) nhóm aryl Y có cấu trúc:



trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, là H hoặc các phân tử thể được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(3) nhóm aryl Z có cấu trúc:

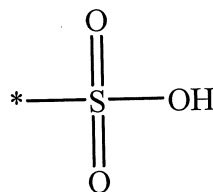


trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6,

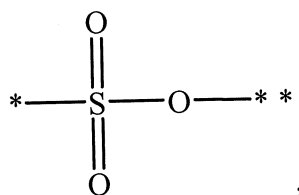
trong đó tất cả trong số các phần tử thế chọn lọc X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, thuộc nhóm I hoặc nhóm II,

trong đó các phần tử thế nhóm I là:

- (A) ít nhất một trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là nhóm sulfonat được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6 của (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, ít nhất một nhóm sulfonat gồm cấu trúc (i)



hoặc cấu trúc (ii)



trong đó “*” là liên kết của nhóm sulfonat với nhóm aryl X, Y, hoặc Z tương ứng, và “**” là liên kết của nhóm sulfonat với nguyên tử khác của hợp chất triarylmethan;

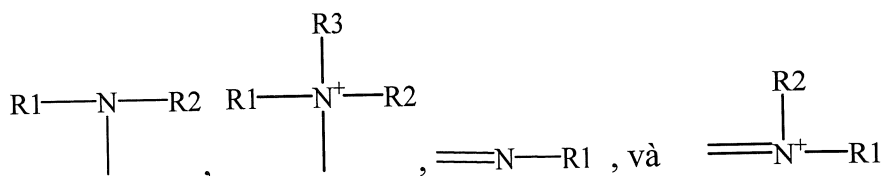
- (B) ít nhất hai trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là các phần tử thế chứa nguyên tử oxy được liên kết với (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, và được chọn từ nhóm gồm O và OH, với điều kiện là không nhiều

hơn hai nguyên tử oxy này có mặt trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm aryl X, Y, và Z;

- (C) X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, không phải là các phần tử thể của các phần (A) và (B), đều là H,

phần tử thể nhóm II là:

- (D) ít nhất một phần tử thể nitơ được liên kết với ít nhất một trong số các nhóm aryl X, Y, và/hoặc Z, trong đó phần tử thể nitơ được chọn từ nhóm gồm



trong đó R1, R2, và R3 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅, và

- (E) phần còn lại của các phần tử thể X1-X5, Y1-Y5, và Z1-Z5 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅,

chất hiệp đồng đã nêu chứa polyme polyanion chứa các nhóm lặp sulfonat.

17. Sản phẩm phân bón theo điểm 15, trong đó sản phẩm phân bón này chứa một hoặc nhiều trong số các yếu tố sau:

- (a) tỷ lệ trọng lượng của tetrapolyme polyanion với hợp chất triarylmétan nằm trong khoảng từ 1:4 đến khoảng 4:1;
- (b) màu của sản phẩm phân bón phụ thuộc vào độ pH;
- (c) sản phẩm phân bón làm giảm hoạt tính ureaza ít nhất khoảng 50%;
- (d) sản phẩm phân bón còn chứa poly(styren sulfonat).

18. Chế phẩm theo điểm 16, trong đó chế phẩm này chứa một hoặc nhiều trong số các yếu tố sau:

- (a) tỷ lệ trọng lượng của chất hiệp đồng với hợp chất triarylmétan nằm trong khoảng từ 1:4 đến khoảng 4:1;

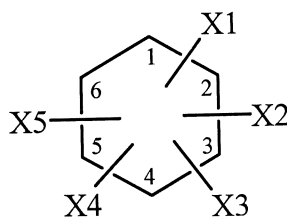
- (b) màu của chế phẩm phụ thuộc vào độ pH;
- (c) chế phẩm làm giảm hoạt tính ureaza ít nhất khoảng 50%;
- (d) chế phẩm còn chứa dung môi hoặc chất mang;
- (e) chế phẩm còn chứa nước làm dung môi;
- (f) chế phẩm còn chứa poly(styren sulfonat).

19. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp bao gồm một hoặc nhiều trong số các yếu tố sau:

- (a) phương pháp làm giảm hoạt tính ureaza ít nhất khoảng 50%;
- (b) phương pháp làm giảm sự bay hơi nitơ;
- (c) phương pháp làm giảm sự bay hơi nitơ ít nhất khoảng 25% so với đối chứng;
- (d) phương pháp làm giảm sự bay hơi nitơ sau khoảng 3 ngày;
- (e) phương pháp còn bao gồm bước sử dụng poly(styren sulfonat).

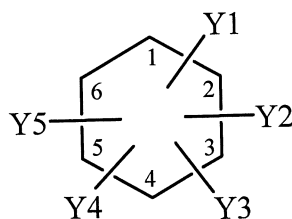
20. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp còn bao gồm bước sử dụng chế phẩm chứa hợp chất triarylmetan và chất hiệp đồng, trong đó hợp chất triarylmetan chứa nguyên tử cacbon C trung tâm được liên kết với ba nhóm aryl X, Y, và Z riêng rẽ, trong đó:

(1) nhóm aryl X có cấu trúc:



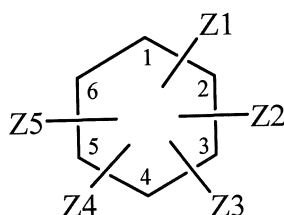
trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và X1-X5, gồm cả X1 và X5, là H hoặc các phần tử thế được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(2) nhóm aryl Y có cấu trúc:



trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, là H hoặc các phân tử thể được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6;

(3) nhóm aryl Z có cấu trúc:

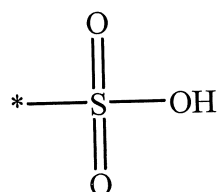


trong đó nguyên tử cacbon C được liên kết ở vị trí 1, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là H hoặc các phân tử thể được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6,

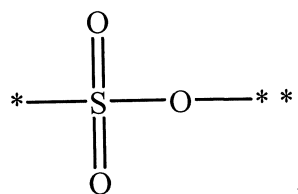
trong đó tất cả trong số các phân tử thể chọn lọc X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, thuộc nhóm I hoặc nhóm II,

trong đó các phân tử thể nhóm I là:

(A) ít nhất một trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là nhóm sulfonat được liên kết ở vị trí bất kỳ trong số các vị trí 2-6 của (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, ít nhất một nhóm sulfonat gồm cấu trúc (i)



hoặc cấu trúc (ii)

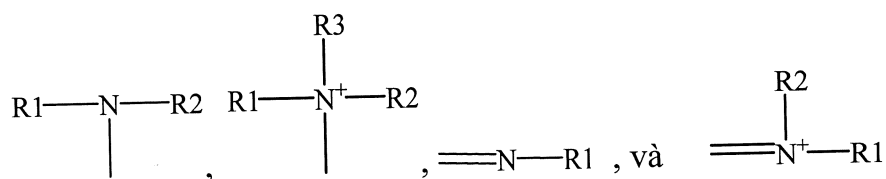


trong đó “*” là liên kết của nhóm sulfonat với nhóm aryl X, Y, hoặc Z tương ứng, và “**” là liên kết của nhóm sulfonat với nguyên tử khác của hợp chất triarylmetan;

- (B) ít nhất hai trong số X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, là các phần tử thể chứa nguyên tử oxy được liên kết với (các) vòng aryl X, Y, và/hoặc Z tương ứng, và được chọn từ nhóm gồm O và OH, với điều kiện là không nhiều hơn hai nguyên tử oxy này có mặt trong nhóm bất kỳ trong số các nhóm aryl X, Y, và Z; và
- (C) X1-X5, gồm cả X1 và X5, Y1-Y5, gồm cả Y1 và Y5, và/hoặc Z1-Z5, gồm cả Z1 và Z5, mà không phải là các phần tử thể của các phần (A) và (B), đều là H,

phần tử thể nhóm II là:

