

ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ VÀ THỜI GIAN TỬA AGAR, NHIỆT ĐỘ VÀ THỜI GIAN BẢO QUẢN ĐẾN CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM RƯỢU VANG ỒI (*Psidium guajava* L.)

Nguyễn Thị Hồng Xuyên¹, Nguyễn Xuân Hồng¹ và Đoàn Phương Linh¹

¹Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ
Email: ntxuyen@ctu.edu.vn

Thông tin chung:

Ngày nhận bài:

11.3.2024

Ngày nhận bài sửa:

24.4.2024

Ngày duyệt đăng:

03.5.2024

Từ khóa:

Agar, độ trong, nhiệt độ bảo quản, rượu vang ổi, thời gian bảo quản

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm mục đích khảo sát nồng độ chất làm trong (agar) và thời gian làm trong rượu vang ổi để sản phẩm đạt độ trong tốt nhất. Bên cạnh đó, nghiên cứu còn tiến hành khảo sát nhiệt độ và thời gian bảo quản sản phẩm rượu vang ổi để rượu vẫn giữ được chất lượng tốt. Kết quả khảo sát cho thấy rượu vang ổi được lắng trong với nồng độ agar 0,15% trong 2 ngày thì đạt chất lượng cảm quan cao. Rượu vang ổi được bảo quản ở nhiệt độ 2 - 4°C trong thời gian 12 tuần, rượu vẫn giữ được chất lượng ổn định.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rượu vang là một sản phẩm lên men từ trái cây. Đây là một loại rượu truyền thống có từ rất lâu đời ở các nước có nguồn nguyên liệu trái cây phong phú. Khái niệm rượu vang trái cây được hình thành và ngày nay việc sản xuất rượu vang trái cây đã và đang trở nên phổ biến. Bản chất của rượu vang trái cây là sản phẩm được sản xuất từ dịch trái cây bằng phương pháp lên men sử dụng men giống *Saccharomyces cerevisiae* và không qua quá trình chưng cất (Tâm, 2000).

Ồi là loài cây ăn quả có diện tích và sản lượng ngày càng phát triển ở vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long. Quả ổi có chứa hàm lượng dinh dưỡng đáng kể và nhiều vitamin tốt cho sức khỏe con người đặc biệt là chứa một lượng lớn vitamin C, các hợp chất polyphenolic và flavonoid có tính kháng oxy

ngăn ngừa ung thư, lão hóa, nhiễm trùng (Bảo và Hiền, 2021). Các sản phẩm được chế biến từ ổi như nước giải khát, rượu vang, mứt được ưa chuộng rộng rãi trên khắp thế giới. Mặc dù trên thực tế điều kiện môi trường rất thuận lợi cho cây ổi phát triển, nhưng các sản phẩm và tiềm năng của quả ổi vẫn chưa được khai thác và sử dụng hết. Việc chế biến ổi thành các mặt hàng kinh doanh sẽ làm tăng giá trị của quả ổi (Gupta, 2020).

Rượu vang đã dần dần được người tiêu dùng ưa chuộng bởi sự mới lạ từ hương vị của các loại trái cây với độ cồn nhẹ giúp tinh thần thư giãn, giảm stress. Chính vì thế rượu vang ngày càng được lựa chọn nhiều cho các buổi tiệc, ngày lễ. Nghiên cứu “Ảnh hưởng nồng độ và thời gian tua agar, nhiệt độ và thời gian bảo quản đến chất lượng sản phẩm rượu vang ổi” được thực hiện nhằm mục đích xác định được nồng độ chất tua và thời gian tua phù

hợp để làm trong rượu, cải thiện chất lượng cảm quan rượu. Bên cạnh đó, nghiên cứu còn tiến hành khảo sát nhiệt độ và thời gian bảo quản rượu sau khi đã chọn được nồng độ chất tủa và thời gian tủa phù hợp, đưa ra điều kiện bảo quản rượu vang tốt nhất nhằm ổn định và nâng cao chất lượng của rượu ôi.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu và hóa chất

Quả ôi Lê Đài Loan được thu mua tại vườn ở huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp. Tiến hành lựa chọn những quả ôi tươi nguyên vẹn, không hư thối, dập nát, độ chín đồng đều giữa các quả. *Saccharomyces cerevisiae* sử dụng là chủng thương mại *S. cerevisiae* RV002, đường saccharose (đường cát Biên Hòa), enzyme pectinase (ICIFOOD Vietnam). Các hóa chất như NaHSO_3 (Trung Quốc), và các hóa chất phân tích khác như agar (bột agar Hải Long).

