

SỮA THỰC VẬT CÓ BỔ SUNG CÁC THẢO DƯỢC DÀNH CHO NGƯỜI ĂN KIÊNG VÀ BÉO PHÌ (NANO CUCURMIN VÀ GLUCOMANAN)

VEGETABLE MILK WITH SUPPLEMENTS FOR DIETERS AND OBESITY (NANO CUCURMIN AND GLUCOMANAN)

Tô Thị Phương¹, Nguyễn Xuân Hoàng¹,
Thái Thị Phương Thảo², Hà Thị Hòa², Vũ Thị Cường^{3,*}

TÓM TẮT

Sữa là loại thực phẩm đóng vai trò quan trọng về dinh dưỡng và chế độ ăn hàng ngày của mọi người trên toàn thế giới. Thức ăn từ sữa cung cấp lợi ích rõ ràng cho mọi người thuộc mọi lứa tuổi. Đặc biệt hơn, sữa thực vật còn có tác dụng rất tốt cho sức khỏe hỗ trợ an thần, giàu chất xơ và giàu giá trị dinh dưỡng.

Từ khóa: Sữa thực vật, ăn kiêng, béo phì.

ABSTRACT

Milk is a food that plays an important role in the nutrition and daily diet of people around the world. Dairy foods provide clear benefits to people of all ages. More specifically, plant-based milk also has a very good effect on health, supporting sedation, rich in fiber and rich in nutritional value.

Keywords: Plant-based milk, diet, obesity.

¹Lớp ĐH Hóa Thực phẩm 02 - K13, Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Lớp ĐH Hóa Thực phẩm 01 - K13, Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

³Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: vu.cuong@hau.edu.vn

1. GIỚI THIỆU

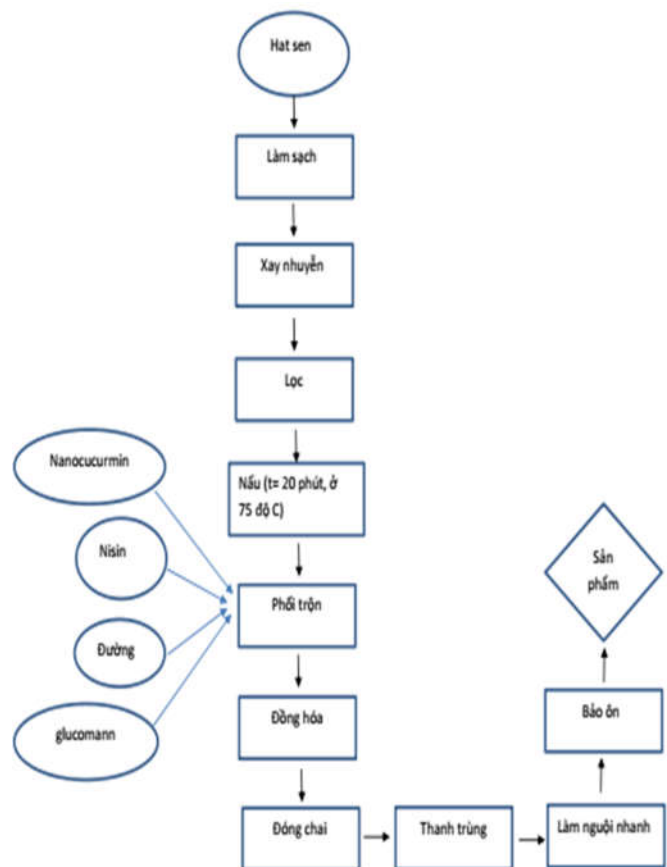
Đối tượng nghiên cứu của bài báo là dòng sản phẩm sữa hạt. Đây là sản phẩm được nhiều người quan tâm và đang phát triển trên thị trường đồ uống dinh dưỡng tốt cho sức khỏe. Ngày nay, sữa được coi là một loại thực phẩm hoàn chỉnh lành mạnh cung cấp vi mô và các chất dinh dưỡng theo tỷ lệ cân đối. Và sữa hạt được coi là thực phẩm lành mạnh chứa các chất chống oxy hóa, chất xơ, chất bảo vệ chống lại ung thư và đặc biệt tốt cho bệnh tim mạch.

