



(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)



1-0031027

(51)⁸ A23C 7/04; A23J 3/08; A23J 1/20;
A23C 9/142; A23C 9/144

(13) B

(21) 1-2017-05075

(22) 27/06/2016

(86) PCT/FR2016/051582 27/06/2016

(87) WO2016/207579 29/12/2016

(30) PCT/FR2015/000127 25/06/2015 FR

(45) 25/02/2022 407

(43) 26/03/2018 360A

(73) NUTRIBIO (FR)

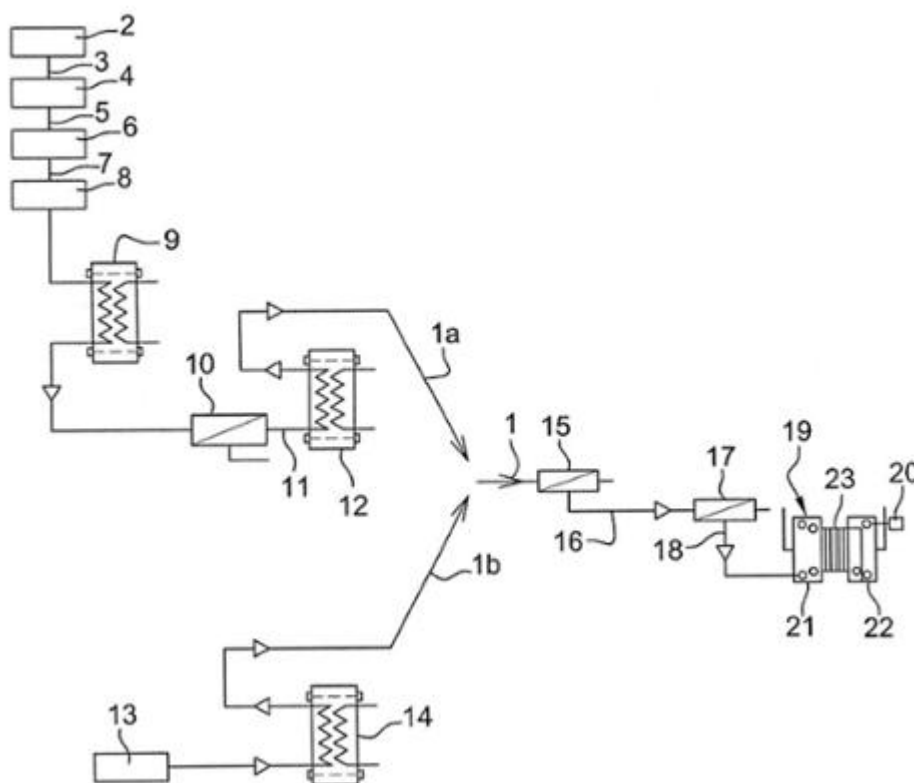
Zone Industrielle de Rouval, 80600 Doullens, France

(72) VAN AUDENHAEGE, Marieke (FR); FAIRISE, Jean-Francois (FR).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM PROTEIN SỮA ĐƯỢC KHỬ KHOÁNG VÀ CHẾ PHẨM PROTEIN SỮA ĐƯỢC KHỬ KHOÁNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất chế phẩm protein sữa được khử khoáng bao gồm các bước điều chế (2, 3, 5, 7, 9, 10, 12) hoặc chế biến chế phẩm protein sữa (1, 1a, 1b); siêu lọc (15) chế phẩm protein sữa (1); lọc nano (17) dòng chế phẩm không qua màng siêu lọc (16) thu được ở bước nêu trên; và thẩm tách bằng điện (19) dòng chế phẩm không qua màng lọc nano (18) thu được ở bước nêu trên, trong đó phương pháp này không bao gồm bước nạp qua nhựa trao đổi ion bất kỳ; và chế phẩm protein sữa được khử khoáng được sản xuất bằng phương pháp này. Chế phẩm này có tỷ lệ phần trăm protein tự nhiên so với protein tổng số cao hơn 85%.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm protein sữa được khử khoáng; và phương pháp sản xuất chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong số các chế phẩm protein sữa đã biết, nước sữa là phần dịch lỏng thu được khi đông tụ sữa trong sản xuất pho mát.

Nước sữa chủ yếu chứa nước, lactoza, protein và khoáng chất. Nước sữa thường được sử dụng để sản xuất bột nước sữa là thành phần để sản xuất sữa dùng cho trẻ nhỏ. Để thực hiện quá trình này, cần giảm hàm lượng khoáng chất để thu được sản phẩm giàu protein và lactoza.

Theo cách thức đã biết, phương pháp khử khoáng nước sữa bao gồm bước tách váng sữa để làm giảm hàm lượng chất béo của nước sữa, tiếp theo là bước thẩm tách bằng điện để thu được nước sữa đã được thẩm tách chứa khoáng chất với hàm lượng nằm trong khoảng từ 50% đến 60% khối lượng. Sau đó, nước sữa đã thẩm tách và tách váng sữa được nạp vào cột cation để loại bỏ hoàn toàn cation, sau đó nạp vào cột anion để khử khoáng nước sữa.

Tuy nhiên, việc tái sinh nhựa trao đổi ion cần sử dụng bazơ mạnh và axit mạnh, như natri carbonat, kali carbonat hoặc axit hydrocloric có thể ảnh hưởng xấu đến chất lượng của sản phẩm đã khử khoáng thu được. Căn cứ theo chức năng, nhựa trao đổi ion bao gồm các phụ gia khoáng chất theo tiêu chuẩn Châu Âu số CE 889/2008. Do đó, việc sử dụng chúng trong lĩnh vực sản xuất hữu cơ bị hạn chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến phương pháp sản xuất chế phẩm protein sữa được khử khoáng đến mức độ ít nhất bằng 90% đồng thời hàm lượng khoáng chất vẫn thích hợp để sản xuất sản phẩm sữa, như sữa dùng cho trẻ nhỏ, trong đó phương pháp này không sử dụng nhựa trao đổi ion.

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất chế phẩm protein sữa được khử khoáng, bao gồm ít nhất các bước: điều chế hoặc chế biến chế phẩm protein sữa; siêu lọc chế phẩm protein sữa này; lọc nano dòng chế phẩm không qua màng siêu lọc thu được ở bước nêu trên; và thẩm tách bằng điện dòng chế phẩm không qua màng lọc nano thu được ở bước nêu trên, trong đó phương pháp này không bao gồm bước nạp qua nhựa trao đổi ion bất kỳ.

Do đó, phương pháp theo sáng chế là phương pháp sử dụng màng bao gồm các bước theo trình tự đặc trưng: siêu lọc, lọc nano, và thẩm tách bằng điện. Phương pháp theo sáng chế có thể sản xuất được chế phẩm protein sữa được khử khoáng ở mức độ lên đến 90%, trong đó hàm lượng khoáng chất được kiểm soát bằng cách cho phép duy trì tỷ lệ hàm lượng giữa canxi và phospho càng giống như sữa càng tốt, mà không thu được bằng phương pháp khử khoáng thông thường bao gồm các bước nạp qua nhựa trao đổi ion có tỷ lệ hàm lượng giữa canxi và phospho thấp. Chế phẩm protein sữa theo sáng chế cũng có tỷ lệ protein biến tính thấp hơn chế phẩm được sản xuất bằng phương pháp khử khoáng đã biết bao gồm các bước nạp qua nhựa trao đổi ion.

Phương pháp theo sáng chế có thể cũng bao gồm các dấu hiệu kỹ thuật riêng biệt dưới đây hoặc tổ hợp các dấu hiệu kỹ thuật này:

- dòng chế phẩm không qua màng siêu lọc có hàm lượng nitơ tổng số ít nhất bằng 14% chiết xuất khô
- theo phương án thứ nhất, chế phẩm protein sữa này là nước sữa pho mát.
- nước sữa pho mát này có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ.
- theo phương án thứ hai, chế phẩm protein sữa này thu được từ phương pháp bao gồm ít nhất các bước: chế biến sữa thô; tách váng sữa, xử lý nhiệt và vô trùng sữa thô này; vi lọc qua màng sữa thu được ở bước nêu trên, và thu nhận dòng chế phẩm qua màng vi lọc để thu được chế phẩm protein sữa.
- màng vi lọc có kích cỡ lỗ lọc nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2 μ m.
- sữa thô này có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

Sáng chế cũng đề cập đến chế phẩm protein sữa được khử khoáng được sản xuất bằng phương pháp nêu trên.

