



(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)



1-0025502

(51)⁷ C01B 25/42; A23L 2/52; A23C 9/13; (13) B
A23L 1/304

(21) 1-2014-03437

(22) 14/03/2013

(86) PCT/JP2013/057244 14/03/2013

(87) WO/2013/141139 26/09/2013

(30) 2012-063785 21/03/2012 JP

(45) 25/09/2020 390

(43) 27/04/2015 325A

(73) KABUSHIKI KAISHA YAKULT HONSHA (JP)

1-19, Higashi Shinbashi 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8660 (JP)

(72) NAKANO, Masatoshi (JP); ARIFUKU, Mika (JP); TANOKURA, Emiri (JP);
TAJIMA, Takayuki (JP).

(74) Công ty Cổ phần Hỗ trợ phát triển công nghệ Detech (DETECH)

(54) CHẾ PHẨM SẮT PYROPHOSPHAT VÀ SỮA LÊN MEN CHỨA CHẾ PHẨM
NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat chứa sắt (III) pyrophosphat được phủ bằng từ 1 đến 10 phần theo khối lượng của este của axit béo polyoxyetylen sorbitan hoặc từ 1 đến 10 phần theo khối lượng của este của axit béo glyxerol, và từ 0,05 đến 1 phần theo khối lượng của lexitin được phân hủy bằng enzym, dựa trên 100 phần theo khối lượng của sắt (III) pyrophosphat, trong đó, chế phẩm này có điện thế zeta nằm trong khoảng từ -25 đến -39 mV, và cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 4 μm ; và sữa lên men được tăng cường sắt, chứa chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat như được xác định trên đây với một lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10 mg, được tính toán như sắt có nguồn gốc từ sắt (III) pyrophosphat trên mỗi 100 g sữa lên men có giá trị tuyệt đối của điện thế zeta là 10 mV hoặc nhỏ hơn. Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế có thể dùng trong sữa lên men như sữa chua, sữa chua uống, hoặc đồ uống chứa vi khuẩn axit lactic.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat được sử dụng thích hợp trong các loại sữa lên men như sữa chua, sữa chua uống, đồ uống chứa vi khuẩn axit lactic, và các loại sữa lên men tương tự, và sữa lên men chứa chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, để tăng cường sắt trong sản phẩm sữa lên men, nhiều nghiên cứu về việc trộn các nguyên liệu sắt đã được thực hiện.

Tuy nhiên, việc trộn nguyên liệu sắt hòa tan được trong nước như sắt (II) sulfat, natri sắt xitrat, hoặc sắt lactat có thể ảnh hưởng đến hương vị của sữa lên men vì mùi vị của sắt.

Mặt khác, nguyên liệu sắt không hòa tan trong nước khó có thể được bổ sung vào đồ uống vì nếu nguyên liệu sắt không hòa tan trong nước được trộn với sữa lên men, thì nguyên liệu sắt không hòa tan trong nước này sẽ kết tủa.

Theo quan điểm trên, sữa lên men được trộn với chế phẩm phủ chất nhũ hóa sắt (III) pyrophosphat mà tạo huyền phù một cách ổn định trong sữa có tính axit được cho tiến hành quá trình lên men lactat, và không có khả năng biểu hiện mùi vị khó chịu đặc trưng của sắt đã được báo cáo (tham khảo tài liệu patent 1).

Các tài liệu của trình trạng kỹ thuật

Các tài liệu patent

Tài liệu patent 1: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số Hei-10-225263

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, cần hiểu rõ rằng chế phẩm phủ chất nhũ hóa sắt (III) pyrophosphat được mô tả trong Tài liệu patent 1, phản ứng với protein trong sữa lên men khi sữa lên men này có giá trị tuyệt đối của điện thế zeta là 10 mV hoặc nhỏ hơn được bổ sung, gây ra bất lợi về khả năng phân tán.

Ngoài ra, chế phẩm phủ chất nhũ hóa sắt (III) pyrophosphat thông thường sẽ đem lại các hương vị có nguồn gốc từ chất nhũ hóa khi lượng trộn được tăng lên, do đó có một số giới hạn về lượng được trộn vào thực phẩm mà gây ảnh hưởng tới các hương vị có nguồn gốc từ các nguyên liệu thô đã trộn như sữa lên men có chất rắn không béo (SNF) thấp.

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat có khả năng trộn với sữa lên men trong khi có khả năng phân tán tuyệt vời mà không ảnh hưởng đến hương vị, và sữa lên men chứa chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat.