Glucomannan và Nano Cucurmin là hai chất được sản xuất từ tự nhiên nguồn gốc từ cây củ nưa - một loài thực vật có hoa trong họ ráy và củ nghệ tươi qua quá trình tinh chế thu được. Nó được trồng khá phổ biến, giá thành hợp lý và có lợi trong việc kết hợp cùng nguyên liệu chính là hạt sen, hứa hẹn mang tới người tiêu dùng một sản phẩm tốt cho sức khỏe, phù hợp với nhiều nhóm đối tượng và độ

tuổi khác nhau. Nhưng trên thị trường hiện nay hai chất này có mặt rất ít trong các sản phẩm đồ uống dinh dưỡng mà chỉ phần lớn sử dụng làm thuốc và các thực phẩm chức năng.

2. QUY TRÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Quy trình sản xuất



2.2. Thuyết minh quy trình

2.2.1. Nguyên liệu

Nguyên liệu sử dụng được trình bày như ở trên. Chất lượng nguyên liệu ảnh hưởng lớn đến chất lượng của sản phẩm, do đó yêu cầu đối với nguyên liệu như sau:

Hạt sen tươi, có màu vàng nhạt tự nhiên đồng nhất, không bị dập, bị thâm, thối vì sẽ ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Hạt còn nguyên vẹn, đối với các hạt chỉ bị hư hỏng một phần thì có thể gọt bỏ phần hỏng. Hạt không còn lẫn tim sen, vì tim sen sẽ gây vị đắng cho sản phẩm.

Để loại ra các hạt không đạt yêu cầu như trên. Khi mua về thường thì chất lượng hạt sen tương đối đồng đều nên khâu lựa chọn không mất nhiều thời gian.

2.2.2. Rửa

Nhằm loại bỏ các tạp chất lẫn trong hạt như: đất, đá, bụi, cỏ và giảm lượng vi sinh vật bám ở bề mặt ngoài hạt, do hạt sen tươi tương đối sạch nên thời gian rửa không cần kéo dài.

Rửa nhẹ nhàng để không làm dập hạt và sử dụng nước mát để rửa vì nếu nhiệt độ nước rửa quá cao sẽ ảnh hưởng đến thành phần hóa học của hạt.

2.2.3. Xay

Được thực hiện bằng máy xay sinh tố nhằm phá vỡ cấu trúc tế bào, giải phóng protein, glucid, các chất hòa tan khác có trong hạt sen và củ năng vào trong nước.

Nguyên liệu được nghiền mịn để chuẩn bị cho công đoạn lọc thu hồi dịch sữa tiếp theo.

2.2.4. Lọc

Phần dịch trích được tiến hành lọc thô để thu dịch sữa bằng túi vải mục đích: loại bỏ thành phần bã, thu lấy huyền phù sữa đồng nhất. Giúp cho quá trình truyền nhiệt tốt hơn trong các giai đoạn sau. Cải thiện giá trị cảm quan cho sản phẩm.

2.2.5. Gia nhiệt

Mục đích hồ hóa tinh bột có trong dịch, hình thành sơ bộ trạng thái của sản phẩm là tiêu diệt một phần vi sinh vật có trong dịch sữa bán thành phẩm, diệt một số enzyme, tăng mùi thơm cho sữa do nấu làm các carbohydrate trong dịch sữa bị biến tính. Nấu không chỉ làm tăng giá trị dinh dưỡng mà còn làm cho giá trị cảm quan được nâng cao, đồng thời còn có tác dụng bảo quản sản phẩm được lâu dài.

2.2.6. Phối chế

Quá trình này nhằm tạo ra sản phẩm sữa có giá trị cảm quan phù hợp thị hiếu người tiêu dùng về màu sắc, mùi vị, cấu trúc.

Dịch sữa được phối trộn với dung dịch đường và chất ổn định nhằm tạo ra sản phẩm có độ nhớt vừa phải và có vị phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng.

2.2.7. Đóng chai

Để bảo quản sản phẩm, tránh sự xâm nhập của các chất bẩn và vi sinh vật từ bên ngoài vào trong sản phẩm

Hoàn thiện tính thẩm mỹ cho sản phẩm, thuận lợi cho quá trình tiệt trùng vận chuyển và phân phối.

