



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

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

(11) 
1-0023228

(51)⁷ **C11B 5/00, A23K 1/00, 1/16, C07C**
51/50, 65/05

(13) **B**

(21)	1-2013-01705	(22)	04.11.2011
(86)	PCT/JP2011/075496 04.11.2011	(87)	WO2012/060451A1 10.05.2012
(30)	2010-249188 05.11.2010 JP		
(45)	25.02.2020 383	(43)	26.08.2013 305
(73)	IDEMITSU KOSAN CO., LTD. (JP) 1-1, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8321, Japan		
(72)	OOIWA, Seika (JP), NAGASHIMA, Kyo (JP), ITO, Shinji (JP), MOCHIZUKI, Masami (JP)		
(74)	Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)		

(54) **CHẾ PHẨM DẦU VỎ HẠT ĐIỀU CHƯA ĐƯỢC XỬ LÝ NHIỆT, THỨC ĂN CHĂN NUÔI CHỨA NÓ, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM NÀY VÀ PHƯƠNG PHÁP ỨC CHẾ PHẢN ỨNG DECARBOXYL CỦA AXIT ANACARDIC TRONG DẦU VỎ HẠT ĐIỀU CHƯA ĐƯỢC XỬ LÝ NHIỆT**

(57) **Sáng chế đề cập đến chế phẩm chứa chất tạo chelat và dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.**

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm chứa chất tạo chelat và dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt (CNSL), và chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt và thức ăn chăn nuôi sử dụng chế phẩm này. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp ức chế phản ứng decarboxyl hóa của axit anacardic trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, bao gồm việc bổ sung chất tạo chelat vào dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dầu vỏ hạt điều là chất lỏng dạng dầu có trong vỏ hạt của quả điều thu được từ cây điều (*Anacardium occidentale L.*). Dầu vỏ hạt điều chủ yếu bao gồm các chế phẩm của nó, axit anacardic, cardanol, cardol và methylcardol.

Phương pháp điều chế dầu vỏ hạt điều bao gồm quá trình gia nhiệt và quá trình chiết bằng dung môi. Thông thường, dầu vỏ hạt điều được xử lý nhiệt bởi người cung cấp hạt điều để chuyển đổi axit anacardic thành cardanol cho việc sử dụng.

Điều này là do dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt có khả năng gây ra sự decarboxyl hóa axit anacardic trong chế phẩm của nó ở nhiệt độ phòng và có thể tạo bọt trong quá trình vận chuyển. Dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt bị đóng rắn và mất trạng thái lỏng ở nhiệt độ khoảng 20°C và do đó vận chuyển không dễ dàng. Do những nguyên nhân này, dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt có hạn chế lớn trong việc vận chuyển, do đó cản trở việc sử dụng công nghiệp hơn nữa.

Các tài liệu sáng chế 1 đến 3 mô tả việc sử dụng sản phẩm công nghiệp. Tất cả các sáng chế này dùng dầu vỏ hạt điều đã được gia nhiệt.

Các tài liệu sáng chế 4 đến 6 mô tả việc sử dụng dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt và axit anacardic là chế phẩm dầu vỏ hạt điều, cho sự ứng dụng vào thức ăn chăn nuôi. Do hạn chế về độ ổn định và việc vận chuyển như nêu trên, nhiều thách thức tồn tại bao gồm các thách thức về kinh tế và vật lý. Mặc dù các tài liệu sáng chế 4 đến 6 mô tả việc sử dụng dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt nhưng các sáng chế này chưa tập trung cải thiện độ ổn định và khả năng vận chuyển.

Do đó, đã và đang có sự đòi hỏi tìm kiếm phương pháp để làm ổn định dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt cho phép chúng vận chuyển dễ dàng.

Tài liệu sáng chế 7 mô tả phương pháp để làm ổn định axit anacardic bằng cách trộn lẫn alkali với dầu vỏ hạt điều chứa axit anacardic. Tuy nhiên, sáng chế không mô tả việc bổ sung chất tạo chelat như chất chelat axit hữu cơ và chất chelat axit phosphoric để dầu vỏ hạt điều làm ổn định axit anacardic. Sáng chế không mô tả việc bổ sung chất mang vô cơ để dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt bao gồm chất tạo chelat để ngăn ngừa sự hóa rắn ở nhiệt độ khoảng 20°C.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2008-144171 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2006-111839 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2003-252893 A

Tài liệu sáng chế 4: JP 2003-238400 A

Tài liệu sáng chế 5: JP 2001-151675 A

Tài liệu sáng chế 6: JP 8-231410 A

Tài liệu sáng chế 7: JP 2010-88363 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp tạo dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, cụ thể axit anacardic là chế phẩm dầu vỏ hạt điều, được vận chuyển dễ dàng mà không có sự decarboxyl hóa. Sáng chế còn đề xuất phương pháp tạo dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt bị đóng rắn ở nhiệt độ khoảng 20°C được vận chuyển dễ dàng thậm chí ở nhiệt độ thấp hơn.

Thông qua nghiên cứu sâu rộng của họ để giải quyết các vấn đề nêu trên, các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng việc bổ sung chất tạo chelat vào dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt cho phép ức chế sự decarboxyl hóa axit anacardic.

Các tác giả sáng chế cũng phát hiện ra rằng việc bổ sung chất tạo chelat và sau đó chất mang vô cơ như silic vào dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt cho phép dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt có thể vận chuyển được mà không đóng rắn thậm chí ở nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn khoảng 20°C.

Theo cách này các tác giả sáng chế đã tạo ra sáng chế.

Cụ thể hơn, sáng chế đề xuất:

(1) chế phẩm chứa chất tạo chelat và dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt;

(2) chế phẩm theo (1), trong đó chất chelat là chất chelat axit hữu cơ, chất chelat muối axit hữu cơ, chất chelat axit phosphoric, chất chelat phosphat, chất chelat axit amino polycarboxylic, chất chelat amino polycarboxylat, chất chelat axit phosphonic, chất chelat phosphonat, chất chelat axit amino trung tính, chất chelat aluminosilic, hoặc chất chelat polyme;

(3) chế phẩm theo (2), trong đó chất chelat axit hữu cơ và chất chelat muối axit hữu cơ là axit citric hoặc muối của nó, axit malic hoặc muối của nó, axit tartaric hoặc muối của nó, axit succinic hoặc muối của nó, axit propionic hoặc muối của nó, axit gluconic hoặc muối của nó, axit oxalic hoặc muối của nó, hoặc axit glycolic hoặc muối của nó;

(4) chế phẩm theo (3), trong đó chất chelat là axit xitric, axit malic, hoặc axit tartaric ;

(5) chế phẩm theo (2), trong đó chất chelat axit phosphoric và chất chelat phosphat là axit orthophosphoric hoặc muối của nó, axit pyrophosphoric hoặc muối của nó, axit tripoly phosphoric hoặc muối của nó, axit tetrapolyphosphoric hoặc muối của nó, axit hexametaphosphoric hoặc muối của nó, hoặc axit phytic hoặc muối của nó;

(6) chế phẩm theo (5), trong đó chất chelat là axit orthophosphoric hoặc muối của nó;

(7) chế phẩm theo (2), trong đó chất chelat axit amino polycarboxylic và chất chelat amino polycarboxylat là axit etylendiamin tetraaxetic hoặc muối của nó, axit etylendiamin diaxetic hoặc muối của nó, axit hydroxyetyl etylendiamin tetraaxetic hoặc muối của nó, axit diethylentriamin pentaaxetic hoặc muối của nó, axit nitrilotriaxetic hoặc muối của nó, axit triethylentetraamin hexaaxetic hoặc muối của nó, axit dicarboxymetyl glutamin hexaaxetic hoặc muối của nó, muối tetranatri của axit dicarboxymetyl glutamic, hoặc dihydroxymetyl glyxin;

(8) chế phẩm theo (7), trong đó chất chelat là axit etylendiamin tetraaxetic;

(9) chế phẩm theo (2), trong đó chất chelat axit amino trung tính là glyxin, alanin, leuxin, xystein, metionin, asparagin, hoặc glutamin;

(10) chế phẩm theo (9), trong đó chất chelat là glyxin;

(11) chế phẩm theo (2), trong đó chất chelat aluminosilic là zeolit;

(12) chế phẩm theo (2), trong đó chất chelat polyme là axit polyacrylic, axit polymaleic, hoặc axit copolyme acrylic và axit maleic;

(13) chế phẩm theo bất kỳ một trong số (1) đến (12), trong đó lượng chất chelat là bằng hoặc lớn hơn 0,05% theo khối lượng dựa vào khối lượng dầu vỏ hạt điều;

(14) chế phẩm dầu vỏ hạt điều dạng lỏng chưa được xử lý nhiệt chứa chế phẩm theo bất kỳ trong số (1) đến (13) và chất mang vô cơ;

(15) chế phẩm dầu vỏ hạt điều dạng lỏng chưa được xử lý nhiệt theo (14), trong đó chất mang vô cơ là silic;

(16) thức ăn chăn nuôi chứa dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, chứa chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số (1) đến (13) và/hoặc chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo (14) hoặc (15);

(17) phương pháp ức chế phản ứng decarboxyl hóa axit anacardic trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, chứa dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt được bổ sung chất tạo chelat;

(18) phương pháp sản xuất chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo (14) hoặc (15), chứa hỗn hợp chất tạo chelat và chất mang vô cơ và sau đó trộn lẫn hỗn hợp của chất chelat và chất mang vô cơ với dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt; và

(19) phương pháp ức chế phản ứng decarboxyl hóa axit anacardic, bao gồm việc bổ sung chất tạo chelat vào axit anacardic.