- (D) ít nhất một phần tử thể nitơ được liên kết với ít nhất một trong số các nhóm aryl X, Y, và/hoặc Z, trong đó phần tử thể nitơ được chọn từ nhóm gồm



trong đó R1, R2, và R3 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅, và

- (E) phần còn lại của các phần tử thể X1-X5, Y1-Y5, và Z1-Z5 được chọn độc lập từ nhóm gồm H, CH₃, và C₂H₅,

chất hiệp đồng đã nêu chứa polyme polyanion chứa các nhóm lặp sulfonat, trong đó một hoặc nhiều yếu tố sau được áp dụng:

- (a) chế phẩm chứa hợp chất triarylmetan trong khoảng từ 0,01% đến

khoảng 2,0%;

- (b) hợp chất triarylmetan là axit 3,3',4-trihydroxysuchson-2''-sulfonic;
- (c) chế phẩm chứa tetrapolyme trong khoảng từ 0,01% đến khoảng 2,0%;
- (d) chế phẩm chứa polyme T5.

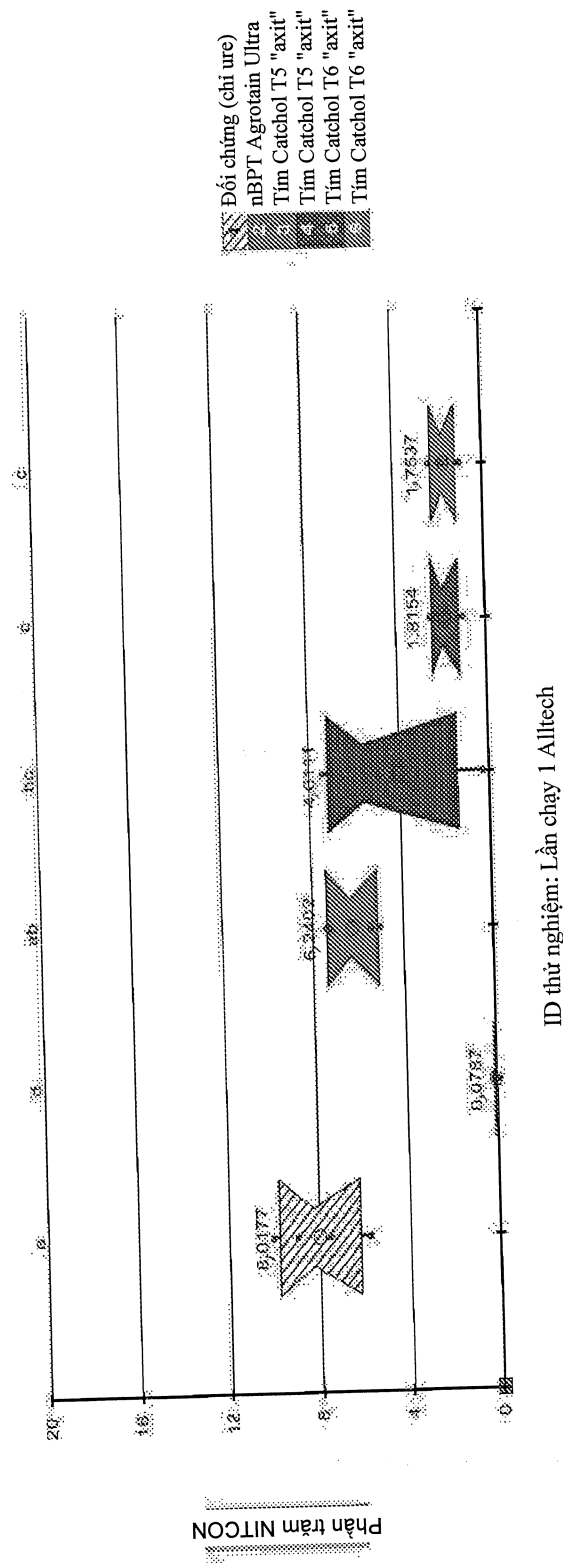
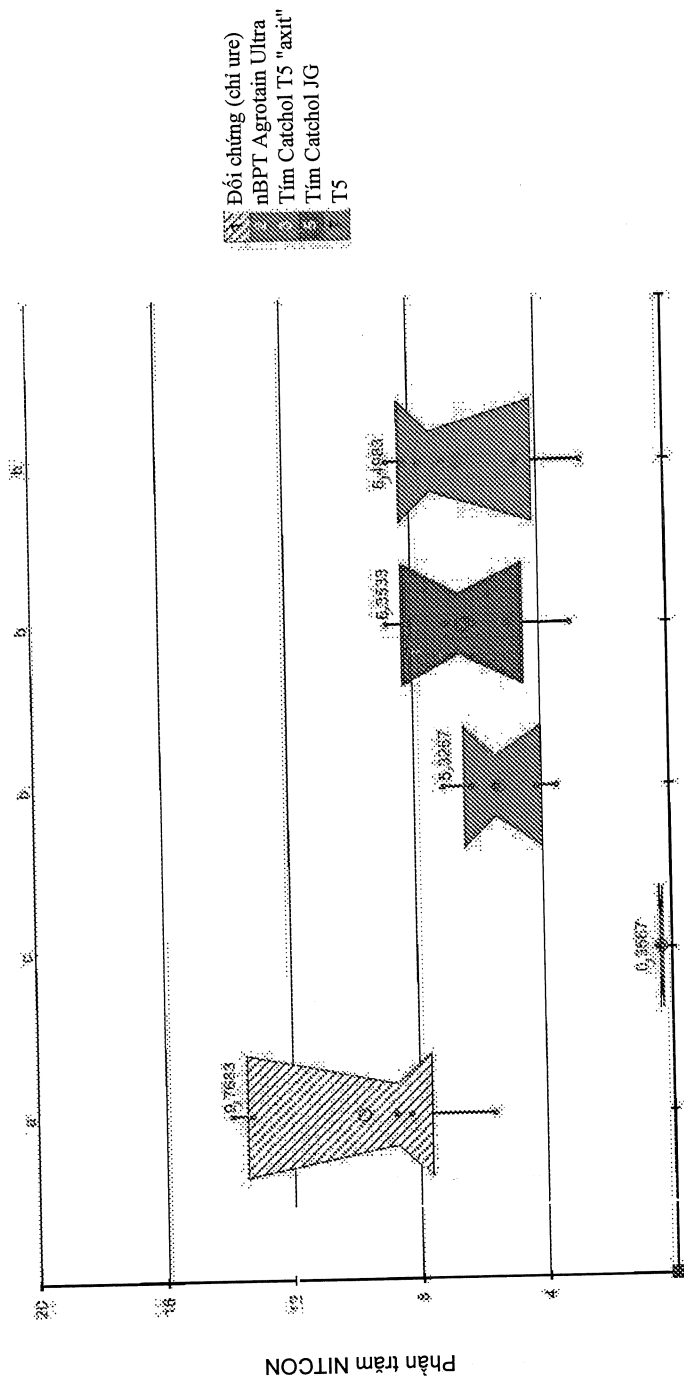
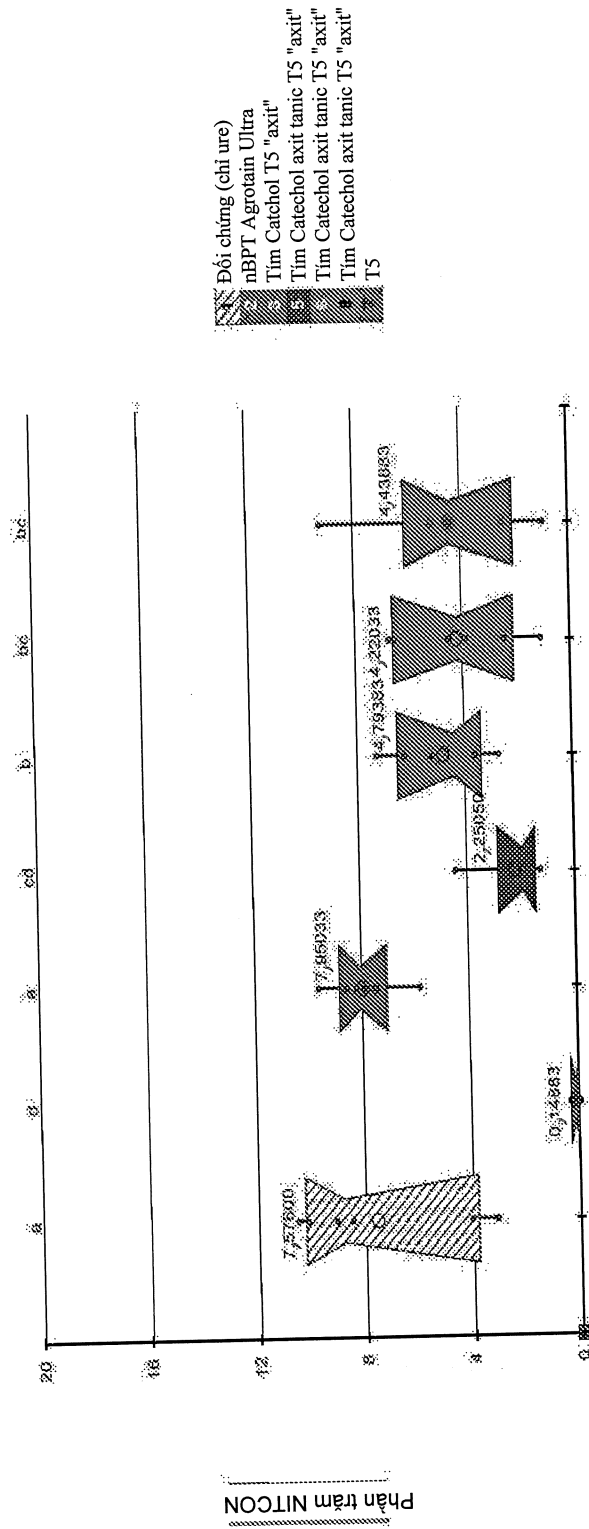