2.2. Phương pháp chế biến rượu vang ôi

Quả ôi được lựa chọn những quả còn nguyên vẹn, không bị hư thối, dập nát, độ chín đồng đều giữa các quả, tiến hành rửa ôi dưới vòi nước chảy, loại bỏ phần cuống và hạt. Ôi đem xay nhuyễn thu lấy dịch quả để chế biến, bổ sung nước với tỷ lệ 1:1. Ủ enzyme pectinase 0,05% (v/v) ở nhiệt độ 50°C trong thời gian 2 giờ trong waterbath, tiến hành lọc, tách dịch quả. Hiệu chỉnh dịch quả để đạt 20°Brix và pH 4,5 bằng đường và Na_2CO_3 . Dịch quả sau đó được thanh trùng bằng NaHSO_3 122 mg/L, 2 giờ. Kết thúc quá trình thanh trùng, hỗn hợp dịch quả được bổ sung một lượng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* với tỷ lệ 0,05% (v/v). Nấm men được hoạt hóa trước khi được bổ sung vào dịch quả. Tiến hành đậy kín bằng airlock và lên men ở nhiệt độ 25°C ± 2°C trong thời gian 9 ngày. Sản phẩm sau lên men được lắng bằng agar với nồng độ và thời gian theo bố trí. Tiến hành lọc rượu bằng màng lọc (toàn bộ quá trình được thực hiện trong tủ cấy vô trùng,

chai đựng mẫu rượu và các dụng cụ lọc được vô trùng trước khi lọc), sau đó đóng chai và bảo quản ở nhiệt độ và thời gian thích hợp để ổn định chất lượng cảm quan rượu vang ôi.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.3.1 Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ chất tủa agar và thời gian tủa đến quá trình làm trong và chất lượng rượu vang ôi

Thí nghiệm được thực hiện nhằm mục đích xác định nồng độ chất tủa (agar) và thời gian tủa thích hợp để sản phẩm đạt chất lượng cảm quan tốt nhất. Thí nghiệm bố trí ngẫu nhiên với hai nhân tố là nồng độ chất tủa agar và thời gian tủa, thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Quá trình chế biến rượu vang ôi được thực hiện như phần 2.2. Rượu vang ôi thu được tiến hành tủa bằng agar với tỷ lệ tủa là 0,05; 0,15; 0,25 (g/mL) trong thời gian 1 ngày, 2 ngày, 3 ngày. Sản phẩm sau khi tủa được lọc, chiết chai và lên men phụ ở nhiệt độ 4°C trong 2 tuần. Chỉ tiêu đánh giá bao gồm chỉ tiêu cảm quan và chỉ tiêu hóa lý (độ đục).

2.3.2 Khảo sát ảnh hưởng nhiệt độ và thời gian bảo quản đến chất lượng rượu vang ôi

Thí nghiệm được thực hiện nhằm mục đích xác định được nhiệt độ bảo quản và thời gian bảo quản thích hợp để rượu vang ôi ổn định chất lượng cảm quan. Thí nghiệm bố trí ngẫu nhiên với hai nhân tố là nhiệt độ bảo quản và thời gian bảo quản, thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Quá trình chế biến rượu vang ôi được thực hiện như phần 2.2. Rượu vang ôi được tiến hành tủa bằng agar với nồng độ và thời gian tối ưu thu được ở thí nghiệm trên. Sản phẩm sau khi tủa được lọc, chiết chai. Rượu được tiến hành bảo quản ở 2 điều kiện nhiệt độ khác nhau là nhiệt độ phòng (28 - 30°C) và nhiệt độ lạnh (2 - 4°C) trong khoảng thời gian 2 - 12 tuần. Theo dõi các chỉ tiêu cảm quan và chỉ tiêu hóa lý của sản phẩm bảo quản 2 tuần 1 lần. Các chỉ tiêu hóa lý bao gồm hàm lượng chất khô hòa tan (°Brix) và pH sau

lên men; hàm lượng cồn (% v/v); hàm lượng đường sót (% v/v); hàm lượng acid (g/L).