Hiệu quả của sáng chế

Việc bổ sung chất tạo chelat vào dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt cho phép ức chế sự decarboxyl hóa axit anacardic là chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt. Việc bổ sung chất mang vô cơ vào hỗn hợp dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt và chất chelat cho phép ức chế sự đóng rắn dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt ở nhiệt độ khoảng 20°C. Những việc này tạo điều kiện thuận lợi cho việc sử dụng trong công nghiệp của dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong dầu vỏ hạt điều

chưa được xử lý nhiệt khi 2% hoặc 10% theo khối lượng axit xitric, 2% hoặc 10% theo khối lượng axit malic, hoặc 2% hoặc 10% theo khối lượng axit tartaric đã được sử dụng. Các biểu đồ dạng cột, như các biểu đồ trong các hình vẽ sau, thể hiện từ trên xuống cardanol 15:1, cardanol 15:2, cardanol 15:3, axit anacardic 15:1, axit anacardic 15:2, và axit anacardic 15:3;

Fig.2 minh họa sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt khi 10% theo khối lượng axit phosphoric hoặc Natri hydro phosphat đã được sử dụng;

Fig.3 minh họa sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt khi 1 hoặc 5% theo khối lượng EDTA đã được sử dụng;

Fig.4 minh họa sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt khi 1 hoặc 10% theo khối lượng glyxin đã được sử dụng;

Fig.5 minh họa sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt khi 1 hoặc 10% theo khối lượng zeolit đã được sử dụng;

Fig.6 minh họa sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt khi 2% hoặc 10% theo khối lượng axit xitric đã được sử dụng;

Fig.7 minh họa sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt khi 10% theo khối lượng axit phosphoric hoặc Natri hydro phosphat đã được sử dụng;

Fig.8 minh họa sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong thức ăn chăn nuôi khi 10% theo khối lượng axit phosphoric hoặc axit xitric đã được sử dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chế phẩm theo sáng chế chứa chất tạo chelat và dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Dầu vỏ hạt điều được sử dụng trong sáng chế là chất lỏng dạng dầu có

trong vỏ hạt của quả điều thu được từ cây điều (*Anacardium occidentale* L.). Dầu vỏ hạt điều chứa, như các chế phẩm của nó, axit anacardic, cardanol, cardol, và methylcardol.

Dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt được chiết bằng cách ép vỏ hạt điều (sau đây được gọi là “dầu vỏ hạt điều”) thường chứa 55-80% theo khối lượng axit anacardic, 5-20% theo khối lượng cardanol, và 5-30% theo khối lượng cardol, như được mô tả trong J. Agric. Food Chem. 2001, 49, 2548-2551.

Có ba loại axit anacardic: axit anacardic có ba nối đôi ở các vị trí 8, 11, và 14 (sau đây được gọi là “15:3”), axit anacardic có hai nối đôi ở các vị trí 8 và 11 (sau đây được gọi là “15:2”), và axit anacardic có một nối đôi ở vị trí 8.

Sáng chế cũng bao gồm phương pháp ức chế phản ứng decarboxyl hóa axit anacardic, bao gồm việc bổ sung chất tạo chelat vào axit anacardic.

Dầu vỏ hạt điều được sử dụng trong sáng chế có thể thu được như dầu thực vật được chiết bằng cách ép vỏ hạt điều. Dầu vỏ hạt điều được sử dụng trong sáng chế cũng có thể thu được bằng cách chiết, ví dụ, chiết bằng dung môi vỏ hạt điều. Dầu vỏ hạt điều được sử dụng trong sáng chế có thể thu được bằng quá trình được mô tả trong JP 8-231410 ví dụ như, chiết bằng dung môi.

Dầu vỏ hạt điều được sử dụng trong sáng chế có thể thu được bằng cách tán/nghiền vỏ hạt điều.

Dầu vỏ hạt điều được sử dụng trong sáng chế có thể là sản phẩm có bán trên thị trường.

Theo sáng chế, chất tạo chelat đề cập đến phối tử đa năng tạo các liên kết phối trí với ion kim loại có trong dầu vỏ hạt điều để điều chế hợp chất chelat.

Chất chelat được sử dụng trong sáng chế bao gồm các chất chelat axit hữu cơ, các chất chelat muối axit hữu cơ, các chất chelat axit phosphoric, các chất chelat phosphat, các chất chelat axit amino polycarboxylic, các chất chelat amino polycarboxylat, các chất chelat axit amino trung tính, các chất chelat

aluminosilict, các chất chelat axit phosphonic, các chất chelat phosphonat, và các chất chelat polyme.

Các chất chelat axit hữu cơ và các chất chelat muối axit hữu cơ bao gồm axit xitric và các muối của nó, axit malic và các muối của nó, axit tartaric và các muối của nó, axit succinic và các muối của nó, axit gluconic và các muối của nó, axit oxalic và các muối của nó, axit glycolic và các muối của nó, và axit propionic và các muối của nó.

Các chất chelat axit phosphoric và các chất chelat phosphat bao gồm axit orthophosphoric và các muối của nó, axit pyrophosphoric và các muối của nó, axit tripoly phosphoric và các muối của nó, axit tetrapolyphosphoric và các muối của nó, axit hexametaphosphoric và các muối của nó, và axit phytic và các muối của nó. Muối của axit orthophosphoric bao gồm Natri dihydro phosphat, Kali dihydro phosphat, ammoni dihydro phosphat, dinatri hydro phosphat, dikali hydro phosphat, và diamoni hydro phosphat. Các chất chelat axit amino polycarboxylic và các chất chelat amino polycarboxylat bao gồm axit etylendiamin tetraaxetic (EDTA) và các muối của nó, axit etylendiamin diaxetic và các muối của nó, axit hydroxyetyl etylendiamin tetraaxetic và các muối của nó, axit dietylntriamin pentaaxetic và các muối của nó, axit nitrilotriaxetic và các muối của nó, axit trietylenetetraamin hexaaxetic và các muối của nó, axit dicarboxymetyl glutamin hexaaxetic và các muối của nó, muối tetranatri axit dicarboxymetyl glutamic, dihydroxymetyl glyxin, axit 1,3-propandiamin tetraaxetic và các muối của nó, axit 1,3-diamino-2-hydroxypropan tetraaxetic và các muối của nó, axit phosphonobutan tricarboxylic và các muối của nó, axit glutamic và các muối của nó, axit xyclohexandiamin tetraaxetic và các muối của nó, axit iminodioxetic và các muối của nó, N-(2-hydroxyetyl) axit iminodioxetic và các muối của nó, axit N-(2-hydroxyetyl)etylendiamin triaxetic và các muối của nó, axit glycol ete diaminetetraaxetic và các muối của nó, axit glutamic, axit

diaxetic và các muối của nó, axit aspartic, axit diaxetic và các muối của nó, và dihydroxymetyl glyxin.

Các chất chelat axit amino trung tính bao gồm glyxin, alanin, leuxin, xystein, metionin, asparagin, và glutamin.

Các chất chelat aluminosilic bao gồm zeolit.

Các chất chelat axit phosphonic và các chất chelat phosphonat bao gồm axit hydroxyetyliden diphosphonic và các muối của nó, axit nitrilotris metylen phosphonic và các muối của nó, và nitrilotris và các muối của nó.

Các chất chelat polyme bao gồm axit polyacrylic, axit polymaleic, và đồng trùng hợp của axit maleic và axit acrylic.

Chất chelat axit hữu cơ và chất chelat muối axit hữu cơ được sử dụng tốt hơn ở lượng bằng hoặc lớn hơn 0,05% theo khối lượng, tốt hơn nữa ở lượng 0,1-15% theo khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10% theo khối lượng dựa vào khối lượng dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt (CNSL).

