

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH SẢN XUẤT SỮA KHOAI LANG TÍM

Huỳnh Kim Phụng, Ngô Thụy Xuân Anh

Viện Khoa Học Ứng Dụng, Đại Học Công Nghệ TP. Hồ Chí Minh

Liên hệ email: huynhkimphung2703@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích tạo ra sản phẩm được làm từ nguồn nguyên liệu tự nhiên nhưng vẫn còn giữ được hàm lượng dinh dưỡng, hương vị, dễ hấp thụ và tiêu hóa cho người tiêu dùng. Các thông số trong nghiên cứu bao gồm tỷ lệ bột khoai : nước (1:20 – 1:24) dùng cho quá trình hồ hóa, tỷ lệ bột khoai : đường (1:1,5 – 1:3,5) và bột khoai : bột sữa (1:0,125 – 1:1,5) dùng cho quá trình phối trộn, cùng với thời gian giữ nhiệt (10 – 30 phút) trong quá trình thanh trùng sản phẩm ở 90°C. Kết quả cho thấy, dịch hồ hóa cho độ nhớt phù hợp tại tỷ lệ bột khoai : nước là 1:24, đạt giá trị cảm quan và hiệu quả kinh tế tốt nhất trong quá trình phối trộn tại hai tỷ lệ bột khoai:đường là 1:3 và tỷ lệ bột khoai: bột sữa là 1:0,25. Điều kiện thanh trùng thích hợp nhất cho sản phẩm sữa khoai lang tím là ở 90°C trong thời gian 25 phút.

Từ khóa: Bột khoai lang tím, sữa khoai lang tím, sữa thực vật, chất màu anthocyanin.

Nhận bài: 04/08/2018

Hoàn thành phản biện: 27/09/2018

Chấp nhận đăng: 30/09/2018

1. MỞ ĐẦU

Khoai lang tím (*Ipomoea batatas* L.) là cây nông nghiệp được trồng phổ biến ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (Nguyễn Văn Tuất, 2008). Đây là nguồn thực phẩm giàu năng lượng, chất xơ, cùng với nhiều loại vitamin A, B, C, E và các khoáng chất (K, Na, Mg,...) đem lại nhiều lợi ích cho sức khỏe con người (Huỳnh Thị Kim Cúc, 2006).

Một đặc trưng điển hình của khoai lang tím làm cho nó có giá trị hơn các loại khoai lang khác là sự có mặt của một hợp chất có hoạt tính sinh học cao trong các thành phần sinh hóa của nó, đó là anthocyanin. Anthocyanin được dùng để chống dị ứng, viêm loét, kháng nhiều loại vi khuẩn, tăng chức năng chống độc của gan, ngăn ngừa sự nhiễm mỡ gan và hoại tử mô gan, điều hòa lượng cholesterol trong máu, tránh nguy cơ tắc nghẽn xơ vữa động mạch, phục hồi trường lực tim, điều hòa nhịp tim và huyết áp, điều hòa chuyển hóa canxi, làm giảm đau do tác dụng co thắt cơ trơn. Chính điều này đã làm cho khoai lang tím có giá trị dinh dưỡng và giá trị dược liệu cao (Huỳnh Thị Kim Cúc, 2006).

Bên cạnh đó, sản lượng khoai lang tím ở nước ta tương đối cao nhưng chủ yếu là dùng để xuất khẩu ở dạng củ tươi sang các thị trường Nhật bản và Tây Âu. Vì vậy giá trị sử dụng còn thấp. Do vậy việc nghiên cứu sản xuất sữa khoai lang tím sẽ góp phần cải thiện giá trị sử dụng cũng như làm phong phú thêm dòng sản phẩm thực phẩm thực vật.

Ngày nay trong cuộc sống bận bịu và kém chất lượng con người phải đối mặt với nhiều nguy cơ ảnh hưởng xấu đến sức khỏe. Vì vậy nhiều người ưu tiên lựa chọn những thực phẩm tốt cho sức khỏe theo xu hướng phòng bệnh hơn chữa bệnh. Người tiêu dùng đang dần chấp nhận thực phẩm có nguồn gốc thực vật là các nguồn thực phẩm bổ sung dinh dưỡng do sự có mặt của các thành phần có lợi cho sức khỏe như chất xơ, chất khoáng, vitamin và chất chống oxy hóa. Ở các nước phương Tây, sữa thực vật được tiêu thụ rộng rãi như một loại đồ uống và

được sử dụng trong các công thức chế biến thực phẩm như một loại nguyên liệu phụ. Do đó, thực vật luôn được lựa chọn nhằm mục đích để chế biến sữa và các sản phẩm thực phẩm khác (Das và cs, 2012). Hơn nữa, xu hướng về chế độ ăn thuần chay ngày nay bởi các lý do nhất định bao gồm bảo vệ quyền lợi động vật và môi trường được dự đoán sẽ thúc đẩy nhu cầu tiêu thụ về sữa thực vật.

Từ các phân tích trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đề xuất sử dụng bột khoai lang tím được chế biến từ khoai lang tím củ tươi để sản xuất sữa khoai lang tím, là thực phẩm dinh dưỡng có nguồn gốc từ thực vật.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

2.1.1. Lựa chọn nguyên liệu

Khoai lang tím tươi được mua tại Công ty TNHH Đà Lạt GAP

Đường cho người ăn kiêng Isomalt được mua từ Hệ thống Siêu thị Co.op Mart.