Các phương pháp phân tích các chỉ tiêu theo dõi trong thí nghiệm được tiến hành theo bảng 1.

2.4. Các phương pháp phân tích các chỉ tiêu theo dõi

Bảng 1. Các phương pháp phân tích chỉ tiêu theo dõi trong thí nghiệm

Chỉ tiêu	Phương pháp	Tài liệu tham khảo
Hàm lượng chất khô hòa tan	Phương pháp xác định hàm lượng chất khô hòa tan (°Brix) bằng khúc xạ kế (Agato Đức) Công thức tính: $\frac{b}{100} = \frac{a+x}{100+x}$	(TCVN 4414: 1987)
Hàm lượng acid tổng số	Phương pháp xác định hàm lượng acid bằng cách chuẩn độ. Công thức tính: $A = \frac{K \times n \times 1000}{V}$	(Amerine and Roessler, 1976)
Đường tổng, khử	Phương pháp xác định hàm lượng đường tổng, đường khử bằng máy quang phổ UV-vis (Đức). Công thức tính: $X = \frac{C \times 100}{m} \times 100$	(Miller, 1959)
Độ ẩm	Phương pháp xác định hàm lượng ẩm bằng cách sử dụng thiết bị sấy. Công thức tính: $X = \frac{G_1 - G_2}{m} \times 100$	(TCVN 4415: 1987)
pH	Phương pháp đo pH (máy đo pH Hanna)	Sử dụng pH kế
Vitamin C	Phương pháp định lượng vitamin C bằng cách chuẩn độ. Công thức tính: $X(\%) = \frac{V \times V_1 \times 0.000088 \times 100}{V_2 \times}$	Mai và cộng sự, 2007
Cồn	Phương pháp đo cồn bằng cồn kế (Đức)	(TCVN 8008: 2009)
OD	Phương pháp xác định độ đục bằng máy quang phổ UV- vis (Đức)	(Bronz, 2016).
Cảm quan	Phương pháp đánh giá cho điểm	TCVN 3217: 1979

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

2.5. Phương pháp xử lý kết quả

Kết quả thí nghiệm được xử lý và vẽ biểu đồ bằng phần mềm Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corporation, USA). Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm thống kê Minitab 19 theo phép thử LSD.

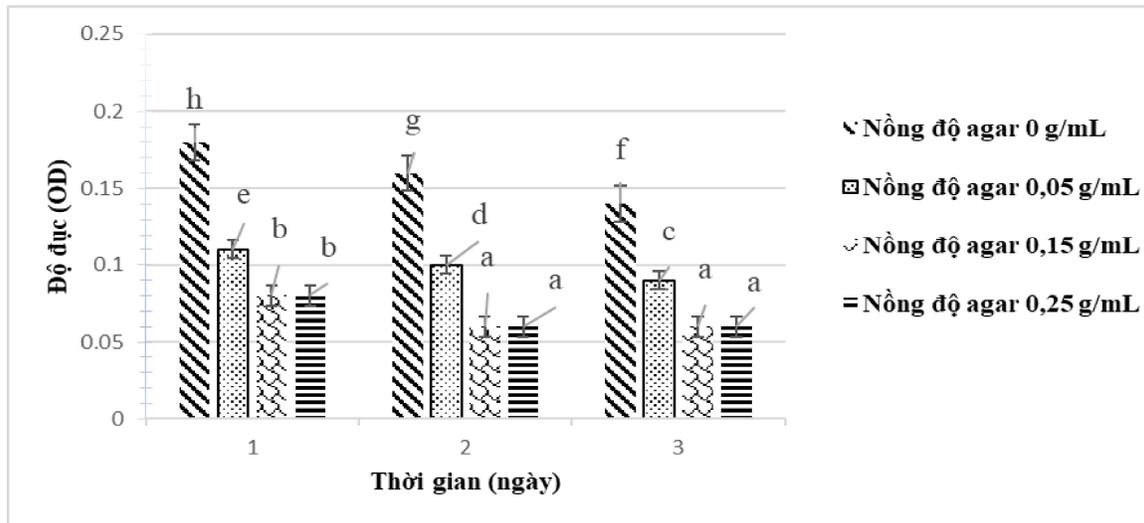
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả ảnh hưởng của nồng độ và thời gian tủa agar đến quá trình làm trong và chất lượng rượu vang ôi

