

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN CAO TỪ QUẢ NHÀU TỈNH ĐẮK NÔNG

Nguyễn Văn Lợi^{1,*}, Lê Anh Tuấn¹

TÓM TẮT

Quả nhàu là loại quả giàu giá trị dinh dưỡng như đường, vitamin, chất khoáng và chất xơ, đặc biệt là chứa nhiều axit amin, caroten, vitamin C và các hợp chất có hoạt tính sinh học. Hiện nay ở Việt Nam cũng như trên thế giới có rất ít các công trình nghiên cứu về chế biến cao từ quả nhàu. Vì vậy mục đích của nghiên cứu này là xây dựng quy trình chế biến cao từ quả nhàu của tỉnh Đắk Nông. Nghiên cứu đã xác định được tỷ lệ phối trộn các nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và phụ gia thực phẩm trong chế biến cao: dịch quả nhàu 69%, nước dừa ép 20,5%, cô ngọt 5%, đường trắng 2%, axit citric 1%, axit ascorbic 1%, axit malic 1% và muối ăn 0,5%. Từ đó đã xây dựng được quy trình chế biến cao từ quả nhàu tỉnh Đắk Nông với các thông số công nghệ là: các nguyên liệu và phụ gia này được đồng hóa trong thiết bị chuyên dụng với tốc độ 3.000 vòng/phút. Cô đặc bằng cách đun cách thủy trong thiết bị chuyên dụng theo hai giai đoạn, giai đoạn 1 cô đặc ở nhiệt độ 105°C thời gian 40 phút, sau đó chuyển sang giai đoạn 2 cô đặc ở nhiệt độ 85°C thời gian 45 phút. Cao thu được từ quy trình này có dạng đặc sệt, có màu nâu đen, mùi thơm đặc trưng và vị ngọt nhẹ hài hòa.

Từ khóa: Cao, cô đặc, giá trị dinh dưỡng, quả nhàu, quy trình chế biến.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây nhàu có tên khoa học là *Morinda citrifolia*, thường mọc ở vùng nhiệt đới và ôn đới. Ở Việt Nam, cây nhàu mọc nhiều ở những vùng ẩm thấp dọc theo bờ sông bờ suối, ao hồ hoặc nương rạch ở khắp các tỉnh Tây Nguyên, miền Nam và một số tỉnh miền Trung. Quả nhàu có dạng hạch kép do bầu noãn và một phần lá đài của các hoa trên cụm hoa dính nhau tạo thành. Khi còn non, quả màu xanh nhạt, có chiều dài 5-7 cm, chiều rộng 3-4 cm. Khi già, quả nhàu có màu ngà vàng, nhẵn bóng, mùi khai, trên quả còn vết tích các đĩa mật. Quả có hình trứng, khi chín có màu vàng và chứa cơm mềm [1]. Quả nhàu là loại quả giàu giá trị dinh dưỡng như đường, vitamin, chất khoáng và chất xơ, đặc biệt là chứa nhiều axit amin, caroten, vitamin C và các hợp chất có hoạt tính sinh học. Trong quả nhàu có 74,33% thịt quả, hàm lượng chất khô thịt quả chiếm 66,34%, hàm lượng vitamin C chiếm 75,82 mg/100 g, chất khoáng chiếm 1,28%, nitơ tổng số chiếm 0,693%, đường khử chiếm 1,18%, đường tổng số chiếm 2,12%... Hoạt độ một số enzyme và các chất chống oxy hóa trong thành phần của quả nhàu chiếm tỷ lệ cao, chẳng hạn như hoạt độ của enzyme C-ase là 32,626 U/mg protein, enzyme P-ase là 68,818 U/mg protein... [1, 2, 3].

Các kết quả nghiên cứu cho thấy, quả nhàu có nhiều tác dụng như: phòng chống cao huyết áp, tăng cường sinh lý, ngăn ngừa mất trí nhớ, phòng chống đau lưng, phòng chống viêm khớp, trị nhức mỏi xương khớp và nhuận tràng... Quả nhàu hiện nay được sử dụng nhiều để ngâm rượu, sản xuất thực phẩm chức năng, sản xuất đồ uống hoặc sử dụng trong đông y [1]. Trên thế giới đến thời điểm này đã có một số công trình nghiên cứu khai thác và thu hồi dịch quả nhàu, chế biến quả nhàu thành các sản phẩm thực phẩm, điển hình là nghiên cứu của Thirukkumar S và cs (2017) [2], Joshi A. A và cs (2012) [3]. Ở trong nước việc chế biến quả nhàu thành các sản phẩm thực phẩm quy mô công nghiệp có thời hạn sử dụng dài ngày, vận chuyển được đi xa vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu và chế biến một cách đồng bộ.

Quả nhàu có mùi hôi, do đó việc khử mùi hôi trong quá trình chế biến các sản phẩm thực phẩm là rất cần thiết. Cao là sản phẩm được sản xuất từ cây nhàu (chủ yếu từ rễ nhàu) đem nấu trong thời gian dài, sau đó đem lọc bỏ bã rồi tiến hành cô đặc. Cao ở dạng mềm, đồng nhất, màu nâu sẫm hoặc màu đen có tác dụng hạ huyết áp, chữa nhức mỏi, đau lưng, tê bì chân tay, tác dụng tốt chữa viêm khớp, nhuận tràng và chống táo bón... Trong nghiên cứu này, chế biến cao từ quả nhàu, có bổ sung một số nguyên liệu phụ như nước dừa ép và các phụ gia thực phẩm để khử mùi hôi đồng thời làm tăng mùi vị đặc trưng cho