Sữa bột tách béo Việt Nam được mua tại Cửa hàng Thực phẩm Phương Hà tại 58 Hàm Nghi, Phường Bến Nghé, Quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh.

Mẫu đối chứng bao gồm sữa hạt sen, sữa gạo lứt, sữa bắp là những sản phẩm đã được thương mại hóa, được mua tại Công ty TNHH Thiên An Phong.

2.1.2. Cách chuẩn bị mẫu bột

Bột khoai lang tím được chuẩn bị theo phương pháp được mô tả bởi Ngô Thụy Xuân Anh và cs. (2018). Theo đó, củ khoai lang tím tươi được ngâm rửa, gọt vỏ và thái lát mỏng có độ dày 1mm, rồi đem đi hấp chín ở 85°C trong 4 phút và sấy khô ở 60°C đến khi đạt được độ ẩm dưới 13%. Sau đó, được đem đi nghiền mịn và qua rây với kích thước 0,015 – 0,025 mm.

Bột được làm từ khoai lang tím, giống có các thành phần tính trên khối lượng khô bao gồm: tinh bột (65,89%), đường khử (10,13%), chất xơ (3,66%) và chất màu anthocyanin (62,03 mg/100g) (Ngô Thụy Xuân Anh và cs, 2018).

Bột thu được có thành phần dựa trên khối lượng khô bao gồm: tinh bột (74,65%), đường khử (21,78%), chất xơ (3,52%) và chất màu anthocyanin (152,13 mg/100g) (Ngô Thụy Xuân Anh và cs., 2018).

2.2. Bố trí thí nghiệm

2.2.1. Thí nghiệm khảo sát yếu tố ảnh hưởng đến độ nhớt của sữa khoai lang tím thành phẩm trong quá trình hồ hóa

Gia nhiệt nước trong nồi lên 95°C trước khi hồ hóa với các tỷ lệ bột khoai : nước cần khảo sát (1:20; 1:21; 1:22; 1:23; 1:24) (w/w). Sau đó, cho bột khoai vào nồi, đậy kín và khuấy trộn đều trong 10 phút với tốc độ cánh khuấy 30 vòng/phút.

Dịch khoai sau khi hồ hóa được đem đi làm nguội nhanh xuống 30°C, rồi tiến hành đo độ nhớt bằng máy đo độ nhớt Brookfield, sau đó được so sánh với độ nhớt của các mẫu đối chứng.

2.2.2. Thí nghiệm khảo sát yếu tố ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của sữa khoai lang tím thành phẩm trong quá trình phối trộn

Dịch hồ hóa được phối trộn với hàm lượng đường theo tỷ lệ bột khoai : đường khảo sát (1:1,5; 1:2; 1:2,5; 1:3; 1:3,5) (w/w) và hàm lượng sữa bột theo tỷ lệ bột khoai : bột sữa khảo sát

(1:0,125; 1:0,25; 1:0,5; 1:1; 1:1,5) (w/w). Hỗn hợp trong nồi được khuấy trộn đều trong 5 phút với tốc độ cánh khuấy 30 vòng/phút, trong quá trình phối trộn hỗn hợp được đậy kín.

Sau phối trộn, hỗn hợp được đem đi đánh giá cảm quan bằng phương pháp so hàng thị hiệu (Nguyễn Hoàng Dũng, 2004)

2.2.3. Thí nghiệm khảo sát yếu tố ảnh hưởng đến hàm lượng anthocyanin và vi sinh vật tổng số trong sữa khoai lang tím thành phẩm sau khi thanh trùng ở 90°C và trong thời gian bảo quản ở 5°C

Chuẩn bị nồi lớn chứa nước sạch, lượng nước thanh trùng trong nồi phải ngập cách chai 5 cm và chai cách đáy nồi cũng 5 cm, thanh trùng bằng nước nóng ở 90°C qua các khoảng thời gian giữ nhiệt khảo sát (10 phút; 15 phút; 20 phút; 25 phút; 30 phút). Nồi được đậy kín trong suốt quá trình thanh trùng.

Sau thanh trùng, các chai được làm nguội nhanh đến nhiệt độ phòng. Một nửa trong tổng số chai được đem đi xác định hàm lượng anthocyanin bằng phương pháp pH vi sai (AOAC.02, 2005) và tổng số vi sinh vật hiếu khí bằng phương pháp đếm khuẩn lạc (ISO 4833 – 1:2013). Một nửa còn lại được đem đi bảo quản lạnh ở 5°C trong vòng 7 ngày. Cứ sau 24 tiếng lại đem đi xác định tổng số vi sinh vật hiếu khí bằng phương pháp đếm khuẩn lạc (ISO 4833 – 1:2013).

2.2.4. Xác định thành phần hóa học cơ bản và đánh giá chất lượng cho sản phẩm sữa khoai lang tím

Sữa khoai lang tím thành phẩm sẽ được đem đi phân tích các chỉ tiêu hóa lý (năng lượng, lipid, protein, glucid, cellulose, anthocyanin) và chỉ tiêu vi sinh (tổng vi sinh vật hiếu khí, *Clostridium perfringens*). Sau khi phân tích, tiến hành đánh giá các kết quả phân tích chỉ tiêu hóa lý của sữa khoai lang tím.