Giải pháp cho vấn đề

Sáng chế đề xuất:

1) Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat chứa sắt (III) pyrophosphat được phủ bằng từ 1 đến 10 phần theo khối lượng của este của axit béo polyoxyetylen sorbitan hoặc từ 1 đến 10 phần theo khối lượng của este của axit béo glyxerol, và từ 0,05 đến 1 phần theo khối lượng của lexitin được phân hủy bằng enzym, dựa trên 100 phần theo khối lượng của sắt (III) pyrophosphat, trong đó, chế phẩm này có điện thế zeta nằm trong khoảng

từ -25 đến -39 mV, và cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 4 μm ; và

2) Sữa lên men được tăng cường sắt, chứa chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat như được xác định theo mục (1) trên đây với một lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10 mg, được tính dưới dạng sắt có nguồn gốc từ sắt (III) pyrophosphat trên mỗi 100 g của sữa lên men có giá trị tuyệt đối của điện thế zeta là 10 mV hoặc nhỏ hơn.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế thể hiện một số tác dụng như chế phẩm này có thể được phân tán một cách ổn định trong sữa lên men mà không ảnh hưởng đến hương vị của nó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế có cấu trúc trong đó sắt (III) pyrophosphat được phủ bằng este của axit béo polyoxyetylen sorbitan hoặc este của axit béo glyxerol, và lexitin được phân hủy bằng enzym. Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế có thể được phân tán trong sữa lên men bằng cách kết tụ các hạt được nghiền thành bột tới cỡ hạt rất mịn thành các cỡ hạt thích hợp. Mặt khác, trong chế phẩm phủ chất nhũ hóa sắt (III) pyrophosphat được mô tả trong tài liệu patent 1, tình trạng kỹ thuật đã biết, các hạt tồn tại dưới dạng các hạt rất mịn, mà sự kết tụ không tự diễn ra. Thông thường, sự kết tụ của các hạt được cho là hiện tượng không mong muốn vì khả năng phân tán và kết tủa thấp gây ra. Tuy nhiên, theo sáng chế, khẳng định rằng các hiệu quả vượt trội ngoài sự mong đợi của người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật được thể hiện như sự kết tụ được kiểm soát để điều

chính cỡ hạt thích hợp, để thu được chế phẩm chứa sắt trong đó, không gây kết tủa, và có thể ức chế quá trình phản ứng với các protein trong sữa lên men.

Được mong đợi rằng este của axit béo polyoxyetylen sorbitan có số nguyên tử cacbon của axit béo là 12 hoặc nhiều hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 12 đến 18, và HLB bằng 10 hoặc cao hơn, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 14 đến 17 được sử dụng, xét về hương vị và các đặc tính vật lý. Phân tử este của axit béo sorbitan để chỉ sản phẩm este hóa của sorbitan và axit béo, được điều chế bằng cách ngưng tụ sorbitan, thu được bằng cách khử nước sorbitol, hoặc chính sorbitol với axit béo. Tùy thuộc vào trạng thái phản ứng, sorbitol, sorbitan, sorbit và các este của nó có trong hỗn hợp của nó, và các tỷ lệ tồn tại của các chất này là khác nhau tùy thuộc vào các điều kiện phản ứng hoặc các nhà sản xuất. Khi sử dụng trong sáng chế, các thành phần của nó không bị giới hạn cụ thể, và sản phẩm có bán sẵn có thể được sử dụng một cách thích hợp.

Lượng của este của axit béo polyoxyetylen sorbitan nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần theo khối lượng, dựa trên 100 phần theo khối lượng của sắt (III) pyrophosphat, xét về việc kiểm soát cỡ hạt, và lượng này tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 8 phần theo khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 5 phần theo khối lượng, xét về hương vị.

Este của axit béo glyxerol bao gồm este được hình thành giữa glyxerol và axit béo, hoặc hỗn hợp của monoglyxerit, diglyxerit, và triglyxerit, mà là este thu được bằng quá trình este hoá chéo (transesterification) của glyxerol và chất béo hoặc dầu. Số lượng nguyên tử cacbon của axit béo tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8 đến 18, và

tốt hơn nữa là 12 đến 14. Hỗn hợp của monoglycerit, diglycerit, và triglycerit có thể phải trải qua quá trình xử lý tách và tinh chế theo phương pháp chưng cất phân tử hoặc phương pháp cột, nhờ đó, làm tăng hàm lượng monoglycerit.

Lượng este của axit béo glyxerol nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần theo khối lượng, dựa trên 100 phần theo khối lượng của sắt (III) pyrophosphat, xét về việc kiểm soát cỡ hạt, và lượng này tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 8 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 5 phần theo khối lượng, xét về hương vị.

Lexitin được phân hủy bằng enzym, monoaxyl glyxerophospholipit, là thành phần chính, chứa lysophosphatidyl cholin, lysophosphatidyl etanolamin, lysophosphatidyl inositol, và lysophosphatidylserin, có thể thu được bằng cách cho lexitin thực vật hoặc lexitin lòng đỏ trứng thủy phân bằng phospholipaza A theo một cách giới hạn ở gốc este của axit béo; và ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm axit phosphatidic, axit lysophosphatidic, phosphatidyl glyxerol, và lysophosphatidyl glyxerol, được sản xuất bằng cách sử dụng phospholipaza D có thể sử dụng một cách thích hợp. Trong số chúng, lysophosphatidyl cholin, lysophosphatidyl etanolamin, và lysophosphatidylserin được ưu tiên, và lysophosphatidyl cholin được ưu tiên hơn. Các phospholipaza được sử dụng trong quá trình phân hủy bằng enzym có thể là phospholipaza bất kỳ có hoạt tính phospholipaza A và/hoặc D, bất kể là từ nguồn gốc động vật như tụy lợn, gốc thực vật như cải bắp, gốc vi khuẩn như nấm mốc.