Chất chelat axit phosphoric và chất chelat phosphat được sử dụng tốt hơn ở lượng bằng hoặc lớn hơn 0,05% theo khối lượng, tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% theo khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10% theo khối lượng dựa vào khối lượng dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Chất chelat axit amino polycarboxylic và chất chelat amino polycarboxylat được sử dụng tốt hơn ở lượng bằng hoặc lớn hơn 0,05% theo khối lượng, tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20% theo khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% theo khối lượng dựa vào khối lượng dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Chất chelat axit amino trung tính được sử dụng tốt hơn ở lượng bằng hoặc lớn hơn 0,1% theo khối lượng, tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ

0,5 đến 20% theo khối lượng, và tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20% theo khối lượng dựa vào khối lượng dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Chất chelat aluminosilic được sử dụng tốt hơn ở lượng bằng hoặc lớn hơn 0,1% theo khối lượng, tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20% theo khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20% theo khối lượng dựa vào khối lượng dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Chất chelat axit phosphonic và chất chelat phosphonat được sử dụng tốt hơn ở lượng bằng hoặc lớn hơn 0,05% theo khối lượng, tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20% theo khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% theo khối lượng dựa vào khối lượng dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Chất chelat polyme được sử dụng tốt hơn ở lượng bằng hoặc lớn hơn 0,05% theo khối lượng, tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5% theo khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3% theo khối lượng dựa vào khối lượng dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Hai hoặc nhiều hơn các chất chelat có thể được sử dụng trong hợp chất. Các chất chelat được sử dụng tốt hơn ở lượng tổng bằng hoặc nhỏ hơn từ 0,1 đến 30% theo khối lượng, tốt hơn nữa ở lượng tổng bằng hoặc nhỏ hơn từ 0,5 đến 25% theo khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa ở lượng tổng bằng hoặc nhỏ hơn từ 1,0 đến 20% theo khối lượng.

Chế phẩm theo sáng chế có thể được tạo ra nhờ bổ sung chất tạo chelat vào vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo sáng chế tốt hơn là chế phẩm bao gồm chế phẩm theo sáng chế và chất mang vô cơ. Ví dụ, chế phẩm theo sáng chế có thể trộn với chất mang vô cơ để điều chế chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Chất mang vô cơ bao gồm, vermiculit, đất diatomit, talc, kaolin, và

bentonit, nhưng không giới hạn axit silicic và các muối của nó (ví dụ, silic).

Khi axit silicic hoặc muối của nó được sử dụng như chất mang vô cơ, chất mang này có diện tích bề mặt riêng tốt hơn là $500 \text{ m}^2/\text{g}$ hoặc nhỏ hơn để ức chế đáng kể quá trình oxy hóa. Khi silic được sử dụng như chất mang vô cơ, tỷ lệ trộn lẫn (theo khối lượng), silic/dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1/3,0 đến 1/0,1. Tỷ lệ silic/dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1/2,5 đến 1/0,5 và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1/2,0 đến 1/1,0. Khi chất mang vô cơ khác được sử dụng, nó có thể có diện tích bề mặt riêng tương tự và tỷ lệ trộn lẫn tương tự. Diện tích bề mặt riêng của silic có thể xác định được bằng phương pháp BET.

Chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo sáng chế là không được giới hạn cụ thể miễn là nó bao gồm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, chất mang vô cơ, và chất tạo chelat. Do đó, chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt có thể sản xuất được bằng cách trộn sơ bộ chất tạo chelat với chất mang vô cơ và sau đó trộn hỗn hợp trộn sơ bộ của chất chelat và chất mang vô cơ với dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt. Chất chelat được trộn với chất mang vô cơ có khả năng ức chế sự decarboxyl hóa trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

Ngoài dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, chất mang vô cơ, và chất chelat, chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo sáng chế có thể bao gồm chất chống oxy hóa. Chẳng hạn chất chống oxy hóa bao gồm etoxyquin, t-butylhydroxytoluen, t-butylhydroxyanisol, t-butylhydroquinon, axit ascorbic và các este của nó, vitamin E, axit gallic và các este của nó, axit erytorbic, axit chlorogenic, sulfit, thiosulfat, phosphie, và hypophosphie, mặc dù không bị giới hạn ở những chất này.

Dạng bào chế của chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo sáng chế có thể được bào chế như bột bằng cách bổ sung chất mang vô cơ như

silic. Nói cách khác, chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo sáng chế có thể được tạo ra nhờ trộn dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, chất mang vô cơ, chất tạo chelat, và, các chất cần thiết, chế phẩm tùy ý để bào chế bột. Chế phẩm dạng bột theo sáng chế có thể được sử dụng như thức ăn chăn nuôi mà không trộn chế phẩm tùy ý nào khác.

Ngoài bột, chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo sáng chế có thể được bào chế thành hạt như dạng viên. Trong trường hợp này, dầu hóa rắn cũng được bổ sung vào dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, ngoài chất mang vô cơ và chất chelat. Dầu hóa rắn bao gồm dầu cọ hóa rắn, dầu đỗ tương hóa rắn, dầu hạt cải hóa rắn, và các dầu tương tự khác. Dầu hóa rắn tốt hơn có nhiệt độ chảy nằm trong khoảng 45-65°C. Thức ăn dạng viên có thể được sản xuất bằng cách dùng máy nghiền hạt thông dụng.

Chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo sáng chế có thể được phủ. Chẳng hạn, chế phẩm sau khi được tạo hạt, có thể được phủ bằng chất phủ được chọn từ zein, shellac, HPMC (hydroxypropyl metylcelluloza), pullulan, hemiloza, glucoza, lactoza, trehaloza, và tinh bột. Chế phẩm cũng có thể được phủ bằng màng phủ bao gồm chất phủ chế phẩm nêu trên.

Sáng chế bao gồm thức ăn chăn nuôi bao gồm chế phẩm theo sáng chế và/hoặc chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo sáng chế. Theo sáng chế, chất chelat ức chế dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt có trong thức ăn chăn nuôi nhằm tránh khỏi sự decarboxyl hóa.

Đối với thức ăn chăn nuôi theo sáng chế, các loại bất kỳ của các chế phẩm thức ăn chăn nuôi có thể được kết hợp theo tỷ lệ bất kỳ với chế phẩm theo sáng chế và/hoặc chế phẩm dầu vỏ hạt điều theo sáng chế, miễn là các chế phẩm thức ăn chăn nuôi thông thường cho các động vật tương ứng chẳng hạn bao gồm, hạt ngô, bột ngô, milo, bột đậu tương, yến mạch, cám mì, tấm mì, cỏ linh lăng, cỏ ba lá, cám gạo, bột biển bắc, bột bờ biển, nấm men, mật rỉ, mẫu thịt, bột

xương, canxi cacbonat, canxi diphosphat, mỡ vàng, vitamin, và khoáng chất.

Chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt có thể trộn với chế phẩm thức ăn chăn nuôi để điều chế thức ăn chăn nuôi theo sáng chế. Khi chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt ở dạng bột hoặc dạng rắn được sử dụng, chế phẩm có thể được bào chế thành dạng lỏng hoặc dạng gel để thuận tiện cho việc pha trộn. Nước, dầu thực vật như dầu đậu tương, dầu hạt cải, và dầu ngô, dầu động vật dạng lỏng, các hợp chất polyme tan trong nước như polyvinyl alcohol và polyvinyl pyrrolidon có thể được sử dụng như chất mang lỏng. Chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt tốt hơn là bổ sung polysaccharid hòa tan trong nước như chất gồm xanthan, natri caseinat, chất gồm arabic, chất gồm guar, và polysaccharid hạt me để duy trì sự đồng đều của dầu vỏ hạt điều trong thức ăn chăn nuôi.

Thức ăn chăn nuôi theo sáng chế là thích hợp với vật nuôi như trâu bò, lợn, gà, cừu, ngựa, và dê. Lượng thức ăn chăn nuôi được cấp có thể được điều chỉnh như mong muốn, tùy thuộc vào loại, cân nặng, tuổi, giới tính và tình trạng sức khỏe của động vật, chế phẩm thức ăn chăn nuôi, và tương tự. Dầu vỏ hạt điều có trong thức ăn chăn nuôi là được hấp thu tốt hơn ở lượng nằm trong khoảng từ 0,005 đến 500g/động vật/ngày và tốt hơn nữa ở lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 100g/động vật/ngày.

Bất kỳ phương pháp thông thường để cho ăn và nuôi động vật đều có thể được sử dụng tùy thuộc vào loại động vật.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Chuẩn bị mẫu

Vỏ hạt điều được thu từ Cashew Trading Co., Ltd. và được nén đến mức cần thiết để điều chế dầu vỏ hạt điều (dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt).

Silic sipernat 22 (Evonik Degussa Japan) được sử dụng như chất mang.

Ví dụ 2: Đo HPLC

Hệ thống HPLC (Waters 600, Nihon Waters K.K.), bộ cảm biến (Waters 490E, Nihon Waters K.K.), máy in (Chromatopac C-R6A, Shimadzu Corp.), và cột (Supelcosil LC18, Supelco, Inc.) được sử dụng. Quá trình phân tích được tiến hành dưới các điều kiện chế phẩm dung môi của acetonitrile: nước: axit axetic = 80:20:1 (theo thể tích), lưu lượng 2 ml/phút, nhiệt độ 25°C, và hấp thụ ở bước sóng 280nm.