Chế phẩm protein sữa theo sáng chế có thể cũng bao gồm các dấu hiệu kỹ thuật riêng biệt dưới đây hoặc tổ hợp các dấu hiệu kỹ thuật này:

- chế phẩm protein sữa được sản xuất bằng phương pháp nêu trên, có tỷ lệ hàm lượng giữa canxi và phospho lớn hơn 0,65.

- trong trường hợp này, chế phẩm protein sữa được khử khoáng này có thể chứa canxi ở hàm lượng nhỏ hơn 11mg/g nitơ tổng số; natri ở hàm lượng nhỏ hơn 5mg/g nitơ tổng số; magie ở hàm lượng nhỏ hơn 3mg/g nitơ tổng số; kali ở hàm lượng nhỏ hơn 5,5mg/g nitơ tổng số; clorua ở hàm lượng nhỏ hơn 1,7mg/g nitơ tổng số; và phospho ở hàm lượng nhỏ hơn 8,5mg/g nitơ tổng số.

- đặc biệt, chế phẩm protein sữa được khử khoáng này có thể chứa canxi ở hàm lượng nhỏ hơn 7,7mg/g nitơ tổng số; natri ở hàm lượng nhỏ hơn 3,65mg/g nitơ tổng số; magie ở hàm lượng nhỏ hơn 2,15mg/g nitơ tổng số; kali ở hàm lượng nhỏ hơn 3,70mg/g nitơ tổng số; clorua ở hàm lượng nhỏ hơn 1,5mg/g nitơ tổng số; và phospho ở hàm lượng nhỏ hơn 7,7mg/g nitơ tổng số.

- chế phẩm protein sữa được khử khoáng được sản xuất bằng phương pháp nêu trên có tỷ lệ phần trăm protein tự nhiên so với protein tổng số cao hơn 85%.

- chế phẩm protein sữa được khử khoáng này có tỷ lệ phần trăm protein tự nhiên so với protein tổng số cao hơn 90%.

- chế phẩm này có tỷ lệ kết tụ của protein alpha-lactalbumin nhỏ hơn 5%.

- chế phẩm protein sữa được khử khoáng được sản xuất bằng phương pháp nêu trên có đường kính hạt trung bình D4,3 nhỏ hơn 0,3µm.

- chế phẩm protein sữa được khử khoáng này có đường kính hạt trung bình D4,3 nhỏ hơn 0,2µm, và ít nhất 40% thể tích các hạt có kích cỡ nhỏ hơn 0,15µm.

Sáng chế cũng mô tả sử dụng chế phẩm protein sữa được khử khoáng nêu trên làm thành phần để sản xuất sữa dùng cho trẻ nhỏ.

Tốt hơn nếu, sữa dùng cho trẻ nhỏ này có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây cùng hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện phương pháp sản xuất chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế và theo hai cách thức khác nhau để chế biến hoặc sản xuất chế phẩm protein sữa được xử lý bằng các bước khử khoáng,

Fig.2 là biểu đồ thể hiện hàm lượng khoáng chất của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế và chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết, cũng như hàm lượng tối đa cho phép của các khoáng chất này trong sữa dùng cho trẻ nhỏ,

Fig.3 là đồ thị thể hiện phổ huỳnh quang của dung dịch alpha-lactalbumin tinh khiết trong điều kiện biến thiên độ pH của phương pháp theo sáng chế,

Fig.4 là đồ thị thể hiện phổ huỳnh quang của dung dịch alpha-lactalbumin tinh khiết trong điều kiện biến thiên độ pH của phương pháp đã biết, và

Fig.5 là đồ thị thể hiện phân bố kích cỡ hạt của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế và chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp theo sáng chế bao gồm các bước siêu lọc, lọc nano và thẩm tách bằng điện chế phẩm protein sữa. Ví dụ về chế phẩm protein sữa này bao gồm nước sữa pho mát hoặc sữa thô đã được tách váng sữa, xử lý nhiệt, vô trùng và vi lọc.

Thuật ngữ “đã biết” được sử dụng trong bản mô tả để chỉ chế phẩm protein sữa được khử khoáng và phương pháp sản xuất chế phẩm này bao gồm các bước sử dụng nhựa trao đổi ion.

Như được thể hiện trên Fig.1, chế phẩm protein sữa (1) được sản xuất từ sữa thô (2). Tốt hơn nếu sữa thô (2) có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

Trước tiên, sữa thô (2) được xử lý bằng bước tách váng sữa (3) trong các điều kiện tiêu chuẩn ở nhiệt độ tách váng sữa khoảng 50°C, sau đó sữa đã được tách váng sữa (4) được xử lý bằng bước xử lý nhiệt (5) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 65°C đến 68°C trong thời gian dưới một phút. Bước xử lý nhiệt này được thực hiện tùy ý để tránh kết tụ

protein nước sữa trên các hạt keo casein và thu được hiệu suất protein cao nhất trong bước vi lọc tiếp theo.

Sau đó, sữa đã được tách váng sữa và xử lý nhiệt (6) được xử lý bằng bước vô trùng bằng cơ học (7) để đảm bảo độ vô trùng của nó và thực hiện tách váng sữa. Theo cách khác, bước vô trùng khác, ví dụ bước vi lọc có thể được thực hiện.

Sau đó, sữa đã được tách váng sữa, xử lý nhiệt, và vô trùng được xử lý bằng bước xử duy trì (không được thể hiện) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C đến 52°C để tiếp tục xử lý trong bước vi lọc (10).

Thành phần của sữa đã được tách váng sữa, xử lý nhiệt, và vô trùng được thể hiện trong Bảng 1. Nito tổng số chủ yếu bao gồm protein, peptit và nito phi protein, ví dụ ure. Theo các kết quả được thể hiện dưới đây, nito tổng số được định lượng bằng phương pháp chung cất Kjeldahl.

Bảng 1. Thành phần của sữa đã được tách váng sữa, xử lý nhiệt, và vô trùng

Độ pH ở nhiệt độ 20°C	6,6-6,7
Chiết xuất thô (g/L)	90-96
Nito tổng số (% chiết xuất khô)	36-39
Nito phi protein	1,8-2,2
Chất béo còn dư (g/L)	0,4-1
Tro (g/L)	< 9
Lactoza (g/L)	46-50

Bước vi lọc (10) là bước vi lọc tiếp tuyến sử dụng màng gồm có kích cỡ lỗ lọc bằng 0,1µm. Bước vi lọc (10) được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 49°C đến 53°C, tốt hơn nếu 52°C. Dòng chế phẩm qua màng vi lọc (11) được xử lý bằng bước làm lạnh (12) và đưa trở lại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10°C đến 15°C, tốt hơn nếu 12°C. Sau đó, dòng chế phẩm qua màng vi lọc đã được làm lạnh (11) tạo thành chế phẩm protein sữa (1a) thu được từ sữa và được xử lý bằng các bước cô và khử khoáng liên tục tiếp theo, sẽ được mô tả dưới đây.

Chế phẩm protein sữa (1a) thu được có hàm lượng chiết xuất thô nằm trong khoảng từ 57g/kg đến 62g/kg, hàm lượng nito tổng số nằm trong khoảng từ 9% đến 12% chiết xuất khô, và hàm lượng chất béo bằng 0,5% chiết xuất khô

Chế phẩm protein sữa (1) có thể được sản xuất từ nước sữa pho mát có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ (13) được xử lý bằng bước làm lạnh (14) để thu nhận ở

nhệt độ nằm trong khoảng từ 10°C đến 15°C, tốt hơn nếu 12°C, và thu được chế phẩm protein sữa (1b).