Tất cả lexitin được phân hủy bằng enzym có hoạt tính bề mặt, cũng đều có nhóm phosphat trong gốc nhóm ưa nước, và có tính chất mạnh mẽ ở cường độ phủ hấp thụ

trên bề mặt của sắt (III) pyrophosphat, như được so sánh với chất có hoạt tính bề mặt không ion như este của axit béo sucroza hoặc este của axit béo glyxerol. Do đó, lớp phân giới hấp thụ của lexitin được phân huỷ bằng enzym ổn định nhiệt được hình thành trên bề mặt của các hạt mịn của các chất khoáng vô cơ không tan được trong nước, mà không thể loại bỏ được ngay cả khi trải qua quá trình xử lý nhiệt, kiểm soát một cách hiệu quả quá trình kết tụ, và do đó thu được khả năng phân tán tuyệt vời của sắt (III) pyrophosphat.

Lượng lexitin được phân huỷ bằng enzym nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1 phần theo khối lượng, dựa trên 100 phần theo khối lượng của sắt (III) pyrophosphat, xét về việc kiểm soát cỡ hạt, và lượng này tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5 phần theo khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,2 phần theo khối lượng, xét về hương vị.

Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat thu được bằng cách trộn đồng nhất sản phẩm sắt (III) pyrophosphat được nghiền thành bột với este của axit béo polyoxyetylen sorbitan hoặc este của axit béo glyxerol và lexitin được phân huỷ bằng enzym.

Ngoài ra, trong quá trình điều chế chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế, chất nhũ hóa khác, như este của axit béo sorbitan hoặc este của axit béo sucroza có thể được sử dụng cùng nhau, nằm trong phạm vi mà không làm ảnh hưởng tới hiệu quả của sáng chế.

Phương pháp để nghiền thành bột sắt (III) pyrophosphat, phương pháp nghiền vật lý bằng thiết bị nghiền thành bột ướt như máy nghiền Dynomill, máy nghiền cát, hoặc

máy nghiền CoBall; máy nhũ hóa hoặc máy phân tán như Nanomizer, Microfluidizer, hoặc thiết bị trộn đều; máy phân tán siêu âm được ưu tiên, và phương pháp nghiền thành bột ướt được ưu tiên hơn xét về việc kiểm soát cỡ hạt.

Do đó, các phương pháp được ưu tiên để sản xuất chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat bao gồm phương pháp bao gồm bước trộn dung dịch chứa sản phẩm sắt (III) pyrophosphat được nghiền thành bột mà được nghiền thành bột theo cách nghiền thành bột ướt với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng hoặc tương đương, và hỗn hợp của este của axit béo polyoxyetylen sorbitan hoặc este của axit béo glyxerol, và lexitin được phân huỷ bằng enzym; phương pháp bao gồm bước trộn sắt (III) pyrophosphat và este của axit béo polyoxyetylen sorbitan hoặc este của axit béo glyxerol, tiến hành quá trình nghiền thành bột ướt, và trộn hỗn hợp thu được và lexitin được phân huỷ bằng enzym; và các phương pháp tương tự. Bằng cách bổ sung glyxerol trong bước nghiền thành bột ướt, quá trình tách các hạt kết tụ được tạo ra có thể được ngăn ngừa sau quá trình nghiền thành bột ướt. Lượng glyxerol được trộn là không bị giới hạn cụ thể, và lượng này tốt hơn là bằng 60% khối lượng hoặc nhỏ hơn, của chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat.

Điện thế zeta của chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế tốt hơn là nằm trong khoảng từ -25 đến -39 mV, xét về các lực hấp dẫn kiểm soát thích hợp được tạo ra giữa các protein được chứa trong sữa lên men, và làm phân tán ổn định chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat trong sữa lên men. Điện thế zeta này có thể được điều chỉnh bằng sự kết hợp của nhiều chất nhũ hóa và các lượng được sử dụng.

Cỡ hạt trung bình của chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế nằm trong khoảng từ 1 đến 4 μm , và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 3 μm , xét về việc phân tán chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat trong sữa lên men, và ngăn chặn các protein được chứa trong sữa lên men và chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat không phản ứng và gây kết tủa. Ở đây, chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế có dạng hạt kết tụ trong đó các hạt phủ sắt (III) pyrophosphat được kết tụ ở bước sản xuất, và cỡ hạt trung bình trên đây để chỉ cỡ hạt trung bình của các hạt được kết tụ. Cỡ hạt trung bình này có thể được điều chỉnh bằng sự kết hợp của nhiều loại chất nhũ hóa và các lượng được sử dụng của chúng.

Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế có thể được trộn trong thực phẩm bất kỳ, và chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat có thể được trộn một cách thích hợp trong sữa lên men, và đặc biệt là sữa lên men có giá trị tuyệt đối của điện thế zeta là 10 mV hoặc nhỏ hơn.

Theo sáng chế, sữa lên men để chỉ các sản phẩm sữa lên men hoặc các sản phẩm tương tự của nó nói chung, thu được bằng quá trình lên men lactat của sữa hoặc các sản phẩm sữa hoặc các sản phẩm tương tự của nó. Cụ thể, sữa lên men không chỉ bao gồm sữa lên men theo pháp lệnh Bộ trưởng (Ministerial ordinance), như sữa chua, mà còn bao gồm đồ uống chứa vi khuẩn axit lactic và sữa chua kefir, và các đồ uống tương tự. Các dạng của nó bao gồm dạng thô, dạng có hương vị, dạng vị trái cây, dạng ngọt, dạng có ga, dạng uống, dạng rắn (cứng), dạng đông lạnh, và các dạng tương tự, và đặc biệt là sữa lên men được ưu tiên sử dụng dưới dạng uống.

Ngoài ra, là sữa hoặc các sản phẩm sữa trên đây, sữa tươi như sữa bò, các môi trường sữa được làm từ các sản phẩm sữa như sữa tách kem, sữa khô hoàn toàn, và kem sữa, và sữa đậu nành, và các dạng sữa tương tự có thể được sử dụng.

Các vi khuẩn có thể được sử dụng trong quá trình sản xuất sữa lên men là không bị giới hạn cụ thể, miễn là các vi khuẩn này là các vi khuẩn thường được sử dụng trong thực phẩm. Các vi khuẩn này bao gồm, ví dụ, vi khuẩn axit lactic như vi khuẩn thuộc chi *Lactobacillus*, như *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus mali*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, và *Lactobacillus helveticus*, vi khuẩn thuộc chi *Streptococcus*, như *Streptococcus thermophilus*, vi khuẩn thuộc chi *Lactococcus*, như *Lactococcus lactis*, vi khuẩn thuộc chi *Enterococcus*, như *Enterococcus faecalis*; các vi khuẩn bifidus như vi khuẩn thuộc chi *Bifidobacterium* như *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium bifidum*, và *Bifidobacterium longum*, và các loại tương tự.

Ngoài ra, các điều kiện và phương pháp để cấy vi khuẩn trên đây vào sữa hoặc các sản phẩm sữa để lên men là không bị giới hạn cụ thể, và các điều kiện và phương pháp thường được sử dụng trong quá trình sản xuất sữa lên men có thể được sử dụng. Ví dụ, sữa hoặc các sản phẩm sữa có thể được lên men, ví dụ, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 30 đến 40°C cho đến khi pH đạt đến từ 3,0 đến 5,0, và theo phương pháp của nó, phương pháp thích hợp cho vi khuẩn được sử dụng trong quá trình lên men được chọn một cách thích hợp từ quá trình lên men cho phép đứng yên, lên men có khuấy, lên men có lắng, lên men có sục khí, hoặc các quá trình lên men tương tự.

Như được mô tả trên đây, sữa lên men chứa vi khuẩn, protein, hoặc các vi khuẩn tương tự, để quá trình kết tủa có khả năng xảy ra. Cụ thể là, trong trường hợp khi giá trị tuyệt đối của điện thế zeta là 10 mV hoặc nhỏ hơn, các chất kết tủa có khả năng xảy ra, do đó, khó có thể bổ sung nguyên liệu chức năng như sắt. Tuy nhiên, chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế ức chế quá trình phản ứng với protein, chế phẩm này có thể được phân tán một cách ổn định trong sữa lên men. Do đó, chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế có thể được trộn một cách thích hợp trong sữa lên men có giá trị tuyệt đối của điện thế zeta là 10 mV hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế có ít hương vị của chất nhũ hóa, để vị của nó có ít hương vị, qua đó chế phẩm này có thể được trộn một cách thích hợp trong sữa lên men có SNF thấp, miễn cảm với các hương vị có nguồn gốc từ các nguyên liệu thô được trộn. Giá trị của SNF nằm trong khoảng từ 0,1 đến 7% khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 5% khối lượng.

Lượng trộn của chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10 mg, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5 mg, được tính dưới dạng sắt có nguồn gốc từ sắt (III) pyrophosphat trên mỗi 100 g sữa lên men có giá trị tuyệt đối của điện thế zeta là 10 mV hoặc nhỏ hơn, xét về hương vị.

