



(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) 
1-0021480

(51)⁷ **A23L 1/10, 1/105, 1/308, C12P 19/14,** (13) **B**
19/24, C13K 1/02, 7/00

(21) 1-2013-01793

(22) 08.12.2010

(86) PCT/US2010/059490 08.12.2010

(87) WO2012/078150 14.06.2012

(45) 26.08.2019 377

(43) 25.11.2013 308

(73) Nestec S.A. (CH)

Avenue Nestlé 55, CH-1800 Vevey, Switzerland

(72) MARK, Stephen, Gene (US), LOGHAVI, Laleh (US), WAVREILLE, Anne-Sophie (FR), CHENG, Pu-Sheng (US), ROGER, Olivier (FR), SCHAFFER-LEQUART, Christelle (FR)

(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)

(54) **XIRÔ CHỨA NGŨ CỐC NGUYÊN HẠT ĐƯỢC THỦY PHÂN VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT XIRÔ NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến xirô chứa chất tạo ngọt trên 15% theo khối lượng xirô, chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân và alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động và trong đó xirô có hoạt tính nước trên 0,6. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến quy trình sản xuất xirô này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến xirô được bổ sung ngũ cốc nguyên hạt. Cụ thể, sáng chế đề cập đến xirô bổ sung ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân, trong đó mùi vị hoặc độ nhớt cũng như đặc tính cảm quan của xirô không bị ảnh hưởng. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến quy trình sản xuất xirô này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày càng có nhiều bằng chứng từ các nghiên cứu dịch tễ học cho thấy rằng một ngày ăn ba bữa sản phẩm ngũ cốc nguyên hạt, tức là 48g ngũ cốc nguyên hạt, có khả năng làm giảm nguy cơ bệnh tim mạch, tăng độ nhạy cảm với insulin và giảm nguy cơ khởi phát bệnh đái tháo đường typ 2, béo phì (chủ yếu là béo phì nội tạng) và ung thư hệ tiêu hóa. Các lợi ích đối với sức khỏe của ngũ cốc nguyên hạt được báo cáo là do vai trò hiệp đồng của chất xơ trong chế độ ăn và các thành phần khác, như vitamin, khoáng chất và các hợp chất hóa thực vật có hoạt tính sinh học.

Các nhà chức trách ở Thụy Điển, Mỹ và Anh đã chấp thuận các tuyên bố về sức khỏe tim mạch dựa trên các luận chứng khoa học sẵn có. Thực phẩm chứa chất xơ cũng đang ngày càng trở nên quen thuộc với người tiêu dùng, không chỉ vì việc ăn ngũ cốc nguyên hạt hiện nay đã được đưa vào một số khuyến cáo về chế độ ăn của quốc gia mà còn do sản phẩm ngũ cốc nguyên hạt được coi là lành mạnh và tự nhiên. Các khuyến cáo về việc tiêu thụ ngũ cốc nguyên hạt đã được các cơ quan chính phủ và các nhóm chuyên gia đưa ra để khuyến khích người tiêu dùng sử dụng ngũ cốc nguyên hạt. Chẳng hạn, ở Mỹ, người tiêu dùng được khuyến cáo ăn từ 45 đến 80g ngũ cốc nguyên hạt một ngày. Tuy nhiên, số liệu từ các khảo sát về chế độ ăn quốc gia tại Vương quốc Anh, Mỹ và Trung Quốc cho thấy lượng tiêu thụ ngũ cốc nguyên hạt trung bình dao động từ 0 đến 30g ngũ cốc nguyên hạt một ngày.

Việc thiếu các sản phẩm ngũ cốc nguyên hạt được bày trên các kệ hàng và đặc tính cảm quan kém của sản phẩm ngũ cốc nguyên hạt trên thị trường hiện nay thường được coi là các hạn chế đối với việc tiêu thụ ngũ cốc nguyên hạt và làm giới hạn lượng ngũ cốc nguyên hạt được bổ sung vào sản phẩm, chẳng hạn như xirô, vì khi tăng lượng

ngũ cốc nguyên hạt được bổ sung vào sản phẩm, đặc tính vật lý và đặc tính cảm quan của xirô có thể thay đổi một cách nhanh chóng.

Ngũ cốc nguyên hạt cũng được coi là một nguồn chất xơ, dưỡng chất thực vật, chất chống oxi hóa, vitamin và khoáng chất. Theo định nghĩa của Hiệp hội các nhà hóa học ngũ cốc Mỹ (American Association of Cereal Chemists - AACCC), ngũ cốc nguyên hạt, và thực phẩm được làm từ ngũ cốc nguyên hạt, bao gồm toàn bộ hạt ngũ cốc nguyên vẹn. Hạt ngũ cốc nguyên vẹn bao gồm phôi, nội nhũ và cám. Nó thường được gọi là hạt.

Hơn nữa, trong những năm gần đây, người tiêu dùng ngày càng chú ý đến nhãn mác của thực phẩm, chẳng hạn xirô, và người tiêu dùng mong muốn thực phẩm được sản xuất càng tự nhiên và có lợi cho sức khỏe càng tốt. Do đó, người ta mong muốn phát triển các công nghệ chế biến thực phẩm và đồ uống hạn chế sử dụng các phụ gia thực phẩm không có nguồn gốc tự nhiên, ngay cả khi các phụ gia thực phẩm không có nguồn gốc tự nhiên này đã được tinh chế hoàn toàn bởi các chuyên gia sức khỏe hoặc chuyên gia an toàn thực phẩm.

Dựa vào các lợi ích về sức khỏe của ngũ cốc nguyên hạt, người ta mong muốn tạo ra sản phẩm ngũ cốc nguyên hạt càng chứa nhiều chất xơ nguyên vẹn càng tốt. Xirô là một chất dẫn tốt để phân phối ngũ cốc nguyên hạt và để gia tăng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt của sản phẩm hoặc bữa ăn, do đó có thể gia tăng lượng ngũ cốc ăn vào. Nhưng điều này là không mong muốn vì nó sẽ tạo ra lượng calo hấp thu lớn hơn. Một khó khăn khác trong việc gia tăng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt của sản phẩm là nó thường ảnh hưởng đến các đặc tính vật lý như mùi vị, kết cấu và cảm quan toàn phần của xirô (thông số cảm quan), cũng như khả năng chế biến.

Người tiêu dùng sẽ không sẵn sàng chấp nhận đặc tính cảm quan của xirô bị ảnh hưởng chỉ để gia tăng lượng ngũ cốc nguyên hạt hấp thu hàng ngày. Mùi vị, kết cấu và hình thức tổng quan là những đặc tính cảm quan này.

Rõ ràng, hiệu quả của dây chuyền sản xuất là một yêu cầu bắt buộc trong công nghiệp thực phẩm. Yếu tố này bao gồm xử lý và chế biến nguyên liệu thô, tạo xirô, đóng gói và bảo quản trong nhà kho, trên giá hoặc tại nhà.

US 4,282,319 đề cập đến quy trình sản xuất sản phẩm thủy phân từ ngũ cốc nguyên hạt và các sản phẩm thu được từ chúng. Quy trình này bao gồm việc xử lý

enzym trong môi trường lỏng bằng proteaza và amylaza. Sản phẩm thu được có thể được bổ sung vào nhiều loại sản phẩm khác nhau. US 4,282,319 mô tả quá trình phân hủy hoàn toàn protein có trong ngũ cốc nguyên hạt.

US 5,686,123 bộc lộ hỗn dịch ngũ cốc được tạo ra bằng cách xử lý bằng alpha-amylaza và beta-amylaza, cả hai đều tạo ra các đơn vị maltoza một cách đặc hiệu và không có hiệu ứng glucanaza.

US 4,879,096 bộc lộ chất tạo ngọt xirô từ gạo dinh dưỡng, không gây dị ứng được sản xuất bằng phương pháp sử dụng gạo nguyên hạt làm nguyên liệu khởi đầu.

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất xirô giàu ngũ cốc nguyên hạt và chất xơ, trong khi vẫn giữ được mức độ hấp thu calo thấp, tạo cho người dùng sự trải nghiệm tiêu dùng tốt và có thể được sản xuất một cách dễ dàng trên quy mô công nghiệp với giá thành hợp lý mà không ảnh hưởng đến các thông số cảm quan.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến xirô bao gồm:

- hàm lượng chất tạo ngọt trên 15% theo khối lượng xirô;
- chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân; và
- alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động;

trong đó xirô có hoạt tính nước trên 0,6.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất xirô theo sáng chế, quy trình này bao gồm các bước:

- 1) tạo ra chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân, bao gồm bước:
 - a) cho thành phần ngũ cốc nguyên hạt tiếp xúc với chế phẩm enzym trong nước, chế phẩm enzym bao gồm ít nhất một alpha-amylaza, chế phẩm enzym không có hoạt tính thủy phân chất xơ,
 - b) cho chế phẩm enzym phản ứng với thành phần ngũ cốc nguyên hạt, để tạo ra dịch thủy phân ngũ cốc nguyên hạt,

- c) tạo ra chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân bằng cách bất hoạt enzym đã nêu khi dịch thủy phân đạt độ nhớt từ 50 đến 5000mPa.s đo được ở 65°C;
- 2) tạo ra xirô bằng cách trộn chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân với hơn 15% (theo khối lượng) chất tạo ngọt và tạo ra hoạt tính nước là 0,60 hoặc cao hơn.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thực phẩm hỗn hợp chứa xirô theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 thể hiện phân tích sắc ký lớp mỏng của các enzym khác nhau được cho tiếp xúc với chất xơ trong thức ăn. Chú thích cho các đường khác nhau là như sau:

- A0: vết arabinoxylan tinh khiết (trống)
- β 0: vết beta-glucan tinh khiết (trống)
- A: vết arabinoxylan sau khi ủ bằng enzym được chú thích bên dưới đường (BAN, Validaza HT 425L và Alcalaza AF 2.4L)
- β : vết beta-glucan sau khi ủ bằng enzym được chú thích bên dưới đường (BAN, Validaza HT 425L và Alcalaza AF 2.4L)
- E0: vết enzym (trống)

Fig. 2 thể hiện sắc ký loại trừ kích cỡ (SEC) của đặc điểm khối lượng phân tử của β -glucan và arabinoxylan khi không bổ sung enzym (đường liền) và sau khi ủ với Alcalaza 2.4L (đường nét đứt). A) B-glucan yến mạch; B) arabinoxylan lúa mì.

Fig. 3 thể hiện sắc ký loại trừ kích cỡ (SEC) của đặc điểm khối lượng phân tử của β -glucan và arabinoxylan khi không bổ sung enzym (đường liền) và sau khi ủ với Validaza HT 425L (đường nét đứt). A) B-glucan yến mạch; B) arabinoxylan lúa mì.