Fig. 1



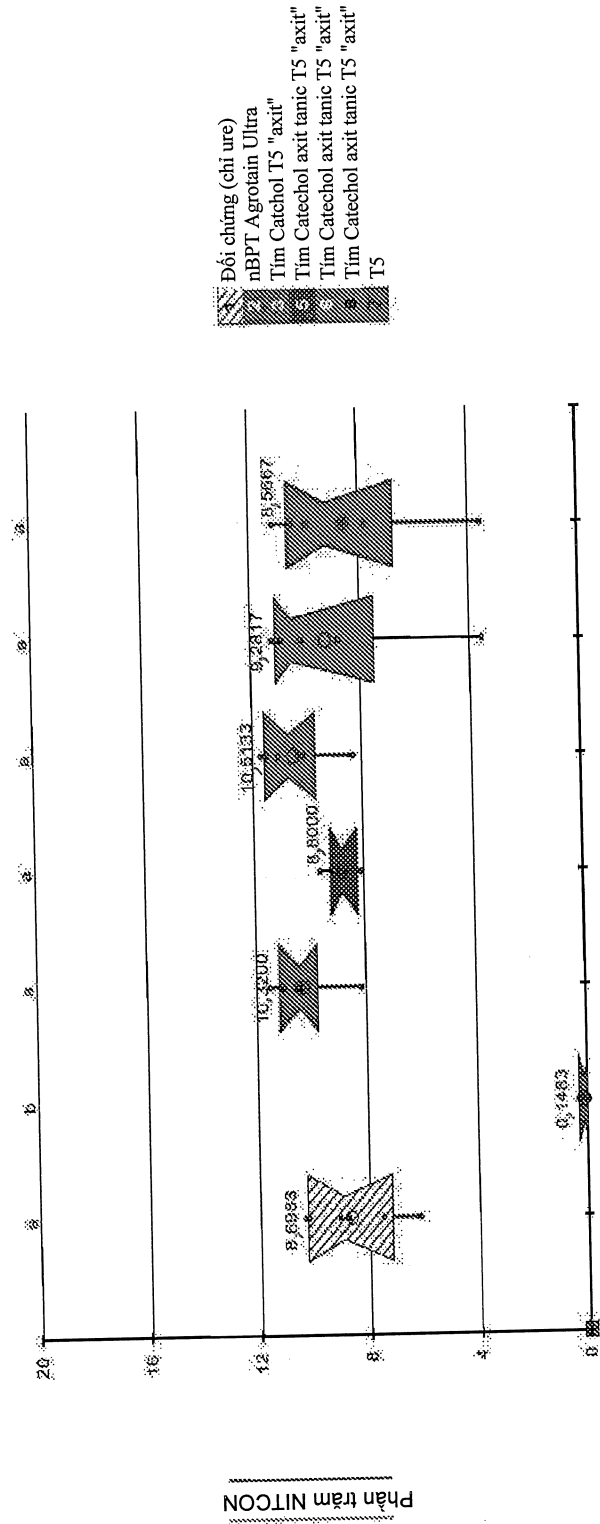
ID thử nghiệm: Làn chạy 1 Alltech_2 số 232016

