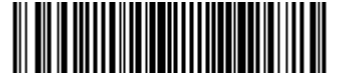




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002533

(51)⁷ **A23L 1/10; A23C 11/00; A23C 9/154**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00071

(22) 27/02/2019

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/04/2019 373A

(73) Trường Đại học Sư phạm Hà Nội (VN)

136 Xuân Thủy, phường Dịch Vọng Hậu, thành phố Hà Nội

(72) Trần Thị Thúy (VN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ IPS Việt Nam (VIET NAM IPS INTERPRO CO., LTD)

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT SỮA NGŨ CỐC DỄ TIÊU HÓA

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất sữa ngũ cốc dễ tiêu hóa bao gồm các bước:

(i) tạo ra dịch sữa ngũ cốc thô từ hỗn hợp hạt đậu nành, lạc, vừng, đại mạch và ngô;

(ii) thực hiện phản ứng phân giải phytat bằng enzym phytaza;

(iii) đồng hoá áp lực; và

(iv) gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 90 đến 95°C, thu được dịch sữa ngũ cốc nóng, khác biệt ở chỗ:

bước thực hiện phản ứng phân giải phytat được thực hiện bằng cách bổ sung enzym phytaza vào dịch sữa ngũ cốc thô với lượng nằm trong khoảng từ 200 đến 250 IU/L và thực hiện phản ứng có khuấy, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 45 đến 50°C, trong thời gian ít nhất là 15 phút.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực công nghệ chế biến thực phẩm, cụ thể là đề cập đến quy trình sản xuất sữa ngũ cốc dễ tiêu hóa, tức là sữa ngũ cốc được làm giảm lượng chất kháng dinh dưỡng phytat.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Sữa ngũ cốc được tạo ra từ việc nghiền và nấu dịch nghiền chứa các hạt ngũ cốc. Các hạt ngũ cốc thường được sử dụng bao gồm: đậu nành, lạc, vừng, ngô và đại mạch. Việc sử dụng hỗn hợp các loại hạt giúp sữa có thành phần dinh dưỡng đa dạng, đáp ứng đầy đủ vi chất và dinh dưỡng cho cơ thể người.

Mặc dù có nhiều ưu điểm trên, nhưng sữa ngũ cốc nói riêng và các sản phẩm từ ngũ cốc nói chung còn nhiều hạn chế. Một trở ngại lớn nhất là do nó chứa lượng lớn phytat, đặc biệt là các phytat bậc 6.

Phytat còn được gọi là axit phytic hay inositol hexaphosphat, là este phosphat cao của inositol, nó chiếm 1 đến 4% trọng lượng khô của hạt ngũ cốc. Phytat dễ tạo phức chất phytat-chất khoáng-protein, thành các hợp chất khó tiêu hoá. Các phức chất này cản trở việc hấp thu dinh dưỡng, hấp thu các cation đa hoá trị cần thiết như canxi, sắt, kẽm, v.v.. Ngoài ra, chúng còn là nguyên nhân chính gây khó tiêu, phân cứng ở người.

Hơn nữa, do phytat bị đào thải toàn bộ qua phân nên cũng gây thất thoát một lượng lớn dưỡng chất phospho cần thiết cho sự phát triển.

Các biện pháp làm giảm lượng phytat bao gồm sử dụng cây lương thực, ngũ cốc chuyển gen, mang gen sản sinh phytat ngoại lai trong hạt; tạo sự nảy mầm các hạt ngũ cốc trước khi chế biến để làm giảm lượng nhỏ phytat, sử dụng các biện pháp phân tách protein ra khỏi hạt, sau đó thủy phân để làm giảm lượng phytat. Các biện pháp nêu trên khó ứng dụng ở quy mô lớn, hoặc có hiệu quả còn hạn chế hoặc không được ưu tiên do làm mất đi các dưỡng chất cân bằng vốn có trong các hạt ngũ cốc.

Đã biết quy trình chế biến sữa ngũ cốc bằng cách ngâm ủ, nghiền hạt, lọc tách cặn và đun sôi để thu được sữa ngũ cốc. Sữa này được bán phổ biến trong đời sống thường ngày, có ưu điểm dễ sản xuất nhưng còn nguyên các nhược điểm dinh dưỡng do phytat gây ra. Ngoài ra, quy trình này có nhược điểm là không quy định rõ lượng cụ thể các loại hạt nên sữa ngũ cốc có chất lượng thay đổi trong khoảng lớn, đôi khi có vẻ bề ngoài và vị không tốt.