2.2.8. Tiệt trùng

Đối với nước giải khát có pH > 4,6; vi sinh vật phát triển mạnh trong môi trường này đều là các vi sinh vật chịu

nhiệt. Vì vậy, cần phải có nhiệt độ tiệt trùng mới tiêu diệt được các loại vi sinh vật ưa nhiệt gây hư hỏng. Nhiệt độ khoảng 105 - 121°C.

Nhằm tiêu diệt hoặc ức chế đến mức tối đa hoạt động của vi sinh vật, bào tử của chúng có trong sữa, giữ gìn và bảo quản tốt những tính chất của sản phẩm để sản phẩm không bị hỏng biến chất trong thời gian bảo quản.

2.2.9. Làm nguội

Sau khi tiệt trùng, sản phẩm phải được làm nguội ngay đến 35 - 45°C nhằm thuận tiện cho quá trình bảo quản và tiêu diệt các vi sinh vật ưa nhiệt phát triển ở nhiệt độ khoảng 49 - 71°C.

2.2.10. Bảo ôn

Sản phẩm sau khi làm nguội được bảo quản ở nhiệt độ phòng trong thời gian 3 ngày nhằm phát hiện những mẫu bị tách lớp hoặc những mẫu có sự thay đổi màu sắc, hư hỏng để kịp thời khắc phục.

2.2.11. Sản phẩm

Sản phẩm sữa hạt sen glucomannan và nanocurcumin phải có màu sắc vàng nhẹ, của nano curcumin, hương thơm của hạt sen và sánh mịn của glucomannan, vị ngọt nhẹ, thanh chứ không gắt và phải đảm bảo đầy đủ dinh dưỡng trong chai sữa để cung cấp tới người tiêu dùng

2.3. Phương pháp

2.3.1. Xác định hàm lượng tro

a) Nguyên tắc

Dùng nhiệt độ cao 550 - 600° để nung chảy toàn bộ chất hữu cơ, phần tro trắng còn lại đem đi cân ta sẽ xác định được % tro có trong nguyên liệu.

b) Dụng cụ

- Lò nung
- Bình hút ẩm chứa silicagen.
- Chén nung.
- Kẹp gấp.
- Cân điện tử.

c) Tiến hành

Cân Gg mẫu, cho vào chén nung đã được nung và cân đến trọng lượng không đổi. Sau đó cho chén chứa mẫu vào lò nung. Nâng dần nhiệt độ lò nung lên tới 600°. Giữ nhiệt độ này trong 3 giờ. Lấy chén nung ra, để nguội trong bình hút ẩm và cân. Tiếp tục nung lại và cân đến khi trọng lượng không đổi.

d) Tính kết quả

Phần trăm khối lượng của tro được tính theo công thức:

$$Y = \frac{G_2 - G_1}{G} \times 100 (\%)$$

Trong đó:

G₁: Trọng lượng chén nung (g)

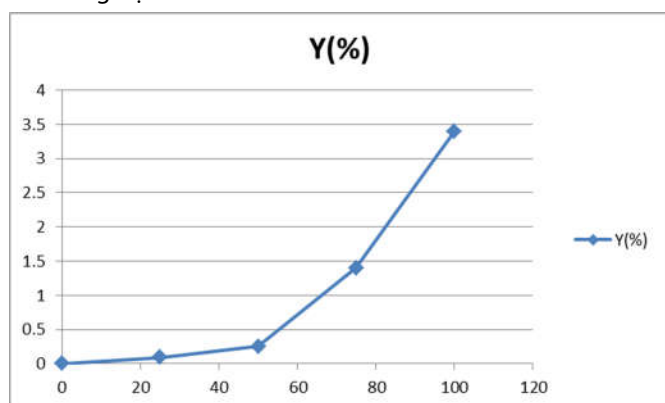
G₂: Trọng lượng chén nung có chứa tro (g)

G: Trọng lượng mẫu (g)

Bảng 1. Kết quả xác định hàm lượng tro trong mẫu sữa

Nồng độ dung dịch (%)	(G ₂ - G ₁)(g)	G (g)	Y(%)
100	0,218	6,41	3,401
75	0,098	6,99	1,402
50	0,021	8,32	0,252
25	0,009	9,75	0,094
0	0	10	0

Đồ thị thể hiện sự thay đổi của hàm lượng tro của sữa ở các nồng độ khác nhau như hình 1.



