

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN RƯỢU VANG TỪ DỊCH QUẢ NHÀU

Lê Anh Tuấn^{1*}, Nguyễn Văn Lợi¹

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

*Email: letuan.fes@hus.edu.vn

TÓM TẮT

Rượu vang nhàu là dòng rượu được lên men từ dịch quả nhàu và có nồng độ cồn thấp. Quả nhàu 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. 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. Mục đích của nghiên cứu này là xây dựng quy trình chế biến rượu vang từ dịch quả nhàu. Kết quả là pha loãng theo tỷ lệ dịch nhàu 50 ml, nước lọc 200 ml, phối trộn với 10 g đường trắng và 2 g nấm men. Bên cạnh đó, xác định được các thông số công nghệ và xây dựng được quy trình chế biến nước nhàu lên men với các thông số công nghệ là: Nhiệt độ lên men 31°C và thời gian lên men 72 giờ. Sản phẩm chế biến theo công thức và quy trình này có hàm lượng etanol 15,1 mg/100 ml, độ axit bay hơi 1,98 g/L, đường tổng số 2,55 g/100 ml; không phát hiện sự có mặt của metanol, hàm lượng SO₂ và tổng số vi sinh vật hiếu khí. Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hòa của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ và êm dịu, trạng thái trong suốt, không lắng cặn, có nhiều bọt mịn, đồng đều và bền.

Từ khoá: Chỉ tiêu hoá sinh, chỉ tiêu cảm quan, dịch quả nhàu, rượu vang, quy trình chế biến.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rượu vang là sản phẩm được chế biến từ các nguyên liệu như: Nho, dưa, vải thiều, cam, bưởi... và có nồng độ cồn thấp khác nhau [1, 2]. Rượu vang nhàu là dòng rượu vang được lên men từ dịch quả nhàu và có nồng độ cồn thấp. Cây nhàu có tên khoa học là *Morinda citrifolia*, thường mọc ở vùng nhiệt đới và ôn đới. Ở Việt Nam, cây nhàu được trồng nhiều ở những vùng ẩm thấp dọc theo bờ sông, bờ suối, ao hồ hoặc nương rạch ở khắp các tỉnh miền Nam và một số tỉnh miền Trung. Trong quả nhàu phần thịt quả chiếm tỉ lệ cao, gần 70%, mềm dễ nhuyễn và có màu trắng, hạt quả chiếm hơn 10% và có màu nâu đen, vỏ quả mỏng, dễ nát và có màu trắng phớt xanh. Quả nhàu 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.

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 [3, 4]. Hiện nay, quả nhàu được sử dụng nhiều làm sa lát, ngâm rượu, sản xuất đồ uống hoặc sử dụng trong đông y. 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 thì vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu và chế biến một cách hiệu quả.

Quả nhàu là quả có mùi hôi, do đó việc khử mùi hôi trong quá trình chế biến các sản phẩm thực phẩm là rất cần thiết. Loại quả này thường phải để chín trên cây, sau khi thu hoạch hầu như không chín tiếp, quá trình chín của quả nhàu bắt đầu từ phía cuống và dần dần đến đầu quả [4 - 6]. Ở trong nước, đến thời điểm này đã có một số công trình nghiên cứu chế biến quả nhàu [5 - 7]. Tuy nhiên, việc nghiên cứu sản xuất rượu vang từ dịch quả nhàu có rất ít các công trình nghiên cứu đã công bố. Do đó, việc nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến rượu vang từ dịch quả nhàu là rất

cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu, dụng cụ thiết bị và địa điểm thực hiện

2.1.1. Nguyên liệu chính

Quả nhàu đạt độ chín sinh lý (vì quả nhàu sau khi thu hoạch không xảy ra quá trình chín tiếp theo, do đó phải để chín ở trên cây), thời gian thu hoạch của quả nhàu thường từ 200 - 210 ngày kể từ khi đậu quả. 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 có mùi hôi (khi chưa được xử lý mùi).

Quả nhàu được thu mua tại 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 sơ chế, ép và thu hồi dịch quả. Sử dụng dịch quả nhàu có màu nâu vàng, mùi hôi hơi khai, vị hơi chua và nồng. Do những đặc tính cảm quan này của dịch quả nhàu, vì thế trước khi đưa vào chế biến vang nhàu cần phải xử lý để nâng cao chất lượng cảm quan của dịch quả nhàu. Dịch quả nhàu được chứa đựng trong can hoặc chai nhựa PE tối màu chuyên dụng và bảo quản lạnh ở nhiệt độ từ 2 - 4°C để chờ đưa đi chế biến vang nhàu.

2.1.2. Nguyên liệu phụ và vật liệu

Các nguyên liệu phụ và vật liệu sử dụng gồm: Đường trắng, nước lọc, nấm men, axit citric, axit ascorbic, axit malic, rượu rum và rượu gạo... Các nguyên vật liệu này có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam và đảm bảo chất lượng.

TT	Tỷ lệ nguyên liệu	Các công thức thí nghiệm				
		CT-1	CT-2	CT-3	CT-4	CT-5
1	Dịch quả nhàu (ml)	50	50	50	50	50
2	Nước lọc (ml)	100	150	200	250	300
3	Đường trắng (g)	6	8	10	12	14
4	Nấm men (g)	1	1,5	2	2,5	3

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

- *Thí nghiệm 2- Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ lên men đến độ cồn và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm:* Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò,

2.1.3. Dụng cụ, máy móc và thiết bị

Dụng cụ, máy móc và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: Thiết bị lên men có cánh khuấy và điều chỉnh được nhiệt độ, chiết quang kế ATAGO N-1α của Nhật Bản, cân phân tích 5 số lẻ (ABT 220-5DNM) của hãng Kern - Đức, thiết bị đồng hóa, tủ lạnh, bình định mức, cốc thủy tinh, ống đong thủy tinh... Các dụng cụ, máy móc và thiết bị này đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng và được vệ sinh sạch sẽ.