2.4. Phương pháp phân tích

2.4.1. Xác định hàm lượng glucid bằng phương pháp Acid Dinitrosalicylic (Ngô Đại Nghiệp, 2015)

Phương pháp này dựa trên cơ sở phản ứng tạo màu giữa đường khử với thuốc thử acid dinitrosalicylic (DNS) trong môi trường bazơ tạo thành phức màu cam đỏ. Dựa vào mối quan hệ giữa độ hấp thụ và lượng đường khử có trong mẫu, suy ra nồng độ đường khử có trong mẫu ban đầu dựa vào đồ thị đường chuẩn.

Tìm phương trình đường chuẩn $y = ax + b$, với $y = OD_{540}$, x = nồng độ glucose (mg/ml) và hệ số tương quan R^2 bằng phần mềm excel. Từ phương trình đường chuẩn tính được X ($\mu\text{g/ml}$) đường tổng trong dung dịch đường pha loãng. Tính hàm lượng đường khử và tinh bột trong nguyên liệu (%):

$$G = \frac{100 * X * f * V}{10^6 * m * v}$$

Trong đó: V : thể tích dung dịch đường gốc (ml); v : thể tích dung dịch đường đem đi phân tích (ml); m : khối lượng mẫu X (g); f : hệ số pha loãng.

2.4.2. Xác định hàm lượng anthocyanin theo phương pháp pH vi sai (AOAC.02, 2005)

Phương pháp pH vi sai cho phép xác định hàm lượng anthocyanin tổng số chính xác và nhanh chóng. Phương pháp dựa trên nguyên tắc chất màu anthocyanin thay đổi theo pH. Tại pH = 1, các anthocyanin tồn tại ở dạng oxonium hoặc flavium có độ hấp thụ cực đại, tại pH = 4,5 thì chúng lại ở dạng carbinol không màu.

Mẫu được pha loãng trong hai dung dịch đệm: đệm kali clorua 0,025M (pH = 1,0) và đệm natri acetat 0,4M (pH = 4,5). Tất cả các phép đo độ hấp thụ bằng máy đo quang phổ được thực hiện ở bước sóng 520 nm và 700 nm. Xác định khối lượng anthocyanin theo công thức:

$$a = \frac{A * M * K * V}{\epsilon * l}$$

Trong đó: $A = (A_{520\text{nm.pH} = 1} - A_{700\text{nm.pH} = 1}) - (A_{520\text{nm.pH} = 4,5} - A_{700\text{nm.pH} = 4,5})$

$A_{520\text{nm}}$, $A_{700\text{nm}}$: độ hấp thụ tại bước sóng 520 và 700 nm, ở pH = 1 và pH = 4,5

Trong đó: a: lượng anthocyanin (g); M: khối lượng phân tử của anthocyanin được biểu diễn qua cyanidin 3-glucoside (449,2 g/mol); l: chiều dày cuvet (1cm); K: độ pha loãng; V: thể tích dịch chiết (l); ϵ : hệ số hấp thụ phân tử, (26.900 mol⁻¹.cm⁻¹ tại $\lambda = 520$ nm).

Từ đó tính được hàm lượng anthocyanin theo phần trăm:

$$\% = \frac{a * 100}{m (100 - w) * 10^{-2}}$$

Trong đó: a: lượng anthocyanin tính được theo công thức (g); m: khối lượng nguyên liệu ban đầu (g); w: độ ẩm nguyên liệu (%).

2.4.3. Xác định hàm lượng cellulose (Ngô Đại Nghiệp, 2015)

Phương pháp dựa trên nguyên tắc loại bỏ những hợp chất khác bởi kiềm và halogen để trong mẫu vật cần nghiên cứu chỉ còn lại cellulose cuối cùng. Sau đó, đem mẫu đi sấy khô, cân đến trọng lượng không đổi và ghi nhận kết quả. Xác định hàm lượng cellulose theo phần trăm từ công thức:

$$C(\%) = \frac{m_1}{m} * 100$$

Trong đó: m_1 : khối lượng cellulose (g); m: khối lượng mẫu thí nghiệm (g).

2.4.4. Định lượng vi sinh vật – Kỹ thuật đếm khuẩn lạc ở 30°C (ISO 4833 – 1:2013)

Phương pháp đổ đĩa là đếm vi sinh vật có khả năng tăng trưởng và hình thành khuẩn lạc trên môi trường sau khi ủ hiếu khí ở 30°C.

Tính tổng số vi sinh vật có trong 1ml mẫu X được tính theo công thức:

$$X(\text{CFU. ml}^{-1}) = \frac{\sum C}{d_x * V_x * (n_1 + 0,1 * n_2)}$$

Trong đó: X: tổng số vi sinh vật; $\sum C$: tổng số khuẩn lạc đếm được trên tất cả các đĩa; n_1 : số đĩa được đếm ở độ pha loãng thứ nhất; n_2 : số đĩa được đếm ở độ pha loãng thứ hai; d: hệ số pha loãng ứng với độ pha loãng thứ nhất; V: thể tích cấy trên mỗi đĩa.

2.4.5. Đánh giá cảm quan bằng phương pháp so hàng thị hiếu (Nguyễn Hoàng Dũng, 2005).