Trong sữa lên men được tăng cường sắt theo sáng chế, xi-rô có thể được bổ sung theo cách tương tự như trong trường hợp sữa lên men thông thường như sữa chua, sữa chua uống, và đồ uống chứa vi khuẩn axit lactic. Xi-rô như được đề cập ở đây không bị giới hạn cụ thể, mà là các chất tạo ngọt, các thành phần dinh dưỡng, các chất làm ổn

định, các thành phần điều chỉnh độ nhớt, các chất axit hóa, các gia vị, và các chất tương tự thường được sử dụng. Cụ thể hơn, xi-rô này bao gồm các chất tạo ngọt, như sucroza, glucoza, fructoza, galacto-oligosacarit, palatinoza, xyloza, maltoza, sorbitol, xylitol, erythritol, Palatinit, và xi-rô giảm đường; các chất tạo ngọt cường độ mạnh, như sucraloza, aspartam, Thaumatin, acesulfam kali (K), và cỏ ngọt; các chất làm đặc (ổn định hoá) như các polysaccharit đậu nành, thạch, gelatin, carrageenan, gôm guar, gôm xanthan, pectin, gôm đậu locust, và gôm gellan; các chất axit hóa, như axit xitric, axit lactic, axit axetic, axit malic, axit tartaric, và axit gluconic; các vitamin, như vitamin A, vitamin B, vitamin C, vitamin D, và vitamin E; các hương vị như hương vị peptit collagen, nước ép trái cây tươi, đào, dưa hấu, chuối, các trái cây nhiệt đới, hương vị nền sữa chua, nền quả mọng, nền quả cam, nền *Chaenomeles sinensis*, nền cây tía tô, nền cây có mùi, nền quả táo, nền bạc hà, nền quả nho, nền quả mơ, và hương vị lê, và các loại tương tự.

Trong quá trình sản xuất sữa lên men như sữa chua được tăng cường sắt theo sáng chế, chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat có thể được bổ sung tại giai đoạn bất kỳ của các bước sản xuất sữa lên men thông thường. Ví dụ, chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat được khử trùng có thể được bổ sung vào sữa có tính axit mà được trải qua quá trình lên men lactat, xi-rô khử trùng tùy ý được bổ sung, và sau đó, được cho trải qua quá trình xử lý đồng nhất, hoặc xi-rô chứa chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat khử trùng được trộn trước đó có thể được bổ sung vào sữa có tính axit được trải qua quá trình xử lý đồng nhất.

Ở đây, trong trường hợp khi sữa lên men như sữa chua được sản xuất chứa vitamin C, được mong đợi rằng chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat và xi-rô chứa vitamin C được khử trùng, và được bổ sung một cách riêng rẽ vào sữa có tính axit được trải qua quá trình lên men lactat. Ở đây, được bổ sung một cách riêng rẽ có nghĩa là bổ sung một cách đồng thời hoặc riêng biệt, không phải là bổ sung sản phẩm được trộn trước đó.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả một cách cụ thể hơn bằng các ví dụ, mà không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế bởi các ví dụ này.

Các ví dụ 1 đến 12 và các ví dụ so sánh 1 đến 3

Bốn trăm gam sắt (III) pyrophosphat được trộn và được phân tán trong 1.600 g nước trao đổi ion, và thể phân tán này được cho qua quá trình nghiền thành bột ướt với thiết bị nghiền ướt Dynomill, để thu được chế phẩm sắt (III) pyrophosphat chứa 20% khối lượng của sản phẩm được nghiền thành bột của sắt (III) pyrophosphat.

Chế phẩm thu được được trộn với este của axit béo polyoxyetylen sorbitan hoặc este của axit béo glyxerol, lexitin được phân huỷ bằng enzym, và nước, mỗi loại được liệt kê trong Bảng 1, và sau đó, hỗn hợp này được trải qua quá trình phân tán và quá trình xử lý đồng nhất hóa bằng thiết bị trộn đều, để thu được thể phân tán của chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat, chứa từ 10 đến 15% khối lượng của các hạt kết tụ của chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat.

Các ví dụ so sánh 4 và 5

Lượng 65,6 g sắt clorua (hexahydrat) và lexitin được phân huỷ bằng enzym được liệt kê trong Bảng 1 được hòa tan trong 304,8 g nước trao đổi ion để điều chế dung dịch chứa sắt, và dung dịch chứa sắt này được bổ sung từ từ vào dung dịch pyrophosphat được điều chế bằng cách hòa tan 100 g tetrasodi pyrophosphat (decahydrat) trong 2.540 g nước trao đổi ion trong khi khuấy, và pH của hỗn hợp lỏng này được điều chỉnh tới 3,0. Sau khi hoàn thành sự hình thành muối của sắt (III) pyrophosphat bằng phản ứng trung hòa, hỗn hợp này được trải qua sự tách chất rắn-chất lỏng bằng quá trình ly tâm, và phức hợp sắt (III) pyrophosphat-lexitin được phân huỷ bằng enzym tại phân pha rắn được thu gom. Phức này được tái huyền phù trong nước trao đổi ion, và este của axit béo glyxerol được liệt kê trong Bảng 1 được bổ sung vào, để thu được 1.000 g chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat chứa 4% khối lượng của phức hợp sắt (III) pyrophosphat-lexitin được phân huỷ bằng enzym.