Do đó, có nhu cầu về quy trình sản xuất sữa ngũ cốc dễ tiêu hoá được không chế tốt điều kiện vận hành để tạo ra được sữa ngũ cốc có hàm lượng phytat được làm giảm và giữ nguyên các thành phần cân bằng vốn có của các hạt ngũ cốc. Đồng thời, sữa này cũng cần được khảo sát lượng các loại hạt để có thành phần dinh dưỡng cân bằng, tối ưu nhất, thích hợp cho người dùng.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình sản xuất sữa ngũ cốc có hàm lượng phytat được làm giảm, bằng cách chuyển hoá các hợp chất phytat thành các hợp chất phospho dễ tiêu hoá cho cơ thể người.

Mục đích nêu trên đạt được bằng cách thuỷ phân dịch sữa ngũ cốc thô với enzym phytaza trong điều kiện được khảo sát và sàng lọc cụ thể, kết hợp làm nảy mầm hạt ngũ cốc trước khi chế biến để phân giải ít nhất 40% lượng phytat có trong sữa ngũ cốc thành dạng dễ tiêu hóa. Đồng thời, mục đích này cũng đạt được bằng cách lựa chọn định lượng các loại hạt để sữa ngũ cốc thành phẩm có dinh dưỡng cân bằng và vẻ bề ngoài hấp dẫn.

Theo đó, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất sữa ngũ cốc dễ tiêu hóa bao gồm các bước:

- (i) tạo ra dịch sữa ngũ cốc thô từ hỗn hợp hạt đậu nành, lạc, vừng, đại mạch và ngô;
- (ii) thực hiện phản ứng phân giải phytat bằng enzym phytaza;
- (iii) đồng hoá áp lực; và
- (iv) gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 90 đến 95°C, thu được dịch sữa ngũ cốc nóng, khác biệt ở chỗ:

bước thực hiện phản ứng phân giải phytat được thực hiện bằng cách bổ sung enzym phytaza vào dịch sữa ngũ cốc thô với lượng nằm trong khoảng từ 200 đến 250 IU/L và thực hiện phản ứng có khuấy, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 45 đến 50°C, trong thời gian ít nhất là 15 phút.

Theo một phương án khác, bước đồng hoá áp lực được thực hiện ở áp suất nằm trong khoảng từ 180 đến 200 psi (1,24 MPa đến 1,38MPa).

Theo một phương án khác, dịch sữa ngũ cốc thô được tạo ra bằng cách:

- ngâm hạt ngũ cốc sạch bao gồm đậu nành, lạc, vừng, ngô trong nước đến mức trương nở cực đại;

- ủ hạt ngũ cốc đã ngâm trương nở nêu trên trong điều kiện có phun ẩm để giữ độ ẩm liên tục không dưới 90% trong 18 đến 20 giờ để làm nứt nanh và bật rễ mầm; và

- xay nghiền các hạt ngũ cốc đã bật rễ mầm có độ dài dưới 0,5cm và đại mạch đã ngâm trương nở với nước, rây lọc để thu được dịch sữa ngũ cốc thô.

Theo một phương án khác, lượng các hạt ngũ cốc như sau (tính theo % trọng lượng):

đậu nành: 60;

lạc: 15;

vừng: 12;

đại mạch: 7; và

ngô: 6.

Theo một phương án khác, dịch sữa ngũ cốc nóng thu được ở trên được để nguội và đóng chai.

Theo một phương án khác, dịch sữa ngũ cốc nóng thu được ở trên được đóng lon, khử trùng bằng hơi nước ở nhiệt độ 115°C trong 15 phút.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích sẽ được mô tả theo các phương án ưu tiên và theo từng công đoạn thực hiện.

Hạt ngũ cốc thích hợp là các hạt chắc, sạch. Sau khi được làm sạch, rửa, loại các hạt lép, tạp chất, hạt ngũ cốc được đem đi chế biến thành dịch sữa ngũ cốc thô.

Hỗn hợp hạt đậu nành, lạc, vừng, đại mạch và ngô được dùng làm hỗn hợp ngũ cốc. Tốt hơn nếu lượng của các loại hạt này được lựa chọn để tạo ra dinh dưỡng cân bằng, tối ưu cho cơ thể người và có vẻ ngoài tốt. Các tác giả giải pháp hữu ích đã thực hiện nhiều khảo sát và lựa chọn hỗn hợp có tỷ lệ sau dựa trên các tiêu chí trên, cụ thể lượng các hạt ngũ cốc như sau (tính theo % trọng lượng):

đậu nành: 60;

lạc: 15;

vừng: 12;

đại mạch: 7; và

ngô: 6.