Do đó, chế phẩm protein sữa được khử khoáng (1) có thể là chế phẩm protein sữa (1a) có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ, hoặc chế phẩm protein sữa (1b) được sản xuất từ nước sữa pho mát có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Chế phẩm protein sữa này có thể không có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

Sau đó, chế phẩm protein sữa (1) được xử lý liên tiếp bằng các bước xử lý qua màng. Ví dụ dưới đây mô tả phương pháp khử khoáng chế phẩm protein sữa (1a) được sản xuất từ sữa có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ (2).

Trước tiên, chế phẩm protein sữa (1a) được xử lý bằng bước siêu lọc (15) để thu nhận dòng chế phẩm không qua màng siêu lọc (16). Bước siêu lọc này được thực hiện để cô và khử khoáng sơ bộ chế phẩm protein sữa (1). Bước siêu lọc (15) được thực hiện sao cho dòng chế phẩm không qua màng siêu lọc (16) có hàm lượng chiết xuất thô lớn hơn 60g/kg, hàm lượng chất béo nhỏ hơn 0,5% chiết xuất khô, nhưng tốt hơn nếu hàm lượng nitơ tổng số ít nhất bằng 15% chiết xuất khô. Hàm lượng của nitrat và nitrit bằng không hoặc gần bằng không. Hơn nữa, bước siêu lọc này cũng cho phép làm tăng hàm lượng nitơ tổng số, và loại bỏ một phần các cation hòa tan, dẫn đến làm giảm tỷ lệ hàm lượng giữa cation hóa trị hai và nitơ tổng số.

Sau đó, dòng chế phẩm không qua màng siêu lọc (16) được xử lý bằng bước lọc nano (17) để cô dòng chế phẩm không qua màng siêu lọc (16) đến hàm lượng cao hơn 19% chiết xuất khô và tốt hơn nếu cao hơn 21% chiết xuất khô. Bước lọc nano này cho phép tối ưu hóa bước thẩm tách bằng điện tiếp theo bằng cách tiếp tục đảm bảo khử khoáng sơ bộ đến mức độ nằm trong khoảng từ 30% đến 35% khối lượng khoáng chất. Dòng chế phẩm không qua màng lọc nano (18) được thu nhận, và có hàm lượng chiết xuất thô lớn hơn 21%, hàm lượng nitơ tổng số lớn hơn 13,6% chiết xuất khô, và hàm lượng chất béo nhỏ hơn 0,5% chiết xuất khô.

Sau đó, dòng chế phẩm không qua màng lọc nano (18) được xử lý bằng bước thẩm tách bằng điện (19) được thực hiện trong các điều kiện thích hợp để thu được chế phẩm protein sữa được khử khoáng (20). Trong bước thẩm tách bằng điện, dòng chế phẩm không qua màng lọc nano (18) được tuần hoàn vào buồng pha loãng (21). Dưới tác dụng của điện trường, dòng chế phẩm không qua màng lọc nano (18) được khử khoáng và các

ion được nạp vào buồng cô (22) bằng cách thẩm chọn lọc qua màng anion và cation (23). Dòng chế phẩm không qua màng lọc nano (18) được tuần hoàn cho đến khi mức độ khử khoáng đạt được với độ dẫn điện nằm trong khoảng từ 0,3mS/cm đến 0,5mS/cm, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,3mS/cm đến 0,4mS/cm để đạt được hiệu quả khử khoáng cao hơn.

Nước sữa được khử khoáng (20) có hàm lượng chiết xuất khô nằm trong khoảng từ 192 đến 194g/kg, trong trường hợp bất kỳ lớn hơn 190g/kg, hàm lượng chất béo nhỏ hơn 0,5% chiết xuất khô, hàm lượng nitơ nằm trong khoảng từ 15% đến 16% chiết xuất khô, trong trường hợp bất kỳ ít nhất bằng 14% chiết xuất khô, hàm lượng lactoza nhỏ hơn 83% chiết xuất khô, và hàm lượng tro nhỏ hơn 1% chiết xuất khô, tốt hơn nếu nhỏ hơn 0,7% chiết xuất khô. Hàm lượng của nitrat, và nitrit bằng 0 hoặc gần bằng 0.

Tác dụng hiệp đồng của bước lọc nano và bước thẩm tách bằng điện được thể hiện trong Bảng 2. Từ chế phẩm protein sữa (1) (cột 1) được sản xuất từ sữa thô có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ đã được xử lý bằng các bước nêu trên, và tỷ lệ phần trăm khử khoáng tương ứng đã biết trong bước lọc nano (cột 2) và bước thẩm tách bằng điện (cột 4), hàm lượng khoáng chất lý thuyết của nước sữa được khử khoáng (cột 5) được tính toán. Hàm lượng khoáng chất lý thuyết này tương đương với tổng tỷ lệ phần trăm khử khoáng của bước lọc nano và bước thẩm tách bằng điện. Hàm lượng của các khoáng chất thực tế thu được sau bước lọc nano và bước thẩm tách bằng điện bằng phương pháp theo sáng chế được thể hiện trên cột 6.

Bảng 2: Tác dụng hiệp đồng của bước lọc nano và bước thẩm tách bằng điện.

	Chế phẩm protein sữa (1a)	Tỷ lệ (%) khử khoáng trong bước lọc nano	Tỷ lệ (%) khử khoáng trong bước thẩm tách bằng điện	Hàm lượng khoáng chất lý thuyết của nước sữa được khử khoáng	Hàm lượng khoáng chất thực tế thu được của nước sữa được khử khoáng bằng phương pháp theo sáng chế
Canxi (mg/kg chiết xuất khô)	5010	2,5	37,3	3066	651
Magie (mg/kg chiết xuất khô)	1095	3,2	24,7	798	208
Kali (mg/kg chiết xuất khô)	24585	35,6	71,0	4593	313
Natri (mg/kg chiết xuất khô)	5920	36,8	54,5	1703	339
Phospho (mg/kg chiết xuất khô)	5615	-7,5	45,0	3321	990

Thành phần khoáng chất của chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng ở mức độ lên đến 90% đã biết và chế phẩm nước sữa được khử khoáng ở mức độ lên đến 90%

theo sáng chế cũng như tỷ lệ hàm lượng giữa canxi và phospho tương ứng của các chế phẩm này được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3. Thành phần khoáng chất của chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng đã biết và chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng theo sáng chế-so sánh tỷ lệ hàm lượng giữa canxi và phospho.

	Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng đã biết 1 (mg/100mg)	Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng đã biết 2 (mg/100mg)	Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng theo sáng chế 1 (mg/g MAT)	Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng theo sáng chế 2 (mg/g MAT)	Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng theo sáng chế 3 (mg/g MAT)	Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng theo sáng chế 4 (mg/g MAT)
Natri	7	80	3,63	2,48	2,35	5
Kali	3,5	185	3,30	2,59	1,80	5,5
Canxi	15	30	7,66	5,78	4,71	11
Magie	8	16,5	2,14	1,64	1,38	3
Phospho	85	100	7,62	7,15	6,86	8,5
Clorua	30,5	15	1,25	1,45	1,14	1,7
Tro	0,4% chiết xuất khô	0,9% chiết xuất khô	0,6% chiết xuất khô	0,4% chiết xuất khô	0,4% chiết xuất khô	-
Tỷ lệ Ca/P	0,49	0,3	1,01	0,81	0,69	1,29

Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng đã biết 1: bột nước sữa được khử khoáng có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ được sản xuất bằng phương pháp thứ nhất bao gồm bước nạp qua nhựa trao đổi ion.

Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng đã biết 2: bột nước sữa được khử khoáng được sản xuất bằng phương pháp thứ hai bao gồm bước nạp qua nhựa trao đổi ion.

Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng theo sáng chế 1: nước sữa được khử khoáng được sản xuất từ chế phẩm protein sữa thu được từ sữa có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ-độ dẫn điện ở thời điểm kết thúc bước thẩm tách bằng điện: 0,5mS/cm-không điều chỉnh độ pH-kết quả được thể hiện dưới dạng đơn vị mg/g nitơ tổng số.

Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng theo sáng chế 2: nước sữa đã khử khoáng được sản xuất từ chế phẩm protein sữa thu được từ sữa có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ-độ dẫn điện ở thời điểm kết thúc bước thẩm tách bằng điện: 0,4mS/cm-không điều chỉnh độ pH-kết quả được thể hiện dưới dạng đơn vị mg/g nitơ tổng số.

Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng theo sáng chế 3: nước sữa đã khử khoáng được sản xuất từ chế phẩm protein sữa thu được từ sữa có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ-độ dẫn điện ở thời điểm kết thúc bước thẩm tách bằng điện: 0,35mS/cm-không điều chỉnh độ pH-kết quả được thể hiện dưới dạng đơn vị mg/g nitơ tổng số.

Chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng theo sáng chế 4: Ngoại suy các kết quả của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế 1, 2 và 3-độ dẫn điện ở thời điểm kết thúc bước thẩm tách bằng điện bằng 0,7mS/cm-kết quả được thể hiện dưới dạng đơn vị mg/g nitơ tổng số.

Kết quả trên Bảng 2 và Bảng 3 cho thấy phương pháp theo sáng chế có thể sản xuất được chế phẩm protein sữa được khử khoáng ở mức độ lên đến 90% bằng các bước xử lý qua màng liên tiếp và không sử dụng nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion.

Kết quả trên Bảng 2 cũng cho thấy tỷ lệ khử khoáng thực tế thu được bằng phương pháp theo sáng chế ít nhất cao gấp bốn lần tỷ lệ khử khoáng lý thuyết.

Ngoài ra, chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng theo sáng chế có hàm lượng phospho thấp và hàm lượng canxi được kiểm soát đầy đủ sao cho tỷ lệ hàm lượng giữa canxi và phospho nằm trong khoảng từ 0,65 đến 1,29. Tỷ lệ hàm lượng này giống như sữa, bằng khoảng 1,25, và tỷ lệ này trái ngược với chế phẩm protein nước sữa được khử khoáng sản xuất theo hai phương pháp đã biết có tỷ lệ hàm lượng giữa canxi và phospho tương ứng bằng 0,49 và 0,3.

Tỷ lệ hàm lượng giữa canxi và phospho cao này cho phép hạn chế hàm lượng khoáng chất cần bổ sung trong quá trình sản xuất sữa dùng cho trẻ nhỏ tiếp theo.

Fig.2 là biểu đồ thể hiện hàm lượng khoáng chất (natri, kali, canxi, phospho, magie và clorua) được tính theo đơn vị mg/100kcal trong hỗn hợp được sản xuất từ chế phẩm protein sữa được khử khoáng và sữa, trước khi bổ sung khoáng chất, để sản xuất sữa dùng cho trẻ nhỏ một năm tuổi. Cột kết quả (30) là biểu đồ thể hiện hàm lượng khoáng chất của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế, và cột kết quả (31) là biểu đồ thể hiện hàm lượng khoáng chất của chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết. Hàm lượng tối đa cho phép của các khoáng chất này trong sữa dùng cho trẻ nhỏ một năm tuổi cũng được thể hiện trên Fig.2 (cột kết quả (32)). Đã thấy rằng chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế, khi trộn với sữa để sản xuất sữa dùng cho trẻ nhỏ, ví dụ ở giai đoạn một tuổi, có hàm lượng khoáng chất nhỏ hơn hàm lượng tối đa cho phép. Các kết quả này cũng cho thấy không cần bổ sung ngay một số khoáng chất vào sữa dùng cho trẻ nhỏ và hàm lượng của các khoáng chất này không vượt quá hàm lượng tối đa cho phép.

Phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng để khử khoáng chế phẩm protein sữa bất kỳ.

Phương pháp theo sáng chế có thể sản xuất được chế phẩm protein sữa được khử khoáng ở mức độ lên đến 90% với hàm lượng khoáng chất đặc hiệu và phù hợp với công thức sữa dùng cho trẻ nhỏ, chỉ bằng cách lọc và khử khoáng qua màng. Do đó, chế phẩm

protein sữa được khử khoáng theo sáng chế đáp ứng các tiêu chuẩn cụ thể về ion, đặc biệt là các ion được sử dụng làm thành phần để sản xuất sữa dùng cho trẻ nhỏ. Phương pháp theo sáng chế không cần bổ sung chất phụ gia để cải biến thành phần cốt lõi của sản phẩm. Do không sử dụng nhựa trao đổi ion, nên chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế đáp ứng được các yêu cầu theo tiêu chuẩn Châu Âu số CE 889/2008 quy định các điều kiện sản xuất sản phẩm có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ, với điều kiện duy nhất là sữa thô hoặc nước sữa pho mát được sử dụng để sản xuất chế phẩm protein sữa phải có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

Các tác giả sáng chế đã ngạc nhiên phát hiện thấy rằng phương pháp theo sáng chế tạo ra các ưu điểm nổi bật cho chế phẩm protein sữa được khử khoáng thu được không dừng lại ở mục tiêu chính là tạo ra chế phẩm sữa được khử khoáng mà không sử dụng nhựa trao đổi ion.

Trước tiên, các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng hàm lượng protein tự nhiên trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế cao hơn đáng kể so với hàm lượng protein tự nhiên trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết. Nói cách khác, tỷ lệ protein biến tính trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế thấp hơn tỷ lệ protein biến tính trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết.

Tỷ lệ biến tính thấp này là do phương pháp theo sáng chế không làm thay đổi đáng kể độ pH, hoặc xử lý nhiệt quá mức như nêu trên.

Fig.3 và Fig.4 tương ứng thể hiện phổ huỳnh quang của dung dịch alpha-lactalbumin tinh khiết thu được từ chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế và chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết có sử dụng độ pH biến thiên của phương pháp theo sáng chế và phương pháp đã biết. Fig.3 và Fig.4 là đồ thị thể hiện phổ huỳnh quang phát ra khi kích thích axit amin “tryptophan” có trong alpha-lactalbumin.

Trong phương pháp theo sáng chế, không điều chỉnh độ pH, và độ pH biến thiên nằm trong khoảng từ 6,7 đến 5,3.

Như được thể hiện trên Fig.3, đường đồ thị (33) thể hiện phổ huỳnh quang của dung dịch alpha-lactalbumin ở độ pH = 6,7. Đường đồ thị này có bước sóng cực đại bằng 329nm, đặc trưng cho trạng thái tự nhiên của protein này. Đường đồ thị (34) thể hiện phổ huỳnh quang của dung dịch alpha-lactalbumin ở độ pH bằng 5,3. Đã quan sát thấy rằng hình dạng của các phổ huỳnh quang này đã được mở rộng và có mật độ huỳnh quang tối

đa giảm. Sự thay đổi này về phổ huỳnh quang thể hiện sự thay đổi về cấu trúc của các chuỗi protein, đặc trưng cho hiện tượng kết tụ protein.

Đường đồ thị (35) thể hiện phổ huỳnh quang của dung dịch alpha-lactalbumin khi độ pH bằng 5,3 được tăng đến độ pH bằng 6,7 để kiểm chứng đặc tính biến đổi thuận nghịch của các chuỗi protein. Đã quan sát được rằng hình dạng của đường đồ thị này trở lại giống hệt và chồng khít lên đường đồ thị ban đầu (33). Đặc biệt, mật độ huỳnh quang tối đa vẫn là ở bước sóng 329nm.

Các kết quả này cho thấy rằng khi axit hóa ở độ pH cực tiểu bằng 5,3 dẫn đến hiện tượng kết tụ protein thuận nghịch hoàn toàn. Do đó, cấu trúc của protein trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế được axit hóa ở độ pH bằng 5,3, được bảo vệ hoàn toàn.