¹ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

*Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

sản phẩm. Hiện nay diện tích cây nhàu trên địa bàn tỉnh Đắk Nông khoảng 80 ha, trong đó 56 ha đã cho thu bói năm thứ 2 và 24 ha diện tích thu hoạch chính. Cây nhàu được trồng chủ yếu ở các huyện Krông Nô, Đắk Giong, Đắk Song, Đắk Mil, Cư Jút và một số huyện khác. Quả nhàu thường phải để chín trên cây, sau khi thu hoạch loại quả này hầu như không chín tiếp, quá trình chín của quả nhàu bắt đầu từ phía cuống và dần dần đến đầu quả [1]. Đối với quả nhàu, bên cạnh những quả loại 1 có giá trị thương phẩm cao được dùng để bán hoặc xuất khẩu tươi, còn một lượng lớn quả loại 2, loại 3 có giá trị thương phẩm thấp, mẫu mã không hấp dẫn, nhưng giá trị dinh dưỡng cao, là nguyên liệu quan trọng cho chế biến sản phẩm thực phẩm cao từ quả nhàu. Xuất phát từ vấn đề trên "*Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến sản phẩm thực phẩm cao từ quả nhàu tỉnh Đắk Nông*" là rất cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao, góp phần nâng cao giá trị sử dụng và tạo đầu ra cho quả nhàu của địa phương.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu, dụng cụ, máy móc, thiết bị và địa điểm nghiên cứu

2.1.1. Nguyên liệu

Quả nhàu đạt độ chín sinh lý (vì quả nhàu sau khi thu hoạch không chín tiếp, do đó phải để chín trên cây), ở độ chín này vỏ quả có màu trắng phớt hồng, hơi phớt xanh, vỏ quả căng, chiều dài quả khoảng 5 – 7 cm, thịt quả mềm, có màu trắng và mùi hôi (khi chưa được xử lý mùi). Quả nhàu được thu mua tại 3 trang trại trồng cây nhàu của tỉnh Đắk Nông. Sau khi thu hái được chứa đựng trong thùng xốp đục lỗ và vận chuyển bằng ô tô đến phòng thí nghiệm để tiến hành khai thác và thu hồi dịch quả nhàu, phục vụ cho chế biến cao.

2.1.2. Vật liệu

Các nguyên vật liệu sử dụng gồm: nước dừa ép, cỏ ngọt, đường trắng, axit citric, axit ascorbic, axit

malic, muối ăn, nước lọc... Các nguyên vật liệu này có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam và đảm bảo chất lượng.

2.1.3. Dụng cụ, máy móc và thiết bị

Dụng cụ, máy móc và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: chiết quang kế ATAGO N-1α của Nhật Bản, cân phân tích 5 số lẻ (ABT 220-5DNM) của hãng Kern - Đức, máy ép trái cây Hurom H200 của Hàn Quốc, thiết bị cô đặc, tủ lạnh, bếp điện, bể đun cách thủy, xoong inox, dao inox, thớt gỗ, bình nón, bình định mức, cốc thủy tinh... Các dụng cụ, máy móc và thiết bị này đều được vệ sinh, khử trùng sạch sẽ trước khi sử dụng.

2.1.4. Địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện tại các Phòng thí nghiệm thuộc Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội; Phòng thí nghiệm thuộc Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang; Phòng thí nghiệm thuộc Viện Kiểm nghiệm và Kiểm định chất lượng VNTEST.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu

Quả nhàu được lấy mẫu theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9017: 2011. Quả tươi - Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất [4].

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò, đưa ra mô hình thí nghiệm như sau:

Thí nghiệm 1- Xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và các phụ gia thực phẩm

Để xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và các phụ gia thực phẩm thích hợp cho chế biến cao, thí nghiệm được bố trí theo 5 công thức và được lặp lại 3 lần, các thí nghiệm được thực hiện theo các công thức như sau:

TT	Tỷ lệ nguyên liệu (%)	Các công thức thí nghiệm				
		CT-A	CT-B	CT-C	CT-D	CT-E
1	Dịch quả nhàu	69	64	69	74	79
2	Cỏ ngọt	5	5	5	5	5
3	Đường trắng	2	2	2	2	2
4	Axit citric	1	1	1	1	1
5	Axit ascorbic	1	1	1	1	1
6	Axit malic	1	1	1	1	1
7	Muối ăn	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

8	Nước lọc	20,5	0	0	0	0
9	Nước ép dừa	0	25,5	20,5	15,5	10,5

*Ghi chú: Sử dụng giống cỏ ngọt có tên khoa học là *Stevia rebaudiana* (Bert.) Hemsl, họ Cúc, là cây thân thảo nhỏ, có chiều cao từ 0,5 - 0,6 m, có khi đến 1,0 m. Thân cứng mọc thẳng, có rãnh dọc, nhiều lông mịn và ít phân nhánh. Lá mọc đối, hình mác hoặc bầu dục, gốc thuôn, đầu tù hoặc hơi nhọn, chiều dài 5 - 7 cm, chiều rộng 1,0 - 1,5 cm, có 3 gân, 4 - 6 đôi răng nhọn ở phần nửa về phía đầu lá, hai mặt có lông trắng mịn, nhám lá thấy có vị ngọt rất đậm, cuống lá rất ngắn. Hoa lưỡng tính, tụ hợp thành đầu màu trắng ở ngọn thân. Quả không có mào lông, hạt không có nội nhũ. Giống cỏ ngọt này thường ra hoa từ tháng 5 - 9 hàng năm.*

Trong 5 công thức thí nghiệm, tiến hành phân tích xác định các chỉ tiêu dinh dưỡng, vi sinh và cảm quan. Sau đó lựa chọn công thức phù hợp nhất để xây dựng quy trình chế biến.

- Thí nghiệm 2- Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ cô đặc đến hàm lượng cao thu được và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

Thí nghiệm được tiến hành cô đặc ở các dải nhiệt độ 100°C, 105°C, 110°C, 115°C và 120°C, thời gian cô đặc 120 phút và tỷ lệ các nguyên liệu (dịch quả nhàu 69%, nước dừa ép 20,5%, cỏ ngọt 5%, đường trắng 2%, axit citric 1%, axit ascorbic 1%, axit malic 1% và muối ăn 0,5%).