Cỡ hạt trung bình và điện thế zeta được đo cho các chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat thu được trong các ví dụ và các ví dụ so sánh. Các kết quả này được chỉ ra trong Bảng 1.

Cỡ hạt trung bình là cỡ hạt trung bình-thể tích được đo bằng thiết bị phân tích sự phân bố cỡ hạt nhiễu xạ laze (LS 13 320: được sản xuất bởi Beckman Coulter). Quá trình điều chế mẫu, điều kiện đo, và phương pháp đo như sau.

Điều chế mẫu

Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat được pha loãng với nước tinh khiết.

Điều kiện đo

Công nghệ tán xạ vi sai cường độ ánh sáng phân cực (PIDS): mà không sử dụng bộ thiết bị

Chỉ số khúc xạ, phần số thực: 1,6, phần số ảo: 0

Phương pháp đo

Mẫu được bổ sung để nồng độ tương đối trong thiết bị phân tích sự phân bố cỡ hạt nhiễu xạ laze nằm trong khoảng từ 8 đến 12%, và sau đó, việc đo lường được thực hiện.

Điện thế zeta được đo bằng dụng cụ đo điện thế zeta (Zetasizer 3000: được sản xuất bởi Malvern Instruments). Quá trình điều chế mẫu, điều kiện đo, và phương pháp đo như sau.

Điều chế mẫu

Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat được pha loãng với nước tinh khiết.

Điều kiện đo

Số lượng phép đo lặp lại: đặt ở 5 lần

Thời gian lấy mẫu số liệu: Chế độ Nhanh được chọn.

Thời gian ngừng phép đo riêng rẽ: 0

Nhiệt độ đo: 25°C

Phương pháp đo

Mẫu được bổ sung vào thiết bị đo điện thế zeta để tốc độ đếm (KCPs), mà là tốc độ đếm theo đơn vị là 1.000 photon trên mỗi giây được tính trong suốt quá trình đo, là 3.000 hoặc nhỏ hơn, và quá trình đo được bắt đầu.

Điều chế sữa lên men chứa chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat

Chất ban đầu *Lactobacillus casei* YIT9029 được cấy với lượng là 0,5% khối lượng vào 15% khối lượng môi trường sữa bột không béo (chứa 3,5% khối lượng glucoza), và được nuôi cấy ở 37°C cho đến khi pH của nó đạt đến 3,6, và sau đó, môi trường nuôi cấy này được trải qua quá trình xử lý đồng nhất hóa ở 15 MPa. Hai mươi ba phần theo khối lượng của môi trường nuôi cấy và 77 phần theo khối lượng của xi-rô chứa chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat (chứa 17% khối lượng đường) được trộn để sản xuất sữa lên men (đồ uống chứa vi khuẩn axit lactic). Ở đây, chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat được trộn trong sữa lên men, để lượng sắt có nguồn gốc từ sắt (III) pyrophosphat là 4,7 mg, trên mỗi 100 g sữa lên men, đối với mỗi chế phẩm trong số các chế phẩm thu được trong các ví dụ 1 đến 12 và các ví dụ so sánh 1 đến 5. Sữa lên men thu được có pH là 3,6, SNF là 3,1% khối lượng, và điện thế zeta là 4,2 mV.

Đánh giá khả năng phản ứng

Sữa lên men thu được được gia nhiệt ở 70°C trong 30 phút. Sau khi gia nhiệt, sự có mặt hoặc vắng mặt của sự kết tụ với thành phần sữa lên men được quan sát bằng mắt thường, và khả năng phản ứng với sữa lên men được đánh giá sao cho trường hợp khi không có sự thay đổi bất kỳ nào diễn ra được đánh giá là “○,” và trường hợp khi các sự thay đổi được phát hiện thì được đánh giá là “×.” Các kết quả này được chỉ ra trong Bảng 1.