Trong phương pháp đã biết, trong đó nhựa trao đổi ion được sử dụng, độ pH biến thiên từ khoảng 6,5 đến độ pH cực đại nằm trong khoảng từ 2 đến 2,5 trước khi được điều chỉnh đến 6,5. Phương pháp đã biết cũng bao gồm bước xử lý nhiệt ở nhiệt độ lớn hơn 90°C như sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Như được thể hiện trên Fig.4, đường đồ thị (36), tương tự như đường đồ thị (33) trên Fig.3, thể hiện phổ huỳnh quang của dung dịch alpha-lactalbumin ở độ pH = 6,7 và có bước sóng phát xạ cực đại bằng 329nm. Đường đồ thị (37) thể hiện phổ huỳnh quang thu được khi dung dịch alpha-lactalbumin được điều chỉnh đến độ pH bằng 2,4, và đường đồ thị (38) thể hiện phổ huỳnh quang thu được khi dung dịch alpha-lactalbumin ở độ pH bằng 2,4 được xử lý ở nhiệt độ 95°C

Đã quan sát thấy rằng khi đường đồ thị (37) và đường đồ thị (38) chồng khít lên nhau, thì các đường đồ thị này có độ lệch so với đường đồ thị (36) có bước sóng phát xạ tối đa bằng 334nm. Độ lệch này theo các bước sóng phát xạ cực đại dài hơn thể hiện cấu trúc không gấp nếp một phần của chuỗi đơn vị protein.

Đường đồ thị (39) thể hiện phổ huỳnh quang của dung dịch alpha-lactalbumin khi độ pH bằng 2,4 được xử lý nhiệt (đường đồ thị (38)) được tăng đến 6,5.

Đã quan sát thấy rằng đường đồ thị (39) không chồng khít lên đường đồ thị ban đầu (36), trong đó mật độ huỳnh quang thấp và bước sóng cực đại đã giảm đến khoảng 324nm.

Do đó, khi axit hóa ở độ pH bằng 2,4 có hoặc không có xử lý nhiệt thì cấu trúc protein của chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết biến đổi không thuận nghịch, dẫn đến làm biến đổi trạng thái tự nhiên của protein.

Ngoài độ pH trong phương pháp theo sáng chế biến thiên ít hơn phương pháp đã biết, thì nhiệt độ xử lý protein trong phương pháp theo sáng chế cũng biến thiên ít hơn đáng kể so với phương pháp đã biết, điều này giúp duy trì cấu trúc tự nhiên của protein.

Trong phương pháp theo sáng chế, nhiệt độ nằm trong khoảng từ 65°C đến 68°C được sử dụng để xử lý sữa được tách váng sữa, sau đó nhiệt độ được điều chỉnh đến nằm trong khoảng từ 10°C đến 12°C khi khử khoáng. Tùy ý, bước thanh trùng ở nhiệt độ 72°C trong vài giây có thể được áp dụng cho chế phẩm được khử khoáng theo sáng chế. Trong phương pháp đã biết, khi nguyên liệu thô được sử dụng là nước sữa pho mát thì cần bước thanh trùng thứ nhất được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn 72°C và sau khi khử khoáng, bước thanh trùng thứ hai ở nhiệt độ cao hơn 90°C được thực hiện.

Khi xem xét nhiệt độ biến tính không thuận nghịch của ba protein chính có trong pha hòa tan của sữa, tức là albumin huyết thanh bò, alpha-lactalbumin và beta-lactoglobulin, tương ứng bằng 63°C, 69°C và 72°C, đã quan sát thấy rằng nhiệt độ của phương pháp theo sáng chế thấp hơn nhiệt độ biến tính của alpha-lactalbumin và beta-lactoglobulin. Do đó, cấu trúc của ba loại protein này không bị biến đổi bởi phương pháp theo sáng chế. Ngược lại, nhiệt độ của phương pháp đã biết dẫn đến làm biến đổi cấu trúc của ba protein này.

Kết quả định lượng protein thể hiện trạng thái tự nhiên và tỷ lệ kết tụ của chúng được thể hiện trong Bảng 4.

Thành phần protein của chế phẩm protein sữa được khử khoáng được xác định bằng phương pháp hóa học (định lượng nitơ bằng phương pháp Kjeldahl) và phương pháp sắc ký lỏng pha đảo được thực hiện bằng cách phân tích trong các điều kiện khác nhau.

Thành phần protein hòa tan được xác định bằng phương pháp sắc ký lỏng, sau khi loại bỏ protein biến tính và casein còn dư bằng cách kết tủa ở độ pH bằng 4,6. Phân tích này cho phép xác định hàm lượng protein ở trạng thái tự nhiên.

Hàm lượng protein tổng số cũng được xác định sau khi phân tách các protein kết tụ. Phương pháp này cũng cho phép xác định tỷ lệ protein biến tính tổng số của mẫu (tỷ lệ kết tụ) và tỷ lệ biến tính của các protein riêng biệt.

Hàm lượng của các protein chính, tức là beta-lactoglobulin và kapa-casein, là hai protein nhạy cảm với nhiệt đồng kết tụ trong điều kiện xử lý nhiệt, cũng như hàm lượng của alpha-lactalbumin là protein dinh dưỡng quan trọng trong chế phẩm dinh dưỡng dùng cho trẻ nhỏ cũng được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4: Kết quả phân tích hàm lượng protein trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế và chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết.

	Chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế	Chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết
Hàm lượng nitơ hòa tan ở độ pH = 4,6 (so với nitơ tổng số)	96%	69%
Hàm lượng protein tự nhiên (% tính theo % protein tổng số)	93-97%	< 85%
Tỷ lệ kết tụ beta-lactoglobulin (so với beta-lactoglobulin tổng số)	< 8%	15%
Tỷ lệ kết tụ kapa-casein (so với kapa-casein tổng số)	$\leq 20\%$	55%
Tỷ lệ kết tụ alpha-lactalbumin (so với alpha-lactalbumin tổng số)	< 5%	Không xác định

Kết quả trên Bảng 4 cho thấy tỷ lệ phần trăm của protein tự nhiên trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế cao hơn đáng kể so với chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết. Hơn nữa, đã quan sát thấy rằng tỷ lệ kết tụ của beta-lactoglobulin và kapa-casein trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế thấp hơn chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết. Cuối cùng, tỷ lệ kết tụ của alpha-lactalbumin trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế cũng thấp.

Fig.5 là đồ thị thể hiện kích cỡ của các hạt có trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế (đường đồ thị (41)) và chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết (đường đồ thị (42)). Kích cỡ hạt được đo bằng phương pháp phân tích kích cỡ hạt. Kết quả phân tích cho thấy phân bố kích cỡ hạt của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế là đồng đều, với phần lớn các hạt có kích cỡ nhỏ và píc rất thấp tương ứng với các hạt (hoặc các hạt kết tụ) có kích cỡ lớn hơn. Đường kính trung bình D4,3 bằng 0,19 μ m và 50% thể tích các hạt có kích cỡ nhỏ hơn 0,14 μ m.

Ngược lại, chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết có phân bố kích cỡ hạt là hai đỉnh, với các hạt có kích cỡ nhỏ và các hạt có kích cỡ lớn hơn là các hạt kết tụ. Dữ liệu này là ở kích cỡ đặc trưng, với đường kính trung bình $D_{4,3}$ bằng $5,17\mu\text{m}$ và 50% và 90% thể tích các hạt tương ứng có kích cỡ bằng $0,75\mu\text{m}$ và $11,8\mu\text{m}$.

Các kết quả này đáp ứng mục tiêu bảo vệ cấu trúc protein thu được từ phương pháp theo sáng chế do đã quan sát thấy rằng hầu hết các hạt của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế không kết tụ, trong khi đó ngược lại hầu hết các hạt protein trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết tiếp tục bị biến tính và phần lớn ở dạng kết tụ.

Đã xác định được rằng protein nước sữa của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế được bảo vệ ở trạng thái tự nhiên không kết tụ của chúng. Ngược lại, protein nước sữa của chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết bị biến tính một phần và ở trạng thái kết tụ, với hỗn hợp chứa các protein riêng biệt và các protein kết tụ có kích cỡ lớn hơn.

Điều này dẫn đến mức độ khác biệt về đặc tính của protein nước sữa của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế và chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết, và cụ thể hơn là mức độ khác biệt về đặc tính tương tác với các hạt keo casein được tạo ra bởi thành phần sữa của công thức sữa dùng cho trẻ nhỏ.

Mức độ khác biệt về trạng thái cấu trúc của protein nước sữa này sẽ ảnh hưởng đến khả năng tương tác với các hạt keo của chúng trong bước xử lý nhiệt trước khi khử nước sữa dùng cho trẻ nhỏ.