2.1.4. Địa điểm thực hiện

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng thí nghiệm, Bộ môn Khoa học và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội; Phòng thí nghiệm thuộc Khoa Cơ điện và 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 bố trí thí nghiệm

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

Thí nghiệm 1- Xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và các vật liệu: Để xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và các vật liệu thích hợp cho chế biến vang nhàu, thí nghiệm được bố trí theo 5 công thức và được lặp lại 3 lần theo các công thức của Nguyễn Văn Lợi và Lê Anh Tuấn (2023) [6] như sau:

đã đưa ra thí nghiệm lên men ở các dải nhiệt độ 25°C, 28°C, 31°C, 34°C và 37°C, thời gian lên men là 72 giờ và tỷ lệ các nguyên liệu thực hiện theo công thức CT-3, các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần. Từ đó, căn cứ vào nhiệt độ lên men để chọn nhiệt độ nghiên cứu phù hợp. Các thí nghiệm này được thực hiện trong môi trường yếm khí trên

thiết bị lên men chuyên dụng được làm bằng vật liệu inox, có cánh khuấy và điều chỉnh được nhiệt độ [6].

- *Thí nghiệm 3- Xác định ảnh hưởng của thời gian lên men đến độ cồn và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm:* Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò, đã đưa ra thí nghiệm lên men ở các mức thời gian lên men là 24 giờ, 48 giờ, 72 giờ, 96 giờ và 120 giờ. Các yếu tố cố định như: Nhiệt độ lên men 31°C, tỷ lệ các nguyên liệu theo công thức CT-3, các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Căn cứ vào thời gian lên men để chọn thời gian nghiên cứu phù hợp. Các thí nghiệm này được thực hiện trong môi trường yếm khí trên thiết bị lên men chuyên dụng được làm bằng vật liệu inox, có cánh khuấy và điều chỉnh được nhiệt độ [6].

2.2.2. Phương pháp phân tích

2.2.2.1. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa lý và hóa sinh

Đối với sản phẩm vang nhàu, tiến hành phân tích một số chỉ tiêu hóa lý và hóa sinh như sau:

- Phương pháp xác định hàm lượng etanol: Độ cồn của sản phẩm vang nhàu được xác định theo TCVN 8008:2009 [7].

- Phương pháp xác định hàm lượng metanol: Hàm lượng metanol trong vang nhàu được xác định theo TCVN 8010:2009 bằng phương pháp sắc khí [8].

- Phương pháp xác định độ axit: Độ axit của vang nhàu được xác định theo TCVN 8012:2009 [9].

- Phương pháp xác định hàm lượng SO₂: Hàm lượng SO₂ trong vang nhàu được xác định theo TCVN 9519-1:2012 [10].

- Phương pháp xác định hàm lượng đường tổng số: Hàm lượng đường tổng số của vang nhàu được xác định theo TCVN 4594:1988 [11].

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

Vi sinh vật tổng số được xác định theo TCVN 4884:2001 [12]. Chuẩn bị hai đĩa rót 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 30°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.

2.2.2.3. Phương pháp đánh giá cảm quan

Để đánh giá chất lượng cảm quan của vang nhàu, sử dụng TCVN 3215:1979 [13], 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 tìm ra sự hài lòng và ưa thích đối với các mẫu sản phẩm thực phẩm này. Trạng thái, màu sắc, mùi, vị, độ bọt của các sản phẩm 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 màu sắc (1,1), độ bọt (0,7), mùi (0,9) và vị (1,3). Người đánh giá cảm quan sẽ nhận được một phiếu phân tích và các mẫu vang nhàu. Người đánh giá cảm quan được yêu cầu sắp xếp theo các mẫu thử tự ưa thích về màu sắc, độ bọt, mùi và vị của sản phẩm đồng thời cho điểm vào phiếu phân tích.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thực nghiệm được xử lý bằng phần mềm tối ưu hóa Design-Expert phiên bản 7.1 để phân tích các hệ số hồi quy. Sử dụng 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 phối trộn giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm

Để có cơ sở khoa học cho việc xác định tỷ lệ phối trộn giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu

phụ và vật liệu thực phẩm một cách phù hợp trong quá trình xây dựng quy trình chế biến vang nhàu thì cần phải dựa vào các chỉ tiêu hoá lý, hoá sinh và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm. Do đó, việc phân tích các chỉ tiêu này là có ý nghĩa rất lớn về khoa học và thực tiễn.