Fig. 4 thể hiện sắc ký loại trừ kích cỡ (SEC) của đặc điểm khối lượng phân tử của β -glucan và arabinoxylan khi không bổ sung enzym (đường liền) và sau khi ủ với MATS L (đường nét đứt). A) B-glucan yến mạch; B) arabinoxylan lúa mì.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tác giả sáng chế đã bất ngờ phát hiện rằng bằng cách xử lý thành phần ngũ cốc nguyên hạt với alpha-amylaza và tùy ý với proteaza, độ nhớt của ngũ cốc nguyên hạt sẽ giảm và sau đó việc trộn vào xirô có thể dễ dàng hơn. Điều này dẫn đến khả năng làm tăng lượng ngũ cốc nguyên hạt trong sản phẩm. Hơn nữa, quá trình xử lý với alpha-amylaza cũng làm giảm sự cần thiết phải thêm chất tạo ngọt như sucroza vào sản phẩm xirô.

Do đó, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến xirô bao gồm:

- hàm lượng chất tạo ngọt trên 15% theo khối lượng xirô;
- chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân;
- proteaza hoặc phân đoạn của chúng, ở nồng độ 0 đến 5% theo khối lượng của tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt trong xirô, trong đó proteaza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động; và
- alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động;

trong đó xirô có hoạt tính nước trên 0,6.

Một số ưu điểm của xirô chứa thành phần ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân theo sáng chế có thể là:

- I. Sự gia tăng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt và chất xơ có thể được tạo ra trong thành phẩm, trong khi thông số cảm quan của sản phẩm không bị ảnh hưởng đáng kể;
- II. Chất xơ khẩu phần ăn trong ngũ cốc nguyên hạt có thể được bảo toàn;
- III. Cảm giác no lớn hơn đáng kể mà không ảnh hưởng đến thông số cảm quan của sản phẩm và quá trình tiêu hóa chậm hơn. Hiện nay, có nhiều hạn chế đối với việc làm giàu xirô bằng ngũ cốc nguyên hạt do độ nhớt không trộn chảy, kết cấu dạng hạt và vấn đề về mùi vị. Tuy nhiên, việc sử dụng ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân theo sáng chế trong xirô sẽ cho phép tạo ra độ nhớt mong

muốn, kết cấu mịn, ảnh hưởng tối thiểu đến hương vị, và các giá trị về dinh dưỡng và sức khỏe được bổ sung;

- IV. Một ưu điểm nữa có thể là cải thiện đặc điểm hydrat cacbon của các sản phẩm xirô bằng cách thay thế các chất tạo ngọt truyền thống được bổ sung từ bên ngoài như mật đường glucoza, mật ngô có hàm lượng fructoza cao, đường nghịch chuyển, maltodextrin, sucroza, v.v. bằng các nguồn chất tạo ngọt lành mạnh hơn.

Theo sáng chế, thuật ngữ “xirô” đề cập đến chất lỏng nhớt, đặc bao gồm dung dịch có lượng lớn chất tạo ngọt, như đường, ít có xu hướng kết tinh trong nước. Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, chất lỏng nhớt, đặc bao gồm bao gồm dung dịch có lượng lớn đường trong nước cũng bao gồm lượng lớn hương vị.

Thông số chất lượng của xirô và thông số quan trọng về khả năng chế biến sản phẩm là độ nhớt của chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân. Theo sáng chế, thuật ngữ “độ nhớt” là số đo “độ đặc” hoặc độ trơn chảy của dịch lỏng. Do đó, độ nhớt là số đo tính kháng của dịch lỏng bị làm biến dạng bởi lực kéo hoặc lực căng. Nếu không có quy định khác, độ nhớt sẽ được thể hiện bằng đơn vị mPa.s.

Độ nhớt có thể được đo sử dụng thiết bị Máy phân tích độ nhớt nhanh của Newport Scientific. Máy phân tích độ nhớt nhanh sẽ đo tính kháng của sản phẩm với hoạt động khuấy bằng cánh khuấy. Độ nhớt sẽ được đo sau khi khuấy 10 phút, ở 65°C và tốc độ khuấy 50 vòng/phút.

Độ nhớt của xirô theo sáng chế có thể thay đổi phụ thuộc vào sản phẩm xirô cụ thể. Theo một phương án của sáng chế, độ nhớt nằm trong khoảng từ 600 đến 1400mPa.s, như trong khoảng từ 800 đến 1200mPa.s, chẳng hạn trong khoảng từ 900 đến 1100mPa.s.

Thành phần ngũ cốc nguyên hạt có thể thu được từ nhiều nguồn khác nhau. Ví dụ về nguồn ngũ cốc nguyên hạt là bột semonila, bột áo, hạt vụn, bột và hạt xay siêu nhỏ (bột siêu mịn). Ngũ cốc nguyên hạt có thể được nghiền, tốt hơn là xay khô. Quá trình nghiền sẽ diễn ra trước hoặc sau khi thành phần ngũ cốc nguyên hạt được cho tiếp xúc với chế phẩm enzym theo sáng chế.

Theo phương án của sáng chế, thành phần ngũ cốc nguyên hạt có thể được xử lý nhiệt để hạn chế mùi ôi và số lượng vi sinh vật.

Ngũ cốc nguyên hạt là hạt của thực vật một lá mầm thuộc họ Poaceae (họ hòa thảo) được trồng nhờ hạt có nhiều tinh bột và có thể ăn được. Ví dụ về ngũ cốc nguyên hạt bao gồm lúa mạch, lúa, lúa cẩm, lúa nâu, lúa đại, kiều mạch, tấm lúa mì, ngô, kê, yến mạch, cao lương, lúa mì spenta, tiểu hắc mạch, lúa mạch đen, lúa mì, hạt lúa mì, cỏ teff, cỏ sậy hoa vàng (canary grass), hạt Job và hạt kê fonio. Các loài thực vật không thuộc họ hòa thảo nhưng có thể tạo hạt hoặc quả có tinh bột có thể được sử dụng theo cách tương tự như hạt ngũ cốc, được gọi là giả ngũ cốc. Ví dụ về giả ngũ cốc bao gồm hạt dền, kiều mạch, tartar kiều mạch và cây diêm mạch. Khi gọi tên ngũ cốc, thuật ngữ này sẽ bao gồm cả ngũ cốc và giả ngũ cốc.

Do đó, thành phần ngũ cốc nguyên hạt theo sáng chế có thể có nguồn gốc từ ngũ cốc hoặc giả ngũ cốc. Do đó, theo một phương án, chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân thu được từ cây được chọn từ nhóm bao gồm lúa mạch, lúa, lúa nâu, lúa đại, lúa cẩm, kiều mạch, tấm lúa mì, ngô, kê, yến mạch, cao lương, lúa mì spenta, tiểu hắc mạch, lúa mạch đen, lúa mì, hạt lúa mì, cỏ teff, cỏ sậy vàng, hạt Job, hạt kê fonio, hạt dền, kiều mạch, tartar kiều mạch, cây diêm mạch, các giống ngũ cốc và giả ngũ cốc khác và hỗn hợp của chúng. Nói chung, nguồn ngũ cốc phụ thuộc vào loại sản phẩm, vì mỗi loại hạt sẽ tạo ra các mùi vị riêng biệt.

Thành phần ngũ cốc nguyên hạt là thành phần được tạo ra từ hạt ngũ cốc chưa được chế biến. Thành phần ngũ cốc nguyên hạt bao gồm toàn bộ các phần ăn được của hạt ngũ cốc; tức là phôi, nội nhũ và cám. Thành phần ngũ cốc nguyên hạt có thể được tạo ra ở nhiều dạng khác nhau như dạng nghiền, dạng vỡ, dạng mảnh hoặc các dạng khác như đã được biết đến rộng rãi trong ngành công nghiệp xay xát.

Theo sáng chế, thuật ngữ “chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân” dùng để chỉ thành phần ngũ cốc nguyên hạt được phân hủy bằng enzym hoặc thành phần ngũ cốc nguyên hạt được phân hủy bằng cách sử dụng ít nhất một alpha-amylaza, trong đó alpha-amylaza không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động. Chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân còn có thể được phân hủy bằng cách sử dụng proteaza, trong đó proteaza này không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động.

Theo sáng chế, cũng có thể hiểu rằng “chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân” là để chỉ quá trình xử lý bột bằng enzym và sau đó hoàn nguyên ngũ cốc nguyên hạt bằng cách trộn bột, cám và phôi. Cũng có thể hiểu rằng quá trình hoàn nguyên có thể được thực hiện trước khi sử dụng trong thành phẩm hoặc trong khi trộn thành phẩm. Do đó, quá trình hoàn nguyên ngũ cốc nguyên hạt sau khi xử lý một hoặc nhiều thành phần riêng biệt của ngũ cốc nguyên hạt cũng thuộc phạm vi của sáng chế.

Trước hoặc sau khi nghiền ngũ cốc nguyên hạt, thành phần ngũ cốc nguyên hạt có thể được thủy phân để phá vỡ cấu trúc polysacarit và tùy ý cấu trúc protein của thành phần ngũ cốc nguyên hạt.

Chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân có thể được tạo ra ở dạng lỏng, cô đặc, bột, nước ép hoặc dạng nhuyền. Nếu nhiều hơn một loại enzym được sử dụng, có thể hiểu rằng quá trình xử lý bằng enzym ngũ cốc nguyên hạt có thể được thực hiện bằng cách thêm lần lượt từng enzym, hoặc tạo ra chế phẩm enzym bao gồm nhiều hơn một loại enzym.

Theo sáng chế, thuật ngữ “enzym không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động” cũng cần được hiểu là bao gồm hỗn hợp enzym mà từ đó enzym này bắt nguồn. Chẳng hạn, proteaza, amylaza, glucoza isomeraza và amyloglucosidaza được mô tả trong sáng chế có thể được tạo ra ở dạng hỗn hợp enzym hoàn toàn không được tinh chế trước khi sử dụng và do đó sẽ có hoạt tính enzym, đối với chất xơ chẳng hạn. Tuy nhiên, hoạt tính đối với chất xơ cũng có thể là do một enzym cụ thể nếu enzym đó có nhiều chức năng. Như được sử dụng trong bản mô tả này, enzym (hoặc hỗn hợp enzym) không có hoạt tính thủy phân chất xơ.

Thuật ngữ “không có hoạt tính thủy phân” hoặc “không có hoạt tính thủy phân chất xơ” có thể là mức độ phân hủy không quá 5% chất xơ, như không quá 3%, như không quá 2% và như không quá 1%. Có thể không tránh được mức độ phân hủy này nếu như nồng độ cơ chất cao hoặc thời gian ủ quá dài.

Thuật ngữ “ở trạng thái hoạt động” dùng để chỉ khả năng của enzym hoặc hỗn hợp enzym thực hiện hoạt tính thủy phân và là trạng thái của enzym trước khi bị bất hoạt. Quá trình bất hoạt có thể xảy ra cả bằng quá trình phân hủy và quá trình biến tính.