Fig. 2



ID thử nghiệm: Lần chạy 1 Alltech_2 15/12/2016

Fig. 3A



ID thử nghiệm: Lần chạy 1 Alltech_2 15/12/2016

Fig. 3B

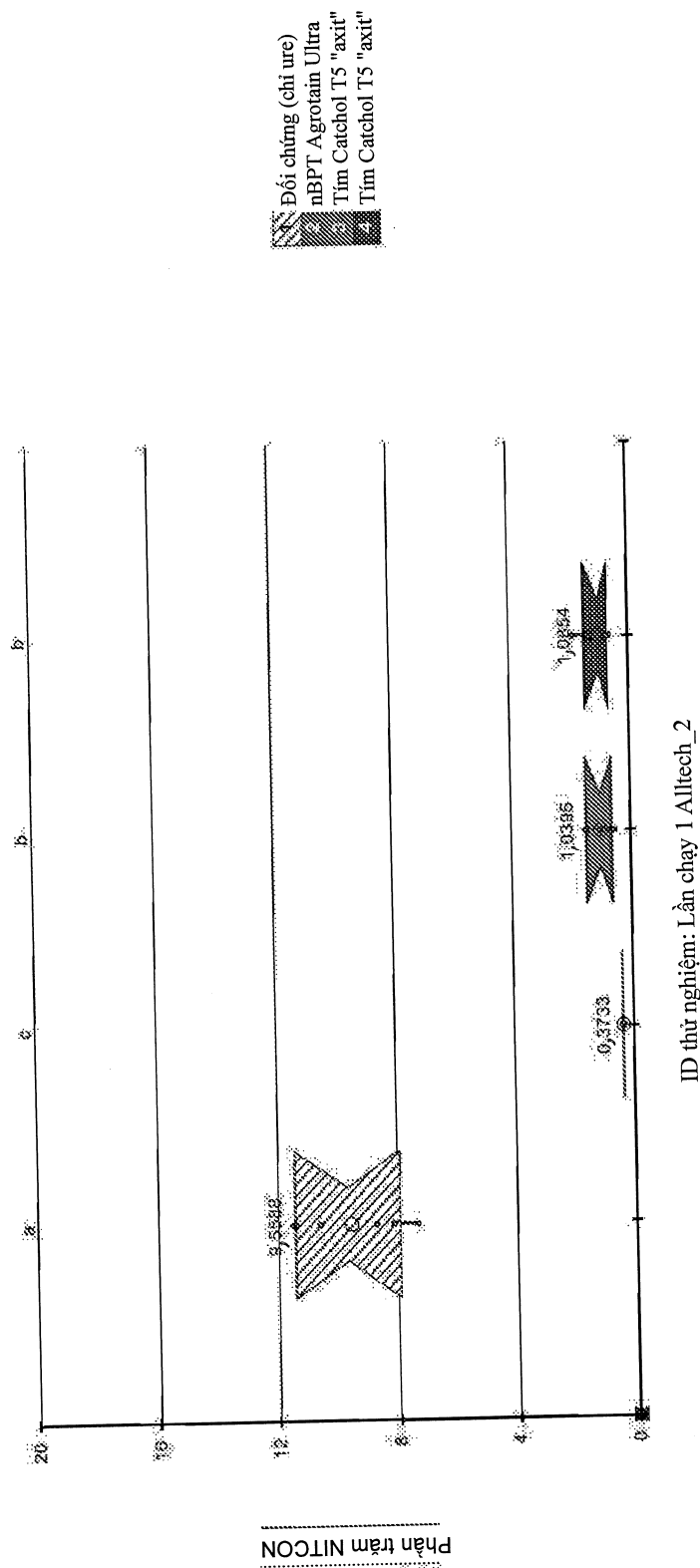


Fig. 4A

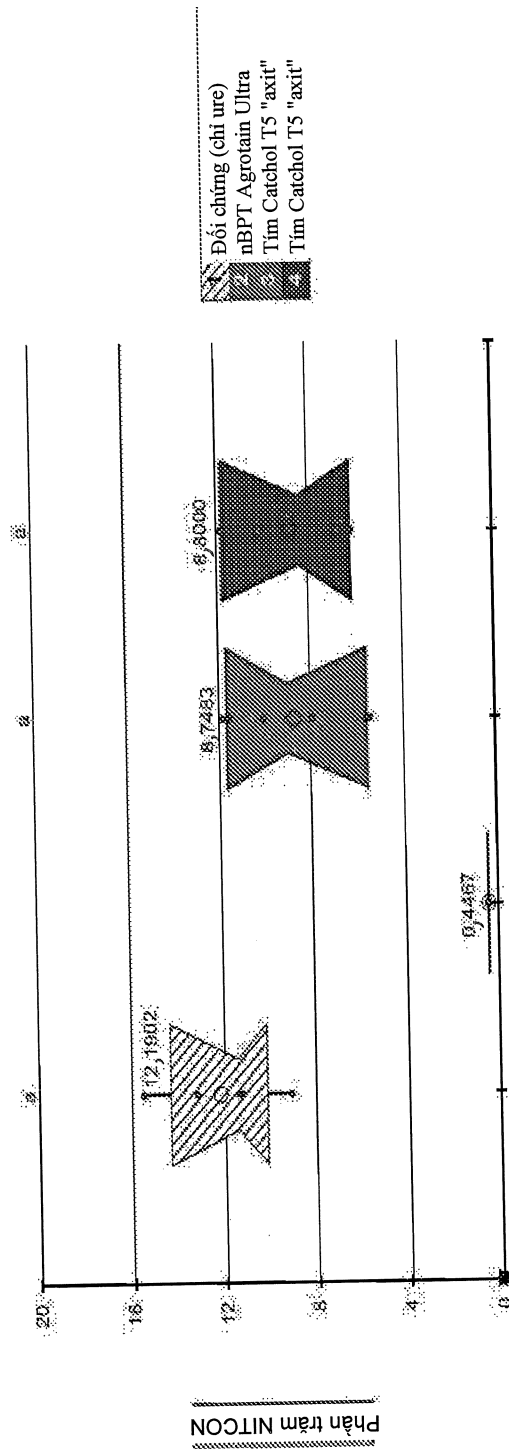


Fig. 4B