3.1.1. Chỉ tiêu hóa lý và hóa sinh của vang nhàu

Tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu

phụ và vật liệu thực phẩm có ảnh hưởng rất lớn tới các chỉ tiêu hóa lý và hóa sinh của vang nhàu. Đối với sản phẩm vang nhàu, khi xác định đúng tỷ lệ thích hợp nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm còn góp phần hạn chế rất lớn mùi hôi từ dịch quả nhàu. Thí nghiệm được bố trí ở mục 2.2.1, kết quả xác định chỉ tiêu hóa lý và hóa sinh của vang nhàu được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu hóa lý và hóa sinh của vang nhàu

TT	Các chỉ tiêu hóa lý và hóa sinh	Đơn vị	Kết quả phân tích				
			CT-1	CT-2	CT-3	CT-4	CT-5
1	Hàm lượng etanol	mg/100 ml	8,1 ^a	9,05 ^b	15,1 ^c	9,5 ^d	11 ^e
2	Hàm lượng metanol	mg/100 ml	< 3	< 3	KPH	< 3	< 3
3	Độ axit bay hơi	g/L	1,58 ^a	1,85 ^b	1,98 ^{cd}	1,98 ^{cd}	2,05 ^e
4	Hàm lượng SO ₂	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
5	Đường tổng số	g/100 ml	7,59 ^a	4,96 ^b	2,55 ^c	4,64 ^d	7,55 ^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 ($p < 0,05$), KPH - Không phát hiện.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, vang nhàu ở công thức CT-1 có hàm lượng etanol thấp nhất là 8,1 mg/100 ml, tiếp theo là ở công thức CT-2 có hàm lượng etanol là 9,05 mg/100 ml, ở công thức CT-4 là 9,5 mg/100 ml, ở công thức CT-5 là 11 mg/100 ml và cao nhất là ở công thức CT-3 với 15,1 mg/100 ml. Điều đó cho thấy, ở công thức CT-3, với tỷ lệ dịch quả nhàu 50 ml, nước lọc 200 ml, đường kính trắng 10 g, nấm men 2 g có tác dụng hiệu quả trong quá trình lên men chuyển hóa đường thành etanol. Trong quá trình thực hiện, các thí nghiệm thăm dò sử dụng dịch ép quả nhàu nguyên chất (không pha loãng), dịch quả nhàu pha loãng tỷ lệ 1/1 (v/v) đều không xảy ra quá trình lên men. Nguyên nhân, trong dịch quả nhàu nguyên chất và dịch quả nhàu pha loãng tỷ lệ 1/1 (v/v) có chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học cao sẽ ức chế sự hoạt động của nấm men, làm ảnh hưởng đến hiệu suất lên men. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Min G và cs (2020) [14].

Thí nghiệm với tỷ lệ pha loãng dịch quả nhàu/nước lọc là 50 ml dịch quả nhàu và 100 ml nước lọc ở công thức CT-1, 50 ml dịch quả nhàu và

150 ml nước lọc ở công thức CT-2 đều thu được hàm lượng etanol thấp hơn công thức CT-3. Sở dĩ có hiện tượng này là do dịch quả nhàu khi pha loãng với tỷ lệ thấp, trong dịch quả nhàu có chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học cao sẽ ức chế sự hoạt động của nấm men, làm ảnh hưởng đến hiệu suất lên men [14]. Khi pha loãng tỷ lệ dịch quả nhàu/nước lọc là 50 ml dịch quả nhàu và 250 ml nước lọc ở công thức CT-4 thì sản phẩm có màu vàng nhạt, kém hấp dẫn, không đặc trưng. Đồng thời, đã tăng hàm lượng đường kính trắng lên 12 g, nấm men lên 2,5 g, nhưng hàm lượng etanol chỉ thu được là 9,5 mg/100 ml. Tiếp tục pha loãng tỷ lệ dịch quả nhàu/nước lọc là 50 ml dịch quả nhàu và 300 ml nước lọc ở công thức CT-5 thì sản phẩm chỉ hơi có màu của dịch nhàu, kém hấp dẫn và không đặc trưng. Bên cạnh đó, tăng hàm lượng đường kính trắng lên 14 g, nấm men lên 3 g, nhưng hàm lượng etanol cũng chỉ thu được là 11 mg/100 ml.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, trong mẫu vang nhàu ở công thức CT-3 không phát hiện sự có mặt của metanol, các mẫu vang nhàu ở công thức CT-1, CT-2, CT-4 và CT-5 đều phát hiện sự có mặt của metanol < 3 mg/100 ml. Độ axit bay hơi của mẫu

vang nhàu ở công thức CT-1 là thấp nhất, sau đó đến CT-2, CT-3 và CT-4 có độ axit bay hơi đều bằng nhau là 1,98 g/l, công thức CT-5 có độ axit bay hơi cao nhất là 2,05 g/l. Trong 5 công thức thí nghiệm thì công thức CT-3 có hàm lượng đường tổng số thấp nhất là 2,55 g/100 ml. Sở dĩ có hiện tượng này là vì phần lớn đường đã bị lên men và chuyển hóa thành etanol, dẫn tới hàm lượng đường tổng số giảm. Do đó, dựa vào chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh của vang nhàu, để đảm bảo hiệu quả của quá trình lên men và tiết kiệm được chi phí trong quá trình sản xuất, chọn công thức CT-3 để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.1.2. Chỉ tiêu vi sinh của vang nhàu

Ngoài chỉ tiêu hóa sinh, để xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm cần phải xác định chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm. Kết quả xác định chỉ tiêu vi sinh vật của vang nhàu được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Chỉ tiêu vi sinh vật của vang nhàu

TT	Các công thức thí nghiệm	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/ml)
1	CT-1	8.10^2
2	CT-2	$5,1.10^2$
3	CT-3	KPH
4	CT-4	$2,6.10^2$
5	CT-5	$9,7.10^3$