Trong giải pháp hữu ích này, dịch sữa ngũ cốc thô được hiểu là dịch sữa thu được trực tiếp từ việc chế biến hạt ngũ cốc thành sữa ngũ cốc, nhưng chưa được đun tiệt trùng. Tốt nhất là, dịch sữa ngũ cốc thô được tạo ra bằng cách:

- ngâm hạt ngũ cốc bao gồm đậu nành, lạc, vừng, ngô sạch trong nước đến mức trương nở cực đại. Nhiệt độ nước ngâm thường là nhiệt độ thông thường, để giảm chi phí gia nhiệt, tùy theo nhiệt độ nước và loại hạt mà thời gian ngâm có thể từ 4 đến 12 giờ hoặc lâu hơn, miễn sao hạt ngũ cốc được làm trương nở đến mức gần cực đại hoặc cực đại. Trong quá trình ngâm, nước có thể thay tùy ý để giảm độ chua. Ngâm hạt đại mạch trong nước đến mức trương nở cực đại hoặc gần cực đại, thời gian ngâm khoảng 4 giờ.

- ủ hạt ngũ cốc đã ngâm trương nở trong điều kiện có phun ẩm để giữ độ ẩm liên tục không dưới 90% trong 18 đến 20 giờ nhằm làm nứt nanh và bật rễ mầm. Tốt hơn nếu làm thông khí và thỉnh thoảng thay nước trong quá trình ủ; và

- xay nghiền các hạt ngũ cốc đã bật rỗ mầm có độ dài dưới 0,5cm và hạt đại mạch đã ngâm trương nở với nước, rây lọc để thu được dịch sữa ngũ cốc thô. Tốt hơn nếu rây lọc qua lưới có cỡ lỗ nhỏ hơn 2micron, tốt nhất là nhỏ hơn 1micron. Lượng nước thường gấp 8 đến 15 lần trọng lượng hạt khô, lượng nước không bị giới hạn mà tùy thuộc vào nhu cầu của người dùng.

Phản ứng phân giải phytat bằng enzym phytaza được thực hiện bằng cách bổ sung các enzym phytaza vào dịch sữa ngũ cốc. Khống chế phản ứng trong thiết bị ổn nhiệt để nhiệt độ phản ứng nằm trong khoảng từ 45 đến 50°C, có khuấy nhẹ, trong khoảng ít nhất 15 phút để thực hiện quá trình phân giải phytat. Lượng enzym nằm trong khoảng từ 200 đến 250 IU/L, tốt hơn là 225 đến 250 IU/L. Lượng lớn hơn không cần thiết do lãng phí enzym, lượng nhỏ hơn 200 IU/L không được ưu tiên do hiệu quả phân giải không đáp ứng được nhu cầu, làm giảm hiệu quả của giải pháp hữu ích. Nhiệt độ nằm ngoài khoảng nêu trên sẽ không thích hợp do sản phẩm tạo ra có nhiều hợp chất không phù hợp dùng làm thực phẩm cho người. Với điều kiện này, ít nhất khoảng 40% lượng phytat có trong sữa ngũ cốc thô được phân giải thành các chất dễ tiêu hóa với cơ thể người.

Tốc độ khuấy không phải là yếu tố quan trọng nhưng giúp làm đồng đều môi trường phản ứng, tốt hơn nếu tốc độ khuấy nằm trong khoảng từ 60 đến 100 vòng/phút.

Enzym phytaza thích hợp dùng trong giải pháp hữu ích này là các enzym phytaza sạch, dùng trong thực phẩm. Tốt hơn nếu chúng là các phytaza kiểm có nguồn gốc từ *Bacillus subtilis*, v.v.. Các enzym phytaza thích hợp có bán sẵn trên thị trường là sản phẩm của hãng Nutrimex hoặc hãng Ultrateck Laboratories Inc.

Hỗn hợp sau phản ứng phân giải được đem đi đồng hoá ở áp lực cao để tạo ra sự đồng nhất và ổn định cho sản phẩm. Tốt hơn nếu áp suất đồng hoá nằm trong khoảng từ 180 đến 200 psi, tức là khoảng 1,24 MPa đến 1,38MPa.

Tuỳ theo nhu cầu người dùng, các chất bổ sung vào sữa ngũ cốc, chẳng hạn như đường tạo ngọt, chất tạo vị, v.v., được bổ sung với lượng cần thiết, trước khi thực hiện quá trình đồng hoá áp lực.

Sau khi đồng hoá, dịch sữa ngũ cốc được nấu ở nhiệt độ thích hợp, thường là từ 90 đến 95°C. Kết thúc quá trình này, thu được sữa ngũ cốc nóng có lượng phytat giảm, tức là sữa ngũ cốc dễ tiêu hóa.