Nói chung, tỷ lệ phần trăm khối lượng trong toàn bộ bản mô tả được thể hiện ở dạng % theo khối lượng vật chất khô trừ khi có quy định khác.

Xirô theo sáng chế có thể chứa proteaza không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động. Ưu điểm của việc thêm proteaza theo sáng chế là độ nhớt của ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân có thể được làm giảm hơn nữa, điều này cũng có thể gây giảm độ nhớt của thành phẩm. Do đó, theo một phương án theo sáng chế, xirô chứa proteaza hoặc phân đoạn của chúng ở nồng độ 0,0001 đến 5% (theo khối lượng) theo tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt, như 0,01 đến 3%, như 0,01 đến 1%, như 0,05 đến 1%, như 0,1 đến 1%, như 0,1 đến 0,7%, hoặc như 0,1 đến 0,5%. Nồng độ tối ưu của proteaza được thêm vào phụ thuộc vào một số yếu tố. Đã có phát hiện rằng việc bổ sung proteaza trong quá trình sản xuất ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân có thể làm mất vị đắng, việc bổ sung proteaza có thể được coi là sự cân bằng giữa độ nhớt thấp và mất vị. Ngoài ra, lượng proteaza cũng có thể phụ thuộc vào thời gian ủ trong quá trình sản xuất ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân. Chẳng hạn, nếu thời gian ủ tăng lên có thể giảm nồng độ proteaza xuống.

Proteaza là enzym thủy phân protein. Chúng có thể được sử dụng để làm giảm độ nhớt của thành phần ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân. Alcalaza 2.4L (EC 3.4.21.62) của Novozymes là một ví dụ về enzym thích hợp.

Phụ thuộc vào thời gian ủ và nồng độ của proteaza, lượng protein nhất định trong thành phần ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân có thể được thủy phân thành axit amin và phân đoạn peptit. Do đó, theo một phương án, 1 đến 10% protein trong chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt sẽ được thủy phân, như 2 đến 8%, chẳng hạn 3 đến 6%, 10 đến 99%, như 30 đến 99%, như 40 đến 99%, như 50 đến 99%, như 60 đến 99%, như 70 đến 99%, như 80 đến 99%, như 90 đến 99%, hoặc như 10 đến 40%, 40 đến 70%, và 60 đến 99%. Một lần nữa, quá trình phân hủy protein có thể làm giảm độ nhớt và cải thiện các thông số cảm quan.

Theo sáng chế, thuật ngữ “hàm lượng protein được thủy phân” dùng để chỉ hàm lượng protein được thủy phân trong thành phần ngũ cốc nguyên hạt trừ khi có quy định khác. Protein này có thể được phân hủy thành các đơn vị peptit lớn hoặc nhỏ hoặc thậm chí thành axit amin. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ

biết rằng trong quá trình chế biến và bảo quản, lượng phân hủy nhỏ sẽ xảy ra không phải do quá trình phân hủy enzym bên ngoài.

Nói chung cần hiểu rằng enzym được sử dụng trong quá trình sản xuất chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân (và do đó cũng có trong thành phẩm) khác với các enzym tương ứng sẵn có trong thành phần ngũ cốc nguyên hạt.

Vì xirô theo sáng chế cũng có thể chứa protein từ các nguồn khác với thành phần ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân, các protein này sẽ không được thủy phân, nên có thể đánh giá quá trình thủy phân protein của các protein cụ thể hơn có trong chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt. Do đó, theo một phương án, protein được phân hủy là protein của ngũ cốc nguyên hạt, như gluten protein, albumin, globulin, glycoprotein hoặc hỗn hợp của chúng.

Amylaza (EC 3. 2. 1. 1) là enzym được phân loại là saccharidaza: enzym phân hủy polysacarit. Đây là thành phần chính của dịch tiết tụy và nước bọt, cần để phá vỡ các hydrat cacbon mạch dài như tinh bột thành các đơn vị nhỏ hơn. Theo sáng chế, alpha-amylaza được sử dụng để thủy phân tinh bột được gelatin hóa để giảm độ nhớt của chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân. Validaza HT 425L, Validaza RA của Valley Research, Fungamyl của Novozymes và MATS của DSM là ví dụ về alpha-amylaza thích hợp theo sáng chế.

Các enzym này không có hoạt tính đối với chất xơ trong điều kiện xử lý được sử dụng (thời gian, nồng độ enzym). Ngược lại, chẳng hạn BAN của Novozymes sẽ phân hủy chất xơ bên cạnh tinh bột thành chất xơ hoặc oligosacarit có khối lượng phân tử nhỏ hơn, tham khảo ví dụ 3.

Theo một phương án của sáng chế, enzym không có hoạt tính đối với chất xơ khi nồng độ enzym dưới 5% (theo khối lượng), như dưới 3% (theo khối lượng), chẳng hạn dưới 1% (theo khối lượng), như dưới 0,75% (theo khối lượng), chẳng hạn dưới 0,5% (theo khối lượng).

Một số alpha-amylaza sẽ tạo ra các đơn vị maltoza là các thực thể hydrat cacbon nhỏ nhất, trong khi đó các enzym khác cũng có thể tạo ra một tỷ lệ glucoza. Do đó, theo một phương án, alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng sẽ được trộn với alpha-amylaza tạo đường, bao gồm hoạt tính tạo glucoza, khi ở trạng thái hoạt động. Đã có phát hiện rằng một số alpha-amylaza có cả hoạt tính tạo glucoza trong khi

không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động. Nhờ alpha-amylaza có hoạt tính tạo glucoza, có thể gia tăng độ ngọt, vì glucoza có độ ngọt gần như gấp đôi độ ngọt của maltoza. Theo một phương án của sáng chế, có thể giảm lượng đường ngoài cần phải bổ sung vào xirô khi sử dụng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân theo sáng chế. Khi alpha-amylaza bao gồm hoạt tính tạo glucoza được sử dụng trong chế phẩm enzyme, có thể không sử dụng hoặc ít nhất là giảm lượng đường ngoài hoặc chất tạo ngọt không phải đường.

Theo sáng chế, thuật ngữ “nguồn đường bên ngoài” đề cập đến đường không có hoặc không được tạo ra trong chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân từ đầu. Ví dụ về nguồn đường bên ngoài có thể là sucroza, glucoza xirô, lactoza và chất tạo ngọt nhân tạo.

Amyloglucosidaza (EC 3.2.1.3) là enzyme có khả năng giải phóng các gốc glucoza từ tinh bột, maltodextrin và maltoza bằng cách thủy phân các đơn vị glucoza từ các đầu không khử của mạch polysacarit. Độ ngọt của chế phẩm sẽ tăng lên cùng với sự gia tăng nồng độ của glucoza được giải phóng. Do đó, theo một phương án, xirô còn bao gồm amyloglucosidaza hoặc phân đoạn của chúng. Có thể có lợi khi bổ sung amyloglucosidaza vào quá trình sản xuất chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân, vì độ ngọt của chế phẩm sẽ gia tăng cùng với sự gia tăng nồng độ glucoza được giải phóng. Cũng có thể có lợi nếu amyloglucosidaza không ảnh hưởng đến đặc tính đối với sức khỏe người dùng của ngũ cốc nguyên hạt, một cách trực tiếp hay gián tiếp. Do đó, theo một phương án, amyloglucosidaza không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động. Một mục tiêu của sáng chế và đặc biệt là quy trình sản xuất xirô theo sáng chế, là cho phép giảm hàm lượng đường (chẳng hạn sucroza) của xirô so với các sản phẩm đã có trước đây. Khi amyloglucosidaza được sử dụng trong chế phẩm enzyme, có thể không sử dụng nguồn đường bên ngoài chẳng hạn sucroza.

Tuy nhiên, như đã nêu, một số alpha-amylaza có khả năng tạo ra các đơn vị glucoza làm cho độ ngọt của sản phẩm vừa đủ nên có thể bỏ qua việc sử dụng amyloglucosidaza. Hơn nữa, việc sử dụng amyloglucosidaza cũng làm tăng chi phí sản xuất của xirô và do vậy, hạn chế sử dụng amyloglucosidaza được mong muốn. Do đó, theo một phương án khác, xirô theo sáng chế không chứa amyloglucosidaza như amyloglucosidaza ngoại sinh.

Glucoza isomeraza (D-glucoza ketoisomeraza) gây ra quá trình đồng phân hóa glucoza thành fructoza. Do đó, theo một phương án của sáng chế, xirô còn bao gồm glucoza isomeraza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó glucoza isomeraza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động. Glucoza có độ ngọt bằng 70 đến 75% độ ngọt của sucroza, trong khi đó fructoza có độ ngọt gấp hai lần so với sucroza. Do đó, quy trình sản xuất fructoza rất có giá trị vì độ ngọt của sản phẩm có thể được gia tăng một cách đáng kể mà không cần bổ sung nguồn đường bên ngoài (như sucroza hoặc chất tạo ngọt nhân tạo).

Một số enzym hoặc hỗn hợp enzym đặc hiệu có thể được sử dụng để sản xuất chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân theo sáng chế. Yêu cầu là các enzym này gần như không có hoạt tính thủy phân trong điều kiện sản xuất đối với chất xơ. Do đó, theo một phương án, alpha-amylaza có thể được chọn từ Validaza HT 425L và Validaza RA của Valley Research, Fungamyl của Novozymes và MATS của DSM, proteaza có thể được chọn từ nhóm bao gồm Alcalaza, iZyme B và iZymeg (Novozymes).

Nồng độ của enzym theo sáng chế trong xirô có thể ảnh hưởng đến thông số cảm quan của xirô. Ngoài ra, nồng độ của enzym cũng có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi các thông số như nhiệt độ và thời gian ủ. Do đó, theo một phương án, xirô chứa từ 0,0001 đến 5% theo khối lượng của tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt trong xirô là ít nhất một trong những:

- alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động;
- amyloglucosidaza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó amyloglucosidaza không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động; và
- glucoza isomeraza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó amyloglucosidaza không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động.

Theo một phương án khác, xirô chứa 0,001 đến 3% alpha-amylaza theo khối lượng của tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt trong xirô, như 0,01 đến 3%, như 0,01 đến 0,1%, như 0,01 đến 0,5%, như 0,01 đến 0,1%, như 0,03 đến 0,1%, như 0,04 đến 0,1%. Theo một phương án khác, xirô chứa 0,001 đến 3% amyloglucosidaza theo khối

lượng của tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt trong xirô, như 0,001 đến 3%, như 0,01 đến 1%, như 0,01 đến 0,5%, như 0,01 đến 0,5%, như 0,01 đến 0,1%, như 0,03 đến 0,1%, như 0,04 đến 0,1%. Theo một phương án khác nữa, xirô chứa 0,001 đến 3% glucoza isomeraza theo khối lượng của tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt trong xirô, như 0,001 đến 3%, như 0,01 đến 1%, như 0,01 đến 0,5%, như 0,01 đến 0,5%, như 0,01 đến 0,1%, như 0,03 đến 0,1%, như 0,04 đến 0,1%.