Nguyên tắc của phương pháp là người thử sẽ được nhận 5 mẫu cùng lúc, 5 mẫu này được mã hóa từ 5 sản phẩm được khảo sát trong thí nghiệm. Người thử được yêu cầu hãy sắp xếp 5 sản phẩm này theo mức độ ưa thích tăng dần hoặc giảm dần của mình.

Xử lý số liệu bằng phương pháp kiểm định Friedman, được tính toán theo công thức:

$$F_{\text{test}} = \frac{12}{j * p * (p + 1)} * (R_1^2 + \dots + R_p^2) - 3 * j * p * (p + 1)$$

Trong đó: j: số người thử; p: số sản phẩm; R_i : tổng hạng.

2.4.6. Xác định độ nhớt bằng máy đo độ nhớt Brookfield DVEELVTJ0

Các mẫu nghiên cứu bố trí trong thí nghiệm được đo ở cùng một nhiệt độ 30°C và thể tích 500 ml cho mỗi lần đo. Thực hiện đo liên tục 3 lần tại cùng một mẫu trên cùng một nhiệt độ rồi lấy giá trị trung bình.

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Nghiên cứu sử dụng phần mềm Excel và Stagraphic XV.I để tính toán, thống kê số liệu và vẽ biểu đồ.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột : nước đến độ nhớt của sữa khoai lang tím thành phẩm

Độ nhớt dung dịch thu được qua các tỷ lệ bột : nước khác nhau được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Mô tả cấu trúc trong quá trình hồ hóa

Tỷ lệ bột : nước	Độ nhớt (cP)	Trạng thái
1:20	18,62 ^f ± 0,08	Dung dịch có trạng thái đặc, bề mặt mịn, vẫn còn thấy sự thiếu nước để các hạt tinh bột hút nước và trương nở, tạo hệ gel.
1:21	16,42 ^e ± 0,11	
1:22	15,55 ^d ± 0,1	
1:23	10,48 ^c ± 0,26	Dung dịch có trạng thái lỏng, hơi sệt, bề mặt mịn, có sự hình thành nên hệ gel.
1:24	5,83 ^b ± 0,24	Dung dịch có trạng thái lỏng, bề mặt mịn.
Sữa hạt sen	5,61 ^{ab} ± 0,1	Dung dịch có trạng thái lỏng, bề mặt mịn.
Sữa gạo lứt	5,52 ^a ± 0,03	Dung dịch có trạng thái lỏng, bề mặt mịn.
Sữa bắp	5,47 ^a ± 0,06	Dung dịch có trạng thái lỏng, bề mặt mịn.

Ghi chú: Các giá trị trung bình có cùng chữ cái đi kèm a, b, c... thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức độ 5%.

Khi trộn bột khoai lang tím với nước ở nhiệt độ 95°C, cấu trúc hạt tinh bột bị phá vỡ và lúc này nhóm –OH của nước tạo liên kết hydro với với nhóm –OH của phân tử amylose và amylopectin. Điều này làm tăng khả năng hòa tan và trương nở hình thành hệ gel.

Tại các tỷ lệ bột : nước từ 1:20 đến 1:22, dung dịch có trạng thái đặc, điều này có thể được lý giải là do sự thiếu hụt nước để hấp thụ, dẫn đến nhiều nhóm –OH trong phân tử tinh bột của bột khoai lang tím vẫn còn tồn tại ở trạng thái tự do, tự liên kết lại với nhau làm cho các phân tử tinh bột tập hợp lại, giữ nhiều nước hơn, khiến dung dịch có độ đặc và độ nhớt cao hơn. Tại tỷ lệ 1:23 và 1:24, các hạt tinh bột đang dần hút nước trương nở và hình thành nên hệ gel nên dung dịch lúc này không còn cấu trúc đặc sệt mà đã lỏng hơn.

Từ kết quả độ nhớt thu được ở bảng 1, có thể thấy tỷ lệ 1:24 và mẫu đối chứng sữa hạt sen không có sự khác biệt có nghĩa, khi cho giá trị độ nhớt thu được gần tương đương nhau là 5,61 cP và 5,83 cP. Vì vậy, để dung dịch hình thành nên hệ gel và cấu trúc có độ nhớt đạt theo yêu cầu thì tỷ lệ 1:24 là thích hợp nhất.

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột sữa và đường bổ sung đến giá trị cảm quan của sữa khoai lang tím thành phẩm

Tỷ lệ phối trộn giữa bột khoai và bột sữa là 1:1 và 1:1,5 có mức độ ưa thích thấp (bảng 2) với tổng hạng là 135 và 107. Do được bổ sung hàm lượng bột sữa nhiều nên sản phẩm tạo ra kém đặc trưng, vị béo của sữa bột đậm và mùi sữa bột lấn át mùi khoai lang tím tạo cảm giác ngấy khi sử dụng. Tỷ lệ phối trộn giữa bột khoai và bột sữa là 1:0,5 và 1:0,25 có mức độ ưa thích cao nhất và không có sự khác biệt có nghĩa ($p < 0,05$) với tổng hạng là 271 và 269.

Sữa sau khi phối trộn vẫn giữ được mùi thơm của khoai lang tím kết hợp với mùi thơm của sữa bột, cùng với vị ngọt của đường hài hòa cùng vị béo của sữa bột tạo nên sự ưa thích khi sử dụng.