Bảng 2 cho thấy, mẫu vang nhàu ở công thức

CT-1 có tổng số vi sinh vật hiếu khí 8.10^2 CFU/ml, CT-2 có tổng số vi sinh vật hiếu khí $5,1.10^2$ CFU/ml. Trong 5 công thức thí nghiệm thì vang nhàu ở công thức CT-5 có tổng số vi sinh vật hiếu khí cao nhất là $9,7.10^3$ CFU/ml, sau đó đến các mẫu vang nhàu ở CT-1, CT-2 và CT-4 là $2,6.10^2$ CFU/ml, riêng mẫu vang nhàu ở công thức CT-3 không phát hiện sự có mặt của tổng số vi sinh vật hiếu khí. Điều đó cho thấy, việc phối hợp tỷ lệ nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm một cách phù hợp đã thúc đẩy quá trình lên men chuyển hóa đường thành etanol với hiệu suất cao có tác dụng ức chế sự hoạt động của tổng số vi sinh vật hiếu khí. Vì vậy, dựa vào chỉ tiêu vi sinh vật của vang nhàu, chọn công thức CT-3 để thực hiện các nghiên cứu tiếp sau về chế biến vang nhàu.

3.1.3. Chỉ tiêu cảm quan của vang nhàu

Chỉ tiêu cảm quan của thực phẩm là thông tin đầu tiên để người tiêu dùng có quyết định lựa chọn thực phẩm đó hay không [5, 6]. Cảm quan là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng của các sản phẩm thực phẩm nói chung và vang nhàu nói riêng. Do đó, việc xác định chỉ tiêu cảm quan của vang nhàu là rất cần thiết, là cơ sở khoa học để lựa chọn công thức phù hợp cho việc xây dựng quy trình chế biến sản phẩm thực phẩm này. Kết quả xác định chỉ tiêu cảm quan của vang nhàu được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Chỉ tiêu cảm quan của vang nhàu

Chỉ tiêu cảm quan	Điểm cảm quan				
	CT-1	CT-2	CT-3	CT-4	CT-5
Màu sắc	$3,18 \pm 0,02$	$4,52 \pm 0,04$	$4,63 \pm 0,01$	$4,47 \pm 0,02$	$3,63 \pm 0,04$
	Màu nâu	Màu nâu vàng	Màu vàng đặc trưng	Màu vàng nhạt	Hơi có màu của dịch nhàu
Mùi	$3,27 \pm 0,03$	$4,07 \pm 0,03$	$4,16 \pm 0,04$	$3,96 \pm 0,04$	$3,15 \pm 0,05$
	Có mùi của rượu xen lẫn mùi hôi của dịch nhàu	Mùi thơm nhẹ của rượu	Mùi thơm đặc trưng hài hòa của rượu	Mùi thơm nhẹ của rượu	Có mùi của rượu
Vị	$3,34 \pm 0,03$	$3,45 \pm 0,05$	$4,07 \pm 0,04$	$4,02 \pm 0,04$	$3,06 \pm 0,03$
	Vị hơi ngọt và	Vị hơi cay xen	Vị hơi cay, xen	Vị hơi cay xen	Vị hơi ngọt và

	nồng	lẫn vị ngọt nhẹ	lẫn vị ngọt nhẹ và êm dịu	lẫn vị ngọt nhẹ	nồng
	$3,46 \pm 0,04$	$3,57 \pm 0,04$	$3,61 \pm 0,03$	$3,59 \pm 0,02$	$3,39 \pm 0,04$
Trạng thái	Trong suốt, không lắng cặn	Trong suốt, không lắng cặn	Trong suốt, không lắng cặn	Trong suốt, không lắng cặn	Trong suốt, không lắng cặn
Tổng điểm	$13,25 \pm 0,03$	$15,61 \pm 0,04$	$16,47 \pm 0,03$	$16,04 \pm 0,03$	$13,23 \pm 0,04$
Xếp loại	Trung bình	Khá	Khá	Khá	Trung bình

Dựa vào kết quả đánh giá cảm quan cho thấy, các mẫu vang nhàu ở công thức CT-2, CT-3 và CT-4 có tổng điểm cảm quan cao nhất. Cụ thể, mẫu vang nhàu ở công thức CT-3 là $16,47 \pm 0,03$ điểm, CT-4 là $16,04 \pm 0,03$ điểm và CT-2 là $15,61 \pm 0,04$ điểm. Với tổng số điểm như vậy thì cả ba công thức này đều được xếp loại khá. Trong khi đó, mẫu vang nhàu ở các công thức CT-1 và CT-5 đều được xếp loại trung bình, với tổng số điểm tương ứng của vang nhàu ở CT-1 là $13,25 \pm 0,03$ điểm và vang nhàu ở CT-5 là $13,23 \pm 0,04$ điểm. Các thành viên hội đồng cảm quan đều cho rằng, mẫu vang nhàu ở công thức CT-3 có mùi thơm đặc trưng hài hòa của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ và êm dịu, màu vàng đặc trưng, trong suốt và không lắng cặn, mẫu vang nhàu ở công thức này 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-3 để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo cho việc chế biến vang nhàu.

Dựa vào chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh, vi sinh và cảm quan, chọn tỷ lệ nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật thực phẩm ở công thức CT-3 (tỷ lệ dịch quả nhàu 50 ml, nước lọc 200 ml, đường trắng 10 g, nấm men 2 g) để xây dựng quy trình chế biến vang nhàu.