- Thí nghiệm 3- Xác định ảnh hưởng của thời gian cô đặc đến hàm lượng cao thu được và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

Thí nghiệm được thực hiện ở các mức thời gian cô đặc là 80 phút, 100 phút, 120 phút, 140 phút và 160 phút. Các yếu tố cố định như nhiệt độ cô đặc 110°C, tỷ lệ các nguyên liệu (dịch quả nhàu 69%, nước dừa ép 20,5%, cỏ ngọt 5%, đường trắng 2%, axit citric 1%, axit ascorbic 1%, axit malic 1% và muối ăn 0,5%).

2.2.3. Phương pháp phân tích

2.2.3.1. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh

- Phương pháp xác định độ pH: độ pH của cao được thực hiện theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 12348: 2018. Phương pháp này được thực hiện trên nguyên tắc giá trị pH là số đo hoạt độ ion H⁺, đo chênh lệch điện thế giữa điện cực thủy tinh và điện cực so sánh được nhúng ngập trong mẫu thử [5].

- Phương pháp xác định hàm lượng đường tổng số: tiến hành cân 10 g mẫu, nghiền nhuyễn mẫu trong cối sứ với một ít nước cất. Nhỏ 3 giọt chỉ thị metyl đỏ và cho từ từ từng giọt NaOH 5% vào đến khi xuất hiện màu hồng nhạt. Sau đó cho hỗn hợp vào bình định mức 100 ml để trích ly, lắc đều trong 10 phút, định mức tới vạch và đem lọc. Lấy chính xác 50

ml dung dịch mẫu cho vào bình tam giác 250 ml. Thêm 20 ml dung dịch HCl 15% và đem đun cách thủy hỗn hợp với thời gian khoảng 30 - 45 phút. Sau đó đem làm nguội nhanh và trung hòa hỗn hợp bằng dung dịch NaOH 2,5N hoặc dung dịch Na₂CO₃ bão hòa với chỉ thị methyl đỏ (dung dịch từ màu đỏ chuyển sang màu vàng). Sau đó cho vào bình định mức 250 ml và định mức tới vạch [6, 7]. Hàm lượng đường tổng số tính theo công thức sau:

$$Xt = \frac{0,5.Vg.V1.V2.100}{100.Vt.50.m}$$

Trong đó: Xt là hàm lượng đường tổng số (%); Vg là thể tích dung dịch glucose 0,5% cho chuẩn độ (ml); Vt là thể tích dung dịch đường tổng số cho chuẩn độ (ml); V1 là thể tích bình định mức của dung dịch xác định đường khử (ml); V2 là thể tích bình định mức của dung dịch xác định đường tổng số (ml); m là lượng mẫu cân thí nghiệm (g) hay (ml).

- Phương pháp xác định hàm lượng protein tổng số: hàm lượng protein tổng số của cao được xác định theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9936: 2013 [8]. Phương pháp này được tiến hành theo nguyên tắc vô cơ hóa mẫu bằng H₂SO₄ đậm đặc và chất xúc tác, sau đó dùng kiềm mạnh NaOH để đẩy NH₃ từ muối (NH₄)₂SO₄ hình thành ra thể tự do, định lượng NH₃ bằng H₂SO₄ 0,1N.

- Phương pháp xác định hàm lượng lipid tổng số: hàm lượng lipid tổng số được xác định theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN4592: 1988 (phương pháp xác định hàm lượng lipid tự do và lipid tổng số). Nguyên tắc của phương pháp là dùng dung môi hữu cơ chiết lipid, làm bay hơi dung môi hữu cơ và xác định lượng lipid còn lại theo phương pháp khối lượng [9].

- Phương pháp xác định hàm lượng vitamin C: hàm lượng vitamin C được xác định theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6427-2: 1998 (ISO 6557/2: 1984) [10]. Phương pháp này được thực hiện theo nguyên tắc chiết axit ascorbic từ sản phẩm bằng dung dịch axit oxalic hoặc dung dịch axit metaphosphoric/axit

axetic. Chuẩn độ bằng 2,6 diclorophenolindophenol cho đến khi xuất hiện màu hồng nhạt.

2.2.3.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật

Các chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm được xác định như sau: vi sinh vật tổng số được xác định theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4884: 2001. Chuẩn bị hai đĩa rớt môi trường nuôi cấy quy định và cấy vào đó một lượng mẫu thử xác định nếu sản phẩm ban đầu là chất lỏng hoặc dùng một lượng huyền phù ban đầu xác định nếu các sản phẩm ở dạng khác. Nuôi cấy hiếu khí các đĩa ở 32°C trong 72 giờ. Tính số lượng vi sinh vật trên ml hoặc trên g mẫu từ số khuẩn lạc phát triển trong các đĩa được chọn [11].

2.2.3.3. Phương pháp đánh giá cảm quan

Để đánh giá chất lượng cảm quan của sản phẩm thực phẩm cao sử dụng phương pháp cho điểm thị hiếu, được thực hiện với hội đồng gồm 30 người cho mỗi lần thử. Những người này có độ tuổi khác nhau từ 18 - 40 tuổi, cả nam và nữ để nhằm tìm ra sự hài lòng và ưa thích đối với các sản phẩm thực phẩm cao nhàu. Trạng thái, màu sắc, mùi, vị, cấu trúc của các sản phẩm thực phẩm cao được xác định theo thang điểm 5 gồm 6 bậc. Tổng điểm của các chỉ tiêu cảm quan cao nhất là 20 điểm và thấp nhất là 0 điểm. Tính điểm trung bình của các thành viên hội đồng đối với từng chỉ tiêu cảm quan, tiếp theo nhân với hệ số quan trọng tương ứng của chỉ tiêu đó gọi là điểm có trọng lượng của từng chỉ tiêu, sau đó tính tổng số điểm có trọng lượng của tất cả các chỉ tiêu cảm quan được số điểm chung (có trọng lượng). Với loại tốt (18,6-20 điểm), loại khá (15,2-18,5), loại trung bình (11,2-15,1), loại kém (7,2-11,1), loại rất kém (4,0-7,2) và loại hỏng (0-3,9). Hệ số quan trọng được hội đồng thống nhất là: hình thức bên ngoài (1,1), trạng thái bên trong (0,7), mùi (0,9) và vị (1,3) [12].