Hình 1. Sự thay đổi của hàm lượng tro của sữa ở các nồng độ khác nhau

2.3.2. Xác định độ lắng H

a) Nguyên tắc dựa vào độ sa lắng của huyền phù. Đo chiều cao từ mực chất lỏng đến vạch phân pha so với chiều cao của mực chất lỏng rót trong chai ban đầu, từ đó tính được độ lắng của sản phẩm.

- Dụng cụ
Dưỡng kế.
- Tiến hành

Dịch lọc sau khi phối trộn với 3 loại chất ổn định cấu trúc Glucomanan ở các tỷ lệ khác nhau đem đi tiệt trùng. Giữ ổn định trong 24 giờ sau đó lắc đều tất cả các chai và bắt đầu tính thời gian và đo chiều cao tách lớp trong 7 ngày.

d) Tính kết quả

Độ lắng H:

$$H = \frac{h_n}{h_0}$$

Trong đó:

h_n : Chiều cao đo từ mực chất lỏng trên cùng đến vạch phân pha.

h_0 : chiều cao ban đầu của dịch sữa hạt sen Glu và nano curcumin rót trong chai.

H càng nhỏ nghĩa là sản phẩm càng ít tách pha.

H = 0: không có hiện tượng tách pha.

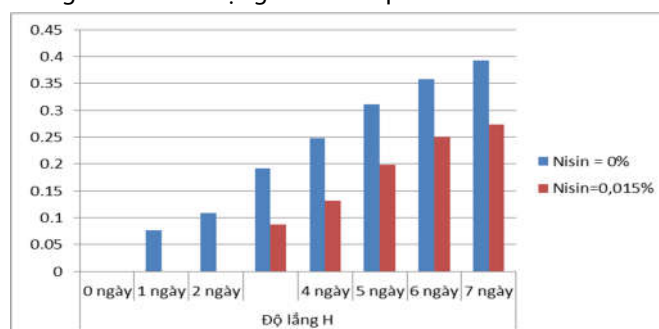
Chú ý: Lượng nước dùng để ngâm 3 loại chất ổn định cấu trúc sẽ được trừ ra trong quá trình pha loãng vào dịch sữa.

$$h_0 = 13 \text{ cm}$$

Bảng 2. Kết quả xác định độ lắng của sữa theo thời gian và nồng độ chất bảo quản Nisin

Nisin (%)		0	0,015
Độ lắng H	0 ngày	0	0
	1 ngày	0,077	0
	2 ngày	0,109	0
	3 ngày	0,192	0,087
	4 ngày	0,248	0,132
	5 ngày	0,311	0,198
	6 ngày	0,358	0,251
	7 ngày	0,392	0,274

Đồ thị thể hiện sự thay đổi giá trị độ lắng của sữa theo thời gian và hàm lượng chất bảo quản như hình 2.



Hình 2. Đồ thị thể hiện sự thay đổi giá trị độ lắng của sữa theo thời gian và hàm lượng chất bảo quản

2.3.3. Xác định pH

a) Nguyên tắc:

Dùng máy đo pH để xác định độ pH của sản phẩm sữa.

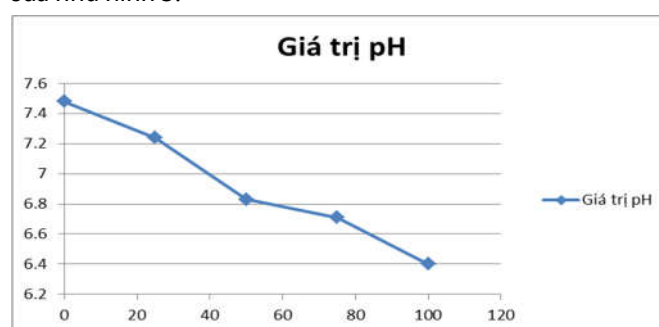
b) Dụng cụ:

Máy đo pH hiệu Senslon1.

Bảng 3. Kết quả xác định giá trị pH của sữa ở các nồng độ khác nhau

Nồng độ dung dịch (%)	Giá trị pH
100	6,4
75	6,71
50	6,83
25	7,24
0	7,48

Từ đó ta có đồ thị thể hiện sự thay đổi của giá trị pH của sữa như hình 3.