Beta-amylaza là enzym cũng phá vỡ sacarit, tuy nhiên beta-amylaza chủ yếu tạo ra maltoza là gốc hydrat cacbon nhỏ nhất. Do đó, theo một phương án, xirô theo sáng chế không chứa beta-amylaza, như beta-amylaza ngoại sinh. Bằng cách tránh beta-amylaza, một phần lớn tinh bột sẽ được thủy phân thành các đơn vị glucoza vì alpha-amylaza phải cạnh tranh cơ chất với beta-amylaza. Do đó, có thể thu được đặc tính đường được cải thiện. Điều này là hoàn toàn ngược lại với US 5,686,123 đề cập đến hỗn dịch ngũ cốc được tạo ra bằng cách xử lý với cả alpha-amylaza và beta-amylaza.

Trong một số trường hợp, hoạt động của proteaza là không cần thiết để tạo ra độ nhớt thấp vừa đủ. Do đó, theo một phương án theo sáng chế, xirô không chứa proteaza, như proteaza ngoại sinh. Như đã nêu, việc bổ sung proteaza có thể làm mất vị đắng, điều này được mong muốn trong một số trường hợp. Điều này là hoàn toàn ngược lại với US 4,282,319 đề cập đến quy trình xử lý enzym bằng proteaza và amylaza.

Nói chung, enzym được sử dụng theo sáng chế để sản xuất chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động. Do đó, theo một phương án khác, chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân có cấu trúc beta-glucan gần như nguyên vẹn so với nguyên liệu ban đầu. Theo một phương án khác nữa, chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân có cấu trúc arabinoxylan gần như nguyên vẹn so với nguyên liệu ban đầu. Bằng cách sử dụng một hoặc nhiều enzym theo sáng chế để sản xuất chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân, có thể duy trì cấu trúc beta-glucan và arabinoxylan gần như nguyên vẹn. Mức độ phân hủy của các cấu trúc beta-glucan và arabinoxylan có thể được xác định bằng sắc ký loại trừ kích cỡ (SEC). Kỹ thuật SEC được mô tả chi tiết hơn trong tài liệu "Determination of beta-Glucan Molecular Weight Using SEC with Calcofluor Detection in Cereal Extracts Lena Rimsten, Tove Stenberg, Roger Andersson, Annica

Andersson, và Per Åman. *Cereal Chem.* 80(4):485–490”, tài liệu này được kết hợp ở đây để tham khảo.

Theo sáng chế, thuật ngữ “cấu trúc gần như nguyên vẹn” cần được hiểu là phần lớn cấu trúc là nguyên vẹn. Tuy nhiên, do quá trình phân hủy tự nhiên trong một sản phẩm tự nhiên bất kỳ, một phần của cấu trúc (như cấu trúc beta-glucan hoặc cấu trúc arabinoxylan) có thể bị phân hủy mặc dù quá trình phân hủy có thể không phải là do enzym được bổ sung vào chế phẩm gây ra. Do đó, “cấu trúc gần như nguyên vẹn” cũng có thể được hiểu là cấu trúc này nguyên vẹn ít nhất 95%, như ít nhất 97%, như ít nhất 98%, hoặc như ít nhất 99%.

Theo sáng chế, enzym như proteaza, amylaza, glucoza isomeraza và amyloglucosidaza là enzym đã được tinh chế từ trước hoặc tinh chế một phần từ trước. Protein/enzym có thể được tạo ra trong vi khuẩn, nấm hoặc nấm men, tuy nhiên chúng cũng có thể có nguồn gốc thực vật. Nói chung, enzym theo sáng chế sẽ được gọi là “enzym ngoại sinh”. Enzym có thể được bổ sung vào sản phẩm trong quá trình sản xuất để bổ sung một số tác dụng enzym nhất định vào cơ chất. Tương tự, trong phạm vi mô tả sáng chế, khi một enzym được loại trừ khỏi sáng chế thì sự loại trừ này dùng để chỉ enzym ngoại sinh. Theo sáng chế, các enzym này gây phân hủy tinh bột và protein để làm giảm độ nhớt. Liên quan đến quy trình theo sáng chế, cần hiểu rằng enzym có thể ở trong dung dịch hoặc được gắn vào bề mặt như enzym được cố định. Theo phương pháp gắn enzym trên bề mặt, enzym có thể không phải là một phần của thành phẩm.

Như đã nêu, hoạt động của alpha-amylaza tạo ra đặc điểm về hàm lượng đường hữu ích có thể ảnh hưởng đến mùi vị và giảm lượng đường hoặc chất tạo ngọt bên ngoài cần được bổ sung vào thành phẩm.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân có hàm lượng glucoza ít nhất là 0,25% theo khối lượng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân, dựa trên khối lượng chất khô, như ít nhất 0,35%, chẳng hạn ít nhất 0,5%.

Phụ thuộc vào enzym cụ thể được sử dụng mà đặc tính đường của thành phẩm có thể thay đổi. Do đó, theo một phương án, xirô có tỷ lệ maltoza so với glucoza dưới

144:1, theo khối lượng sản phẩm, như dưới 120:1, như dưới 100:1 chẳng hạn dưới 50:1, như dưới 30:1, như dưới 20:1 hoặc như dưới 10:1.

Nếu enzyme thủy phân tinh bột được sử dụng chỉ là alpha-amylaza tạo glucoza, một phần lớn thành phẩm sẽ ở dạng glucoza so với việc sử dụng alpha-amylaza đặc hiệu tạo các đơn vị maltoza. Vì glucoza có độ ngọt cao hơn maltoza, nên có thể bỏ qua việc bổ sung nguồn đường bên ngoài (chẳng hạn sucroza) vào sản phẩm. Ưu điểm này còn rõ ràng hơn nếu tỷ lệ nói trên được giảm xuống nhờ quá trình chuyển hóa của maltoza có trong ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân thành glucoza (một đơn vị maltoza sẽ được chuyển hóa thành hai đơn vị glucoza).

Tỷ lệ maltoza so với glucoza còn có thể được giảm nữa nếu amyloglucosidaza được cho vào chế phẩm enzyme vì enzyme này cũng tạo ra các đơn vị glucoza.

Nếu chế phẩm enzyme bao gồm glucoza isomeraza, một phần glucoza sẽ được chuyển thành fructoza, đây là loại đường có độ ngọt thậm chí còn cao hơn glucoza. Do đó, theo một phương án, xirô có tỷ lệ maltoza so với glucoza + fructoza dưới 144:1 theo khối lượng sản phẩm, như dưới 120:1, như dưới 100:1 chẳng hạn dưới 50:1, như dưới 30:1, như dưới 20:1 hoặc như dưới 10:1.

Hơn nữa, theo một phương án của sáng chế, xirô có thể có tỷ lệ maltoza so với fructoza dưới 230:1 theo khối lượng sản phẩm, như dưới 144:1, như dưới 120:1, như dưới 100:1 chẳng hạn dưới 50:1, như dưới 30:1, như dưới 20:1 hoặc như dưới 10:1.

Theo sáng chế, thuật ngữ “tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt” sẽ được hiểu là sự kết hợp của hàm lượng “chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân” và “hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt rắn”. Nếu không có quy định khác, “tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt” được thể hiện ở dạng % theo khối lượng trong thành phẩm. Theo một phương án, xirô có tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt trong khoảng từ 1 đến 70% theo khối lượng xirô, như 5 đến 30%, như 7 đến 20%, như 10 đến 18% hoặc như 12 đến 15%.

Theo sáng chế, thuật ngữ “hàm lượng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân” sẽ được hiểu là % theo khối lượng ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân trong thành phẩm. Hàm lượng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân là một phần của tổng hàm lượng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt. Do đó, theo một phương án, xirô theo sáng chế có hàm lượng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân trong

khoảng từ 1 đến 60% theo khối lượng xirô, như 5 đến 30%, như 7 đến 20%, như 10 đến 18% hoặc như 12 đến 15%.

Lượng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân trong thành phẩm có thể phụ thuộc vào loại sản phẩm. Bằng cách sử dụng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân theo sáng chế trong xirô, lượng ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân cao hơn có thể được bổ sung (so với chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt không được thủy phân) mà không ảnh hưởng đáng kể đến thông số cảm quan của sản phẩm vì lượng chất xơ hòa tan trong ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân được gia tăng.

Sẽ có lợi nếu xirô chứa hàm lượng chất xơ cao mà không ảnh hưởng đến các thông số cảm quan của sản phẩm. Do đó, theo một phương án khác, xirô có hàm lượng chất xơ trong khoảng từ 0,1 đến 10% theo khối lượng xirô, tốt hơn là, trong khoảng từ 0,5 đến 3%, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 1 đến 2% (theo khối lượng).

Xirô theo sáng chế có thể được bổ sung lượng chất xơ cao bằng cách bổ sung thành phần ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân theo sáng chế. Điều này có thể được thực hiện do sự thiết lập duy nhất quy trình theo sáng chế.

Chất xơ là phần ăn được của thực vật không bị phân hủy bởi enzyme trong hệ tiêu hóa. Chất xơ được lên men trong đại tràng của người bởi hệ vi khuẩn đường ruột. Có hai loại chất xơ: chất xơ hòa tan và chất xơ không hòa tan. Cả chất xơ hòa tan và chất xơ không hòa tan đều có thể kích thích một số tác dụng sinh lý có lợi, bao gồm sự vận chuyển tốt qua đường ruột để ngăn ngừa táo bón, hoặc cảm giác no bụng. Các chuyên gia sức khỏe đã khuyến cáo tiêu thụ 20 đến 35g chất xơ một ngày, phụ thuộc vào cân nặng, giới tính, tuổi và nhu cầu năng lượng.

Chất xơ hòa tan là chất xơ trải qua quá trình lên men hoàn toàn hoặc một phần trong đại tràng. Ví dụ về chất xơ hòa tan từ ngũ cốc bao gồm beta-glucan, arabinoxylan, arabinogalactan và tinh bột kháng typ 2 và 3, và oligosacarit thu được từ tinh bột. Chất xơ hòa tan từ các nguồn khác bao gồm pectin, gôm acacia, gôm, alginat, agar, polydextroza, inulin và galacto-oligosacarit chẳng hạn. Một số chất xơ hòa tan được gọi là chất tiền trợ sinh, vì chúng là nguồn năng lượng của các vi khuẩn có lợi (chẳng hạn Bifidobacteria, Lactobacilli) có trong đại tràng. Các lợi ích khác của chất xơ hòa tan bao gồm kiểm soát đường huyết, là một nhân tố quan trọng trong ngăn ngừa đái tháo đường, kiểm soát cholesterol, hoặc giảm nguy cơ các bệnh tim mạch.