Bảng 2. Kết quả cảm quan thị hiếu sản phẩm ở các tỷ lệ bột sữa và đường bổ sung khác nhau

Tỷ lệ bột khoai : bột sữa	Tổng hạng	Tỷ lệ bột khoai : đường	Tổng hạng
1:0,125	124 ^b	1:1,5	85 ^{cd}
1:0,25	269 ^a	1:2	95 ^c
1:0,5	271 ^a	1:2,5	213 ^b
1:1	135 ^b	1:3	268 ^a
1:1,5	107 ^b	1:3,5	238 ^{ab}

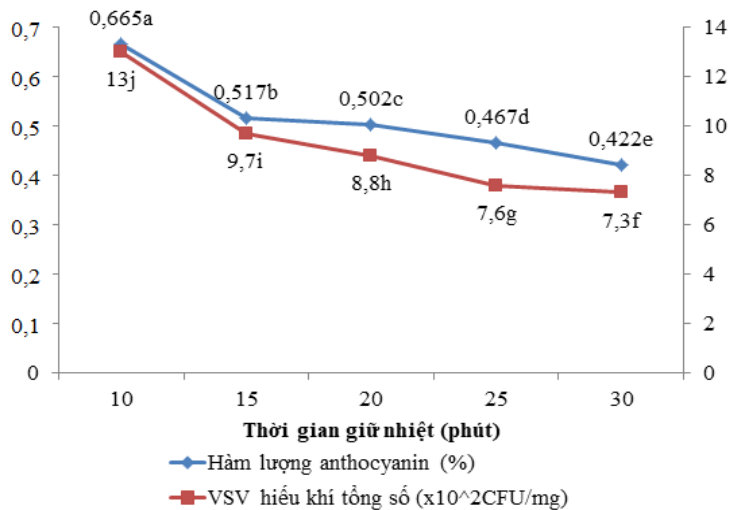
Ghi chú: Các giá trị trung bình có cùng chữ cái đi kèm a, b, c... thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức độ 5%.

Với tỷ lệ phối trộn giữa bột khoai và đường là 1:1,5 và 1:2 mức độ ưa thích thấp như nhau do đó không có sự khác nhau có nghĩa ($p < 0,05$) với tổng hạng là 85 và 95. Mặc dù, sữa khoai lang tím thành phẩm có vị béo của sữa bột và mùi thơm của khoai lang tím kết hợp với mùi thơm của sữa bột tạo nên sự hấp dẫn, nhưng với tính chất đặc trưng của đường isomalt là vị ngọt chỉ bằng một nửa đường bình thường nên khi phối trộn ở hai tỷ lệ này chỉ có thể cho ra sản phẩm sữa có độ ngọt ít hơn. Mặt khác, tại các tỷ lệ phối trộn 1:2,5, 1:3 và 1:3,5 cũng không có sự khác nhau có nghĩa nhưng mức độ ưa thích lại cao hơn tỷ lệ 1:1 và 1:2, trong đó tỷ lệ phối trộn 1:3 được ưa thích nhất với vị ngọt vừa ($p < 0,05$) với tổng hạng là 268.

Như vậy, để đạt được giá trị cảm quan và hiệu quả kinh tế tốt nhất, thì tỷ lệ bổ sung sữa bột 1:0,25 là thích hợp nhất và tỷ lệ đường phối trộn thích hợp nhất là 1:3.

3.3. Ảnh hưởng thời gian giữ nhiệt đến hàm lượng anthocyanin và vi sinh vật tổng số trong thời gian bảo quản ở 5°C của sữa khoai lang tím thành phẩm

3.3.1. Ảnh hưởng thời gian giữ nhiệt đến hàm lượng anthocyanin và vi sinh vật hiếu khí tổng số sau quá trình thanh trùng



Hình 1. Biến đổi hàm lượng anthocyanin và vi sinh vật hiếu khí tổng số theo thời gian giữ nhiệt sau quá trình thanh trùng trong sữa khoai lang tím thành phẩm.

Ghi chú: Các giá trị trung bình có cùng chữ cái đi kèm a, b, c... thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức độ 5%.

Các chai sau khi được rót nóng, ghép nắp được thanh trùng ở 90°C, bấm thời gian khảo sát kể từ lúc nước trong nồi đạt được 90 °C. Sau thanh trùng, các chai được làm nguội nhanh đến nhiệt độ phòng rồi đem đi xác định hàm lượng anthocyanin bằng phương pháp pH vi sai (AOAC.02, 2005) và tổng số vi sinh vật hiếu khí bằng phương pháp đếm khuẩn lạc (ISO 4833 – 1:2013) (Hình 1).

Hàm lượng anthocyanin và vi sinh vật hiếu khí tổng số có khuynh hướng giảm dần theo chiều tăng của thời gian thanh trùng.

Hàm lượng anthocyanin giảm đi khoảng 36,5% khi thanh trùng ở 30 phút (0,422%) so với 10 phút (0,665%). Điều này được lý giải do sự thủy phân liên kết glycoside trong cấu trúc khiến tính ổn định của anthocyanin bị mất đi, làm biến đổi aglycone hình thành các sản phẩm không màu tại nhiệt độ cao trong thời gian dài (Adams, 1973).