Hiện tượng đục của rượu xảy ra là do dịch quả ban đầu có nhiều hợp chất keo như

protein, pectin, polyphenol, các loại chất kết tủa sắt, kết tủa đồng, kết bông của protein (Fleet, 2006). Quá trình lắng tự nhiên xảy ra rất mất thời gian và hiệu quả làm trong không cao. Để rút ngắn giai đoạn làm trong rượu vang và góp phần làm ổn định độ trong của rượu, thí nghiệm tiến hành khảo sát chất tủa agar, bổ sung vào giai đoạn ổn định rượu vang.

Độ đục của rượu vang được đánh giá thông qua khả năng hấp thụ ánh sáng tại bước sóng $\lambda = 620 \text{ nm}$ (Mai, 2005). Kết quả đo OD được thể hiện qua hình 1.



Hình 1. Độ đục của rượu được tủa agar với các nồng độ từ 0 - 0,25 g/mL theo thời gian 1, 2, 3 ngày

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

Hình 1 cho thấy khi bổ sung agar ở các nồng độ khác nhau đều có tác dụng làm giảm độ đục của rượu vang và có khác biệt ở độ tin cậy 95% so với mẫu đối chứng (không bổ sung agar). Khi bổ sung agar vào rượu, agar tạo ra một diện tích bề mặt lớn hấp thụ protein và các chất keo lơ lửng lớn hơn, kéo các hạt keo lại thành một khối keo tụ và dễ lắng xuống làm cho rượu trong hơn (Pandya, 2022). Với cùng một thời gian lắng, độ đục của sản phẩm có chiều hướng giảm nhiều hơn

so với mẫu không sử dụng agar. Kết quả cho thấy độ đục của rượu vang ôi giảm dần khi tăng nồng độ agar bổ sung vào rượu vang. Tuy nhiên, khi tăng nồng độ agar lên 0,25 g/mL thì độ đục giảm không đáng kể và không có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với mẫu bổ sung agar 0,15 g/mL. Điều này chứng tỏ hàm lượng agar bổ sung vào rượu vang ôi để làm trong sản phẩm càng cao thì độ đục của sản phẩm không thay đổi trong thời gian lắng nhất định.

Ngoài nồng độ agar ảnh hưởng đến khả năng làm trong rượu vang thì thời gian ủ agar cũng ảnh hưởng đáng kể đến độ trong. Vì nếu rượu vang tiếp xúc quá lâu với chất làm trong cũng có thể gây nên những biến đổi không tốt về chất lượng sản phẩm (Kiên, 2021). Hình 2 cho thấy thời gian lắng trong ảnh hưởng đến độ đục của sản phẩm. Khi nồng độ agar 0,15 g/mL độ đục đo được ngày 1 và ngày 2 giảm so với độ đục của mẫu đối chứng cùng ngày. Đến ngày thứ 3 thì độ đục của mẫu 0,15 g/mL agar giảm không đáng kể do lúc này hầu hết cặn lơ lửng đã lắng xuống đáy. Khi tăng nồng độ agar lên 0,25 g/mL thì nhận thấy độ đục không giảm nhiều qua các ngày, kết quả không có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với mẫu bổ sung agar 0,15 g/mL. Bên cạnh đó, giá trị OD mẫu đối chứng theo thời gian giảm dần và có sự khác

biệt thống kê qua 3 ngày, điều này cho thấy quá trình lắng tự nhiên cũng bị ảnh hưởng bởi thời gian lắng trong. Tuy nhiên kết quả đo OD của mẫu đối chứng có giá trị cao hơn các kết quả OD đo được của các mẫu bổ sung agar. Như vậy, bổ sung agar có hiệu quả để làm trong rượu vang do làm giảm độ đục của sản phẩm, giúp rút ngắn thời gian lắng so với việc để lắng trong tự nhiên và có tác động tích cực đến độ bền keo, chất lượng cảm quan sản phẩm (Kiên, 2021). Kết quả nghiên cứu của Hispanagar et al. (2009) cho rằng có thể sử dụng agar có tác dụng làm trong agar với nồng độ 0,1 – 0,5%.