Chất xơ không hòa tan là chất xơ không được lên men trong đại tràng hoặc chỉ được tiêu hóa chậm bởi hệ vi khuẩn đường ruột. Ví dụ về chất xơ không hòa tan bao gồm xenluloza, hemixenluloza, tinh bột kháng typ 1 và lignin. Các lợi ích khác của chất xơ không hòa tan bao gồm kích thích chức năng ruột nhờ kích thích nhu động, làm cho cơ đại tràng hoạt động nhiều hơn, khỏe hơn và hoạt động hiệu quả hơn. Cũng có các bằng chứng cho rằng việc tiêu thụ chất xơ không hòa tan có thể có liên quan đến giảm nguy cơ ung thư ruột.

Tổng hàm lượng ẩm của xirô theo sáng chế có thể thay đổi. Do đó, theo một phương án khác, tổng hàm lượng chất rắn trong xirô nằm trong khoảng từ 10 đến 70% theo khối lượng xirô, chẳng hạn trong khoảng từ 20 đến 40%. Ví dụ về các yếu tố ảnh hưởng đến hàm lượng ẩm có thể là lượng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân và mức độ thủy phân của chế phẩm. Theo sáng chế, thuật ngữ “tổng hàm lượng chất rắn” bằng 100 trừ hàm lượng ẩm (%) của sản phẩm.

Sẽ có lợi nếu thu được xirô có thông số cảm quan tốt, như độ ngọt, mà không cần thêm lượng lớn nguồn đường bên ngoài so với xirô không có chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân theo sáng chế. Do đó, theo một phương án khác, xirô có hàm lượng chất tạo ngọt trong khoảng 15 đến 70%, như 20 đến 60%, như 25 đến 55%, hoặc như 40 đến 50% theo khối lượng xirô.

Vì chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân sẽ bổ sung vào xirô nguồn hydrat cacbon, như glucoza và maltoza, xirô cũng sẽ được làm ngọt bằng nguồn đường tự nhiên khác với nguồn đường bên ngoài. Do đó có thể hạn chế lượng chất tạo ngọt bên ngoài cần bổ sung. Theo một phương án, chất tạo ngọt là đường hoặc chất tạo ngọt nhân tạo. Theo phương án khác, đường này là monosacarit, disacarit, rượu đường, oligosacarit hoặc hỗn hợp của chúng. Theo phương án khác, monosacarit là glucoza, galactoza, fructoza hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Theo phương án khác, disacarit là maltoza, sucroza, lactoza hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Theo phương án cụ thể hơn, đường là sucroza.

Sucroza là chất tạo ngọt được sử dụng phổ biến trong thực phẩm, tuy nhiên cũng có thể sử dụng các loại đường khác.

Hoạt tính nước của xirô cũng có thể thay đổi. Do đó, theo một phương án, xirô có hoạt tính nước trong khoảng từ 0,6 đến 0,99, như trong khoảng từ 0,7 đến 0,97, như

trong khoảng từ 0,8 đến 0,95, chẳng hạn trong khoảng từ 0,80 đến 0,85. Vì hoạt tính nước phản ánh hàm lượng nước, nên nó cũng phản ánh độ nhớt của sản phẩm. Do đó, hoạt tính nước gia tăng có thể làm giảm độ nhớt. Hoạt tính nước hay a_w là một số đo của hàm lượng nước. Nó được định nghĩa là áp suất bay hơi của chất lỏng chia cho lượng nước tinh khiết tại cùng một nhiệt độ; do đó, nước cất tinh khiết có hoạt tính nước chính xác là một. Khi nhiệt độ gia tăng, thông thường a_w cũng sẽ gia tăng, trừ trong một số sản phẩm có muối hoặc đường tinh thể. Ở giá trị a_w trên 0,65, các sản phẩm cứng thường mất độ cứng. Các chất có a_w cao hơn có xu hướng hỗ trợ nhiều vi sinh vật phá hủy sản phẩm hơn. Vi khuẩn thường cần giá trị ít nhất 0,91, và nấm ít nhất 0,7. Hoạt tính nước được đo theo phương pháp AOAC 978.18 và được thực hiện ở 25°C, sau khi đạt được cân bằng, sử dụng thiết bị HygroLab của Rotronic.

Các chất tạo ẩm cũng thường được bổ sung vào sản phẩm ở dạng trạng thái khô hoặc bán khô. Do đó, theo một phương án, xirô không chứa chất tạo ẩm. Các thành phần bổ sung của xirô bao gồm vitamin và khoáng chất, chất bảo quản như tocopherol, và chất nhũ hóa, như lexithin, bột protein, cacao rắn, alkylresorcinol, phenolic và các thành phần hoạt động khác như DHA, cafein, và chất tiền trợ sinh.

Phụ thuộc vào loại xirô cụ thể, các thành phần hương liệu khác nhau có thể được bổ sung để tạo ra mùi vị mong muốn. Do đó, theo một phương án, xirô còn bao gồm hương liệu, chẳng hạn khác với sucroza. Theo phương án khác, thành phần hương liệu được chọn từ nhóm bao gồm mono và di-sacarit, đường caramen, xirô, chất tạo ngọt mật độ cao, cacao, vani, cà phê, trà, mật ong, sô-cô-la, quế, caramel, và vị hoa quả như dâu tây, dứa, xoài và chuối và hỗn hợp của chúng.

Theo khía cạnh tạo ra sản phẩm của sáng chế, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất xirô, quy trình này bao gồm:

- 1) tạo ra chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân, bao gồm bước:
 - a) cho thành phần ngũ cốc nguyên hạt tiếp xúc với chế phẩm enzym trong nước, chế phẩm enzym chứa ít nhất một alpha-amylaza, chế phẩm enzym không có hoạt tính thủy phân chất xơ,
 - b) cho chế phẩm enzym phản ứng với thành phần ngũ cốc nguyên hạt để tạo ra dịch thủy phân ngũ cốc nguyên hạt,

c) tạo ra chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân bằng cách bất hoạt enzyme đã nêu khi dịch thủy phân đạt độ nhớt từ 50 đến 5000mPa.s đo được ở 65°C;

2) tạo ra xirô bằng cách trộn chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân với hơn 15% (theo khối lượng) đường và tạo ra hoạt tính nước là 0,60 hoặc cao hơn.

Theo một phương án, chế phẩm enzyme còn chứa proteaza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó proteaza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động. Tương tự, chế phẩm enzyme có thể chứa amyloglucosidaza và/hoặc glucoza isomeraza theo sáng chế.

Một vài thông số của quy trình có thể được kiểm soát để tạo ra xirô theo sáng chế. Do đó, theo một phương án, bước 1b) được thực hiện ở 30 đến 100°C, như 30 đến 90°C, như 30 đến 70°C, tốt hơn là 50 đến 85°C. Theo phương án khác, bước 1b) được thực hiện trong 1 phút đến 24 giờ, như 1 phút đến 12 giờ, như 1 phút đến 6 giờ, như 5 đến 120 phút. Theo phương án khác, bước 1b) được thực hiện ở 30 đến 100°C trong 5 đến 120 phút.

Theo phương án khác nữa, bước 1c) được thực hiện ở 70 đến 150°C, như 70 đến 120°C trong ít nhất 1 giây, như 1 đến 5 phút, trong ít nhất 5 phút như 5 đến 120 phút, như 5 đến 60 phút. Theo phương án khác, bước 1c) được thực hiện bằng cách gia nhiệt đến ít nhất 90°C trong 5 đến 30 phút.

Theo phương án khác, phản ứng trong bước 1c) được dừng lại khi dịch thủy phân đạt đến độ nhớt từ 50 đến 4000mPa.s, như từ 50 đến 3000mPa.s, như từ 50 đến 1000mPa.s, như từ 50 đến 500mPa.s. Theo phương án bổ sung, độ nhớt được đo ở TS 50.

Theo phương án khác, chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân trong bước 1) được tạo ra khi dịch thủy phân đạt tổng hàm lượng chất rắn là từ 25 đến 65% như 25 đến 50%. Bằng cách kiểm soát độ nhớt và hàm lượng chất rắn, ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân có thể được tạo ra ở nhiều dạng khác nhau.

Theo phương án bổ sung, thành phần ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân trong bước 1c) sẽ được tạo ra ở dạng lỏng, dạng cô đặc, bột, nước ép hoặc dạng nhuyễn. Ưu điểm của việc tạo ra chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân ở các dạng khác

nhau là khi chúng được sử dụng trong thực phẩm, có thể tránh được quá trình pha loãng khi sử dụng dạng khô hoặc bán khô. Tương tự, nếu muốn một sản phẩm có độ ẩm cao hơn, có thể sử dụng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân ở trạng thái lỏng.

Để tạo ra ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân ở dạng bột hoặc dịch cô đặc, có thể cần thêm bước sấy khô. Do đó, theo một phương án, quy trình theo sáng chế còn bao gồm bước sấy khô.

Các thông số trên có thể được điều chỉnh để điều khiển mức độ phân hủy tinh bột, đặc tính đường, tổng hàm lượng chất rắn và để điều chỉnh thông số cảm quan của thành phẩm.

Để cải thiện quá trình xử lý enzym thành phần ngũ cốc nguyên hạt, có thể cần phải xử lý hạt trước hoặc sau khi xử lý bằng enzym. Bằng cách nghiền hạt để tạo ra diện tích bề mặt tiếp xúc với enzym lớn hơn, nhờ đó đẩy nhanh quá trình xử lý. Ngoài ra, các thông số cảm quan có thể được cải thiện bằng cách sử dụng kích cỡ hạt nhỏ hơn. Theo phương án bổ sung, ngũ cốc nguyên hạt có thể được rang hoặc nướng trước hoặc sau khi xử lý bằng enzym. Quá trình rang và nướng có thể cải thiện mùi vị của thành phẩm.

Để kéo dài thời gian bảo quản của sản phẩm, có thể thực hiện một số phương pháp. Do đó, theo một phương án, quy trình theo sáng chế còn bao gồm ít nhất một bước xử lý bằng nhiệt và/hoặc xử lý không bằng nhiệt.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thực phẩm hỗn hợp chứa xirô theo sáng chế. Thực phẩm hỗn hợp có thể có nguồn gốc khác nhau. Do đó, theo một phương án, thực phẩm hỗn hợp được chọn từ nhóm bao gồm đồ ngọt như đồ ngọt đông lạnh, sữa, nước quả ép, nước rau ép, cà phê, sữa đậu nành, đồ uống không sữa, đồ uống kem sữa, đồ uống kem có sữa hoặc không sữa kết hợp và hỗn hợp của các dạng trên.

Lưu ý rằng các phương án và dấu hiệu kỹ thuật được nêu trong một trong những phương án hoặc khía cạnh của sáng chế cũng áp dụng cho các khía cạnh khác của sáng chế.

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn trong phần ví dụ không hạn chế dưới đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1 – Tạo chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân

Chế phẩm enzyme chứa Validaza HT 425L (alpha-amylaza) tùy ý cùng với Alcalaza 2.4 L (proteaza) được sử dụng để thủy phân lúa mì, lúa mạch và yến mạch.