Mẫu phân tích gồm: các mẫu sản phẩm thực phẩm cao.

Địa điểm thực hiện: quá trình đánh giá cảm quan các mẫu sản phẩm thực phẩm cao được thực hiện tại Phòng thí nghiệm, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội; Phòng thí nghiệm thuộc Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang.

Tiến hành phân tích: người đánh giá cảm quan sẽ nhận được một phiếu phân tích và các mẫu sản phẩm thực phẩm cao. Người đánh giá cảm quan được yêu cầu sắp xếp theo các mẫu thử tự ưa thích về màu sắc, mùi, vị, trạng thái, cấu trúc đồng thời cho điểm vào phiếu phân tích.

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phương pháp xử lý số liệu, bằng phần mềm Excel để hệ thống hóa các thông tin, số liệu phục vụ phân tích và đánh giá. Các số liệu phân tích được xử lý phân tích thống kê SAS 9.0. Phân tích giả thiết thống kê theo ANOVA và các giá trị trung bình được so sánh bằng LSD ở mức $p < 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và phụ gia thực phẩm

Để có cơ sở khoa học xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và phụ gia thực phẩm một cách phù hợp cho việc xây dựng quy trình chế biến cao, cần dựa vào các chỉ tiêu dinh dưỡng, chỉ tiêu vi sinh vật và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm.

3.1.1. Chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh của cao

Việc xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính và các nguyên liệu phụ có vai trò rất quan trọng, nếu xác định đúng tỷ lệ thích hợp giữa các nguyên liệu sẽ góp phần tạo ra sản phẩm thực phẩm đảm bảo đầy đủ thành phần dinh dưỡng, chỉ tiêu cảm quan hấp dẫn và ngược lại. Đặc biệt đối với sản phẩm cao, khi xác định đúng tỷ lệ thích hợp còn góp phần hạn chế rất lớn mùi hôi từ dịch quả nhàu. Thí nghiệm được bố trí ở mục 2.2.2, kết quả xác định chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh của cao được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh của cao

TT	Các chỉ tiêu dinh dưỡng	Đơn vị	Kết quả phân tích				
			CT-A	CT-B	CT-C	CT-D	CT-E
1	Độ pH		6,7 ^a	6,4 ^b	6,3 ^c	6,2 ^{de}	6,2 ^{de}
2	Đường tổng số	%	16,47 ^a	35,21 ^{bc}	36,4 ^{bc}	26,76 ^d	21,61 ^e
3	Vitamin C	mg/kg	155,68 ^a	214,01 ^b	248,47 ^c	195,25 ^{de}	191,01 ^{de}
4	Protein tổng số	%	2,08 ^a	2,56 ^b	2,65 ^b	2,06 ^d	2,26 ^e
5	Lipid tổng số	%	0,62 ^a	0,51 ^b	0,78 ^c	0,35 ^d	0,26 ^e

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột, biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ($p < 0,05$).

Bảng 1 cho thấy, độ pH của cao ở công thức CT-A là 6,7, công thức CT-B là 6,4, công thức CT-C là 6,3 và của công thức CT-D và công thức CT-E đều là 6,2. Trong 5 công thức thí nghiệm công thức CT-C có hàm lượng các chất dinh dưỡng như đường tổng số, vitamin C, protein tổng số, lipid tổng số cao nhất, sau đó đến công thức CT-B, rồi đến các công thức CT-D, CT-E và công thức CT-A. Việc bổ sung nước dứa ép một cách hài hòa cũng làm tăng giá trị dinh dưỡng cho sản phẩm. So sánh 4 công thức có bổ sung nước dứa ép, kết quả cho thấy bổ sung tỷ lệ 20,5% nước dứa ép ở công thức CT-C sản phẩm có hàm lượng dinh dưỡng hài hòa hơn các công thức khác. Khi bổ sung tỷ lệ nước dứa lên 25,5%, tỷ lệ dịch nhàu còn 64% ở công thức CT-B thì hàm lượng một số chất dinh dưỡng lại giảm đi. Mặt khác khi bổ sung tỷ lệ nước dứa ép 15,5%, tỷ lệ dịch nhàu 74% ở công thức CT-D và tỷ lệ nước dứa ép 10,5%, tỷ lệ dịch nhàu 79% ở công thức CT-E đều cho hàm lượng các chất dinh dưỡng thấp hơn so với công thức CT-C. Điều đó cho thấy nếu bổ sung tỷ lệ các nguyên liệu không hài hòa thì không hạn chế được sự hao hụt các thành phần dinh dưỡng trong quá trình chế biến. Vì vậy dựa vào chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh của sản phẩm chọn tỷ lệ phối trộn giữa các nguyên liệu ở công thức CT-C (dịch quả nhàu 69%, cô ngọt 5%, đường trắng 2%, axit citric 1%, axit ascorbic 1%, axit malic 1%, muối ăn 0,5%, nước dứa ép 20,5%) để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.1.2. Chỉ tiêu vi sinh vật của cao

Bên cạnh dựa vào các chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh của sản phẩm, để xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính và các nguyên liệu phụ cần phải xác định chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm. Kết quả xác định chỉ tiêu vi sinh vật của cao được thể hiện ở bảng 2.