Bên cạnh đó, thời gian thanh trùng ảnh hưởng đến tổng số vi sinh vật phát hiện được trong sản phẩm. Tỷ lệ vi sinh vật tổng số trong sản phẩm thanh trùng ở 30 phút giảm 44% so với mẫu thanh trùng trong thời gian 10 phút.

3.3.2. Ảnh hưởng của thời gian giữ nhiệt đến vi sinh vật tổng số theo thời gian bảo quản ở 5°C của sữa khoai lang tím thành phẩm

Kết quả thể hiện sự biến đổi của vi sinh vật hiếu khí tổng số dựa trên quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học trong thực phẩm của Bộ Y Tế (Số: 46/2007/QĐ-BYT).

Bảng 3. Biến đổi của vi sinh vật hiếu khí tổng số theo thời gian bảo quản ở 5°C (CFU/mL)

Thời gian bảo quản ở 5°C (ngày)	Thời gian giữ nhiệt (phút)				
	10	15	20	25	30
0	$1,3 \times 10^3$	$9,7 \times 10^2$	$8,8 \times 10^2$	$7,6 \times 10^2$	$6,3 \times 10^2$
1	$7,1 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$8,7 \times 10^2$	$9,7 \times 10^2$
2	$6,8 \times 10^4$	$4,7 \times 10^4$	$3,3 \times 10^4$	$2,2 \times 10^3$	$5,2 \times 10^3$
3	$7,3 \times 10^5$	$8,1 \times 10^4$	$6,1 \times 10^4$	$7,7 \times 10^3$	$9,7 \times 10^3$
4	-	$6,8 \times 10^5$	$5,7 \times 10^5$	$5,2 \times 10^4$	$7,1 \times 10^4$
5	-	-	-	$6,1 \times 10^5$	$5,3 \times 10^5$

Theo thời gian bảo quản, vi sinh vật tổng số trong sản phẩm sẽ tăng lên. Do vậy, việc theo dõi sự thay đổi vi sinh vật tổng số trong quá trình bảo quản sản phẩm không chỉ giúp dự đoán được thời gian sử dụng sản phẩm mà còn là căn cứ quan trọng để chọn lựa chế độ thanh trùng phù hợp vừa đảm bảo sức khỏe đồng thời sản phẩm ít bị biến đổi về chất lượng do quá trình gia nhiệt gây ra.

Ở thời gian thanh trùng 10 phút, vi sinh vật hiếu khí tổng số vượt qua mức độ cho phép (giới hạn cho phép là 5×10^5 , theo quyết định của Bộ Y Tế số 46/2007) tại ngày bảo quản thứ 3. Nguyên nhân là do quá trình thanh trùng sản phẩm tiến hành ở nhiệt độ khá thấp (90°C) cùng với thời gian ngắn, ở nhiệt độ này chưa đủ sức để tiêu diệt vi sinh vật. Sự sống sót của chúng sau quá trình thanh trùng sẽ làm cho vi sinh vật hiếu khí tổng số tăng lên với tốc độ rất cao làm hư sản phẩm trong thời gian ngắn. Trong khi thời gian thanh trùng 25 phút và 30 phút, vi sinh vật hiếu khí tổng số vượt chỉ tiêu cho phép tại ngày bảo quản thứ 5.

Như vậy, theo mục tiêu đã đề ra trước đó là nhằm xác định thời gian thanh trùng thích hợp để hàm lượng anthocyanin trong sữa khoai lang tím thành phẩm là cao nhất và số lượng vi sinh vật còn lại là thấp nhất dựa trên quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học trong thực

phẩm của Bộ Y Tế (Số: 46/2007/QĐ-BYT) nhằm đảm bảo an toàn sức khỏe trong khi sử dụng thì thời gian giữ nhiệt thích hợp là 25 phút.

3.4. Đánh giá chất lượng của sữa khoai lang tím thành phẩm

Bảng 4. Thành phần hóa học cơ bản của sữa khoai lang tím thành phẩm tính trên 100 ml

Thành phần	Kết quả
Chỉ tiêu hóa lý	
Năng lượng (Kcal)	27,2
Protein (%)	0,21
Lipid (%)	0,35
Glucid %	5,8
Cellulose (%)	0,13
Anthocyanin (mg)	4,64
Chỉ tiêu vi sinh (CFU.ml ⁻¹)	
Tổng vi sinh vật hiếu khí	2,1 x 10 ³
<i>Clostridium perfringens</i>	KPH

Ghi chú: Năng lượng được xác định theo tiêu chuẩn của FAO (2003).

Sữa khoai lang tím thành phẩm được đem đi phân tích chỉ tiêu hóa lý và chỉ tiêu vi sinh để đảm bảo chất lượng sản phẩm phù hợp với các tiêu chí đã đề ra từ ban đầu nhằm đảm bảo an toàn sức khỏe cho người tiêu dùng.

Có thể hiểu do việc sử dụng bột khoai lang tím cùng với bột sữa tách béo trong quá trình chế biến đã không làm cho chỉ số lipid tăng cao, chỉ chiếm 0,35%.

Hàm lượng glucid quy đổi theo glucose sau khi phân tích cho kết quả thấp, chỉ chiếm 5,8%. Có thể thấy việc sử dụng đường isomalt cho quá trình chế biến đã không làm tăng cao hàm lượng glucose, nhưng vẫn cho sản phẩm có vị ngọt tinh khiết từ đường mía và cung cấp cho cơ thể năng lượng thấp hơn đường thông thường hai lần.