3.2. Các thông số công nghệ của quá trình chế biến vang nhàu

3.2.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

Nhiệt độ là yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến quá trình lên men, việc xác định được nhiệt độ lên men tối thích góp phần tăng hiệu suất lên men và rút ngắn được thời gian lên men. Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò, thí nghiệm được tiến hành lên men ở các dải nhiệt độ 25°C, 28°C, 31°C, 34°C và 37°C, thời gian lên men là 72 giờ và tỷ lệ các nguyên liệu thực hiện theo công thức CT-3, các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

TT	Nhiệt độ lên men (°C)	Hàm lượng etanol (mg/100 ml)	Chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm	
			Tổng điểm và xếp loại	Đặc điểm cảm quan
1	25	14,85	$13,97 \pm 0,04$	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm rượu nhẹ, vị hơi cay nhẹ, xen lẫn vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt.
			Trung bình	
2	28	14,93	$16,03 \pm 0,02$	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt.
			Khá	
3	31	15,1	$16,59 \pm 0,04$	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hòa của

			Khá	rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ và êm dịu, trạng thái trong suốt và không lắng cặn. Đồng thời sản phẩm có nhiều bọt mịn, đồng đều và bền.
4	34	14,97	16,17 ± 0,03	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt.
			Khá	
5	37	13,68	13,64 ± 0,02	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm rượu nhẹ, vị hơi cay nhẹ, xen lẫn vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, có ít bọt, nhưng có lớp cặn mỏng lắng dưới đáy chai.
			Trung bình	

Khi lên men ở nhiệt độ 25°C, hiệu suất lên men chậm, đến ngày lên men thứ 3 hàm lượng etanol thu được là 14,85 mg/100 ml, tổng điểm cảm quan là 13,97 ± 0,04 điểm và xếp loại trung bình, sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm rượu nhẹ, vị hơi cay nhẹ, xen lẫn vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, có ít bọt và không lắng cặn. Cũng tại thời điểm ngày lên men thứ 3, nhưng lên men ở nhiệt độ 28°C, hàm lượng etanol thu được là 14,93 mg/100 ml, tổng điểm cảm quan là 16,03 ± 0,02 điểm và xếp loại khá. Các thành viên hội đồng cảm quan cho rằng, sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt. Khi tăng nhiệt độ lên men lên 31°C thì ở ngày lên men thứ 3 hàm lượng etanol thu được là 15,1 mg/100 ml, với tổng điểm cảm quan là 16,59 ± 0,04 điểm, cao nhất trong các công thức thí nghiệm và được xếp loại khá. Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hòa của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ và êm dịu, trạng thái trong suốt, không lắng cặn, có nhiều bọt mịn, đồng đều và bền. Với nhiệt độ lên men là 34°C, ở ngày lên men thứ 3 hàm lượng etanol thu được là 14,97 mg/100 ml và tổng điểm cảm quan được hội đồng cảm quan đánh giá là 16,17 ± 0,03 điểm, được xếp loại khá. Các thành viên hội đồng cảm quan đều cho rằng, sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, ít bọt và không lắng cặn.

Tiếp tục tăng nhiệt độ lên men đến 37°C thì hàm lượng etanol lại giảm và đến ngày lên men thứ 3 hàm lượng etanol thu được là 13,68 mg/100 ml, tổng điểm cảm quan là 13,64 ± 0,02 điểm và được xếp loại trung bình. Lên men ở nhiệt độ này sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm rượu nhẹ, vị hơi cay nhẹ, xen lẫn vị ngọt nhẹ, trạng thái trong, ít bọt, nhưng có lớp cặn mỏng lắng dưới đáy chai. Kết quả ở bảng 4 cho thấy, lên men ở nhiệt độ 31°C cho hiệu quả cao hơn các nhiệt độ lên men khác. Vì vậy, chọn nhiệt độ 31°C để lên men sản xuất rượu vang nhàu.

3.2.2. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

Việc xác định ảnh hưởng của thời gian lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm vang nhàu có vai trò rất quan trọng trong quá trình sản xuất. Thời gian lên men phù hợp góp phần tăng hiệu suất lên men, nâng cao chất lượng sản phẩm và tiết kiệm được chi phí. Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò, thí nghiệm được thực hiện ở các mức thời gian lên men là 24 giờ, 48 giờ, 72 giờ, 96 giờ và 120 giờ. Các yếu tố cố định như: Nhiệt độ lên men 31°C, tỷ lệ các nguyên liệu theo công thức CT-3, các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần. Kết quả xác định ảnh hưởng của thời gian lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm vang nhàu được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

TT	Thời gian lên men (giờ)	Hàm lượng etanol (mg/100 ml)	Chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm	
			Tổng điểm và xếp loại	Đặc điểm cảm quan
1	24	8,96	11,03 ± 0,02 Kém	Sản phẩm có màu vàng nâu, mùi của dịch nhàu, vị hơi ngọt của đường xen lẫn vị hơi chua của dịch nhàu, trạng thái trong suốt, có xuất hiện bọt khí nhưng rất ít và không lắng cặn.
2	48	12,67	13,17 ± 0,03 Trung bình	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm nhẹ, vị hơi cay nhẹ, xen lẫn vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, có lớp bọt mỏng và không lắng cặn.
3	72	15,31	15,94 ± 0,03 Khá	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hòa của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ và êm dịu, trạng thái trong suốt, không lắng cặn, có nhiều bọt mịn, đồng đều và bền.
4	96	15,23	15,81 ± 0,02 Khá	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị hơi chua, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt.
5	120	14,95	15,06 ± 0,03 Trung bình	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm nhẹ của rượu, vị hơi cay nhẹ, xen lẫn vị hơi chua, trạng thái trong suốt, có ít bọt và có lớp cặn mỏng lắng dưới đáy chai.