Kết quả chất lượng cảm quan sản phẩm cho thấy có sự khác biệt thống kê giữa các mẫu rượu ở mức độ tin cậy 95%. Mẫu có độ trong cao nhất với nồng độ agar 0,15 g/mL (Bảng 2).

Bảng 2. Kết quả ảnh hưởng của nồng độ agar và thời gian ủ agar đến chất lượng cảm quan của rượu vang ôi

Nồng độ agar (g/mL)	Thời gian (ngày)	Chỉ tiêu cảm quan		
		Độ trong và màu sắc	Mùi	Vị
0	1	2,53 ^a ± 0,06	4,33 ^h ± 0,06	3,90 ^{ef} ± 0,06
	2	2,83 ^b ± 0,06	4,50 ⁱ ± 0,06	4,33 ^g ± 0,06
	3	3,10 ^c ± 0,10	4,66 ^j ± 0,06	4,50 ^h ± 0,10
0,05	1	3,50 ^d ± 0,10	4,13 ^f ± 0,06	3,10 ^b ± 0,10
	2	3,63 ^e ± 0,06	3,86 ^c ± 0,10	3,06 ^b ± 0,15
	3	3,86 ^f ± 0,06	3,73 ^{cd} ± 0,06	2,83 ^a ± 0,12
0,15	1	4,06 ^g ± 0,06	4,13 ^f ± 0,12	3,93 ^f ± 0,06
	2	4,63 ^k ± 0,06	4,26 ^h ± 0,06	4,00 ^f ± 0,10
	3	4,50 ⁱ ± 0,10	3,83 ^{de} ± 0,00	3,76 ^c ± 0,06
0,25	1	4,23 ^h ± 0,06	3,66 ^c ± 0,10	3,33 ^c ± 0,06
	2	4,36 ⁱ ± 0,06	3,50 ^b ± 0,10	3,53 ^d ± 0,06
	3	4,33 ^{hi} ± 0,06	3,36 ^a ± 0,06	3,40 ^{cd} ± 0,06

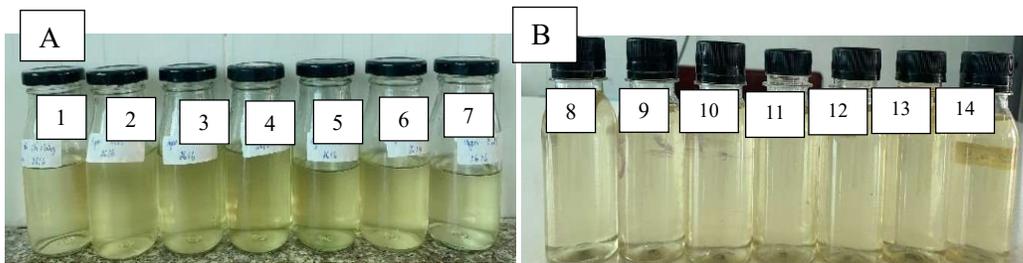
Nồng độ agar (g/mL)	Thời gian (ngày)	Chỉ tiêu cảm quan		
		Độ trong và màu sắc	Mùi	Vị
F		11,93	17,83	14,56
P		0,0000	0,0000	0,0000

Chú thích: các số liệu trong bảng là kết quả trung bình của 3 lần lặp lại. Các giá trị trong cùng một cột có số mũ giống nhau biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo phép thử LSD.