Thực vậy, protein nước sữa tự nhiên có khả năng liên kết với bề mặt của các hạt keo mạnh hơn protein nước sữa đã bị biến tính và kết tụ. Do đó, độ đồng nhất và chiều dày của lớp protein nước sữa ở bề mặt các hạt keo sẽ lớn hơn trong trường hợp của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế, có thể ảnh hưởng đến khả năng hấp thu của các hạt keo casein, làm chậm phân giải chúng bởi các enzym ở đường tiêu hóa và ảnh hưởng đến khả năng gây dị ứng của casein bằng cách làm giảm khả năng gây dị ứng của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế.

Hàm lượng của các axit amin thiết yếu quan trọng (histidin, tryptophan, tyrosin và leucin), axit amin thiết yếu và bán thiết yếu và axit amin mạch nhánh của chế phẩm được khử khoáng theo sáng chế và chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết được thể

hiện trong Bảng 5. Hàm lượng axit amin thiết yếu là thông số đặc biệt quan trọng trong sữa dùng cho trẻ nhỏ là đối tượng không có khả năng tổng hợp các axit amin này; do đó các axit amin này phải được cung cấp từ thực phẩm, đặc biệt là trước giai đoạn cai sữa.

Bảng 5: Hàm lượng của axit amin thiết yếu quan trọng, axit amin thiết yếu và bán thiết yếu và axit amin mạch nhánh trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế và chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết.

	Chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế	Chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết	Mức độ khác biệt
Histidin	$2,30 \pm 0,05$	$1,89 \pm 0,05$	+ 22%
Tryptophan	$2,20 \pm 0,14$	$1,85 \pm 0,25$	+ 19%
Tyrosin	$3,23 \pm 0,15$	$2,68 \pm 0,14$	+ 21%
Leucin	$12,10 \pm 0,23$	$10,84 \pm 0,12$	+ 12%
Axit amin thiết yếu và bán thiết yếu	$56,5 \pm 0,5$	$54,4 \pm 0,40$	+ 4%
Axit amin mạch nhánh	22,4	21,8	+ 3%

Kết quả trên Bảng 5 cho thấy chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế có hàm lượng cao của các axit amin thiết yếu đặc biệt là các axit amin thiết yếu quan trọng có giá trị dinh dưỡng.

Kết quả này đặc biệt có ý nghĩa đối với tryptophan. Thực vậy, không được bổ sung tryptophan dưới mọi dạng bào chế vào sữa dùng cho trẻ nhỏ. Tuy nhiên, tryptophan có mặt ở hàm lượng cao trong sữa mẹ và là thành phần quan trọng trong sự phát triển của trẻ nhỏ. Do đó, chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế có thành phần giống như thành phần của sữa mẹ, cũng từ quan điểm về hàm lượng tryptophan.

Hơn nữa, tryptophan là tiền chất của serotonin và melatonin. Do đó, tryptophan có tác dụng tích cực trong điều hòa giấc ngủ và tình trạng căng thẳng, cũng như độ tập trung.

Cuối cùng, sau khi ly tâm, kích cỡ của các hạt chất béo tạo thành dịch nổi trong sữa hoàn nguyên dùng cho trẻ nhỏ, được sản xuất từ chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế hoặc chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết được phân tích.

Kích cỡ của các hạt chất béo được đo bằng phương pháp phân tích kích cỡ hạt cho phép đo kích cỡ của các giọt chất béo riêng biệt trong sự có mặt của SDS, và kích cỡ của các giọt chất béo kết tụ (chỉ đo trong nước). Trong trường hợp này, kích cỡ của các hạt

chất béo được biểu diễn ở dạng đường kính D4,3 (μm) tăng với tỷ lệ kết tụ của các giọt chất béo.

Đã xác định được rằng đường kính trung bình D4,3 của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế bằng $0,75 \pm 0,03\mu\text{m}$, trong khi đó đường kính trung bình D4,3 của chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết bằng $0,59 \pm 0,05\mu\text{m}$. Do đó, sữa hoàn nguyên dùng cho trẻ nhỏ, được sản xuất từ chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế ít bị kết tụ, với phần lớn các giọt chất béo ở trạng thái riêng biệt. Ngược lại, ở sữa hoàn nguyên được sản xuất từ chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết, tỷ lệ đáng kể các giọt chất béo kết tụ được quan sát.

Cũng đã xác định được rằng kích cỡ trung bình của các giọt chất béo riêng biệt trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế bằng $0,51 \pm 0,02\mu\text{m}$, trong khi đó kích cỡ trung bình của các giọt chất béo riêng biệt trong chế phẩm protein sữa được khử khoáng đã biết bằng $0,59 \pm 0,02\mu\text{m}$.

Các kết quả này cho thấy sữa dùng cho trẻ nhỏ được hoàn nguyên từ chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế có độ ổn định cao hơn đáng kể. Kích cỡ có lợi của các hạt chất béo này là do protein không bị biến tính và tương tác chọn lọc với các hạt keo trong phương pháp theo sáng chế, như nêu trên.

Do đó, ngoài các tác dụng có lợi đến chất lượng của protein như nêu trên, phương pháp và chế phẩm theo sáng chế cũng tạo ra các đặc tính tốt hơn cho sản phẩm cuối cùng.

Các đặc tính nổi bật nêu trên của chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo sáng chế chủ yếu là do phương pháp theo sáng chế không gây axit hóa hoặc xử lý nhiệt quá mức để biến đổi protein và các thành phần khác của nguyên liệu thô.

Chế phẩm được khử khoáng nêu trên có thể được sản xuất bằng một phương pháp khác, với điều kiện là phương pháp này đáp ứng điều kiện độ pH và nhiệt độ biến thiên ít.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất chế phẩm protein sữa được khử khoáng, khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm ít nhất các bước: điều chế (2, 3, 5, 7, 9, 10, 12) hoặc chế biến chế phẩm protein sữa (1, 1a, 1b); siêu lọc (15) chế phẩm protein sữa (1); lọc nano (17) dòng chế phẩm không qua màng siêu lọc (16) thu được ở bước nêu trên; và thẩm tách bằng điện (19) dòng chế phẩm không qua màng lọc nano (18) thu được ở bước nêu trên, trong đó phương pháp này không bao gồm bước nạp qua nhựa trao đổi ion bất kỳ.
2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dòng chế phẩm không qua màng siêu lọc (16) có hàm lượng nitơ tổng số ít nhất bằng 14% chiết xuất khô.
3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, khác biệt ở chỗ, chế phẩm protein sữa (1) là nước sữa pho mát (13).
4. Phương pháp theo điểm 3, khác biệt ở chỗ, nước sữa pho mát (13) có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ.
5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, khác biệt ở chỗ, chế phẩm protein sữa (1) thu được từ phương pháp bao gồm ít nhất các bước: chế biến sữa thô (2); tách váng sữa (3), xử lý nhiệt (5) và vô trùng (7) sữa thô (2); vi lọc qua màng (10) sữa thu được ở bước nêu trên; thu nhận dòng chế phẩm qua màng vi lọc (11) để thu được chế phẩm protein sữa (1a).
6. Phương pháp theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, màng vi lọc có kích cỡ lỗ lọc nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,2 μ m.
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 6, khác biệt ở chỗ, sữa thô (2) có nguồn gốc từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ.
8. Chế phẩm protein sữa được khử khoáng, được sản xuất bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7
9. Chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này có tỷ lệ hàm lượng giữa canxi và phospho lớn hơn 0,65.
10. Chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo điểm 9, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này chứa canxi ở hàm lượng nhỏ hơn 11mg/g nitơ tổng số; natri ở hàm lượng nhỏ hơn 5mg/g nitơ tổng số; magie ở hàm lượng nhỏ hơn 3mg/g nitơ tổng số; kali ở hàm lượng nhỏ hơn

5,5mg/g nitơ tổng số; clorua ở hàm lượng nhỏ hơn 1,7mg/g nitơ tổng số; và phospho ở hàm lượng nhỏ hơn 8,5mg/g nitơ tổng số.

11. Chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 10, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này chứa canxi ở hàm lượng nhỏ hơn 7,7mg/g nitơ tổng số; natri ở hàm lượng nhỏ hơn 3,65mg/g nitơ tổng số; magie ở hàm lượng nhỏ hơn 2,15mg/g nitơ tổng số; kali ở hàm lượng nhỏ hơn 3,70mg/g nitơ tổng số; clorua ở hàm lượng nhỏ hơn 1,5mg/g nitơ tổng số; và phospho ở hàm lượng nhỏ hơn 7,7mg/g nitơ tổng số.

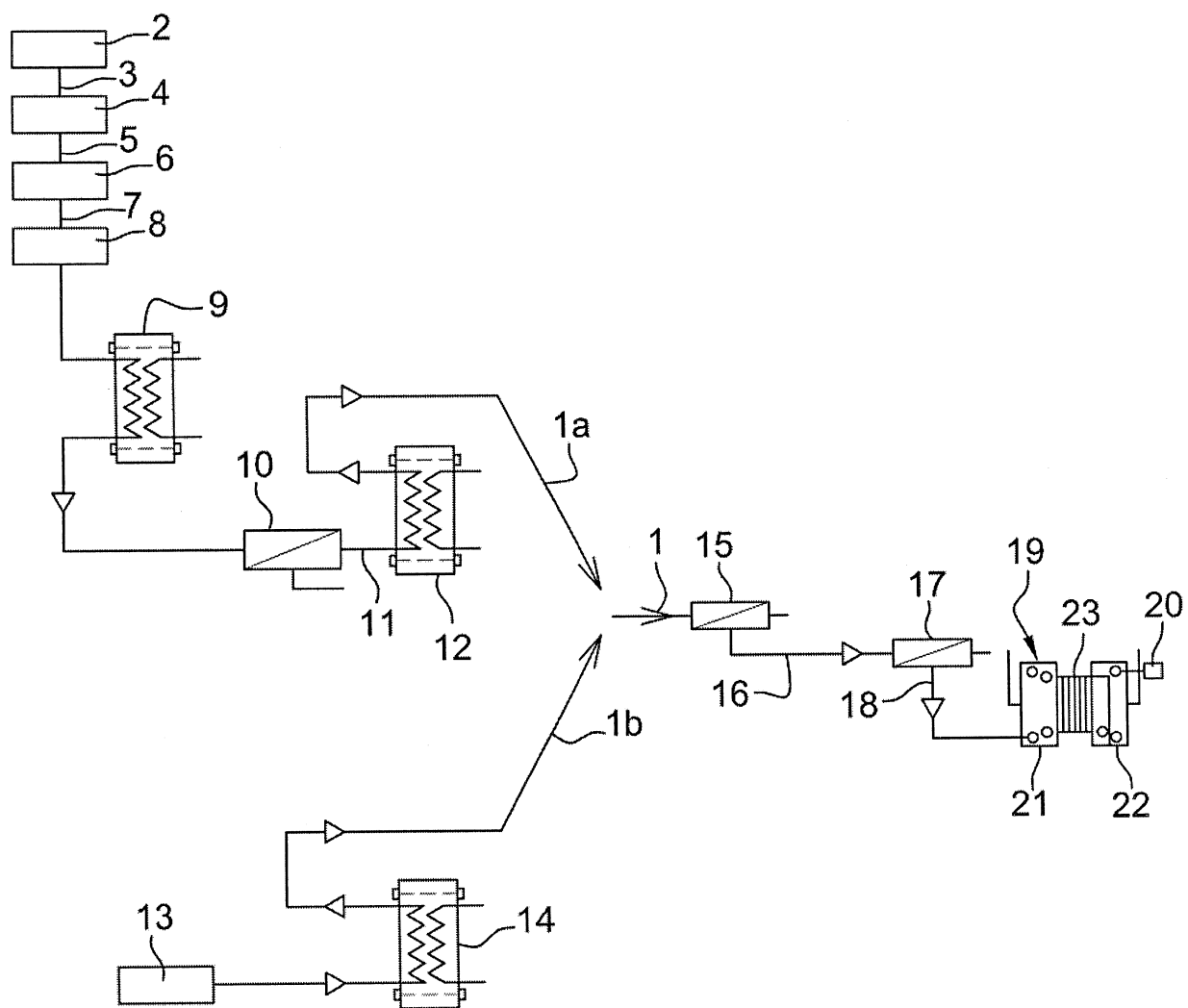
12. Chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này có tỷ lệ phần trăm protein tự nhiên so với protein tổng số cao hơn 85%.

13. Chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo điểm 12, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này có tỷ lệ phần trăm protein tự nhiên so với protein tổng số cao hơn 90%.

14. Chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 13, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này có tỷ lệ kết tụ của protein alpha-lactalbumin nhỏ hơn 5%.

15. Chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này có đường kính hạt trung bình $D_{4,3}$ nhỏ hơn $0,3\mu\text{m}$.

16. Chế phẩm protein sữa được khử khoáng theo điểm 15, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này có đường kính hạt trung bình $D_{4,3}$ nhỏ hơn $0,2\mu\text{m}$ và ít nhất 40% thể tích các hạt có kích cỡ nhỏ hơn $0,15\mu\text{m}$.