Hình 3. Sự thay đổi giá trị pH của sữa

2.3.4. Xác định nồng độ chất khô

a) Nguyên tắc:

Dùng máy đo Bx để xác định nồng độ chất khô của sản phẩm sữa.

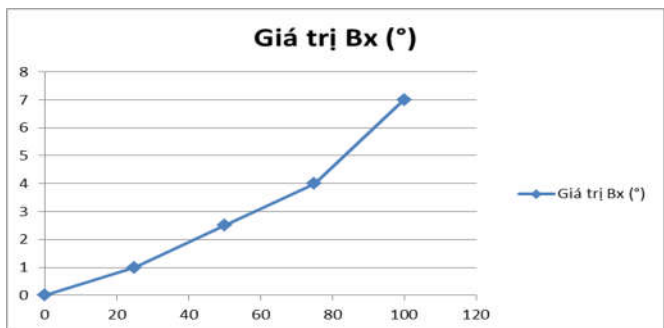
b) Dụng cụ:

Chiết quang kế.

Bảng 4. Kết quả xác định nồng độ chất khô của sữa

Nồng độ dung dịch (%)	Giá trị Bx (°)
100	7
75	4
50	2,5
25	1
0	0

Đồ thị thể hiện sự thay đổi giá trị nồng độ chất khô của sữa như hình 4.



Hình 4. Sự thay đổi giá trị nồng độ chất khô của sữa

2.3.5. Phương pháp đánh giá cảm quan

Đánh giá chất lượng cảm quan đặc biệt quan trọng đối với các ngành sản xuất thực phẩm mà quyết định mua hàng phụ thuộc vào giác quan (thị giác, thính giác, khứu giác, vị giác và xúc giác). Có nhiều phương pháp đánh giá cảm quan như: phép thử tam giác, phép thử 2 - 3, phép thử cặp đôi, phép thử so hàng, phép thử mô tả mùi vị và phép thử cho điểm. Tùy theo mục đích thử để làm gì mà chọn phép thử thích hợp. Trong đó phép thử cho điểm thỏa mãn được nhiều mục đích nghiên cứu, so sánh với thang điểm như sau:

Ở phương pháp đánh giá cảm quan cho điểm, chúng tôi tiến hành thử ở 30 người để đánh giá mức độ ưa thích theo 4 tiêu chí: 'màu, mùi vị, cấu trúc' và mức độ ưa thích chung đối với sản phẩm theo thang điểm 0 - 5.

Chỉ tiêu và hệ số kèm theo được đề xuất như sau:

1. Màu sắc Hệ số: 0,4
2. Vị Hệ số: 0,8
3. Mùi Hệ số: 0,8
4. Cấu trúc Hệ số: 2,0

Bảng 5. Điểm đánh giá giá trị cảm quan

Điểm	Cơ sở đánh giá
5	Tốt rõ rệt, không sai lỗi
4	Có khuyết tật nhỏ, lỗi nhỏ

3	Có lỗi, còn đạt tiêu chuẩn
2	Có lỗi, còn bán được
1	Không bán được, tái chế được
0	Hỏng, không sử dụng được

Sau khi chọn chỉ tiêu nào là chỉ tiêu dùng để đánh giá và hệ số kèm theo là việc chọn người, số người đánh giá và số lần lặp lại: Số người đánh giá (thử mẫu) nên là số lẻ như 5, 7, 9, 11; người đánh giá cần được đào tạo hoặc có kinh nghiệm đánh giá ngon dở về sản phẩm đó; số lần lặp càng nhiều, càng chính xác nhưng phải đảm bảo độ đồng đều chất lượng mẫu.

Bảng 6. Xếp loại chất lượng

Cấp chất lượng	Điểm chung	Yêu cầu điểm trung bình chưa có trọng số
Loại tốt	18,6 – 20,0	Các chỉ tiêu quan trọng nhất $\geq 4,7$
Loại khá	15,2 – 18,5	Các chỉ tiêu quan trọng nhất $\geq 3,8$
Loại trung bình	11,5 – 15,1	Mỗi chỉ tiêu $\geq 2,8$
Loại kém (có bán được)	7,2 – 11,1	Mỗi chỉ tiêu $\geq 1,8$
Loại rất kém (không bán được)	4,0 – 7,1	Mỗi chỉ tiêu $\geq 1,0$
Loại hỏng	0 – 3,9.	