Ví dụ 3. Sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa khi bổ sung chất chelat axit hữu cơ

Phân phát 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt vào mỗi cốc. Sau đó bổ sung 2% hoặc 10% theo khối lượng axit tartaric, 2% hoặc 10% theo khối lượng axit citric, 2% hoặc 10% theo khối lượng axit malic vào 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt trong cốc tương ứng và sau đó khuấy cho đến khi đồng nhất. axit citric, axit malic, và axit tartaric bổ sung được chuẩn bị là dung dịch chứa nước 20%

Đặt các cốc vào máy ủ 80°C. Mẫu được lấy ra khỏi cốc sau 6 ngày và chế phẩm mẫu được phân tích bằng HPLC.

Bảng 1 minh họa nồng độ (phần triệu) và thành phần (%) của axit anacardic và cardanol trước và sau khi áp. Có ba loại axit anacardic (AA 15:1, AA 15:2, AA 15:3) và ba loại cardanol (CN 15:1, CN 15:2, CN 15:3) tùy thuộc vào số liên kết chưa bão hòa trong mạch béo có 15 nguyên tử cacbon và gắn với các vòng thơm. Các bảng từ 2 đến 8 các ví dụ từ 4 đến 10 được mô tả dưới đây cũng thể hiện nồng độ và thành phần của axit anacardic và cardanol trước và sau khi ủ. Mặc dù các bảng từ 1 đến 8 tương ứng với các hình vẽ từ 1 đến 8 nhưng các biểu đồ tương ứng trong các hình vẽ 1, 2, và 4 đến 8 chỉ biểu thị thành phần và các biểu đồ trong Fig. 3 chỉ biểu thị nồng độ.

Bảng 1

	Đối chứng			
	phần triệu		Thành phần (%)	
	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6
Axít anacardic 15:3	284,89	25,87	32,88	2,96
Axít anacardic 15:2	118,36	11,88	13,66	1,36
Axít anacardic 15:1	346,59	32,49	40,00	3,72
Cardanol 15:3	46,76	317,31	5,40	36,34
Cardanol 15:2	20,93	116,94	2,42	13,39
Cardanol 15:1	48,94	368,66	5,65	42,22

2% axit xitric				10% axit xitric			
phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)	
Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6
276,11	225,94	33,01	26,31	209,99	226,51	33,19	31,48
119,04	97,81	14,23	11,39	90,98	99,14	14,38	13,78
332,79	281,46	39,78	32,78	248,49	273,99	39,28	38,07
43,93	100,64	5,25	11,72	33,37	46,72	5,27	6,49
19,40	41,54	2,32	4,84	15,47	23,72	2,45	3,30
45,23	111,23	5,41	12,95	34,38	49,53	5,43	6,88

2% axit malic				10% axit malic			
phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)	
Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6
265,67	206,87	33,03	24,29	228,68	191,59	33,24	31,28
114,37	88,98	14,22	10,45	98,21	84,08	14,28	13,73
321,20	258,72	39,93	30,38	270,21	229,25	39,28	37,43
42,29	116,77	5,26	13,71	36,70	42,08	5,33	6,87
18,28	49,51	2,27	5,81	16,44	20,90	2,39	3,41
42,62	130,72	5,30	15,35	37,65	44,57	5,47	7,28

2% axit tartaric				10% axit tartaric			
phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)	
Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6
261,63	217,48	31,29	24,25	205,85	212,78	32,59	31,14
110,99	94,78	13,27	10,5 7	89,95	92,36	14,24	13,52
351,16	272,03	42,00	30,33	250,76	267,36	39,70	39,12
43,86	122,16	5,25	13,62	33,53	42,19	5,31	6,17
20,90	50,74	2,50	5,66	17,07	22,13	2,70	3,24
47,57	139,84	5,69	15,59	34,40	46,56	5,45	6,81

Cả hai axit hữu cơ đều biểu lộ sự ức chế nhẹ quá trình decarboxyl hóa (chuyển axit anacardic thành cardanol) ở 2% theo khối lượng bổ sung và ức chế đáng kể sự decarboxyl hóa ở 10% theo khối lượng bổ sung.

Ví dụ 4. Sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa khi bổ sung chất chelat axit phosphoric và chất chelat photphat

Phân phát 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt vào mỗi cốc. Bổ sung 10% theo khối lượng axit phosphoric hoặc 10% theo khối lượng natri hydro photphat vào 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt trong cốc tương ứng và sau đó khuấy cho đến khi đồng nhất. Natri hydro photphat được điều chế thành dung dịch chứa nước 20% để bổ sung. Dung dịch axit phosphoric chứa nước 85% có bán trên thị trường được điều chế để bổ sung.

Đặt các cốc vào máy ủ 80°C. Mẫu được lấy ra khỏi cốc sau 3 ngày và chế phẩm mẫu được phân tích bằng HPLC

Bảng 2 minh họa nồng độ và thành phần của axit anacardic và cardanol trước và sau ủ.

Bảng 2

	Đối chứng				10% axit phosphoric				Natri dihydro phosphat 10%			
	phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)	
	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3
Axít anacardic 15:3	1317	861	42,89	26,22	1285	1273	42,99	42,80	896	774	32,43	24,87
Axít anacardic 15:2	573	374	18,65	11,40	559	554	18,69	18,61	389	337	14,10	10,81
Axít anacardic 15:1	1001	664	32,58	20,21	978	968	32,73	32,55	1103	964	39,93	30,94
Cardanol 15:3	94	647	3,05	19,69	83	92	2,78	3,10	153	408	5,55	13,10
Cardanol 15:2	43	294	1,39	8,95	38	42	1,26	1,41	70	185	2,52	5,95
Cardanol 15:1	45	445	1,45	13,54	46	46	1,54	1,53	151	446	5,46	14,32

Kết quả là, việc bổ sung 10% theo khối lượng axit phosphoric biểu lộ sự ức chế đáng kể quá trình decarboxyl hóa. Việc bổ sung 10% theo khối lượng Natri hydro phosphat có biểu lộ sự ức chế nhẹ quá trình decarboxyl hóa.

Ví dụ 5: Sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa khi bổ sung chất chelat axit Amino Polycarboxylic

Phân phát 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt vào mỗi cốc. Bổ sung EDTA 1 hoặc 5% theo khối lượng vào 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt trong cốc tương ứng và sau đó khuấy cho đến khi đồng nhất. EDTA được điều chế dạng dung dịch chứa nước 10% để bổ sung.

Đặt các cốc vào máy ủ 80°C. Mẫu được lấy ra khỏi cốc sau 1 ngày và chế phẩm mẫu được phân tích bằng HPLC.

Bảng 3 minh họa nồng độ và thành phần của axit anacardic và cardanol trước và sau ủ.

Bảng 3

	Đối chứng				EDTA 1%				EDTA 5%			
	phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)	
	Ngày 0	Ngày 1	Ngày 0	Ngày 1	Ngày 0	Ngày 1	Ngày 0	Ngày 1	Ngày 0	Ngày 1	Ngày 0	Ngày 1
Axit anacardic 15:3	101,71	45,30	33,26	27,41	101,71	59,67	33,26	26,75	101,71	95,61	33,26	27,51
Axit anacardic 15:2	42,98	19,14	14,05	11,58	42,98	25,79	14,05	11,56	42,98	39,59	14,05	11,39
Axit anacardic 15:1	107,38	46,12	35,11	27,91	107,38	61,63	35,11	27,63	107,38	101,34	35,11	29,16
Cardanol 15:3	21,05	21,25	6,88	12,85	21,05	29,75	6,88	13,34	21,05	43,07	6,88	12,39
Cardanol 15:2	9,45	9,25	3,09	5,60	9,45	12,49	3,09	5,60	9,45	18,56	3,09	5,34
Cardanol 15:1	23,26	24,22	7,60	14,66	23,26	33,70	7,60	15,11	23,26	49,37	7,60	14,21

Kết quả là, việc bổ sung EDTA 1% theo khối lượng có biểu lộ sự ức chế nhẹ quá trình decarboxyl hóa, trong khi việc bổ sung 5% theo khối lượng EDTA biểu lộ sự ức chế đáng kể quá trình decarboxyl hóa.

Trong thí nghiệm này, sự phục hồi chậm do phản ứng polyme hóa. Vì vậy các biểu đồ trong Fig. 3 biểu thị nồng độ (phần triệu) mà không biểu thị tỷ lệ chế phẩm.

Ví dụ 6: Sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa khi bổ sung chất chelat axit Amino trung hoà

Phân phát 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt vào mỗi cốc. Bổ sung 1 hoặc 10% theo khối lượng glyxin vào 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt trong cốc tương ứng và sau đó khuấy cho đến khi đồng nhất. Glyxin được điều chế như dung dịch chứa nước 10% để bổ sung.

Đặt các cốc vào máy ủ 80°C. Mẫu được lấy ra khỏi cốc sau 6 ngày và chế phẩm mẫu được phân tích bởi HPLC.