Bảng 5 cho thấy, sau 24 giờ lên men, hàm lượng ethanol thu được rất thấp, chỉ chiếm 8,96 mg/100 ml, tổng điểm cảm quan thu được là 11,03 ± 0,02 điểm và xếp loại kém. Ở thời điểm này mới bắt đầu quá trình lên men, chỉ xuất hiện ít bọt khí, sản phẩm có màu vàng nâu, mùi của dịch nhàu, vị hơi ngọt của đường xen lẫn vị hơi chua của dịch nhàu, trạng thái trong suốt và không lắng cặn. Đến thời điểm 48 giờ lên men, hàm lượng etanol thu được tăng lên 12,67 mg/100 ml, tổng điểm cảm quan là 13,17 ± 0,03 điểm và được xếp loại trung bình. Tại thời điểm này bọt khí xuất hiện nhiều hơn, sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm nhẹ, vị hơi cay nhẹ, xen lẫn vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, có lớp bọt mỏng và không lắng cặn. Tiếp tục lên men đến 72 giờ, hàm lượng etanol thu

được là 15,31 mg/100 ml, sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hòa của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ và êm dịu, trạng thái trong suốt, không lắng cặn, có nhiều bọt mịn, đồng đều và bền. Tổng điểm cảm quan đạt được là 15,94 ± 0,03 điểm và được xếp loại khá. Đến thời điểm lên men 96 giờ, hàm lượng etanol thu được là 15,23 mg/100 ml, tổng điểm cảm quan đạt được là 15,81 ± 0,02 điểm và xếp loại khá, sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị hơi chua, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt. Tương tự, ở thời điểm lên men 120 giờ, hàm lượng etanol thu được là 14,95 mg/100 ml, tổng điểm cảm quan đạt được là 15,06 ± 0,03 điểm và được xếp loại trung bình. Sản phẩm ở giai đoạn này có màu vàng đặc trưng, mùi

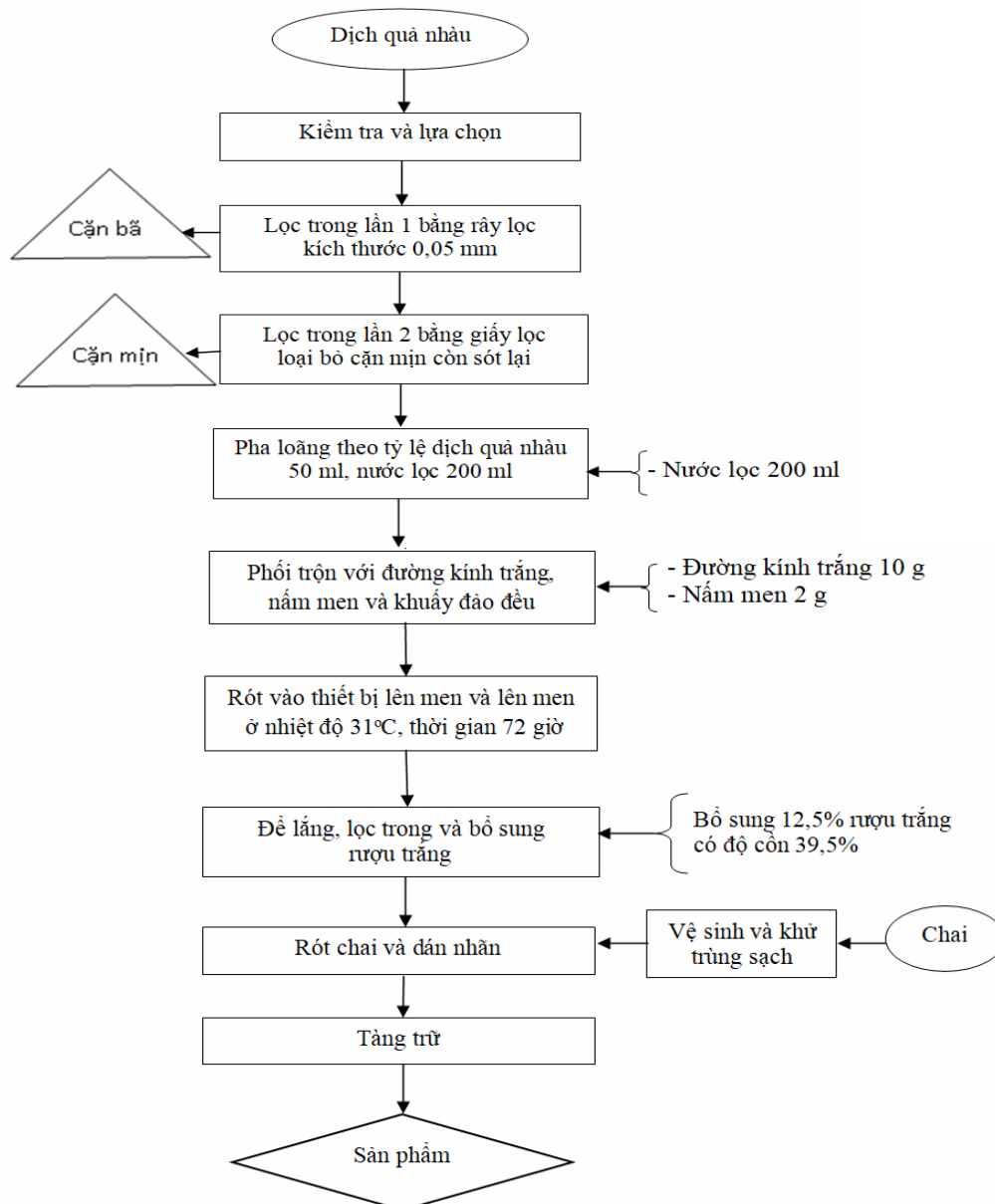
thơm nhẹ của rượu, vị hơi cay nhẹ, xen lẫn vị hơi chua, trạng thái trong suốt, có ít bọt và có lớp cặn mỏng lắng dưới đáy chai. Sở dĩ có hiện tượng ở thời điểm lên men 96 và 120 giờ, hàm lượng etanol và hàm lượng bọt thu được thấp hơn 72 giờ là vì lúc này quá trình lên men đã chuyển sang giai đoạn kết thúc, một lượng etanol đã bị chuyển hóa thành các sản phẩm trung gian khác, dẫn tới hàm lượng etanol và hàm lượng bọt bị giảm dần. Vì vậy, để đảm bảo hiệu quả của quá trình lên men, tiết