Như vậy loại tốt có điểm cao nhất là 20 (do điểm cao nhất là 5 và tổng hệ số là 4). Có 7 người (A, B, C, D, E, F, G) thử sản phẩm cho điểm. Số điểm được tổng hợp trong bảng 7.

Bảng 7. Số điểm tổng

Tiêu chí	Điểm của các kiểm viên						Tổng số điểm	ĐTB chưa có trọng lượng	Hệ số	ĐTB có trọng lượng	
	A	B	C	D	E	F					G
Màu sắc	3	4	4	3	4	3	4	25	3,57	0,8	2,86
Vị	4	3	4	3	4	4	4	26	3,71	2	7,42
Mùi	3	3	4	3	4	4	4	25	3,57	0,8	2,86
Cấu trúc	4	3	4	4	3	3	3	24	3,43	0,4	1,37
Điểm chung										4	14,51

Giải thích chỉ tiêu cấu trúc (các chỉ tiêu khác tương tự):

Tổng số điểm: $4 + 3 + 4 + 4 + 3 + 3 + 3 = 24$.

Tổng trung bình chưa có trọng lượng: $24 : 7 = 3,43$.

Điểm trung bình có trọng lượng: $3,43 \times 0,4 = 1,37$.

Tổng hợp số điểm 7 người chấm: 14,51 (mỗi chỉ tiêu $\geq 2,8$) đạt loại trung bình.

3. KẾT QUẢ

3.1. Kết quả

Sản phẩm bước đầu đã được thông qua trong cuộc thi đổi mới sáng tạo công nghệ của khoa tổ chức về mặt cảm quan và đảm bảo vệ sinh, có giá trị dinh dưỡng tốt. Sản

phẩm đã tìm ra được tỉ lệ thích hợp để có màu ngả vàng đẹp mắt, vị hạt sen đặc trưng, ở trạng thái lỏng sự hòa quyện các thành phần một cách hiệu quả.

3.2. Kết quả xác định phụ gia bảo quản chống vi sinh vật

Trong việc lựa chọn phụ gia chống vi sinh vật, chúng ta cần quan tâm đến một vài yếu tố sau:

- Phải hiểu biết khả năng chống vi sinh vật của chất được sử dụng cùng với độ nhiễm bẩn của sản phẩm thực phẩm để dùng đúng phụ gia cần thiết.

- Phải biết các tính chất lý hóa của sản phẩm thực phẩm và phụ gia chống vi sinh vật. Các yếu tố như: pKa, độ hòa tan của phụ gia và pH của thực phẩm sẽ giúp việc sử dụng phụ gia đạt hiệu quả cao nhất.

- Phải ước lượng được điều kiện bảo quản sản phẩm và sự tác động qua lại với các quá trình khác để bảo đảm rằng phụ gia vẫn giữ được chức năng của mình trong suốt thời gian bảo quản.

- Thực phẩm phải có chất lượng tốt ngay từ đầu và không được nhiễm quá nhiều vi sinh vật.

Việc sử dụng loại phụ gia này chỉ phổ biến trong thời gian gần đây; một trong những nguyên nhân của việc gia tăng sử dụng loại phụ gia này là do sự thay đổi trong sản xuất và tiêu thụ các sản phẩm thực phẩm. Ngày nay, người tiêu dùng mong muốn rằng tất cả các loại thực phẩm đều có quanh năm, không bị nhiễm độc và có thời hạn sử dụng hợp lý.

Do đó, phụ gia chống vi sinh vật có vai trò quan trọng trong việc bảo quản thực phẩm mặc dù đã có sự cải tiến trong hệ thống đóng gói và chế biến để bảo vệ thực phẩm mà không cần dùng đến hóa chất.

3.3. Kết quả xây dựng quy trình bảo quản kéo dài thời hạn sử dụng của sản phẩm

* Đối với sữa thực vật thanh trùng có các trường hợp dễ gặp phải:

- + Nếu bạn rót nóng không đúng cách sẽ gặp hiện tượng móp méo chai - dẫn tới mất cảm quan sản phẩm.

- + Nếu bạn rót nguội không đúng cách sẽ bị nhiễm vi sinh ngay - dẫn tới hạn sử dụng sản phẩm ngắn.