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

Về mùi và vị của sản phẩm rượu vang ôi, ở các mẫu bổ sung agar không được đánh giá cao so với các mẫu đối chứng vì khi bổ sung chất trợ lắng sản phẩm sẽ bị giảm mùi hoặc mất mùi ôi, vị bị giảm đi so với mẫu đối chứng. Như vậy, khi xử lý bằng chất trợ lắng agar thì độ trong được cải thiện đáng kể nhưng các tính chất khác của rượu bị thay đổi theo chiều hướng giảm. Do đó khi sử dụng agar với mục đích cải thiện độ trong cần xem

xét kỹ để lựa chọn nồng độ phù hợp để tối ưu hiệu quả cũng như không làm giảm chất lượng sản phẩm. Kết quả khảo sát cho thấy khi sử dụng agar với hàm lượng 0,15 g/mL trong thời gian 2 ngày sản phẩm rượu vang ôi có độ đục ở mức chấp nhận được, có điểm cảm quan cao nhất, cảm quan về màu sắc, mùi, vị ít bị ảnh hưởng nhất so với các mẫu còn lại, khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê so với mẫu đối chứng.



Hình 2. Rượu vang ôi được làm trong bằng agar ở ngày 0 và ngày 3

Ghi chú: Hình A: Ngày 0 (số 1: mẫu đối chứng, 2 và 3: mẫu bổ sung agar 0,05 g/mL, 4 và 5: mẫu bổ sung agar 0,15 g/mL, 6 và 7: mẫu bổ sung agar 0,25 g/mL)

Hình B: Ngày 3 (số 8: mẫu đối chứng, 9 và 10: mẫu bổ sung agar 0,05 g/mL, 11 và 12: mẫu bổ sung agar 0,15 g/mL, 13 và 14: mẫu bổ sung agar 0,25 g/mL)

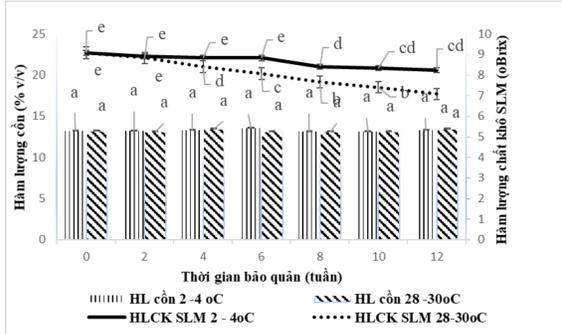
Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

3.2. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian bảo quản đến chất lượng rượu vang ôi.

Theo hình 3 cho thấy sản phẩm rượu vang ôi khi bảo quản ở nhiệt độ lạnh (2 - 4°C) qua 12 tuần vẫn giữ được chất lượng ổn định theo thời gian. Sản phẩm bảo quản ở nhiệt độ lạnh (2 -

4°C) hàm lượng chất khô hòa tan sau lên men ổn định theo thời gian bảo quản, các kết quả đo theo thời gian bảo quản từ tuần thứ 2 đến tuần thứ 6, không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%, từ tuần 8 trở đi hàm lượng chất khô hòa tan có sự giảm nhẹ do nhiệt độ phòng tạo điều kiện cho vi khuẩn lactic phát triển, lên men chuyển

hóa đường thành lactic acid (Thủy, 2022). Hàm lượng còn không có sự thay đổi theo nhiệt độ và thời gian bảo quản thể hiện qua các số liệu không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê.



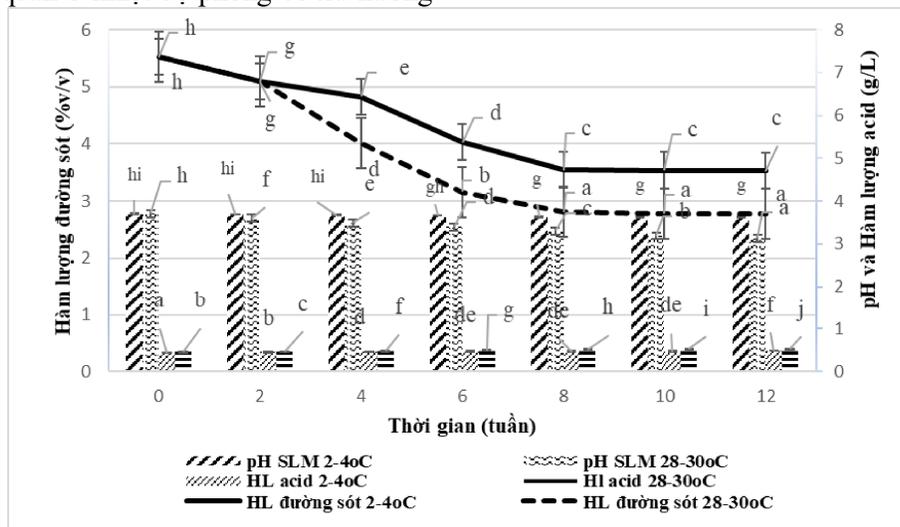
Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian bảo quản đến hàm lượng còn và hàm lượng chất khô hòa tan sau lên men (SLM) của rượu vang ôi