Quá trình chế biến sữa ngũ cốc tiếp theo được thay đổi theo nhu cầu của người sử dụng.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, sữa ngũ cốc nóng được để nguội và đóng chai đem tiêu thụ. Sữa này thường được gọi là sữa thanh trùng.

Theo một phương án khác, sữa ngũ cốc nóng được đóng lon, khử trùng bằng hơi nước ở nhiệt độ 115°C trong 15 phút, sau đó làm nguội và đem đi tiêu thụ. Sữa này được gọi là sữa tiệt trùng.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

107,1kg hạt ngũ cốc bao gồm: 64,3kg đậu nành, 16kg lạc, 12,9kg vừng, 7,5kg đại mạch và 6,4kg ngô được rửa, làm sạch, loại bỏ hạt lép, tạp chất. Sau đó, được đem ngâm, ủ, xay nghiền như nêu trên để tạo ra 1500L dịch sữa ngũ cốc thô.

Bổ sung enzym phytaza - sản phẩm của hãng Nutriteck với lượng 250 IU/L vào 1500L sữa ngũ cốc thô có nhiệt độ 45°C, ổn định nhiệt độ phản ứng ở 50°C trong 15 phút, khuấy với tốc độ 100 vòng/phút. Thu dịch sữa ngũ cốc đã phân giải phytat và nạp vào thiết bị đồng hoá áp lực. Thực hiện đồng hoá ở áp suất 200 psi (1,38MPa). Tuỳ ý, lọc dịch sữa ngũ cốc sau đồng hoá. Cuối cùng, cho sữa ngũ cốc vào thùng nấu, nấu ở nhiệt độ 95°C trong 10 phút để thu được sữa ngũ cốc dễ tiêu hóa.

Lượng phytat trong sữa ngũ cốc thành phẩm được đem phân tích và so sánh với sữa ngũ cốc thô, kết quả khoảng 70% lượng phytat được chuyển hoá thành các hợp chất dễ tiêu hóa, hàm lượng phosphat vô cơ và các inositol phosphat bậc 2-4 tăng từ 25% đến trên 50%.

Sữa ngũ cốc này không còn gây cảm giác khó tiêu, phân rắn, hoặc các cảm giác khó chịu với người sử dụng.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đã đề xuất thành công quy trình sản xuất sữa ngũ cốc có thể ứng dụng quy mô lớn, dễ khống chế và sữa thành phẩm có lượng phytat kháng dinh dưỡng được giảm thiểu mà vẫn giữ được đầy đủ dưỡng chất của các hạt ngũ cốc. Do đó, mở rộng ứng dụng của sữa ngũ cốc trong đời sống.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất sữa ngũ cốc dễ tiêu hóa bao gồm các bước:

(i) tạo ra dịch sữa ngũ cốc thô từ hỗn hợp hạt đậu nành, lạc, vừng, đại mạch và ngô bằng cách:

- ngâm hạt ngũ cốc sạch bao gồm đậu nành, lạc, vừng, đại mạch và ngô trong nước đến mức trương nở cực đại;

- ủ các hạt đậu nành, lạc, vừng, và ngô đã ngâm trương nở nêu trên trong điều kiện có phun ẩm để giữ độ ẩm liên tục không dưới 90% trong 18 đến 20 giờ để làm nứt nanh và bột rỗng mềm; và

- xay nghiền các hạt ngũ cốc đã bột rỗng mềm có độ dài dưới 0,5cm và đại mạch đã ngâm trương nở với nước, rây lọc để thu được dịch sữa ngũ cốc thô;

(ii) thực hiện phản ứng phân giải phytat bằng enzym phytaza;

(iii) đồng hoá áp lực được thực hiện ở áp suất nằm trong khoảng từ 180 đến 200 psi (1,24 MPa đến 1,38MPa); và

(iv) gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 90 đến 95°C, thu được dịch sữa ngũ cốc nóng, khác biệt ở chỗ:

bước thực hiện phản ứng phân giải phytat được thực hiện bằng cách bổ sung enzym phytaza vào dịch sữa ngũ cốc thô với lượng nằm trong khoảng từ 200 đến 250 IU/L và thực hiện phản ứng có khuấy, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 45 đến 50°C, trong thời gian ít nhất là 15 phút.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó lượng các hạt ngũ cốc như sau (tính theo % trọng lượng):

đậu nành: 60;

lạc: 15;

vừng: 12;

đại mạch: 7; và

ngô: 6.

3. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó dịch sữa ngũ cốc nóng thu được ở bước (iv) được để nguội và đóng chai.
4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó dịch sữa ngũ cốc nóng thu được ở bước (iv) được đóng lon, khử trùng bằng hơi nước ở nhiệt độ 115°C trong 15 phút.