Bảng 1

	Este của axit béo Polyoxetylen Sorbitan			Este của axit béo Glyxerol	Lexitin được phân hủy bằng enzym	Gôm Ghatti	Cỡ hạt trung bình (µm)	Điện thế Zeta (mV)	Phản ứng (Kết tụ)
	Polysorbat 20	Polysorbat 60	Polysorbat 80						
Ví dụ 1	-	6,3g(1,6)	-	-	0,3g(0,08)	-	1,91	-33,7	O
Ví dụ 2	-	13g(3,2)	-	-	0,6g(1,16)	-	1,98	-32,1	O
Ví dụ 3	-	19g(4,8)	-	-	1,0g(0,24)	-	1,90	-34,5	O
Ví dụ 4	-	32g(7,9)	-	-	1,6g(0,40)	-	1,47	-33,8	O
Ví dụ 5	6,3g(1,6)	-	-	-	0,3g(0,08)	-	2,35	-29,9	O
Ví dụ 6	-	-	6,3g(1,6)	-	0,3g(0,08)	-	2,51	-28,7	O
Ví dụ 7	-	-	-	6,3g(1,6)	3,2g(0,79)	-	2,31	-33,1	O
Ví dụ 8	-	-	-	16g(4,0)	3,2g(0,79)	-	2,25	-36,3	O
Ví dụ 9	-	-	-	24g(6,0)	3,2g(0,79)	-	2,21	-35,8	O
Ví dụ 10	-	-	-	32g(7,9)	3,2g(0,79)	-	1,52	-38,9	O
Ví dụ 11	-	8,0g(2,0)	-	-	0,4g(0,10)	-	1,62	-37,2	O
Ví dụ 12	-	11g(2,7)	-	-	0,5g(0,13)	-	3,45	-29,2	O
Ví dụ so sánh 1	-	6,3g(1,6)	-	-	3,2g(0,79)	-	0,47	-42,1	X
Ví dụ so sánh 2	-	-	-	95g(24)	3,2g(0,79)	-	0,50	-44,0	X
Ví dụ so sánh 3	-	-	-	-	-	120g(30)	0,25	-45,7	X
Ví dụ so sánh 4	-	-	-	60g(15)	5g(1,25)	-	0,21	-46,2	X
Ví dụ so sánh 5	-	-	-	80g(20)	20g(5,00)	-	0,20	-51,2	X

Lưu ý 1) Lượng được sử dụng trong đầu ngoặc đơn được thể hiện bằng tỷ lệ khối lượng theo 100 phần theo khối lượng của sắt (III) pyrophosphat

Lưu ý 2) Polysorbat 20 (polyoxetylen sorbitan monolaurat, HLB: 16,7): "LEODOR TW-L120," được sản xuất bởi Kao Corporation

Polysorbat 60 (polyoxetylen sorbitan monostearat, HLB: 14,9): "ADMUL T-60K," được sản xuất bởi Kerry

Polysorbat 80 (polyoxetylen sorbitan monooleat, HLB: 15,0): "ADMUL T-80K," được sản xuất bởi Kerry

Este của axit béo Glyxerol (diglyxerol monolaurat, HLB: 8,5): "SUNSOFT Q-12D," được sản xuất bởi Taiyo Kagaku Co., Ltd.

Lexitin được phân hủy bằng enzym: "SUNLECITHIN A," được sản xuất bởi Taiyo Kagaku Co., Ltd.

Gôm Ghatti: "GHATTIGUMSD," được sản xuất bởi San-Ei Gen F.F.I., Inc.

Có thể nhìn thấy từ các kết quả trong Bảng 1 là các chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat của các ví dụ 1 đến 12 đã kiểm soát điện thế zeta, và ức chế quá trình phản ứng với các protein dưới dạng các hạt mịn (1 đến 4 μm), qua đó, chế phẩm này có thể được phân tán đồng nhất trong sữa lên men. Ngược lại, các chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat của các ví dụ so sánh 1 đến 5 được tạo từ các hạt rất mịn có các giá trị tuyệt đối của điện thế zeta lớn tạo thành các sản phẩm phản ứng trong sữa lên men, để có thể nhìn thấy là thiếu khả năng phân tán.

Đo sự tạo thành nước sữa và sự kết tủa

Vật chứa được nạp bằng mỗi sữa lên men trong số các sữa lên men chứa chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat của ví dụ 1 và ví dụ so sánh 4 được sử dụng trong đánh giá khả năng phản ứng và sữa lên men thu được mà không có chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat (ví dụ so sánh 6) với lượng là 80 ml (khoảng 86 g), và được bịt kín, và các lượng này được bảo quản ở 10°C trong 7, 14, 21, hoặc 28 ngày để đo sự tạo thành nước sữa (hiện tượng tạo lớp trong suốt ở trên phần bên trên của đồ uống) và sự kết tủa.

Ở đây, sự tạo thành nước sữa được đo trực tiếp ở trạng thái khi đồ chứa này được đặt trong vật chứa. Ngoài ra, đối với thể kết tủa, các mẫu bên trong vật chứa được loại bỏ nhẹ nhàng, và khối lượng của các chất kết tủa còn lại ở đáy của vật chứa sau khi đặt lộn ngược vật chứa trong một phút được xác định, và các chất kết tủa này được tính bằng công thức sau đây:

$$\begin{array}{c}
 \text{Lượng kết tủa} \\
 (\% \text{ khối lượng})
 \end{array}
 = \frac{
 \begin{array}{c}
 \text{Khối lượng của vật chứa (bao} \\
 \text{gồm chất kết tủa) sau khi đặt} \\
 \text{lộn ngược trong một phút} \\
 \text{rỗng}
 \end{array}
 -
 \begin{array}{c}
 \text{Khối lượng của} \\
 \text{vật chứa khi} \\
 \text{rỗng}
 \end{array}
 }{
 \begin{array}{c}
 \text{Khối lượng} \\
 \text{của sản phẩm} \\
 \text{nạp đầy}
 \end{array}
 -
 \begin{array}{c}
 \text{Khối lượng} \\
 \text{của nắp} \\
 \text{bằng nhôm}
 \end{array}
 -
 \begin{array}{c}
 \text{Khối lượng} \\
 \text{của vật chứa} \\
 \text{khi rỗng}
 \end{array}
 } \times 100$$