**Fig.1**

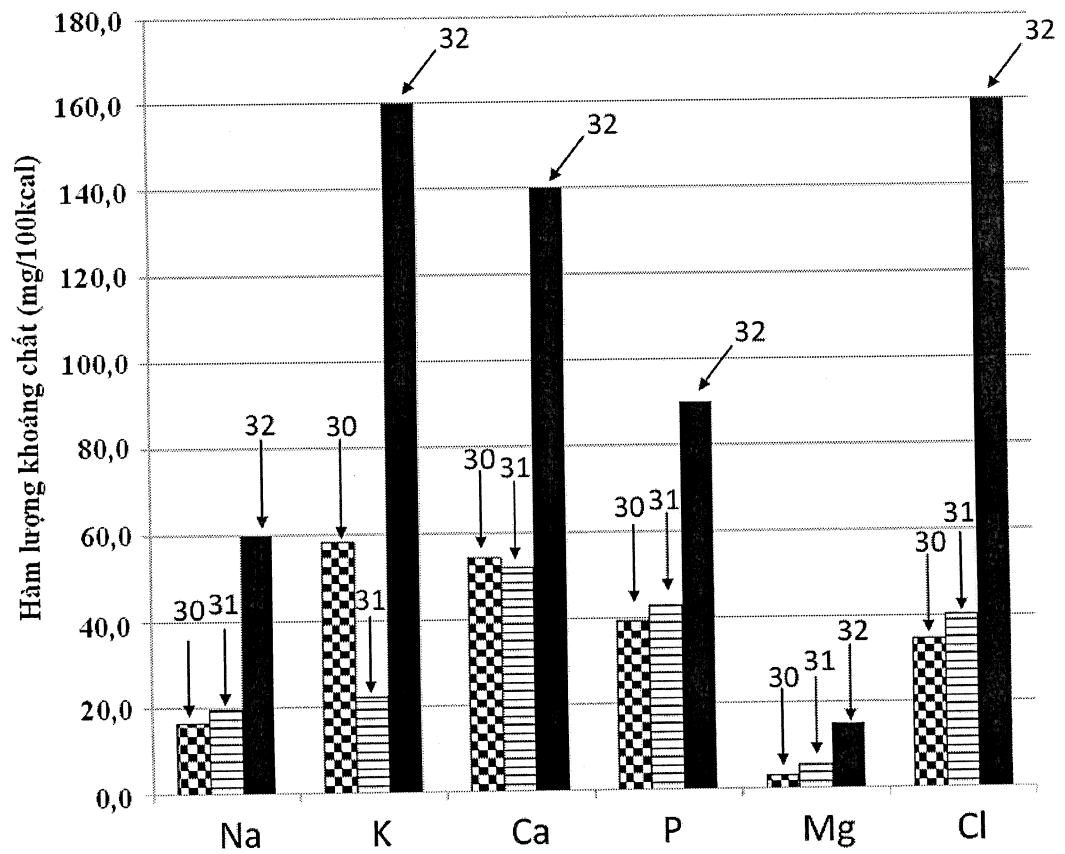


Fig.2

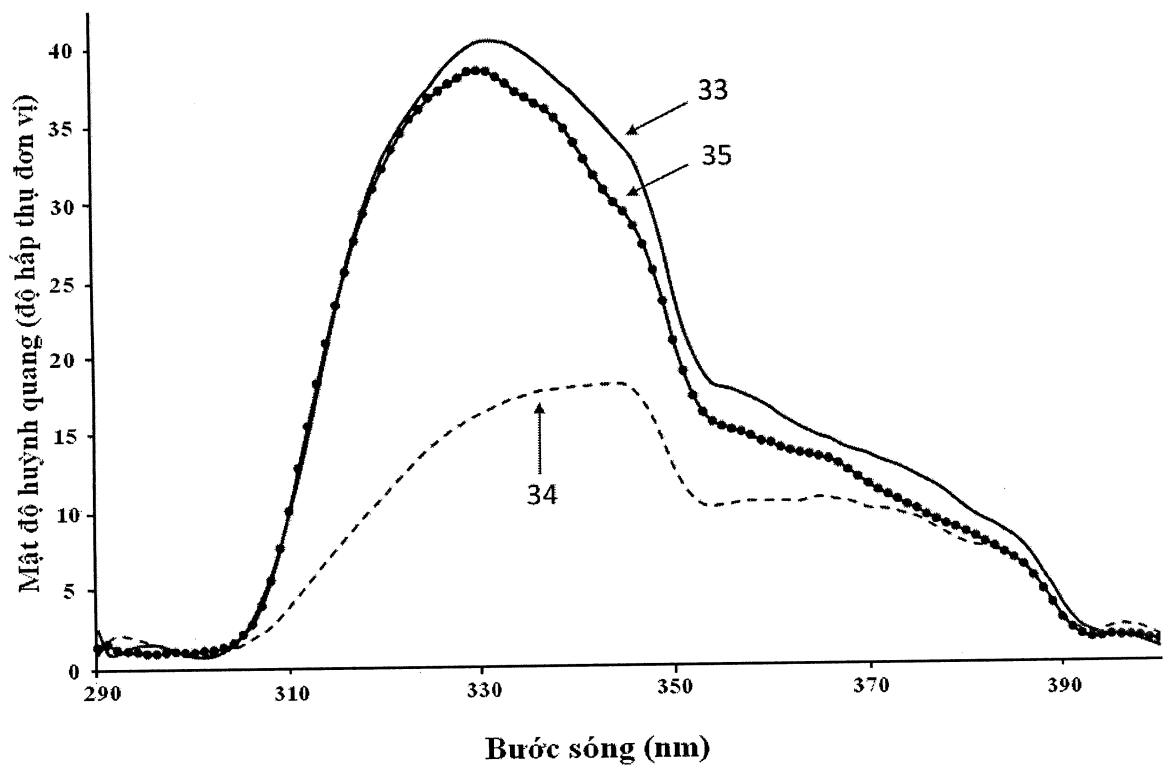


Fig.3

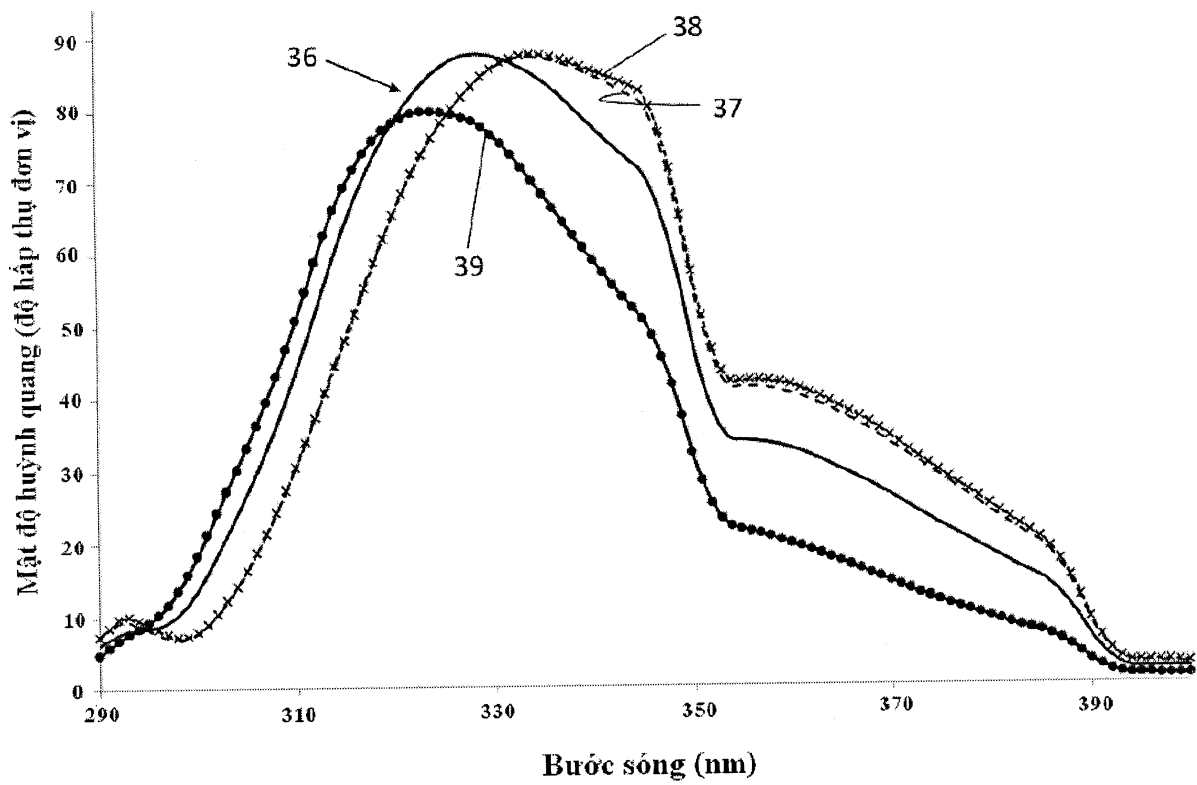


Fig.4

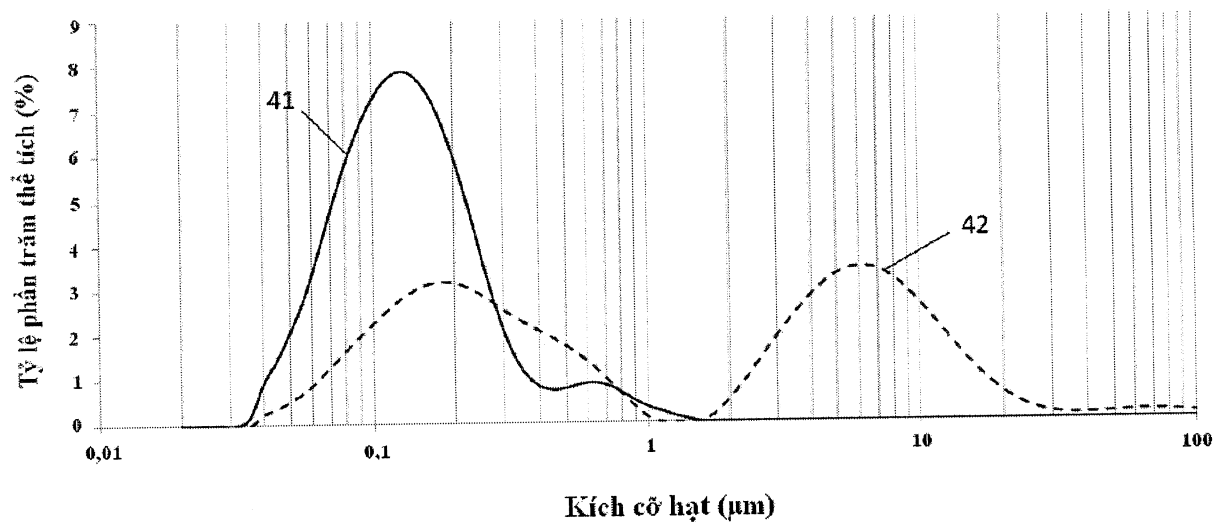


Fig.5