kiệm thời gian lên men và tiết kiệm các chi phí, chọn thời gian lên men vang nhàu 72 giờ là phù hợp để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.3. Quy trình chế biến vang nhàu

3.3.1. Sơ đồ quy trình chế biến vang nhàu

Từ các kết quả nghiên cứu, đã đưa ra sơ đồ quy trình chế biến vang nhàu, bao gồm các bước được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Sơ đồ quy trình chế biến vang nhàu

3.3.2. Thuyết minh quy trình chế biến vang nhàu

- *Bước 1. Nguyên liệu:* Sử dụng dịch quả nhàu có màu nâu vàng, có mùi hơi khai, 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. Chất khô hòa tan 9,41°Bx, đường tổng số 3,18%, protein tổng số 5,84%, axit hữu cơ tổng số 0,12%, vitamin C 82,96 mg/100 g và chất khoáng tổng số 1,26% [4]. 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 vang nhàu, dịch quả nhàu được lọc qua rây lọc để loại bỏ bã và các tạp chất còn lẫn.

- *Bước 2. Kiểm tra và lựa chọn:* Dịch quả nhàu trước khi đưa vào sử dụng cần kiểm tra các chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh, hàm lượng chất khô hòa tan, chỉ tiêu vi sinh, độ sạch và chỉ tiêu cảm quan. Nếu không đảm bảo chất lượng và độ sạch thì không được đưa vào sử dụng.

- *Bước 3. Lọc trong:* Mục đích của quá trình này là làm trong dịch quả nhàu. Dịch quả nhàu được lọc qua hai lần lọc, lần 1 được lọc bằng rây lọc kích thước 0,05 mm để loại bỏ bã. Sau đó, dịch quả nhàu này được lọc lần 2 bằng giấy lọc để loại bỏ cặn mịn còn sót lại. Quá trình lọc được thực hiện trong phòng sạch, có nhiệt độ từ 12 - 15°C.

- *Bước 4. Pha loãng dịch quả nhàu:* Trong dịch quả nhàu nguyên chất có chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học cao, sẽ ức chế sự hoạt động của nấm men. Do đó, để đảm bảo hiệu quả của quá trình lên men, dịch quả nhàu được pha loãng đến nồng độ thích hợp để vừa đảm bảo hiệu quả lên men, vừa giữ được giá trị dinh dưỡng, giá trị cảm quan và các đặc tính đặc trưng cho sản phẩm. Dịch quả nhàu được pha loãng với tỷ lệ dịch quả nhàu 50 ml, nước lọc 200 ml.

- *Bước 5. Phối trộn với đường kính trắng, nấm men và khuấy đảo đều:* Sau khi pha loãng, dịch quả nhàu được rót vào bình chứa, phối trộn đường

kính trắng 10 g và nấm men 2 g, sau đó khuấy đảo đều. Tốc độ khuấy 500 vòng/phút, quá trình khuấy cũng được thực hiện trong phòng sạch, có nhiệt độ từ 12 - 15°C.

- *Bước 6. Rót vào thiết bị lên men và lên men:* Sau khi khuấy đảo đều và rót vào thiết bị lên men, hỗn hợp được lên men ở nhiệt độ 31°C, thời gian lên men 72 giờ. Trong quá trình lên men diễn ra hàng loạt các phản ứng sinh hoá, để tạo ra etanol, bọt, các chất thơm và các sản phẩm trung gian khác. Quá trình lên men nhằm mục đích tạo ra các sản phẩm lên men, trong đó ethanol là chủ yếu dưới tác dụng của *Saccharomyces cerevisiae*. Sau đó, nhờ hệ enzyme của vi khuẩn *Leuconostoc oenos* sẽ chuyển hóa một số axit hữu cơ, trong đó phản ứng chuyển hóa axit malic thành axit lactic. Các chất thơm trong rượu vang gồm: Este của các axit hữu cơ, ethyl este của các axit béo acetat ethyl, 3-methyl butylacetate, este 2-hydroxyl propanoic, malic và succinic.

- *Bước 7. Để lắng, lọc trong và bổ sung rượu trắng:* Sau khi lên men xong, sản phẩm lên men được để lắng trong thiết bị lên men, sau đó lọc trong để loại bỏ cặn bã còn lại, nấm men còn sót lại trong quá trình lên men. Quá trình lọc được thực hiện bằng rây lọc kích thước 0,05 mm. Sau khi lọc trong xong, để tăng nồng độ cồn cho sản phẩm, tiến hành bổ sung 12,5% rượu trắng có nồng độ cồn 39,5%, khuấy đều và tàng trữ trong chai thủy tinh có nắp vặn chặt kín hoặc tàng trữ trong thùng gỗ sồi.