Qua kết quả nghiên cứu ở bảng 2 cho thấy, các mẫu cao ở công thức CT-C, CT-D sau 14 ngày bảo quản không phát hiện thấy sự có mặt của tổng số vi

sinh vật hiếu khí. Trong khi đó mẫu cao nhàu ở công thức CT-A có tổng số vi sinh vật hiếu khí lớn hơn các mẫu cao nhàu ở các công thức khác. So sánh mẫu cao nhàu ở các công thức có bổ sung nước dứa ép là công thức CT-B, CT-C, CT-D và CT-E, kết quả cho rằng việc bổ sung nước dứa ép kết hợp với dịch quả nhàu và các nguyên liệu phụ khác một cách hài hòa đã có tác dụng hiệu quả trong việc ức chế sự hoạt động của tổng số vi sinh vật hiếu khí. Trong hai mẫu cao ở công thức CT-B và CT-C đều không phát hiện sự có mặt của tổng số vi sinh vật hiếu khí sau 14 ngày bảo quản. Sở dĩ có hiện tượng này là do mẫu cao nhàu ở công thức CT-B và công thức CT-C có bổ sung hàm lượng nước ép dứa cao hơn các công thức thí nghiệm khác, trong nước ép dứa có chứa các axit hữu cơ và các hợp chất có hoạt tính sinh học đã có tác dụng kháng khuẩn hiệu quả. Cụ thể là mẫu cao nhàu ở công thức CT-B có bổ sung nước ép dứa 25,5% và mẫu cao nhàu ở công thức CT-C có bổ sung nước ép dứa 20,5%. Để hài hòa giữa các thành phần dinh dưỡng và hương vị của sản phẩm, chọn công thức CT-C để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

Bảng 2. Chỉ tiêu vi sinh vật của cao

TT	Các công thức thí nghiệm	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)
1	CT-A	$1,4 \times 10^2$
2	CT-B	$1,1 \times 10^2$
3	CT-C	KPH
4	CT-D	KPH
5	CT-E	$1,2 \times 10^2$

3.1.3. Chỉ tiêu cảm quan của cao

Cảm quan là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng của các thực phẩm nói chung và cao nói riêng. Thông qua xác định chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm là thông tin đầu tiên để người tiêu dùng có quyết định lựa chọn thực phẩm đó hay không. Kết quả xác định chỉ tiêu cảm quan của cao được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Chỉ tiêu cảm quan của cao

Chỉ tiêu cảm quan	Điểm cảm quan				
	CT-A	CT-B	CT-C	CT-D	CT-E
Màu sắc	$3,32 \pm 0,16$	$3,83 \pm 0,14$	$4,54 \pm 0,23$	$4,51 \pm 0,26$	$3,37 \pm 0,15$
	Màu đen	Màu nâu đen	Màu nâu đen	Màu nâu đen	Màu nâu đen
Mùi	$3,07 \pm 0,09$	$3,71 \pm 0,26$	$4,02 \pm 0,17$	$3,47 \pm 0,14$	$3,31 \pm 0,09$
	Mùi hôi	Mùi thơm nồng của dứa	Mùi thơm đặc trưng hài hòa	Mùi hôi nhẹ	Mùi hôi
Vị	$3,18 \pm 0,16$	$3,68 \pm 0,17$	$4,63 \pm 0,16$	$4,56 \pm 0,12$	$3,59 \pm 0,21$

	Vị hơi đắng	Vị hơi đắng và hơi chua	Vị ngọt nhẹ hài hòa	Vị ngọt nhẹ	Vị hơi đắng
Trạng thái, cấu trúc	3,34 ± 0,17	3,41 ± 0,18	3,69 ± 0,12	3,42 ± 0,06	3,38 ± 0,08
	Đặc sệt	Đặc sệt	Đặc sệt	Đặc sệt	Đặc sệt
Tổng điểm	12,91 ± 0,15	14,63 ± 0,18	16,87 ± 0,17	15,96 ± 0,14	13,65 ± 0,13
Xếp loại	Trung bình	Trung bình	Khá	Khá	Trung bình

Kết quả đánh giá cảm quan ở bảng 3 cho thấy, các mẫu cao ở các công thức CT-C và CT-D có tổng điểm cảm quan cao nhất, cụ thể mẫu cao ở công thức CT-C là 16,87 ± 0,17 điểm và mẫu cao ở công thức CT-D là 15,96 ± 0,14 điểm, mẫu cao ở cả hai công thức này đều được xếp loại khá. Trong khi đó mẫu cao ở các công thức CT-A, công thức CT-B và công thức CT-E đều được xếp loại trung bình, với tổng số điểm tương ứng của cao ở công thức CT-A là 12,91 ± 0,15 điểm, cao ở công thức CT-B là 14,63 ± 0,18 điểm và cao ở công thức CT-E là 13,65 ± 0,13 điểm. Các thành viên hội đồng cảm quan đều cho rằng mẫu cao ở công thức CT-C có mùi thơm đặc trưng hài hòa, vị ngọt nhẹ hài hòa, có tổng số điểm cao nhất trong tất cả các công thức thí nghiệm. Do đó dựa vào các chỉ tiêu cảm quan lựa chọn công thức CT-C để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

Vì vậy dựa vào chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh, vi sinh và cảm quan của sản phẩm chọn tỷ lệ phối trộn giữa các nguyên liệu ở công thức CT-C (dịch quả nhàu

69%, cô ngọt 5%, đường trắng 2%, axit citric 1%, axit ascorbic 1%, axit malic 1%, muối ăn 0,5%, nước dừa ép 20,5%) để xây dựng quy trình chế biến sản phẩm cao.