Bảng 4 minh họa nồng độ và thành phần của axit anacardic và cardanol

trước và sau ủ.

Bảng 4

	Đối chứng				1% Glyxin				10% Glyxin			
	phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)	
	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6
Axit anacardic 15:3	284,89	46,62765	32,88	15,27	284,89	63,14	32,88	18,80	284,89	75,77	32,88	22,66
Axit anacardic 15:2	118,36	20,5 6413	13,66	6,74	118,36	27,85	13,66	8,29	118,36	33,42	13,66	9,99
Axit anacardic 15:1	346,59	58,20615	40,00	19,07	346,59	78,82	40,00	23,47	346,59	94,58	40,00	28,28
Cardanol 15:3	46,76	71,12724	5,40	23,30	46,76	65,62	5,40	19,54	46,76	51,65	5,40	15,45
Cardanol 15:2	20,93	28,87248	2,42	9,46	20,93	26,64	2,42	7,93	20,93	20,97	2,42	6,27
Cardanol 15:1	48,94	79,89337	5,65	26,17	48,94	73,71	5,65	21,95	48,94	58,02	5,65	17,35

Kết quả, việc bổ sung 1 và 10% theo khối lượng glyxin biểu lộ sự ức chế không dễ phát hiện quá trình decarboxyl hóa

Ví dụ 7: Sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa khi bổ sung chất chelat aluminosilicate

Phân phát 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt vào mỗi cốc. Bổ sung 1 hoặc 10% theo khối lượng zeolit vào 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt trong cốc tương ứng và sau đó khuấy cho đến khi đồng nhất.

Đặt các cốc vào máy ủ 80°C. Mẫu được lấy ra khỏi cốc sau 6 ngày và chế phẩm mẫu được phân tích bởi HPLC.

Bảng 5 minh họa nồng độ và thành phần của axit anacardic và cardanol trước và sau ủ.

Bảng 5

	Đối chứng				1% Zeolit				10% Zeolit			
	phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)	
	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6
Axít anacardic 15:3	284,89	46,63	32,88	15,27	284,89	69,46	32,88	20,66	284,89	72,93	32,88	21,57
Axít anacardic 15:2	118,36	20,56	13,66	6,74	118,36	30,63	13,66	9,11	118,36	32,16	13,66	9,51
Axít anacardic 15:1	346,59	58,21	40,00	19,07	346,59	86,70	40,00	25,79	346,59	91,04	40,00	26,93
Cardanol 15:3	46,76	71,13	5,40	23,30	46,76	59,06	5,40	17,57	46,76	56,11	5,40	16,60
Cardanol 15:2	20,93	28,87	2,42	9,46	20,93	23,97	2,42	7,13	20,93	22,78	2,42	6,74
Cardanol 15:1	48,94	79,89	5,65	26,17	48,94	66,34	5,65	19,73	48,94	63,02	5,65	18,64

Kết quả, việc bổ sung 1 và 10% theo khối lượng zeolit biểu lộ sự ức chế không dễ phát hiện quá trình decarboxyl hóa

Ví dụ 8: Sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt

Cho 10g của silic (Sipernat 22) vào mỗi cốc. Bổ sung 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt hoặc 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt chứa 2% hoặc 10% theo khối lượng axit xitric vào cốc tương ứng và khuấy cho đến khi đồng nhất. Axit xitric được điều chế ở dạng dung dịch chứa nước 50% để bổ sung.

Đặt các cốc vào máy ủ 80°C. Mẫu được lấy ra khỏi cốc sau 6 ngày và chế phẩm mẫu được phân tích bởi HPLC.

Bảng 6 minh họa nồng độ và thành phần của axit anacardic và cardanol trước và sau ủ.

Bảng 6

	Đối chứng				2% axit xitric				10% axit xitric			
	phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)	
	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6	Ngày 0	Ngày 6
Axit anacardic 15:3	121,27	47,49	32,83	11,31	134,06	97,14	32,64	26,37	124,09	108,99	32,47	30,40
Axit anacardic 15:2	53,19	22,02	14,40	5,24	57,80	42,84	14,07	11,63	53,68	52,15	14,05	14,55
Axit anacardic 15:1	142,33	63,38	38,54	15,09	161,67	121,26	39,36	32,92	151,81	136,67	39,73	38,12
Cardanol 15:3	20,69	106,69	5,60	25,41	22,36	42,34	5,44	11,49	20,34	23,49	5,32	6,55
Cardanol 15:2	10,13	43,04	2,74	10,25	11,43	17,19	2,78	4,67	10,67	11,43	2,79	3,19
Cardanol 15:1	21,72	137,29	5,88	32,70	23,41	47,56	5,70	12,91	21,54	25,79	5,64	7,19

Kết quả, chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt chứa 2% theo khối lượng axit xitric có biểu lộ sự ức chế nhẹ quá trình decarboxyl hóa, trong khi chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt chứa 10% theo khối lượng axit xitric biểu lộ sự ức chế đáng kể quá trình decarboxyl hóa.

Ví dụ 9: Sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt

Cho 10g của silic (Sipernat 22) vào mỗi cốc. Bổ sung 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt hoặc 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt chứa 10% theo khối lượng axit phosphoric hoặc 10% theo khối lượng natri hydro phosphat vào cốc tương ứng và khuấy cho đến khi đồng nhất. Natri hydro phosphat được bổ sung ở dạng dung dịch chứa nước.

Đặt các cốc vào máy ủ 80°C. Mẫu được lấy ra khỏi cốc sau 3 ngày và chế phẩm mẫu được phân tích bởi HPLC.

Bảng 7 minh họa nồng độ và thành phần của axit anacardic và cardanol trước và sau ủ.

Bảng 7

	Đối chứng				10% axit phosphoric				Natri dihydro phosphat 10%			
	phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)	
	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3
Axit anacardic 15:3	451,72	483,68	32,21	27,10	451,72	397,52	32,21	30,69	451,72	395,86	32,21	25,93
Axit anacardic 15:2	196,40	210,30	14,00	11,78	196,40	172,83	14,00	13,34	196,40	172,11	14,00	11,28
Axit anacardic 15:1	563,78	398,27	40,20	22,32	563,78	496,13	40,20	38,30	563,78	502,26	40,20	32,90
Cardanol 15:3	75,66	311,84	5,39	17,47	75,66	90,79	5,39	7,01	75,66	175,60	5,39	11,50
Cardanol 15:2	34,39	141,75	2,45	7,94	34,39	41,27	2,45	3,19	34,39	79,82	2,45	5,23
Cardanol 15:1	80,56	238,80	5,74	13,38	80,56	96,68	5,74	7,46	80,56	200,81	5,74	13,16

Kết quả, chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt chứa 10% theo khối lượng axit phosphoric biểu lộ sự ức chế đáng kể quá trình decarboxyl hóa, trong khi chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt chứa 10% theo khối lượng Natri hydro phosphat có biểu lộ sự ức chế nhẹ quá trình decarboxyl hóa.

Ví dụ 10: Sự ức chế phản ứng decarboxyl hóa trong thức ăn chăn nuôi

Bổ sung 1% theo khối lượng chế phẩm silic được tạo ra trong ví dụ 8 hoặc 9 (10g Sipernat 22 + 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt hoặc 10g dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt chứa 10% theo khối lượng axit xitric hoặc axit phosphoric) vào 100g thức ăn chăn nuôi (tiêu chuẩn thức ăn chăn nuôi cho trâu bò con: SDC No. 2 bởi Nippon Formul Feed Manufacturing Co. Ltd.) để điều chế thức ăn chăn nuôi chứa dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt. Axit xitric được bổ sung ở dạng dung dịch chứa nước.

Đặt các cốc vào máy ủ 80°C. Mẫu được lấy ra khỏi cốc sau 3 ngày và chế phẩm mẫu được phân tích bởi HPLC.

Để phân tích HPLC, phần tan được của thức ăn chăn nuôi thử nghiệm được chiết ra bởi etyl axetat và sau đó lọc và làm khô để cô nó thành 5 mg/ml.

Bảng 8 minh họa nồng độ và thành phần của axit anacardic và cardanol trước và sau ủ.

Bảng 8

	Đối chứng				10% axit phosphoric				10% axit xitric			
	phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)		phần triệu		Thành phần (%)	
	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3	Ngày 0	Ngày 3
Axit anacardic 15:3	299,13	46,63	33,11	15,27	299,13	284,18	33,11	32,67	299,13	254,26	33,11	31,68
Axit anacardic 15:2	124,28	20,56	13,76	6,74	124,28	118,06	13,76	13,57	124,28	105,64	13,76	13,16
Axit anacardic 15:1	363,92	58,21	40,28	19,07	363,92	345,72	40,28	39,75	363,92	309,33	40,28	38,54
Cardanol 15:3	46,52	71,13	5,15	23,30	46,52	48,85	5,15	5,62	46,52	53,50	5,15	6,67
Cardanol 15:2	20,83	28,87	2,31	9,46	20,83	21,87	2,31	2,51	20,83	23,95	2,31	2,98
Cardanol 15:1	48,69	79,89	5,39	26,17	48,69	51,13	5,39	5,88	48,69	56,00	5,39	6,98

Các ví dụ thử nghiệm cho thấy rằng việc sử dụng dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt chứa 10% theo khối lượng axit xitric hoặc axit phosphoric cho phép dịch vỏ tồn tại bền vững trong thức ăn chăn nuôi mà không thúc đẩy sự decarboxyl hóa.