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

Kết quả sau 12 tuần bảo quản sản phẩm, pH sản phẩm ở cả hai nhiệt độ giảm dần nhẹ theo thời gian bảo quản, cụ thể ở nhiệt độ lạnh 2 - 4°C giảm nhẹ tới tuần 10 trở do hàm lượng acid sinh ra không đáng kể. Tuy nhiên, pH của sản phẩm bảo quản ở nhiệt độ phòng có xu hướng

giảm liên tục đến tuần thứ 12 do hàm lượng acid tổng số tăng mạnh và có sự khác biệt ý nghĩa 5% với các mẫu bảo quản ở nhiệt độ lạnh (Hình 4). Giá trị pH phản ánh lượng và độ mạnh của các acid, bị ảnh hưởng bởi các chất khoáng và một số các nguyên liệu khác có mặt trong rượu. Mặc dù trên thực tế có nhiều yếu tố liên quan, tuy nhiên pH của rượu chủ yếu phụ thuộc vào ba yếu tố chính là hàm lượng acid tổng số, tỷ lệ malic acid so với tartaric acid và lượng kali có mặt trong sản phẩm rượu (Carlos, 2007).

Kết quả hình 4 cũng cho thấy ở cả hai mức nhiệt độ có sự giảm đáng kể về hàm lượng đường sót của sản phẩm trong 12 tuần và kết quả phân tích thống kê cho thấy có sự khác biệt ý nghĩa ở mức 5%. Hàm lượng đường sót ở cả hai nhiệt độ bảo quản đều giảm sau 12 tuần, có sự giảm mạnh trong 6 tuần đầu tiên khi bảo quản, tuy nhiên không có sự khác biệt ý nghĩa về hàm lượng đường sót từ tuần 6 đến tuần 12. Hàm lượng đường sót trong rượu sau 12 tuần bảo quản ở nhiệt độ thường giảm mạnh hơn so với nhiệt độ lạnh.



Hình 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian bảo quản đến pH, hàm lượng acid và hàm lượng đường sót sau lên men (SLM) của rượu vang ôi

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

Nhiệt độ thường tạo điều kiện cho vi khuẩn lactic tồn tại trong rượu phát triển. Khi vi khuẩn này phát triển nó sẽ thúc đẩy quá trình lên men lactic acid, sinh ra một lượng acid nhất định, chính những acid này làm tăng hàm lượng acid tổng số trong rượu. Theo Ribereau et al. (2006) vi khuẩn lactic lấy năng lượng từ quá trình oxy hóa ethanol, nhiệt độ cao trong quá trình bảo quản chính là nguyên nhân làm tăng tốc quá trình hư hỏng do acid tăng. Sản phẩm bảo quản ở tuần thứ 12 của cả nhiệt độ phòng (28 - 30°C) và nhiệt độ lạnh (2 - 4°C) đều có hàm lượng acid tổng số cao và có sự khác biệt có ý nghĩa so với mẫu trước tồn trữ. Ở nhiệt độ lạnh (2 - 4°C) hàm lượng acid tổng tăng dần nhưng không đáng kể. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Hiền và cộng sự (2020) về sự thay đổi của hàm lượng acid tổng số của nước lên men từ quả xoài khi bảo quản ở nhiệt độ lạnh trong thời gian 8 tuần.