Chính vì lẽ đó mà sữa khoai lang tím thành phẩm có chỉ số năng lượng thấp, chỉ có 27,2 Kcal. Với chỉ số năng lượng thấp như vậy rất phù hợp với người mắc bệnh béo phì hay có nhu cầu kiểm soát cân nặng cơ thể.

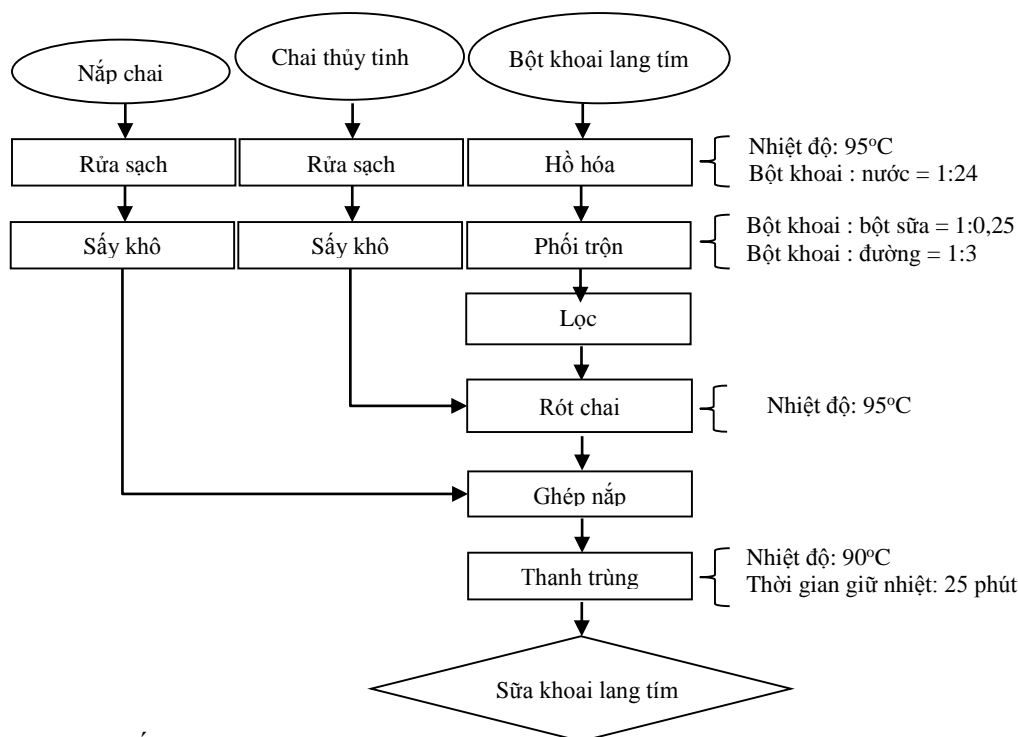
Ngoài ra, kết quả phân tích còn cho thấy hàm lượng cellulose trong sữa khoai lang tím khoảng 0,13%. Thành phần cellulose đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ giảm cân, ngăn ngừa béo phì, nguyên nhân là vì năng lượng từ thành phần cellulose không được cơ thể hấp thu (Paula T. và cs., 2002). Tuy nhiên sẽ ảnh hưởng đến giá trị cảm quan khi cho ra sản phẩm có cặn lắng.

Bên cạnh đó, sữa khoai lang tím thành phẩm cũng cung cấp một hàm lượng tương đối cao anthocyanin (4,64 mg) là sắc tố tự nhiên rất tốt, làm tăng giá trị cảm quan cho sản phẩm. Đặc biệt, anthocyanin có khả năng chống oxy hóa cao hơn cả vitamin C và vitamin E (Bagchi D. và cs., 1998) nên lượng anthocyanin này có tác động tích cực về mặt ý nghĩa sức khỏe đối với người tiêu dùng.

3.5. Quy trình sản xuất sữa khoai lang tím

3.5.1. Quy trình công nghệ

Từ kết quả các thí nghiệm ta có được quy trình sản xuất sữa khoai lang tím như sau:



3.5.2. Thuyết minh quy trình

Trước tiên, gia nhiệt nước trong nồi có cánh khuấy lên 95°C trước khi hòa hóa với tỉ lệ bột khoai : nước = 1:24, rồi cho bột khoai lang tím vào khuấy trộn đều trong 10 phút với tốc độ cánh khuấy 60 vòng/phút, đây kín trong suốt quá trình hòa hóa. Dịch khoai sau khi được hòa hóa sẽ được phối trộn với hàm lượng đường theo tỉ lệ bột khoai : đường = 1:3, hàm lượng sữa bột theo tỉ lệ bột khoai : sữa bột = 1:0,25. Hỗn hợp trong nồi được khuấy trộn đều trong 5 phút với tốc độ cánh khuấy 60 vòng/phút, trong quá trình phối trộn hỗn hợp được đây kín. Sau phối trộn, hỗn hợp được cho qua túi vải lọc với kích thước lỗ lọc 0,01 mm, tiếp đến được gia nhiệt lại lên 95°C rồi mới rót chai thủy tinh với dung tích 300 ml rồi đóng nắp. Cuối cùng, chuẩn bị nồi lớn chứa nước sạch, lượng nước thanh trùng trong nồi phải ngập cách chai 5 cm và chai cách đáy nồi cũng 5 cm, thanh trùng bằng nước nóng ở 90°C trong 25 phút. Nồi được đây kín trong suốt quá trình thanh trùng.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, dịch hòa hóa cho độ nhớt phù hợp tại tỷ lệ bột khoai : nước là 1:24, đạt giá trị cảm quan và hiệu quả kinh tế tốt nhất khi phối trộn tại hai tỷ lệ bột khoai : đường là 1:3 và tỷ lệ bột khoai : bột sữa là 1:0,25, thời gian giữ nhiệt khi thanh trùng ở 90°C trong 25 phút cho tồn thất chất màu anthocyanin và vi sinh vật tổng số là thấp nhất.