Mặc dù, trong thử nghiệm trên, thức ăn chăn nuôi chứa dầu vỏ hạt điều được đặt vào máy ủ 80°C loại bỏ sự decarboxyl hóa axit anacardic làm giảm thời gian thử nghiệm, nhưng điều này đánh giá cao dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt có thể gây ra sự decarboxyl hóa axit anacardic ở nhiệt độ phòng, và do đó việc bổ sung chất tạo chelat cho phép ức chế sự decarboxyl hóa axit anacardic trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

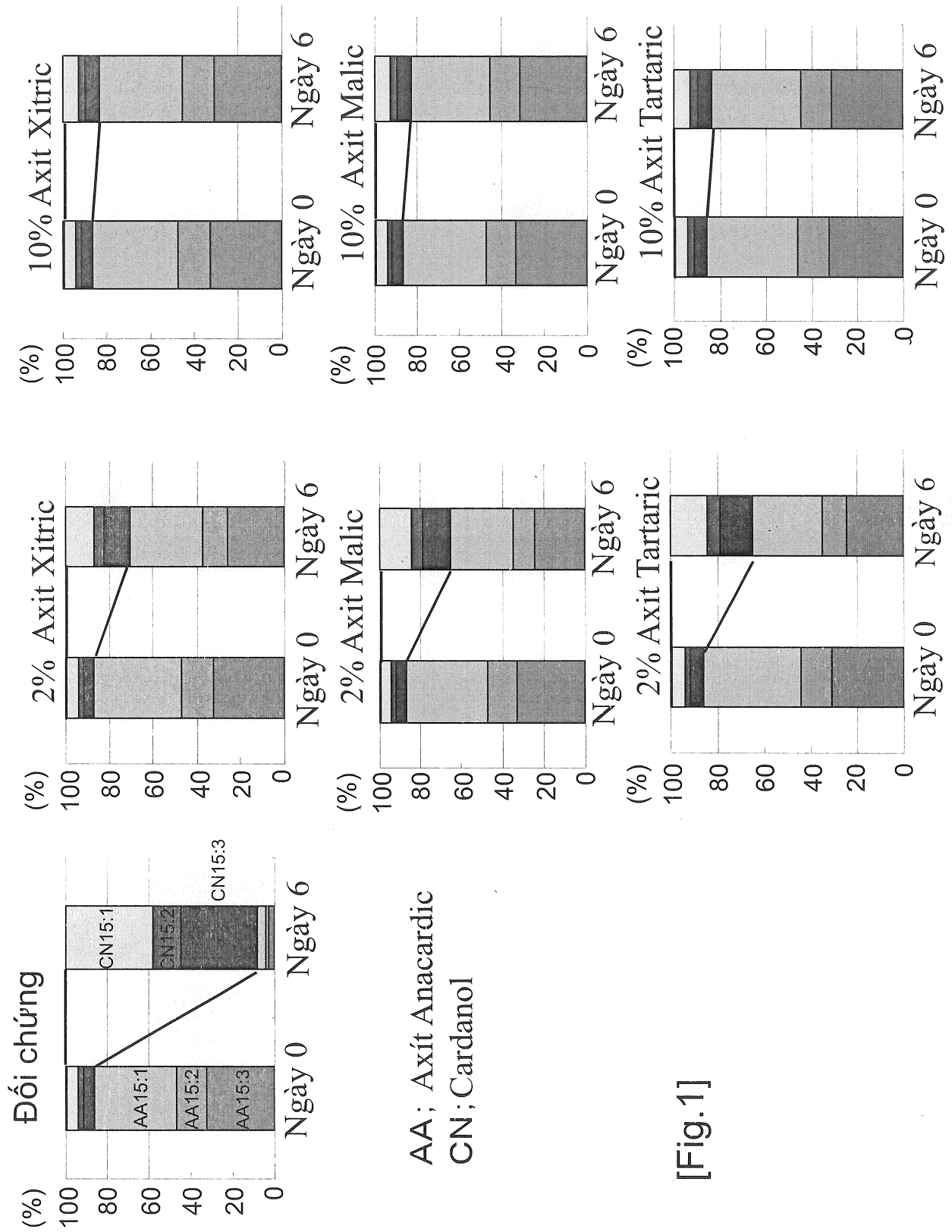
Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Việc bổ sung chất tạo chelat vào dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt cho phép ức chế tạo bọt do sự decarboxyl hóa. Việc bổ sung chất mang vô cơ vào dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt ngoài chất chelat cho phép ức chế sự đóng rắn dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt ở nhiệt độ khoảng 20°C. Những việc này tạo điều kiện thuận lợi cho việc sử dụng trong công nghiệp của dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

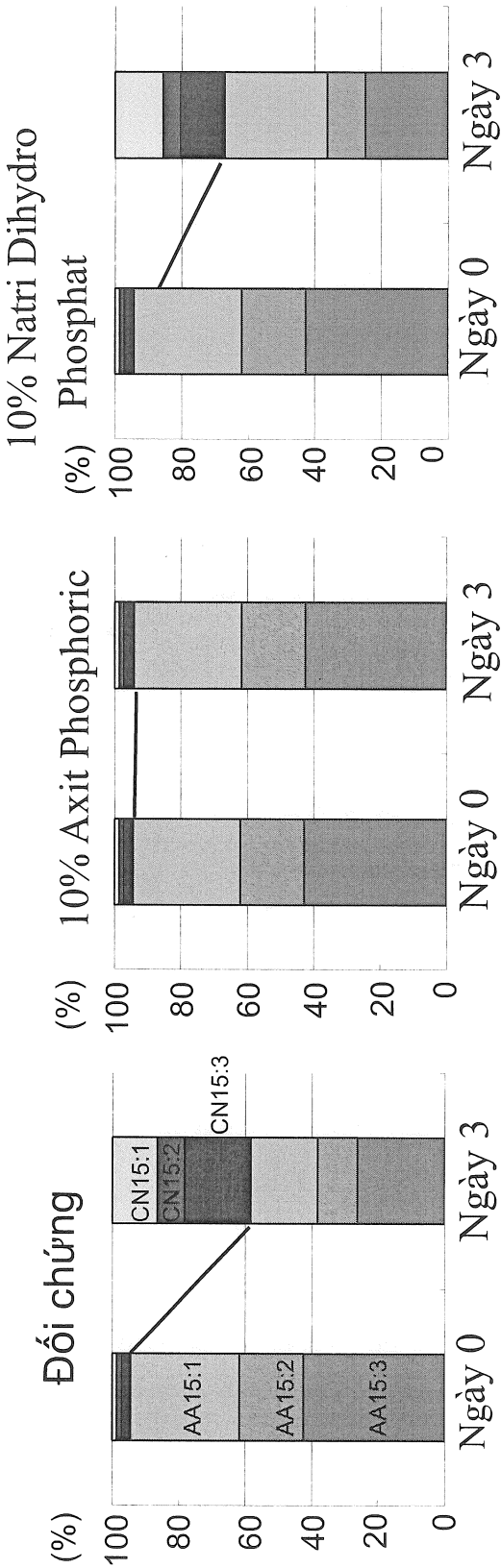
1. Chế phẩm chứa chất chelat và dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt hoặc axit anacardic, trong đó tổng hàm lượng của chất chelat nằm trong khoảng từ 0,1 đến 30% trọng lượng tính theo dầu vỏ hạt điều, trong đó chất chelat là muối của axit phosphoric, và trong đó phản ứng decarboxyl của axit anacardic được chứa trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt bị ức chế bởi chất chelat.
2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó muối của axit phosphoric là muối của axit orthophosphoric, muối của axit pyrophosphoric, muối của axit tripolyphosphoric, muối của axit tetrapolyphosphoric, muối của axit hexametaphosphoric, hoặc muối của axit phytic.
3. Chế phẩm theo điểm 2, trong đó muối của axit phosphoric là muối của axit orthophosphoric.
4. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó muối của axit phosphoric là natri dihydro phosphat, kali dihydro phosphat, amoni dihydro phosphat, dinatri hydro phosphat, dikali hydro phosphat, hoặc diamoni hydro phosphat.
5. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tổng hàm lượng của chất chelat nằm trong khoảng từ 0,5 đến 25% trọng lượng tính theo dầu vỏ hạt điều.
6. Chế phẩm dầu vỏ hạt điều dạng lỏng chưa được xử lý nhiệt chứa chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 và chất mang vô cơ.
7. Chế phẩm dầu vỏ hạt điều dạng lỏng chưa được xử lý nhiệt theo điểm 6, trong đó chất mang vô cơ là axit silixic và các muối của nó, vermiculit, đất diatomit, đá tan, cao lanh, hoặc bentonit.
8. Chế phẩm dầu vỏ hạt điều dạng lỏng chưa được xử lý nhiệt theo điểm 6 hoặc