3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ cô đặc đến hàm lượng cao nhàu thu được và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm cao

Nhiệt độ cô đặc là yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của sản phẩm. Nếu nhiệt độ cô đặc quá cao thì sẽ làm biến tính protein, phá hủy các vitamin và các hợp chất có hoạt tính sinh học trong cao, nhưng nếu nhiệt độ thấp thì thời gian cô đặc sẽ kéo dài, ảnh hưởng tới hiệu quả kinh tế. Thí nghiệm được tiến hành cô đặc ở các dải nhiệt độ 100°C, 105°C, 110°C, 115°C và 120°C, thời gian cô đặc 120 phút và tỷ lệ các nguyên liệu (dịch quả nhàu 69%, nước dừa ép 20,5%, cô ngọt 5%, đường trắng 2%, axit citric 1%, axit ascorbic 1%, axit malic 1% và muối ăn 0,5%). Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ cô đặc đến hàm lượng cao thu được và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ cô đặc đến hàm lượng cao thu được và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm cao

TT	Nhiệt độ cô đặc (°C)	Hàm lượng cao thu hồi (%)	Chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm
1	100	18,09 ± 0,4	Cao hơi loãng, màu nâu đen, mùi thơm nhẹ xen lẫn mùi hơi hôi của dịch nhàu, vị đắng và hơi chua.
2	105	16,32 ± 0,6	Cao sệt hơi loãng, màu nâu đen, mùi thơm, vị ngọt nhẹ.
3	110	14,73 ± 0,2	Cao sệt đặc, màu nâu đen hấp dẫn, mùi thơm đặc trưng hài hòa, vị ngọt nhẹ hài hòa.
4	115	14,68 ± 0,3	Cao sệt đặc, màu nâu xen lẫn màu ngà vàng, mùi thơm, vị ngọt nhẹ xen lẫn vị hơi đắng
5	120	14,56 ± 0,4	Cao sệt đặc, màu đen xen lẫn màu vàng sẫm cháy, mùi khét, vị hơi đắng

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, khi cô đặc ở nhiệt độ 100°C tốc độ bay hơi nước chậm, đến 120 phút hàm lượng cao thu được 18,09%, cao ở dạng loãng, màu nâu đen, mùi thơm nhẹ xen lẫn mùi hơi hôi của dịch nhàu, vị đắng và hơi chua. Khi tăng nhiệt độ cô đặc lên 105°C thì tốc độ bay hơi nước nhanh hơn, với thời gian cô đặc 120 phút thì hàm lượng cao thu được là 16,32%; cao có chỉ tiêu cảm quan là cao sệt hơi loãng, màu nâu đen, mùi thơm, vị ngọt nhẹ. Tăng nhiệt độ

cô đặc lên 110°C thì tốc độ bay hơi nước lại nhanh hơn, các chất tạo mùi hôi có trong dịch nhàu được thoát ra nhanh, làm cho cao nhanh chóng chuyển sang dạng sệt đặc, cao có màu nâu đen hấp dẫn, khi mùi hôi của dịch cao giảm đi và còn lại thoang thoang mùi của cao nhàu và kết hợp với mùi thơm của nước dừa còn lại trong sản phẩm tạo cho sản phẩm có mùi thơm hài hòa đặc trưng. Bên cạnh đó lượng đường ở trong dừa kết hợp với đường và các

chất dinh dưỡng khác trong dịch nhàu tạo cho cao nhàu có vị đặc trưng. Ở điều kiện nhiệt độ cô đặc và thời gian cô đặc này hàm lượng cao thu được là 14,73%. Khi cô đặc ở nhiệt độ 115°C và 120°C hàm lượng cao thu được không có sự khác biệt lớn so với cô đặc ở nhiệt độ 110°C, nhưng có sự khác biệt lớn về tính chất cảm quan của sản phẩm đó là khi cô đặc ở nhiệt độ cao làm cho sản phẩm màu đen xen lẫn màu vàng sẫm cháy, mùi khét, vị hơi đắng. Do đó để hạn chế ảnh hưởng đến chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm và tiết kiệm được chi phí điện năng, chọn nhiệt độ cô đặc cao nhàu 110°C để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của thời gian cô đặc đến hàm lượng cao thu được và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm cao

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian cô đặc đến hàm lượng cao thu được và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm cao

TT	Thời gian cô đặc (phút)	Hàm lượng cao thu hồi (%)	Chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm
1	80	16,91 ± 0,6	Cao sệt hơi loãng, màu nâu đen, mùi thơm nhẹ xen lẫn mùi hơi hôi của dịch nhàu, vị hơi đắng và hơi chua.
2	100	15,48 ± 0,3	Cao sệt, màu nâu đen, mùi thơm, vị ngọt nhẹ.
3	120	14,67 ± 0,4	Cao sệt đặc, màu nâu đen hấp dẫn, mùi thơm đặc trưng hài hòa, vị ngọt nhẹ hài hòa.
4	140	14,63 ± 0,2	Cao sệt đặc, màu nâu xen lẫn màu ngà vàng, mùi thơm, vị ngọt nhẹ xen lẫn vị hơi đắng.
5	160	14,56 ± 0,3	Cao sệt đặc, màu đen xen lẫn màu vàng ngà, mùi hơi khét, vị hơi đắng.

Bảng 5 cho thấy, khi cô đặc ở nhiệt độ 110°C thời gian 80 phút thì hàm lượng cao thu hồi được là 16,91%; nhưng cao có chỉ tiêu cảm quan là sệt hơi loãng, màu nâu đen, mùi thơm nhẹ xen lẫn mùi hơi hôi của dịch nhàu, vị hơi đắng và hơi chua. Khi nâng thời gian cô đặc lên 100 phút thì hàm lượng cao thu được là 15,48%; cao có chỉ tiêu cảm quan là sệt, màu nâu đen, mùi thơm, vị ngọt nhẹ. Tiếp tục nâng thời gian cô đặc lên 120 phút thì hàm lượng cao thu được là 14,67%, nhưng cao ở dạng sệt đặc, màu nâu đen hấp dẫn, mùi thơm đặc trưng hài hòa, vị ngọt nhẹ hài hòa. Ở thời gian 140 phút cô đặc thì hàm lượng cao thu được 14,63%, cao nhàu có dạng sệt đặc, màu nâu xen lẫn màu ngà vàng, mùi thơm, vị ngọt nhẹ xen lẫn vị hơi đắng. Đồng thời tiếp tục nâng thời gian cô đặc lên 160 phút thì hàm lượng cao thu được cũng không có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê so với khi cô