- *Bước 8. Rót chai, dán nhãn và bảo quản:* Chai phải được vệ sinh, khử trùng sạch sẽ và thổi khô bằng hơi nóng hoặc được tráng qua bằng vang nhàu. Vang nhàu sau khi lên men và lọc trong xong, được rót vào các chai thủy tinh tối màu, vặn chặt nắp, dán nhãn và tàng trữ trong kho thoáng mát, tránh ánh nắng mặt trời tác động trực tiếp. Nơi bảo quản vang nhàu phải cách xa nguồn lửa, phải ở nơi khô ráo, nhiệt độ trong kho bảo quản duy trì dưới 20°C, trong quá trình bảo quản phải thường xuyên kiểm tra, khi xếp kho không được xếp cao tầng tránh đổ vỡ.

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được tỷ lệ phối trộn các nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm là pha loãng theo tỷ lệ dịch nhàu 50 ml, nước lọc 200 ml, phối trộn với đường trắng 10 g và nấm men 2 g. Bên cạnh đó, xác định được các thông số công nghệ và xây dựng được quy trình chế biến nước nhàu lên men với các thông số công nghệ là: Nhiệt độ lên men 31°C và thời gian lên men 72 giờ. Sản phẩm chế biến theo công thức và quy trình này có hàm lượng ethanol 15,1 mg/100 ml, độ axit bay hơi 1,98 g/L, đường tổng số 2,55 g/100 ml; không phát hiện sự có mặt của metanol, hàm lượng SO₂ và tổng số vi sinh vật hiếu khí. Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hòa của rượu, vị hơi cay, xen lẫn vị ngọt nhẹ và êm dịu, trạng thái trong suốt, không lắng cặn, có nhiều bọt mịn, đồng đều và bền.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. 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, Nutrition and Dietetics (IJFS)*, 2326 - 3350.
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 Sciences*, 7(40), 254 - 260.
3. Đỗ Tất Lợi (2014). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb Y học, 409 - 410.
4. Nguyễn Văn Lợi (2022). Xác định một số điều kiện công nghệ thích hợp để nâng cao hiệu suất thu hồi dịch của quả nhàu. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 67(1), 54 - 62.
5. Nguyễn Văn Lợi, Lê Anh Tuấn (2023). Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến cao từ quả nhàu tỉnh Đắk Nông. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2(1), 101 - 109.
6. Nguyễn Văn Lợi, Lê Anh Tuấn (2023). Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến thạch từ quả nhàu. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 7, 35 - 45.
7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8008:2009. Rượu chưng cất - Xác định độ cồn, 1 - 5.
8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8010:2009. Rượu chưng cất - Xác định hàm lượng metanol, 1 - 5.
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8012:2009. Rượu - Xác định độ axit, 1 - 6.
10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9519-1:2012. Thực phẩm - Xác định sulfat - Phần 1: Phương pháp Monier-Williams đã được tối ưu hoá, 1 - 5.
11. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 4594:1988. Đồ hộp - Phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột, 1 - 4.
12. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 4884:2001. Vi sinh vật học - Hướng dẫn chung về định lượng vi sinh vật - Kỹ thuật đếm khuẩn lạc ở 30°C, 1 - 6.
13. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 3215:1979. Sản phẩm thực phẩm - Phân tích cảm quan - Phương pháp cho điểm, 1 - 10.
14. Min G, Bingyong M, Faizan A. S, Yujie H, Shumao C, Meihua Y, Qi'en H, Yuan K. L, Jianxin Z (2020). Effects of noni fruit and fermented noni juice against acute alcohol induced liver injury in mice. *Journal of Functional Foods*, 70, 1 - 9.

**STUDY ON THE PROCESS DEVELOPMENTAL FOR WINE PROCESSING
FROM NONI FRUIT JUICE**

Le Anh Tuan¹, Nguyen Van Loi¹

¹University of Sciences, Vietnam National University, Hanoi

Summary

Noni wine is a type of wine fermented from noni fruit juice and has low alcohol content. Noni fruit is rich in nutritional value such as sugar, vitamins, minerals and fiber, especially containing many amino acids, carotene, vitamin C and biologically active compounds. Noni fruit has many effects such as preventing high blood pressure, enhancing physiology, preventing memory loss, preventing back pain, preventing arthritis, treating bone and joint pain and being a laxative. The aim of this study is to develop a process for making wine from noni fruit juice. The result is diluted according to the ratio of 50 ml noni liquid, 200 ml filtered water, mix with 10 g white sugar and 2 g yeast. Besides, the technological parameters were determined and the process for processing fermented noni juice was built with the technological parameters being fermentation temperature of 31°C and fermentation time of 72 hours. Products processed according to this formula and process have 15.1 mg/100 ml ethanol content, 1.98 g/L volatile acidity, 2.55 g/100 ml total sugar; the presence of methanol was not detected, SO₂ content and total aerobic microorganisms were not detected. The product has a characteristic yellow color, a harmonious characteristic aroma of wine, a slightly spicy taste, mixed with a light and mellow sweetness, a transparent state, no sediment, with many fine, uniform and durable foam.

Keywords: *Biochemical index, sensory index, noni fruit juice, wine, processing process.*

Ngày nhận bài: 15/3/2024

Ngày chuyển phản biện: 22/3/2024

Ngày thông qua phản biện: 12/4/2024

Ngày duyệt đăng: 20/5/2024