- 7, trong đó chất mang vô cơ có diện tích bề mặt riêng là $500\text{m}^2/\text{g}$ hoặc nhỏ hơn.
9. Chế phẩm dầu vỏ hạt điều dạng lỏng chưa được xử lý nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó chất mang vô cơ là silic oxit.
10. Chế phẩm dầu vỏ hạt điều dạng lỏng chưa được xử lý nhiệt theo điểm 9, trong đó tỷ lệ hỗn hợp tính theo trọng lượng của silic oxit/dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt nằm trong khoảng từ $1/3,0$ đến $1/0,1$.
11. Chế phẩm dầu vỏ hạt điều dạng lỏng chưa được xử lý nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10, trong đó dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt bao gồm dầu hóa rắn có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 45 đến 65°C .
12. Thức ăn chăn nuôi bao gồm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt chứa chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5 và/hoặc chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 11.
13. Phương pháp ức chế phản ứng decarboxyl của axit anacardic trong dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, phương pháp này bao gồm việc bổ sung chất chelat vào dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt, trong đó chất chelat là muối của axit phosphoric và chất chelat được bổ sung vào dầu vỏ hạt điều với lượng nằm trong khoảng từ $0,1$ đến 30% trọng lượng tính theo dầu vỏ hạt điều.
14. Phương pháp sản xuất chế phẩm dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 11, phương pháp này bao gồm việc trộn chất chelat với chất mang vô cơ và sau đó trộn hỗn hợp của chất chelat và chất mang vô cơ với dầu vỏ hạt điều chưa được xử lý nhiệt.
15. Phương pháp ức chế phản ứng decarboxyl của axit anacardic, phương pháp này bao gồm việc bổ sung chất chelat vào axit anacardic, trong đó chất chelat là muối của axit phosphoric.



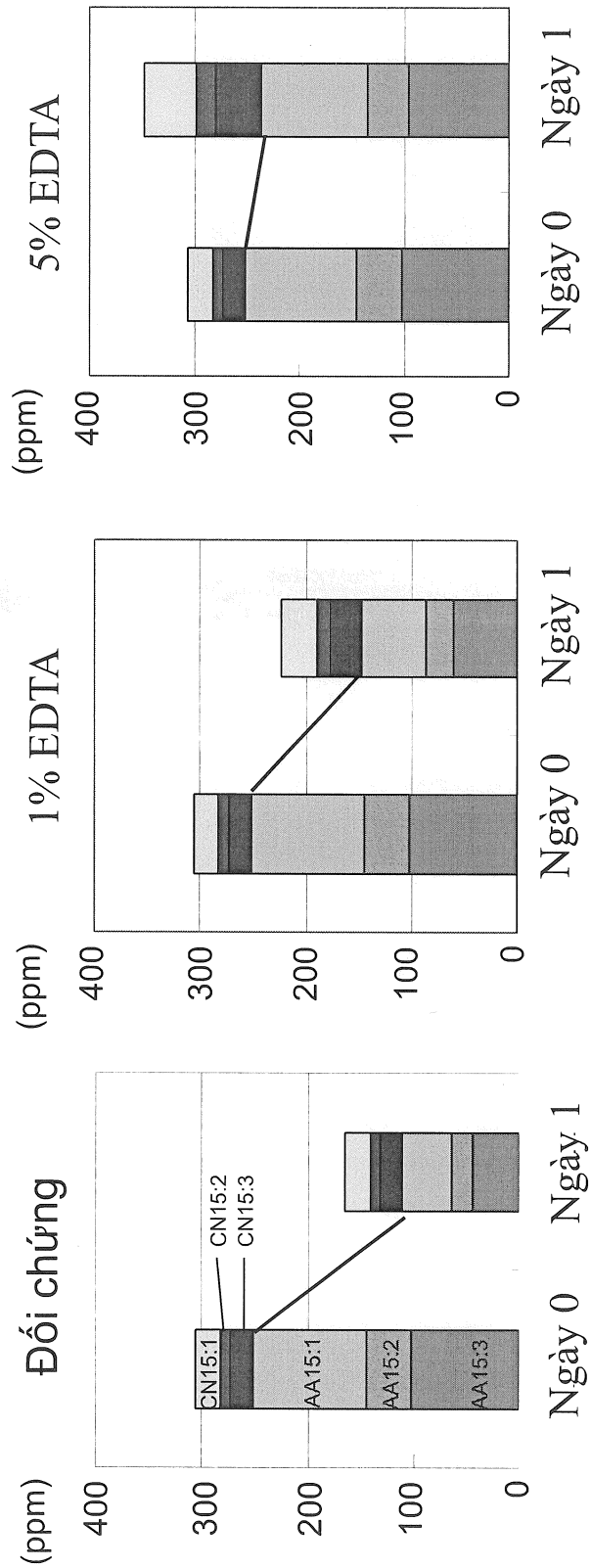
[Fig.1]

[Fig.2]



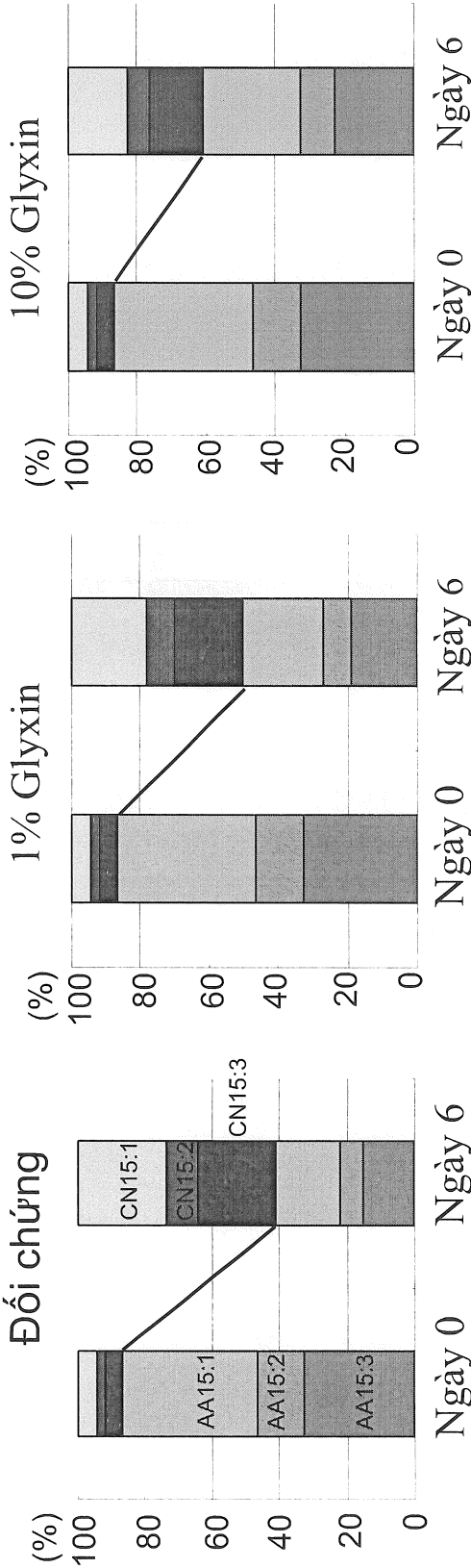
AA; Axit Anacardic
CN; Cardanol

[Fig.3]



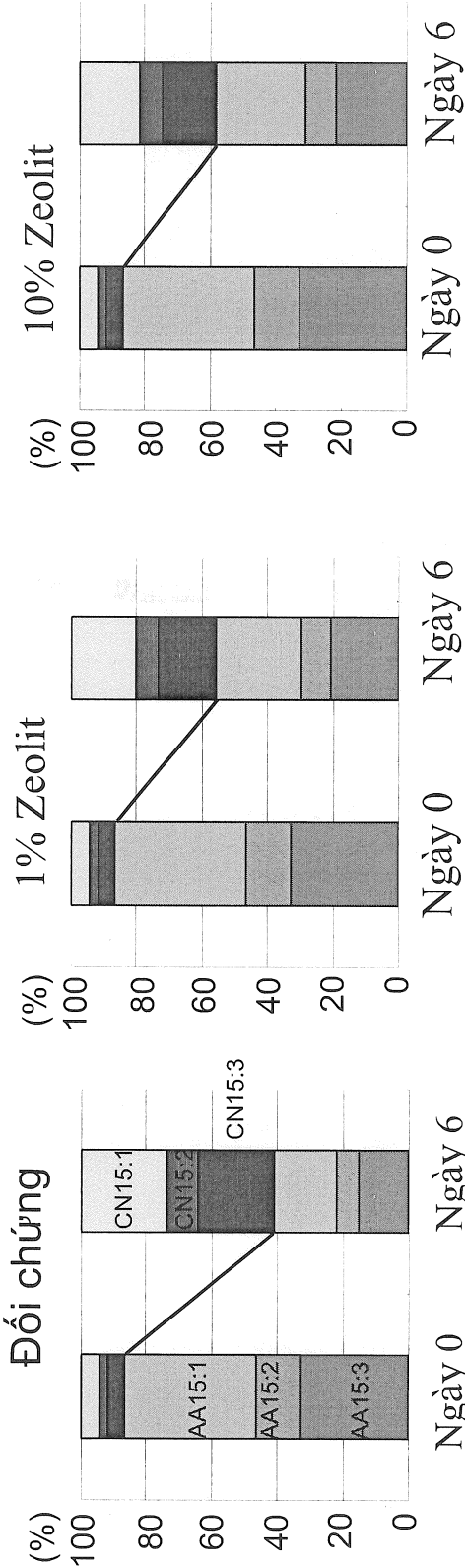
AA; Axit Anacardic
CN; Cardanol

[Fig.4]