Quá trình trộn có thể được thực hiện trong nồi hai lớp, mặc dù có thể sử dụng các thiết bị khác. Máy trộn dạng cào hoạt động liên tục và cào bề mặt trong của máy trộn. Thiết bị này giúp cho sản phẩm không bị cháy và duy trì nhiệt độ đồng nhất. Do đó, hoạt tính enzyme sẽ được kiểm soát tốt hơn. Hơi có thể được bơm vào lớp vỏ kép để tăng nhiệt độ trong khi nước lạnh được sử dụng để giảm nhiệt độ.

Theo một phương án, chế phẩm enzyme và nước được trộn với nhau ở nhiệt độ phòng từ 10 đến 25°C. Ở nhiệt độ này, enzyme trong chế phẩm enzyme có hoạt tính rất yếu. Thành phần ngũ cốc nguyên hạt sau đó sẽ được bổ sung và các thành phần được trộn trong một khoảng thời gian ngắn, thường ít hơn 20 phút cho đến khi hỗn hợp trở nên đồng nhất.

Hỗn hợp được gia nhiệt dần dần hoặc đến ngưỡng để hoạt hóa enzyme và thủy phân thành phần ngũ cốc nguyên hạt.

Quá trình thủy phân sẽ làm giảm độ nhớt của hỗn hợp. Khi dịch thủy phân ngũ cốc nguyên hạt đạt đến độ nhớt từ 50 đến 5000mPa.s đo được ở 65°C và chẳng hạn tổng hàm lượng chất rắn là 25 đến 60% theo khối lượng, enzyme sẽ được bất hoạt bằng cách gia nhiệt dịch thủy phân ở nhiệt độ trên 100°C, tốt hơn là bằng phương pháp bơm hơi ở nhiệt độ 120°C.

Enzyme được định lượng theo tổng lượng ngũ cốc nguyên hạt. Lượng enzyme khác nhau phụ thuộc vào loại thành phần ngũ cốc nguyên hạt, vì tỷ lệ protein là khác nhau. Tỷ lệ nước/thành phần ngũ cốc nguyên hạt có thể được điều chỉnh theo hàm lượng ẩm cần thiết đối với dịch ngũ cốc nguyên hạt cuối cùng. Thông thường, tỷ lệ nước/thành phần ngũ cốc nguyên hạt là 60/40. Tỷ lệ % là theo khối lượng.

Lúa mì nguyên hạt được thủy phân	
Bột mì nguyên cám	Cơ chất
Enzyme amylaza	0,10% dựa trên cơ chất

Enzym proteaza	0,05% dựa trên cơ chất
----------------	------------------------

Lúa mạch nguyên hạt được thủy phân	
Bột lúa mạch nguyên cám	Cơ chất
Enzym amylaza	0,10% dựa trên cơ chất
Enzym proteaza	0,05% dựa trên cơ chất

Yến mạch nguyên hạt được thủy phân	
Bột yến mạch nguyên cám	Cơ chất
Enzym amylaza	0,10% dựa trên cơ chất
Enzym proteaza	0,05% dựa trên cơ chất

Ví dụ 2 – Đặc tính đường của chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân

Chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân bao gồm lúa mì, lúa mạch và yến mạch được tạo ra theo phương pháp trong ví dụ 1.

HPAE Hydrat cacbon:

Chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân được phân tích bằng HPAE để xác định đặc tính đường của chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân.

Hydrat cacbon được chiết bằng nước, và tách bằng sắc ký trao đổi ion trên cột trao đổi anion. Hợp chất được tách rửa được dò bằng phương pháp máy dò ampe kế xung và được định lượng bằng cách so sánh với diện tích đỉnh của chất chuẩn bên ngoài.

Tổng hàm lượng chất xơ:

Hai mẫu giống nhau (được loại béo nếu cần) được phân hủy trong 16 giờ theo cách giống như hệ tiêu hóa của người bằng 3 enzym (alpha-amylaza, proteaza, và amyloglucosidaza tuyến tụy) để loại bỏ tinh bột và protein. Etanol được thêm vào để

kết tủa chất xơ hòa tan có khối lượng phân tử cao. Hỗn hợp hình thành được lọc và phần dư được làm khô và cân. Protein được xác định trên phần dư của một trong số hai mẫu giống nhau, và tro trên phần còn lại. Dịch lọc được giữ lại, cô đặc và phân tích bằng HPLC để định lượng chất xơ hòa tan có khối lượng phân tử thấp (LMWSF).

Lúa mì nguyên hạt:

	Lúa mì đối chứng	Lúa mì được thủy phân bằng Alcalaza/Validaza
Tổng hàm lượng đường (% theo khối lượng)	2,03	24,36
Glucoza	0,1	1,43
Fructoza	0,1	0,1
Lactoza (monohydrat)	<0,1	<0,1
Sucroza	0,91	0,69
Maltoza (monohydrat)	0,91	22,12
Mannitol	<0,02	<0,02
Fucoza	<0,02	<0,02
Arabinoza	<0,02	0,02
Galactoza	<0,02	<0,02
Xyloza	<0,02	<0,02
Mannoza	<0,02	<0,02
Riboza	<0,02	<0,02
Chất xơ hòa tan và chất xơ không hòa tan	12,90	12,94
Chất xơ trọng lượng phân tử thấp	2,63	2,96

Tổng hàm lượng chất xơ	15,53	15,90
------------------------	-------	-------

Yến mạch nguyên hạt:

	Yến mạch đối chứng	Yến mạch được thủy phân bằng Alcalaza/Validaza
Tổng hàm lượng đường (% theo khối lượng)	1,40	5,53
Glucosa	0,1	0,58
Fructoza	0,1	0,1
Lactoza (monohydrat)	<0,1	<0,1
Sucroza	1,09	1,03
Maltoza (monohydrat)	0,11	3,83
Mannitol	<0,02	<0,02
Fucoza	<0,02	<0,02
Arabinoza	<0,02	<0,02
Galactoza	<0,02	<0,02
Xyloza	<0,02	<0,02
Mannoza	<0,02	<0,02
Riboza	<0,02	<0,02
Chất xơ hòa tan và chất xơ không hòa tan	9,25	11,28
Chất xơ trọng lượng phân tử thấp	0,67	1,21
Tổng hàm lượng chất xơ	9,92	12,49

Lúa mạch nguyên hạt:

	Lúa mạch đối chứng	Lúa mạch được thủy phân bằng Alcalaza/Validaza
Tổng hàm lượng đường (% theo khối lượng)	1,21	5,24
Glucosa	0,1	0,61
Fructoza	0,1	0,1
Lactoza (monohydrat)	<0,1	<0,1
Sucroza	0,90	0,88
Maltoza (monohydrat)	0,11	3,65
Mannitol	<0,02	<0,02
Fucoza	<0,02	<0,02
Arabinoza	<0,02	<0,02
Galactoza	<0,02	<0,02
Xyloza	<0,02	<0,02
Mannoza	<0,02	<0,02
Riboza	<0,02	<0,02
Glucosa	0,1	0,61
Fructoza	0,1	0,1
Chất xơ hòa tan và chất xơ không hòa tan	9,70	10,44
Chất xơ trọng lượng phân tử thấp	2,23	2,63
Tổng hàm lượng chất xơ	11,93	13,07

Kết quả chỉ ra một cách rõ ràng rằng sự gia tăng đáng kể hàm lượng glucoza do quá trình thủy phân gây ra trong đó hàm lượng glucoza của lúa mạch được thủy phân là 0,61% (theo khối lượng) dựa trên khối lượng chất khô; hàm lượng glucoza của yến mạch được thủy phân là 0,58% (theo khối lượng) dựa trên khối lượng chất khô; và hàm lượng glucoza của lúa mì được thủy phân là 1,43% (theo khối lượng) dựa trên khối lượng chất khô.

Hơn nữa, kết quả này cũng chỉ ra rằng tỷ lệ maltoza:glucoza nằm trong khoảng từ 15:1 đến khoảng 6:1.

Do đó, dựa trên kết quả này, đặc tính đường mới đã được tạo ra có độ ngọt gia tăng so với các sản phẩm đã có trước đây.

Tóm lại, có thể gia tăng độ ngọt của sản phẩm bằng cách sử dụng chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân theo sáng chế và do đó có thể bỏ qua hoặc hạn chế việc sử dụng nguồn chất làm ngọt bên ngoài.

Ngoài ra, kết quả nói trên còn chỉ ra rằng hàm lượng chất xơ trong sản phẩm được giữ nguyên vẹn và tỷ lệ cũng như lượng chất xơ hòa tan và chất xơ không hòa tan trong ngũ cốc nguyên hạt không được thủy phân và thành phần ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân là gần như tương tự.

Ví dụ 3 – Hoạt tính thủy phân chất xơ

Enzym Validaza HT 425L (Valley Research), Alcalaza 2.4L (Novozymes) và BAN (Novozymes) được phân tích sử dụng phân tích sắc ký lớp mỏng để xác định hoạt tính đối với dịch chiết chất xơ arabinoxylan và beta-glucan, cả hai đều là thành phần chất xơ của ngũ cốc nguyên hạt.

Kết quả của phân tích sắc ký lớp mỏng chỉ ra rằng amylaza Validaza HT và proteaza Alcalaza không có hoạt tính thủy phân đối với cả beta-glucan và arabinoxylan, trong khi đó chế phẩm alpha-amylaza có trên thị trường, BAN, có hoạt tính thủy phân cả beta-glucan và arabinoxylan, tham khảo Fig. 1.

Tham khảo thêm ví dụ 4.

Ví dụ 4 – Đặc điểm khối lượng phân tử của β -glucan yến mạch và Arabinoxylan sau khi thủy phân bằng enzym

Quá trình thủy phân:

Dung dịch 0,5% (khối lượng/thể tích) β -glucan yến mạch độ nhớt trung bình (Megazyme) hoặc Arabinoxylan lúa mì độ nhớt trung bình (Megazyme) được tạo ra trong nước.

Enzym được bổ sung theo tỷ lệ enzym so với cơ chất (E/S) là 0,1% (theo thể tích). Phản ứng được để xảy ra ở 50°C trong 20 phút, sau đó mẫu được để ở 85°C trong 15 phút để quá trình gelatin hóa tinh bột và thủy phân xảy ra. Cuối cùng, enzym được làm bất hoạt ở 95°C trong 15 phút. Các mẻ enzym sau được đánh giá.