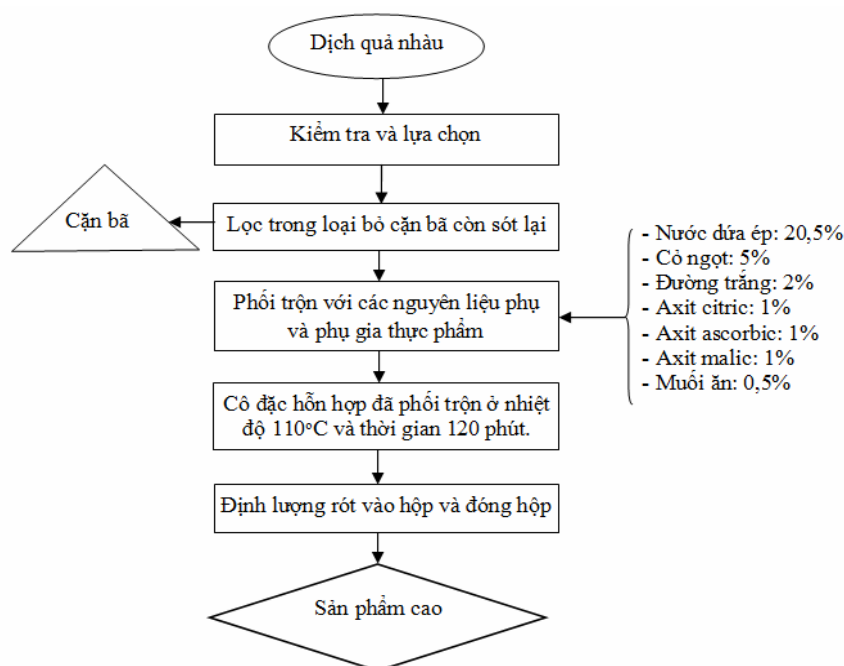
Việc xác định ảnh hưởng của thời gian cô đặc đến hiệu suất thu hồi cao có vai trò rất quan trọng trong quá trình sản xuất. Thời gian cô đặc phù hợp góp phần tiết kiệm được chi phí và hạn chế sự hao hụt các thành phần dinh dưỡng của sản phẩm khi phải cô đặc trong thời gian dài. Thí nghiệm được thực hiện ở các mức thời gian cô đặc là 80 phút, 100 phút, 120 phút, 140 phút và 160 phút. Các yếu tố cố định như nhiệt độ cô đặc 110°C, tỷ lệ các nguyên liệu (dịch quả nhàu 69%, nước dừa ép 20,5%, cỏ ngọt 5%, đường trắng 2%, axit citric 1%, axit ascorbic 1%, axit malic 1% và muối ăn 0,5%). Kết quả ảnh hưởng của thời gian cô đặc đến hàm lượng cao thu được và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm được thể hiện ở bảng 5.

đặc ở thời gian 120 phút và 140 phút. Đặc biệt khi thời gian cô đặc dài sẽ xảy ra phản ứng caramen hóa glucid làm cho cao có màu ngà vàng và vị hơi đắng, bên cạnh đó xảy ra các phản ứng phân hủy các chất dinh dưỡng bởi nhiệt độ cao, thời gian dài làm cho cao có màu đen xen lẫn màu vàng ngà, mùi hơi khét và vị hơi đắng. Để tiết kiệm thời gian và chi phí trong quá trình sản xuất, đồng thời giữ được các đặc tính đặc trưng của cao, chọn thời gian cô đặc cao là 120 phút để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.4. Quy trình công nghệ chế biến cao

3.4.1. Sơ đồ quy trình công nghệ chế biến cao

Từ các kết quả nghiên cứu ở trên đưa ra sơ đồ quy trình công nghệ chế biến cao, bao gồm các bước như sau:



Hình 1. Sơ đồ quy trình công nghệ chế biến cao

3.4.2. Thuyết minh quy trình công nghệ chế biến cao

Bước 1. Dịch quả nhàu: sử dụng dịch quả nhàu có giá trị cảm quan đặc trưng, như có màu nâu, mùi hơi khai rất khó chịu, vị hơi chua và nồng, dịch quả nhàu đục. Dịch quả nhàu có giá trị dinh dưỡng cao, có chứa nhiều hoạt chất sinh học có tác dụng tốt cho sức khỏe và được sử dụng nhiều trong y học và trong sản xuất thực phẩm chức năng.

Bước 2. Kiểm tra và lựa chọn: dịch quả nhàu đưa vào chế biến cao phải được kiểm tra và lựa chọn chặt chẽ, yêu cầu dịch quả nhàu không được lẫn các tạp chất, dịch quả nhàu phải được tách chiết từ các quả nhàu đạt độ chín sinh lý.

Bước 3. Lọc trong loại bỏ cặn bã còn sót lại: do những đặc tính cảm quan này của dịch quả nhàu, vì thế trước khi đưa vào chế biến các loại đồ uống hoặc một số thực phẩm khác cần phải xử lý để nâng cao chất lượng cảm quan của dịch quả nhàu. Trước khi đưa vào chế biến cao nhàu, dịch quả nhàu được lọc qua rây lọc để loại bỏ bã và các tạp chất còn lẫn. Ngoài việc sử dụng dịch quả nhàu để sản xuất cao nhàu, bổ sung thêm các nguyên liệu, như nước dừa ép, cỏ ngọt, đường trắng, axit citric, axit ascorbic, axit malic và muối ăn... Các nguyên liệu này phải có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, đảm bảo chất lượng và an toàn vệ sinh thực phẩm.

Bước 4. Phối trộn với các nguyên liệu phụ và phụ gia thực phẩm: dịch quả nhàu sau khi được lọc để

loại bỏ cặn bã đã được phối trộn với các nguyên liệu phụ và phụ gia. Tỷ lệ phối trộn là dịch quả nhàu 69%, nước dừa ép 20,5%, cỏ ngọt 5%, đường trắng 2%, axit citric 1%, axit ascorbic 1%, axit malic 1% và muối ăn 0,5%. Các nguyên liệu và phụ gia này được đồng hóa trong thiết bị chuyên dụng với tốc độ 3.000 vòng/phút.