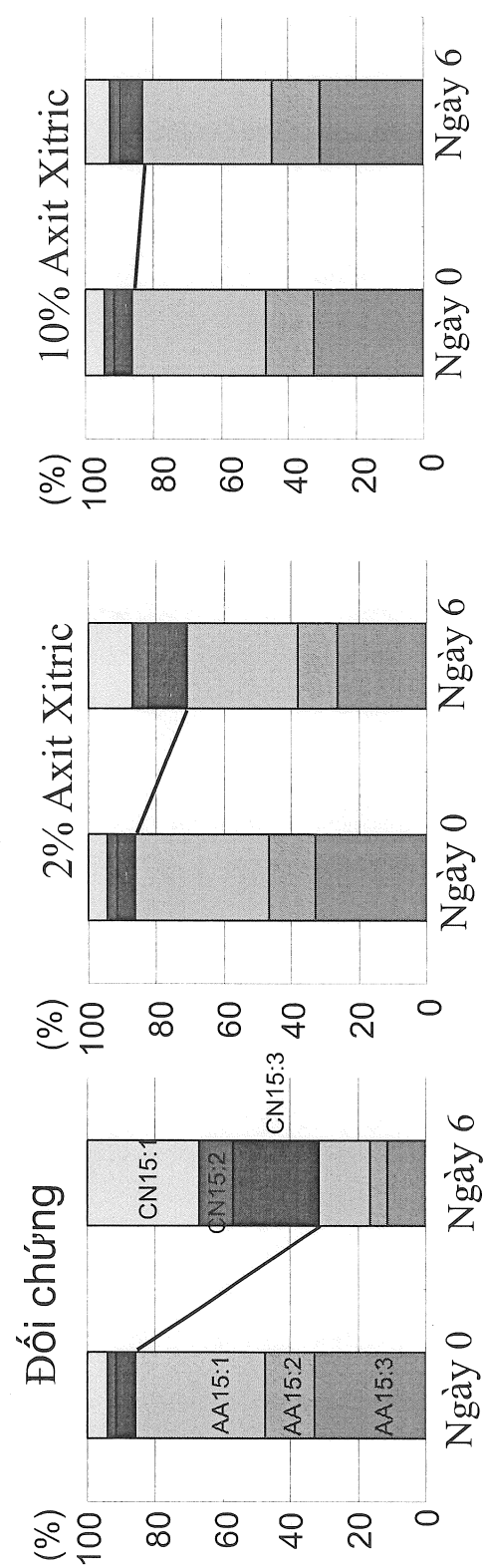
AA; Axit Anacardic
CN; Cardanol

[Fig.5]



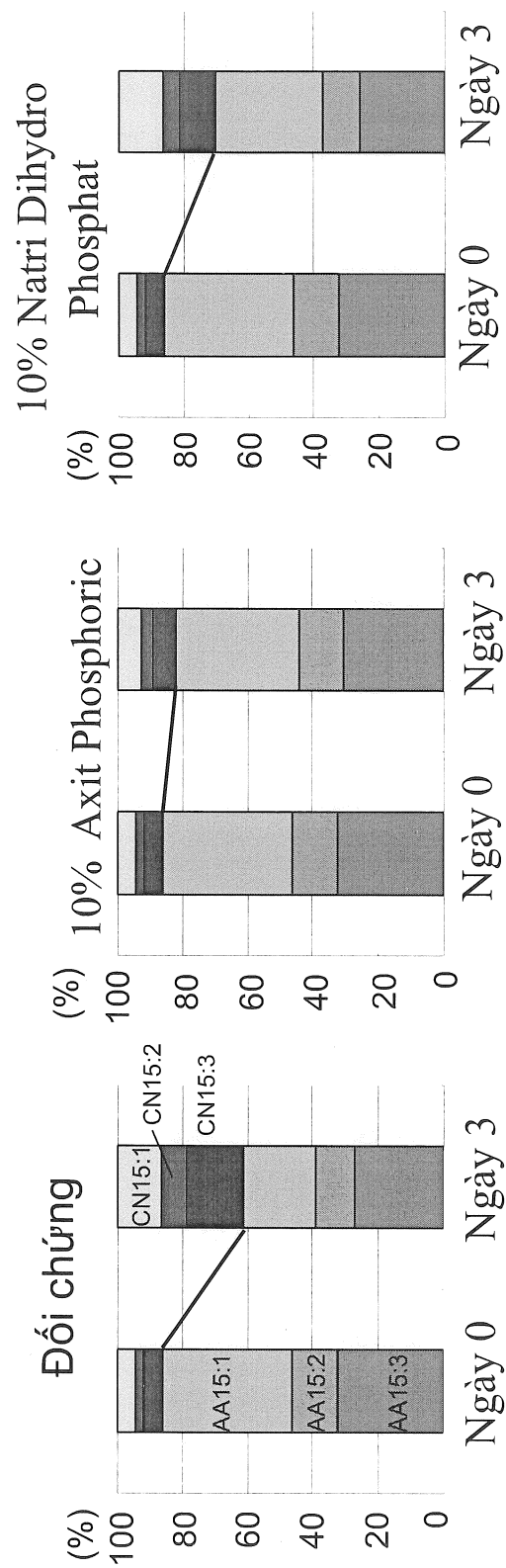
AA; Axit Anacardic
CN; Cardanol

[Fig.6]



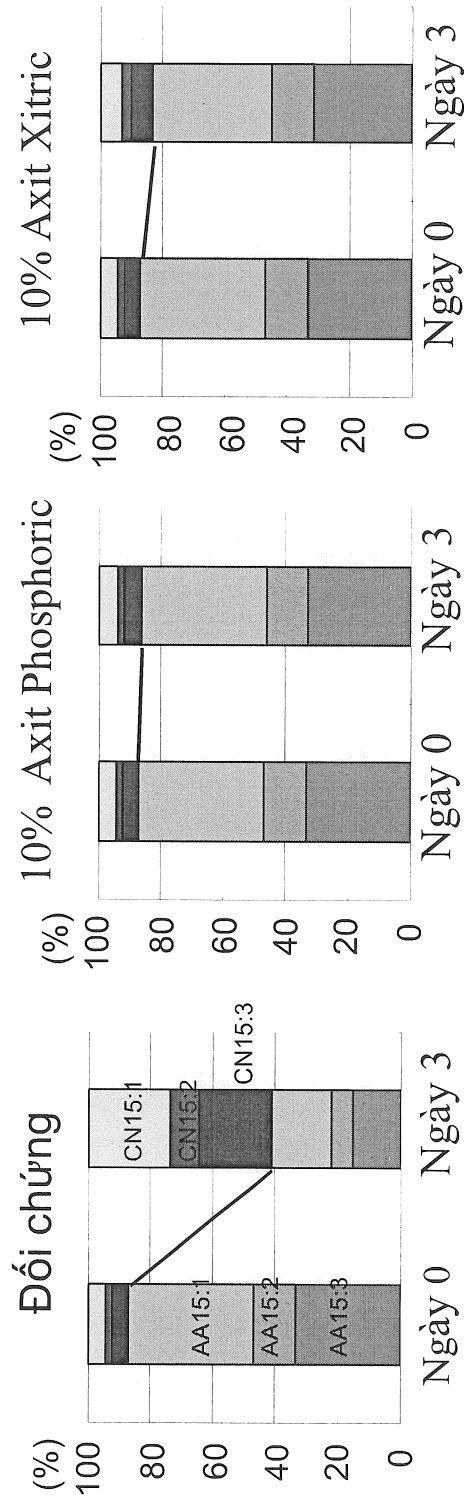
AA ; Axit Anacardic
CN ; Cardanol

[Fig.7]



AA; Axit Anacardic
CN; Cardanol

[Fig.8]



AA; Axit Anacardic
CN; Cardanol