Alcalaza 2.4L (Valley Research): mẻ BN 00013

mẻ 62477

mẻ 75039

Validaza HT 425L (Valley Research): mẻ RA8303A

mẻ 72044

MATS L (DSM): mẻ 408280001

Phân tích khối lượng phân tử

Mẫu được thủy phân được lọc trên màng lọc xi-lanh (0,22 μ m) và 25 μ l được bơm vào máy sắc ký lỏng áp suất cao Agilent 1200 được trang bị 2 cột TSKgel (G3000PWXL 7,8 x 300 mm), (GMPWXL 7,8X 30 mm) và một cột bảo vệ (PWXL 6 x 44 mm). (Tosoh Bioscience). Natri nitrat 0,1M ở 0,5ml/phút được sử dụng làm đệm chạy. Quá trình dò được thực hiện bằng phương pháp đo chỉ số phản xạ.

Kết quả

Biểu đồ trên các Fig. 2 đến 4 được lập cho cả đối chứng (không enzym) và enzym thử nghiệm. Tuy nhiên, vì gần như không có sự khác biệt giữa các biểu đồ nên khó có thể phân biệt các biểu đồ với nhau.

Kết luận

Không xác định được sự thay đổi khối lượng phân tử beta glucan yến mạch và arabinoxylan lúa mì sau khi thủy phân bằng Alcalaza 2.4 L (Fig. 2), Validaza HT 425 L (Fig. 3) hoặc MATS L (Fig. 4).

Ví dụ 5 – Xirô với chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân

Chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân chứa yến mạch được tạo ra theo phương pháp trong ví dụ 1.

Nguyên liệu	% (theo khối lượng)	Khoảng %
Sucroza, dạng hạt	46,0	40 đến 50
Nước	31,0	28 đến 33
Dịch lỏng yến mạch nguyên hạt, chế phẩm dạng bột	14,5	12 đến 15
Bột cacao, 10 đến 12% béo	7,0	5 đến 8
Chất tạo màu, tự nhiên và nhân tạo	1,0	0,2 đến 1,5
Muối	0,2	0,1 đến 0,4
Axit xitric	0,1	0 đến 0,5
Hương liệu nhân tạo	0,1	0 đến 0,3
Kali sorbat	0,1	0,05 đến 0,15
Tổng số	100,0	

Ví dụ 6 – Kem lỏng không sữa chứa chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân

Chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân bao gồm yến mạch được tạo ra theo phương pháp trong ví dụ 1.

Nguyên liệu	% (theo khối lượng)	Khoảng %
Sucroza dạng hạt	25,0	15,0 đến 30,0
Chế phẩm yến mạch nguyên hạt được thủy phân ở dạng bột	25,0	15,0 đến 50,0
Dầu cọ	8,40	2,0 đến 15,0
Dikali phosphat	0,20	0,10 đến 0,50
Natri cazeinat	0,90	0,30 đến 1,50
Admul K	0,30	0,10 đến 0,50
Titan dioxit	0,20	0,10 đến 0,50
Hương liệu tự nhiên và nhân tạo	0,20	0,10 đến 0,50
Nước	38,0	25,0 đến 50,0
Tổng số	100,0	

Ví dụ 7 – Kem lỏng có sữa chứa chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân

Chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân chứa lúa mạch được tạo ra theo phương pháp trong ví dụ 1.

Nguyên liệu	% (theo khối lượng)	Khoảng %
Sucroza dạng hạt	15,0	15,0 – 30,0
Chế phẩm lúa mạch nguyên hạt được thủy phân ở dạng bột	39,0	15,0 – 50,0
Dầu dừa	9,40	2,0 – 15,0
Natri xitrat	0,05	0,02 đến 0,2
Bột sữa không béo	7,0	2,0 đến 15,0
Admul K	0,30	0,10 đến 0,50
Hương liệu tự nhiên và nhân tạo	0,20	0,10 đến 0,50
Nước	29,05	25,0 – 50,0
Tổng số	100,0	

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Xirô chứa:

- hàm lượng chất tạo ngọt trên 15% theo khối lượng xirô;
- chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân; và
- alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó alpha-amylaza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động;

trong đó xirô có hoạt tính nước trên 0,6.

2. Xirô theo điểm 1, trong đó xirô này còn chứa proteaza hoặc phân đoạn của chúng, ở nồng độ từ 0,001 đến 5% theo khối lượng của tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt, trong đó proteaza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động.
3. Xirô theo điểm 1 hoặc 2, trong đó 1-10% protein trong chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân, hoặc 10-99% protein trong chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân.
4. Xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, với điều kiện xirô này không chứa beta-amylaza, như beta-amylaza ngoại sinh.
5. Xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, với điều kiện xirô này không chứa proteaza, như proteaza ngoại sinh.
6. Xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân này còn chứa amyloglucosidaza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó amyloglucosidaza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động.
7. Xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân này còn chứa glucoza isomeraza hoặc phân đoạn của chúng, trong đó glucoza isomeraza hoặc phân đoạn của chúng không có hoạt tính thủy phân chất xơ khi ở trạng thái hoạt động.
8. Xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân này có cấu trúc beta-glucan gần như nguyên vẹn so với nguyên liệu ban đầu.

9. Xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân này có cấu trúc arabinoxylan gần như nguyên vẹn so với nguyên liệu ban đầu.
10. Xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó xirô này có tổng hàm lượng ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân trong khoảng từ 1 đến 70% theo khối lượng của xirô trên cơ sở vật chất khô.
11. Xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hàm lượng ẩm của xirô trong khoảng từ 10 đến 70% theo khối lượng xirô.
12. Xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó xirô này có tỷ lệ maltoza so với glucoza dưới 144:1 theo khối lượng trong xirô.
13. Quy trình sản xuất xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó quy trình này bao gồm các bước:
 - 1) tạo ra chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân, bao gồm các bước:
 - a) cho thành phần ngũ cốc nguyên hạt tiếp xúc với chế phẩm enzym trong nước, chế phẩm enzym bao gồm ít nhất một alpha-amylaza, chế phẩm enzym không có hoạt tính thủy phân chất xơ,
 - b) cho chế phẩm enzym phản ứng với thành phần ngũ cốc nguyên hạt để tạo ra dịch thủy phân ngũ cốc nguyên hạt,
 - c) tạo ra chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân bằng cách bất hoạt enzym đã nêu khi dịch thủy phân đạt độ nhớt từ 50 đến 5000mPa.s đo được ở 65°C,
 - 2) tạo ra xirô bằng cách trộn chế phẩm ngũ cốc nguyên hạt được thủy phân này với hơn 15% (theo khối lượng) chất tạo ngọt và tạo ra hoạt tính nước là 0,60 hoặc cao hơn.
14. Thực phẩm hỗn hợp chứa xirô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12.
15. Thực phẩm hỗn hợp theo điểm 14, trong đó thực phẩm hỗn hợp được chọn từ nhóm bao gồm sản phẩm đồ ngọt, chẳng hạn như sản phẩm đồ ngọt đông lạnh và đồ uống từ sữa, nước ép quả, nước ép rau, cà phê, đậu nành, đồ uống không chứa sữa, đồ uống chứa kem có sữa, đồ uống chứa kem không sữa hoặc có sữa kết hợp và hỗn hợp của các dạng trên.