Bước 5. Cô đặc hỗn hợp đã phối trộn: hỗn hợp sau khi được đồng hóa, sẽ được cô đặc bằng cách đun cách thủy trong thiết bị chuyên dụng theo hai giai đoạn, giai đoạn 1 cô đặc ở nhiệt độ 105°C thời gian 40 phút, sau đó chuyển sang giai đoạn 2 cô đặc ở nhiệt độ 85°C, thời gian 45 phút. Trong quá trình cô đặc phải thường xuyên khuấy đảo đều và liên tục để hạn chế sản phẩm bị cháy. Thời gian cô đặc dài hay ngắn phụ thuộc vào yêu cầu của sản phẩm, diện tích mặt thoáng của dụng cụ, thiết bị cô đặc, đặc tính của dịch quả nhàu và các nguyên liệu phụ, phụ gia thực phẩm...

Bước 6. Định lượng và rót sản phẩm: cao sau khi cô đặc có dạng đặc sệt, có màu nâu đen, mùi thơm đặc trưng và vị ngọt nhẹ hài hòa. Cao được rót vào lọ thủy tinh chuyên dụng, với khối lượng tịnh 100 g/lọ. Sau đó đóng nắp kín và bảo quản lạnh ở nhiệt độ từ 3 - 5°C, độ ẩm tương đối của không khí từ 75 - 85%. Lọ dùng để đựng cao được rửa sạch và khử trùng bằng nước sôi và sấy khô.

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được tỷ lệ phối trộn các nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và phụ gia thực phẩm trong chế biến cao: dịch quả nhàu 69%, nước dừa ép 20,5%, cỏ ngọt 5%, đường trắng 2%, axit citric 1%, axit ascorbic 1%, axit malic 1% và muối ăn 0,5%.

Đã xây dựng được quy trình chế biến cao từ quả nhàu tỉnh Đắk Nông với các thông số công nghệ là: các nguyên liệu và phụ gia này được đồng hóa trong thiết bị chuyên dụng với tốc độ 3.000 vòng/phút. Cô đặc bằng cách đun cách thủy trong thiết bị chuyên dụng theo hai giai đoạn, giai đoạn 1 cô đặc ở nhiệt độ 105°C thời gian 40 phút, sau đó chuyển sang giai đoạn 2 cô đặc ở nhiệt độ 85°C thời gian 45 phút. Cao thu được từ quy trình này có dạng đặc sệt, có màu nâu đen, mùi thơm đặc trưng và vị ngọt nhẹ hài hòa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Tất Lợi (2014). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học, 409-410.
2. Thirukkumar S, Vennila P, Kanchana S, Uma Maheswari T (2017). Studies on Extraction of Juice from Noni Fruits (*Morinda citrifolia* Linn.). *Indian Journal of Natural*, 6, 11988- 11994.
3. Joshi A. A, Chilkawar P. M., Jadhav B. A (2012). Studies on Physico-Chemical Properties of Noni Fruit (*Morinda citrifolia*) and Preparation of

Noni Beverages. *International Journal of Food Science*, 12, 2326-3350.

4. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9017: 2011. *Quả tươi- Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất*, 1-6.
5. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 12348: 2018. *Thực phẩm đã axit hóa- Xác định pH*, 1-5.
6. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4594-88 (1988). *Đồ hộp- Phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột*, 1-4.
7. Hà Duyên Tư (2009). *Phân tích hóa học thực phẩm*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
8. Tiêu chuẩn Việt Nam 9936: 2013 (2013). *Xác định hàm lượng nitơ bằng phương pháp Kjeldahl*, 1-6.
9. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN4592: 1988. *Phương pháp xác định hàm lượng lipid tự do và lipid tổng số*, 1-5.
10. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6427-2: 1998 (1998). *Rau, quả và các sản phẩm rau quả- Xác định hàm lượng axit ascorbic*, 1-10.
11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4884: 2001 (2001). *Vi sinh vật học- Hướng dẫn chung về định lượng vi sinh vật- Kỹ thuật đếm khuẩn lạc ở 30°C*, 1-6.
12. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215: 79. *Sản phẩm thực phẩm- Phân tích cảm quan phương pháp cho điểm*, 1-10.

**STUDY ON THE BUILDING PROCESSING PROCESS EXTRACT FROM NONI FRUIT
(*Morinda citrifolia*) IN DAK NONG PROVINCE**

Nguyen Van Loi^{1,*}, Le Anh Tuan¹

¹University of Sciences, Vietnam National University, Hanoi,

*Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

Summary

Noni fruit (*Morinda citrifolia*) is a fruit rich in nutritional values such as sugar, vitamins, minerals and fiber, especially containing many amino acids, carotenes, vitamin C and biologically active compounds. Currently, in Vietnam as well as in the world, there are very few research works on extract processing from noni fruit (*Morinda citrifolia*). Therefore, the purpose of this study is to develop a extract processed noni fruit (*Morinda citrifolia*) from Dak Nong province. The research has determined a extract mixing ratio of main ingredients, auxiliary materials and food additives in processing: Noni fruit (*Morinda citrifolia*) juice 69%, pineapple juice 20.5%, stevia 5%, white sugar 2%, citric acid 1%, ascorbic acid 1%, malic acid 1% and table salt 0.5%. Since then, a extract processing process from Noni fruit (*Morinda citrifolia*) in Dak Nong province has been built with the following technological parameters: These ingredients and additives are assimilated in specialized equipment at a speed of 3000 rpm. Concentration by water bath in a specialized equipment in two stages, stage 1 concentrates at 105°C for 40 minutes, then moves to stage 2 concentrates at 85°C for 45 minutes. The extract obtained from this process has a thick, dark brown color, a characteristic aroma, and a harmonious mild sweetness.

Keywords: *Extract, concentrates, nutritional value, noni fruit (Morinda citrifolia), processing process.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Đức Tiến

Ngày nhận bài: 12/12/2022

Ngày thông qua phản biện: 29/12/2022

Ngày duyệt đăng: 10/01/2023