Một số nguyên nhân khiến hạn sử dụng sữa thanh trùng rất ngắn (thường dao động khoảng 5, 6 ngày):

- + Nguyên liệu chưa được kiểm tra và chọn lọc kỹ lưỡng. Một số mối nguy vi sinh vật (nấm mốc, nấm men...) hoặc một số mối nguy hóa học (thuốc bảo vệ thực vật, độc tố của một số vi sinh...).

- + Vệ sinh máy móc và thiết bị chưa được sạch sau và trước mỗi ca sản xuất.

- + Quy trình sản xuất chưa tối ưu (chưa kiểm soát được một số mối nguy và điểm tới hạn, máy móc thiết bị chưa phù hợp) dẫn đến vi sinh và một số mối nguy đã có mặt trong quy trình ngay từ đầu và nhiễm vào trong quy trình sản xuất.

- + Sử dụng chất bảo quản không đúng cách, chất bảo quản không phát huy tác dụng do gặp môi trường pH không nằm trong ngưỡng tối ưu của chất đó.

- + Bảo quản sản phẩm không đúng cách, nhiệt độ hoặc thời gian bảo quản không thích hợp.

- * Để cải thiện (kéo dài) hạn sử dụng của sữa thực vật thanh trùng ta cần chú ý đến những vấn đề sau:

- + Nguyên liệu: Quan tâm đến vấn đề chọn lựa nguyên liệu, nên chọn nguyên liệu bắp bóng mẩy, hạt to đều, còn tươi. Loại bỏ những trái héo, biến màu, có dấu hiệu mốc hoặc hư thối.

- + Vệ sinh thiết bị: Thiết bị máy móc sản xuất phải được vệ sinh trước và sau mỗi ca sản xuất bằng nước nóng nhiều lần cho thật sạch, những khớp nối, đường ống có thể tháo rời thì nên tháo rời để dễ vệ sinh.

- + Quy trình sản xuất: Quan tâm đến môi trường sản xuất, nhà xưởng phải sạch sẽ, công nhân đứng máy phải tuân thủ quy định vệ sinh của Bộ Y tế.

- + Chiết rót sản phẩm nên chú ý không cần phải chiết rót nóng cũng không nên chiết rót nguội mà phải chiết rót theo phương pháp làm lạnh nhanh (sốc nhiệt). Phương pháp này hạn chế vi sinh vật nhiễm vào, do quá trình rót kín, đồng thời sốc nhiệt sẽ làm cho vi sinh vật chết do không kịp thích nghi.

- + Sử dụng chất bảo quản: Nên sử dụng chất bảo quản có nguồn gốc tự nhiên và được sự cho phép của Bộ Y tế. Đồng thời phải sử dụng đúng theo hướng dẫn sử dụng của chất bảo quản để tránh hao phí.

- + Bảo quản sản phẩm: Nên bảo quản sản phẩm ở nhiệt độ phòng lạnh (2-4°C) để đảm bảo kim hàm quá trình phát triển của vi sinh vật cũng như giữ được đặc tính dinh dưỡng và cảm quan của sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Kim Đoàn, 2000. *Sen hồ Tĩnh. Hương sen Huế*, số 6, trang 9 -17.
- [2]. Hoàng Kim Anh, 2006. *Hóa học thực phẩm*. NXB Khoa học Kỹ thuật.
- [3]. Lê Bạch Tuyết và cs, 1996. *Các quá trình công nghệ cơ bản trong sản xuất thực phẩm*. NXB Giáo dục
- [4]. Ngô Thị Hồng Thư, 1989. *Kiểm nghiệm thực phẩm bằng phương pháp cảm quan*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [5]. 2019 by the authors, licensee MDPI, basel, Swizerland; *Determination of volatile compounds in nut-based milk alternative Beverages by HS-SPME prior to GC-MS Analysis*,
- [6]. Makinde, Folasade maria, 2018. *Department of food and technology. Influence of processing treatments on quality of vegetable milk from almond*.
- [7]. Marina V. Palagina, Natalia G. Plekhova, Evgeniya S. Fishchenko, Elena I. Cherevach, Larisa A. Tekutyeva. *The New Combined Soy Beverage for Elderly People: the Technology Process and the Use*.
- [8]. Karen M. Slimak, 1993. *Flour, bread, milk, and other products from white sweet potatoes cassava, edible aroids, amaranth, yams, and lotus*, United States Patent, 5244689, trang 67-76.