1/4

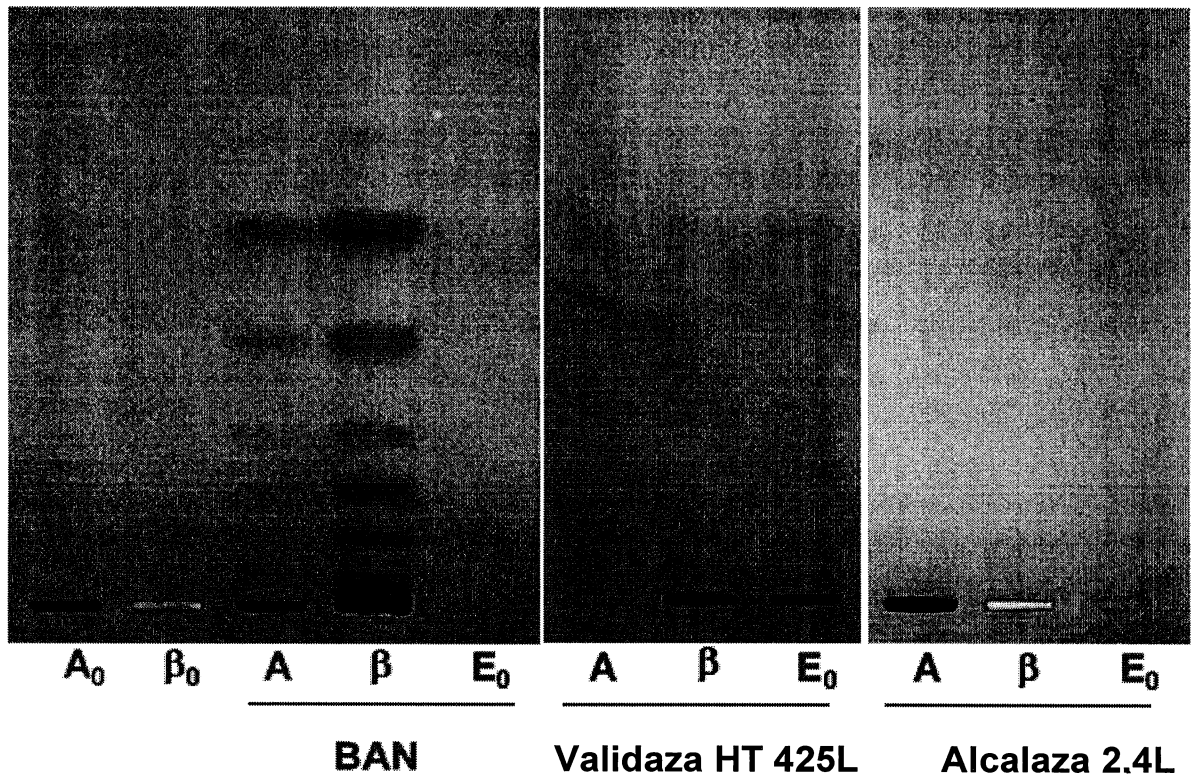
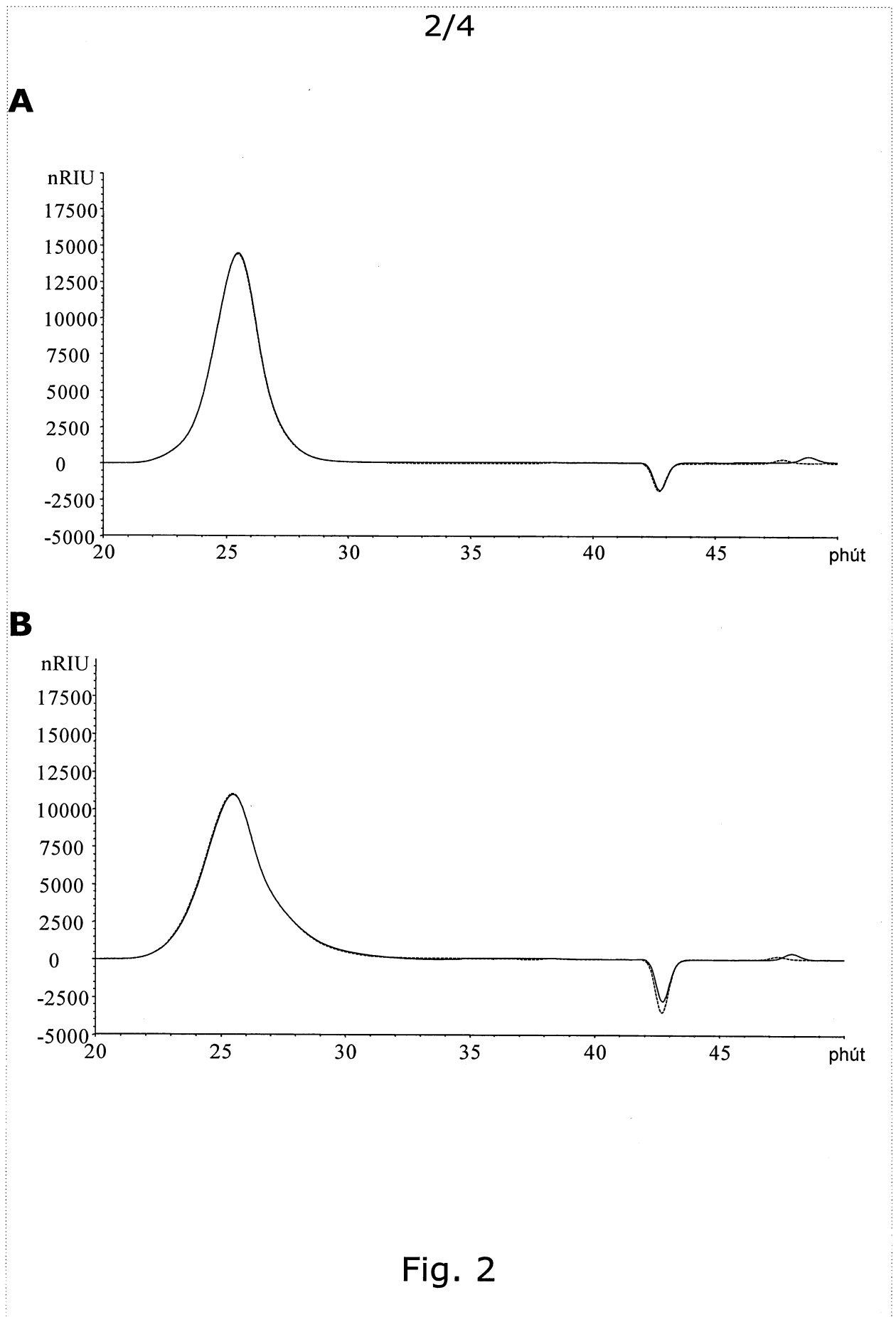
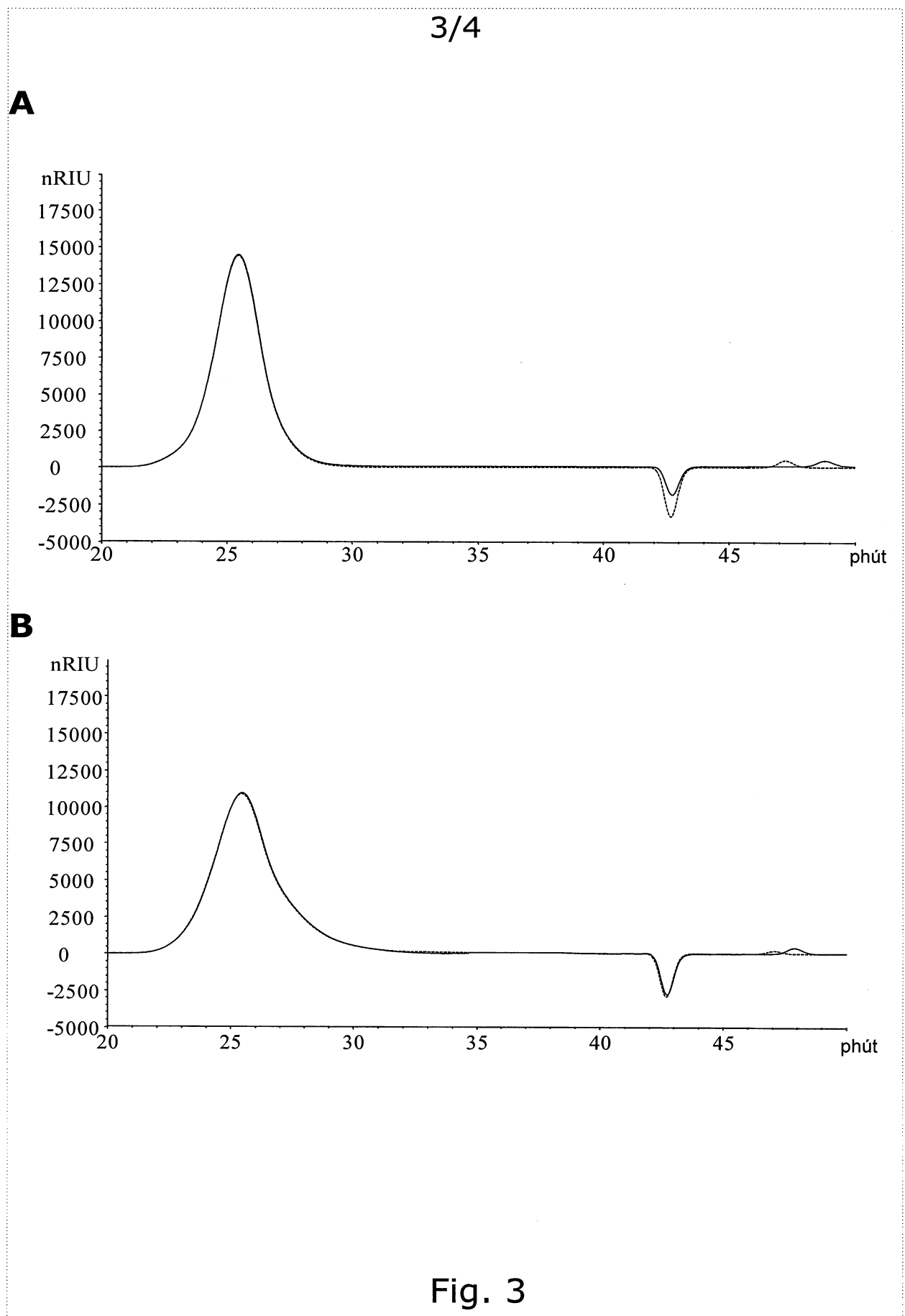


Fig. 1





4/4

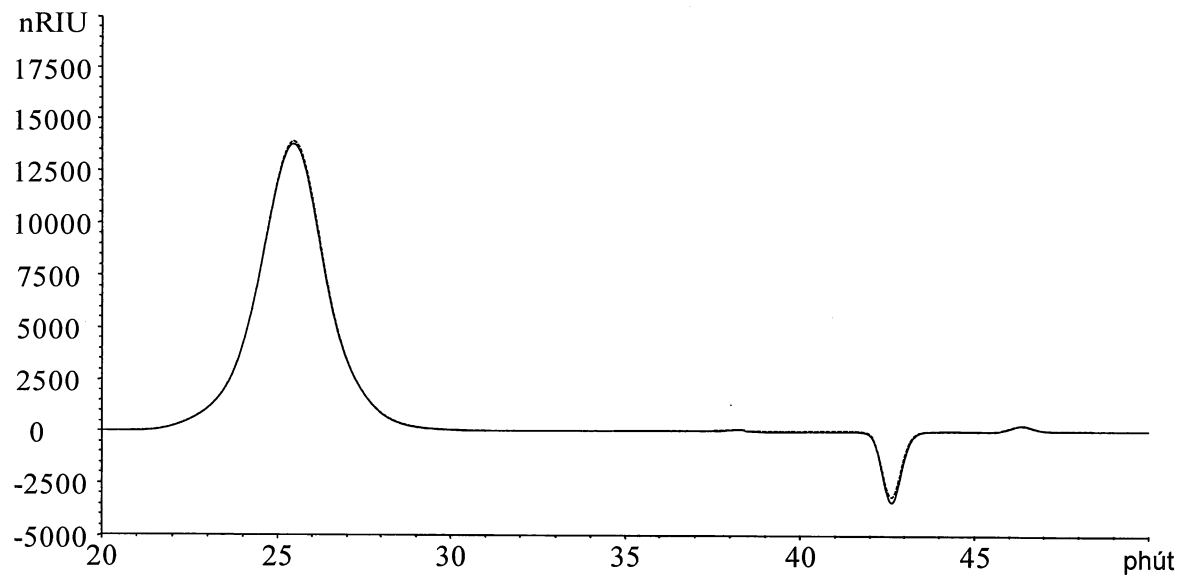
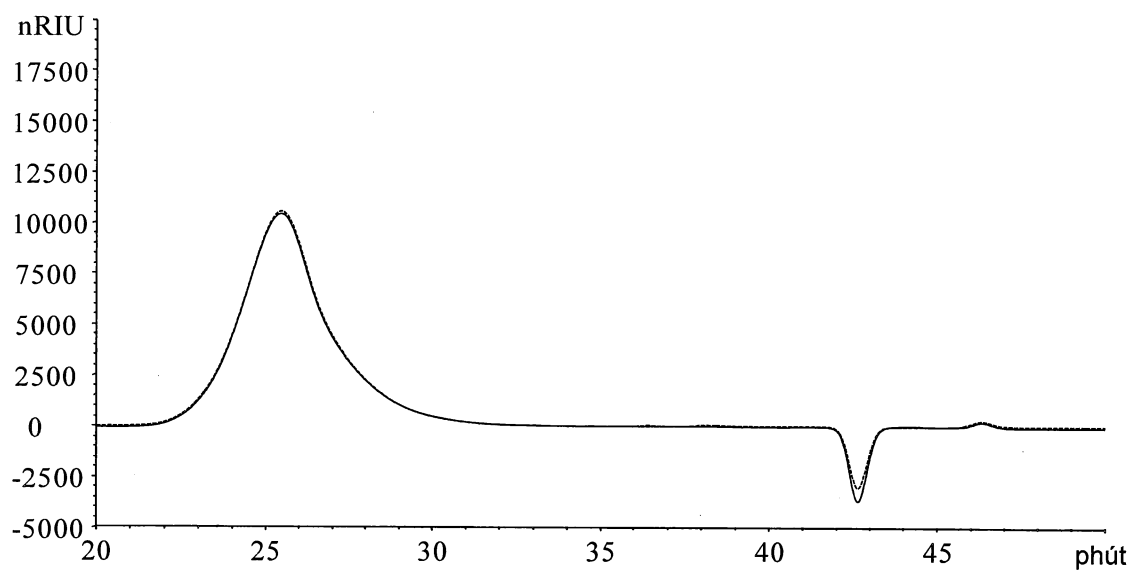
A**B**

Fig.4