Bên cạnh đó, sữa khoai lang tím thành phẩm không những cho được chất lượng về hương vị, màu sắc mà còn cung cấp được nhiều thành phần dinh dưỡng cùng với hàm lượng anthocyanin cũng tương đối cao, tốt cho sức khỏe cho người tiêu dùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

Ngô Thụy Xuân Anh, Hoàng Văn Luyt, Nguyễn Thị Thúy Hằng và Vũ Mỹ Hoa. (2018). *Khảo sát ảnh hưởng của quá trình hấp và sấy đến hàm lượng anthocyanin trong bột khoai lang tím thành phẩm*. Kỷ yếu Hội nghị Sinh viên Nghiên cứu Khoa học. Trường Đại học Công nghệ TP. Hồ Chí Minh. NXB Khoa học và Kỹ thuật. ISBN: 978-604-67-1083-7, 116-121.

- Huỳnh Thị Kim Cúc. (2006). *Nghiên cứu thu nhận và ứng dụng anthocyanin trong thực phẩm*. Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.
- Nguyễn Hoàng Dũng. (2004). *Giáo trình Thực hành Đánh giá Cảm quan*. Tp. Hồ Chí Minh: NXB Đại học Quốc gia.
- Ngô Đại Nghiệp. (2015). *Kỹ thuật Sinh hóa và Các ứng dụng*. Trường Đại học Khoa học và Tự nhiên. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Nguyễn Văn Tuất. (2008). *Nghiên cứu chọn lọc và phát triển các giống cây có củ có chất lượng hàng hoá cao sử dụng cho mục đích chế biến tại Miền Bắc và Miền Trung Việt Nam*. Dự án AusAID CARD 008/07VIETNAM.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- Adams J. B. (1973). Thermal degradation of anthocyanins with particular reference to the 3-glycosides of cyanidin. I. In acidified aqueous solution at 100°C. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 24(7), 747-762.
- Bagchi D., Garg A., Krohn R. L., Bagchi M., Bagchi D. J., Balmoori J., Stohs S. J. (1998). Protective effects of grape seed proanthocyanidins and selected antioxidants against TPA – induced hepatic and brain lipid peroxidation and DNA fragmentation, and peritoneal macrophage activation in mice. *General Pharmacology: The Vascular System*, 30(5), 771-776.
- Das A., Raychaudhuri U., Chakraborty R. (2012). Cereal based functional food of Indian subcontinent: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 49(6), 72-665.
- FAO. (2003). Food Energy – Methods of Analysis and Conversion Factors. *Food and Nutrition Paper*, 77.
- Parker R. A., Sabrah T., Cap M., Gill B. T. (1995). Relation of vascular oxidative stress, alpha-tocopherol, and hypercholesterolemia to early atherosclerosis in hamsters. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 15, 349-358.
- Paula T., Sandra S., Allison A. Y., Mary P. (2002). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(11), 30 – 1621.
- Natella F., Ghiselli A., Guidi A., Ursini F., Scaccini C. (2001). Red wine mitigates the postprandial increase of LDL susceptibility to oxidation. *Free Radical Biology and Medicine*, 30(9), 1036-1044.

STUDY ON PRODUCTION OF PURPLE SWEET POTATO MILK

Huynh Kim Phung, Ngo Thuy Xuan Anh
Ho Chi Minh City University of Technology

Contact email: huynhkimphung2703@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to create a product that made from natural ingredients with maintenance of the intinial nutrient content, flavor and healthy components, easy absorption and digestion. In this study, the used parameters include the ratio of purple sweet potato powder : water (1:20 – 1:24) during gelatinizing process, the ratio of purple sweet potato powder : skimmed milk powder (1:0.125 – 1:1.5) and the ratio of purple sweet potato powder : isomalt sugar (1:1.5 – 1:3.5) during mixing, the retention of the heat time (10 – 30 minutes) during pasteurizing at 90°C. The results show that the solution had the appropriate viscosity when the ratio of purple sweet potato powder : water equaled 1:24, the best sensory value and economic efficiency were gotten at two ratios of purple sweet potato powder : skimmed milk powder = 1:0.25 and of purple sweet potato powder : isomalt sugar = 1:3. The retention time was 25 minutes for the lowest anthocyanin loss and the microbial limit and the shelf-life of the finished product was the longest when the product was pasteurized at 90°C.

Key words: Anthocyanin, purple sweet potato milk, purple sweet potato powder, vegetable milk

Received: 4th August 2018

Reviewed: 27th September 2018

Accepted: 30th September 2018