Bảng 2

	Số ngày bảo quản	Ví dụ 1	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 6 (không có sự bổ sung)
Nước sữa (mm)	7 ngày	6	15	5
	14 ngày	8	17	8
	21 Ngày	10	22	10
	28 Ngày	10	22	10
Lượng kết tủa (% khối lượng)	7 Ngày	1,2	1,7	0,9
	14 Ngày	1,7	2,1	1,3
	21 Ngày	2,4	4,0	1,9
	28 Ngày	2,7	4,2	2,3

Có thể nhìn thấy từ các kết quả trong Bảng 2 là sữa lên men của ví dụ 1 không có sự khác biệt lớn nào ở sự tạo thành sữa nước và lượng kết tủa từ sữa lên men của ví dụ so sánh 6 mà không có sự bổ sung chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat, như được so sánh với sữa lên men của ví dụ so sánh 4.

Đánh giá hương vị

Mỗi sữa lên men trong số các sữa lên men thu được bằng cách sử dụng các chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat của ví dụ 1 và ví dụ so sánh 4 và sữa lên men thu được

mà không có chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat (Ví dụ so sánh 6) được bảo quản ở 10°C trong 28 ngày. Hương vị được đánh giá ngay lập tức sau khi điều chế (ngày 0), sau 14 ngày bảo quản, và sau 28 ngày bảo quản.

Kết quả là, sữa lên men của ví dụ 1 và ví dụ so sánh 6 không có hương vị của chất nhũ hóa hoặc hương vị đặc trưng của sắt, để hương vị ở mức chấp nhận được làm sản phẩm được sản xuất được duy trì, nhưng sữa lên men của ví dụ so sánh 4 có hương vị mạnh của chất nhũ hóa, và hơn nữa còn phát hiện là có hương vị đặc trưng của sắt tại thời điểm bảo quản trong 14 ngày, để các kết quả này không được chấp nhận làm sản phẩm được sản xuất.

Ví dụ 13

Chất ban đầu *Lactobacillus casei* YIT9029 được cấy với lượng là 0,5% khối lượng vào 15% khối lượng môi trường sữa bột không béo (chứa 3,5% khối lượng glucoza), và được nuôi cấy ở 37°C cho đến khi pH của nó đạt đến 3,6, và sau đó, hỗn hợp được điều chế bằng cách trộn môi trường nuôi cấy và 3% khối lượng dung dịch polysaccharit đậu nành được trải qua quá trình xử lý đồng nhất hóa ở 15 MPa.

Ngoài ra, xi-rô chứa chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat thu được trong ví dụ 1 (chứa 3,6% khối lượng sắt có nguồn gốc từ sắt (III) pyrophosphat) ở lượng là 0,1% khối lượng, xi-rô chứa 14% khối lượng đường, 0,2% khối lượng peptit collagen, và 0,06% khối lượng vitamin C, được điều chế.

Ba mươi hai phần theo khối lượng của hỗn hợp trên đây và 68 phần theo khối lượng của xi-rô được trộn, để sản xuất sữa lên men (đồ uống chứa vi khuẩn axit lactic). Sữa lên men này có pH là 3,6, SNF là 3,1% khối lượng, và điện thế zeta là -4,5 mV.

Sữa lên men thu được không gây ra sự phân tách ngay cả khi được bảo quản trong 14 ngày ở 10°C, do đó, nó là đồ uống có hương vị tuyệt vời với độ ổn định vật lý cao.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat theo sáng chế có thể dùng trong sữa lên men như sữa chua, sữa chua uống, hoặc đồ uống chứa vi khuẩn axit lactic.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat chứa sắt (III) pyrophosphat được phủ bằng từ 1 đến 10 phần theo khối lượng của este của axit béo polyoxyetylen sorbitan hoặc từ 1 đến 10 phần theo khối lượng của este của axit béo glyxerol, và từ 0,05 đến 1 phần theo khối lượng của lexitin được phân huỷ bằng enzym, dựa trên 100 phần theo khối lượng của sắt (III) pyrophosphat, trong đó, chế phẩm này có điện thế zeta nằm trong khoảng từ -25 đến -39 mV, và cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 1 đến 4 μm .
2. Sữa lên men được tăng cường sắt, chứa chế phẩm phủ sắt (III) pyrophosphat như được xác định theo điểm 1 với một lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 10 mg, được tính dưới dạng sắt có nguồn gốc từ sắt (III) pyrophosphat trên mỗi 100 g sữa lên men có giá trị tuyệt đối của điện thế zeta là 10 mV hoặc nhỏ hơn.