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của sản phẩm sau bảo quản tăng dần theo thời gian ở nhiệt độ lạnh (0 - 4°C) và giảm dần khi bảo quản rượu ở nhiệt độ phòng (28 - 30°C) (Bảng 3). Về độ trong và màu sắc, ở nhiệt độ phòng độ trong và màu sắc ở 4 tuần đầu tiên

không có sự khác biệt ý nghĩa. Từ tuần thứ 4 về sau có sự thay đổi nhẹ, do ở nhiệt độ này quá trình lên men phụ vẫn còn diễn ra, vi khuẩn bắt đầu thích nghi với nhiệt độ này và phát triển. Chính vì sự phát triển này làm cho màu sắc của rượu dần trở nên đục hơn so với trước khi bảo quản (Ngạch, 2005). Về chỉ tiêu mùi, vị ở nhiệt độ lạnh sau 12 tuần bảo quản, rượu vẫn giữ được mùi thơm, vị hài hòa và có điểm cảm quan cao hơn so với bảo quản ở nhiệt độ phòng do quá trình bảo quản sản phẩm lạnh sẽ tăng khả năng hấp thụ CO₂ dẫn đến tăng hương thơm và vị cho sản phẩm (Phuong, 2004), sản phẩm bảo quản ở nhiệt độ phòng có vị chua do hàm lượng acid tăng cao. So với rượu vang mãng cầu xiêm của Tiên và cộng sự (2022) cho thấy sản phẩm có điểm cảm quan về độ trong và màu sắc, mùi, vị ở nhiệt độ lạnh cao hơn ở nhiệt độ phòng. Theo Hà và cộng sự (2014) thì quá trình lên men phụ thường được tiến hành ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ trong giai đoạn lên men chính. Khi bảo quản ở điều kiện nhiệt độ lạnh thì hương vị rượu có mùi trái cây và tươi hơn, hàm lượng acid bay hơi thấp, hàm lượng glycerine sẽ tăng hơn và ngược lại thì chất lượng rượu vang kém đi rõ rệt.

Bảng 3. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian bảo quản đến chỉ tiêu cảm quan của rượu vang ổi

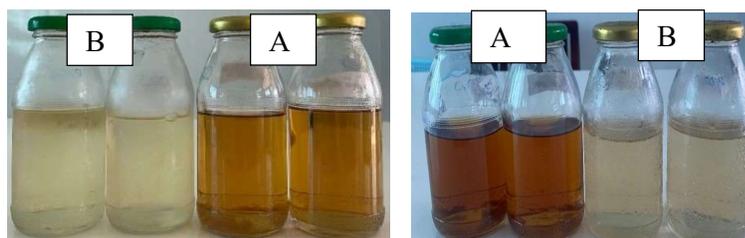
Nhiệt độ (°C)	Thời gian (tuần)	Chỉ tiêu cảm quan		
		Độ trong và màu sắc	Mùi	Vị
	0	3,46 ^c ± 0,06	3,50 ^{cd} ± 0,00	3,26 ^d ± 0,06
2 - 4°C	2	3,50 ^{de} ± 0,00	3,63 ^{ef} ± 0,06	3,30 ^d ± 0,00
	4	3,63 ^f ± 0,06	3,73 ^{fg} ± 0,06	3,43 ^e ± 0,06
	6	3,76 ^g ± 0,06	3,93 ^g ± 0,06	3,56 ^f ± 0,12

Nhiệt độ (°C)	Thời gian (tuần)	Chỉ tiêu cảm quan			
		Độ trong và màu sắc	Mùi	Vị	
28 - 30°C	8	3,90 ^h ± 0,10	4,03 ^h ± 0,06	3,76 ^g ± 0,06	
	10	3,93 ^h ± 0,06	4,33 ⁱ ± 0,06	3,86 ^g ± 0,06	
	12	4,03 ⁱ ± 0,06	4,43 ⁱ ± 0,06	4,03 ^h ± 0,15	
	0	3,56 ^{ef} ± 0,06	3,76 ^g ± 0,06	3,50 ^{ef} ± 0,10	
	2	3,56 ^{ef} ± 0,06	3,63 ^{ef} ± 0,06	3,26 ^d ± 0,06	
	4	3,53 ^{de} ± 0,06	3,60 ^{de} ± 0,10	3,13 ^c ± 0,06	
	6	3,00 ^b ± 0,00	3,46 ^c ± 0,06	2,96 ^b ± 0,06	
	8	3,03 ^b ± 0,06	3,33 ^b ± 0,06	2,83 ^a ± 0,06	
	10	2,86 ^a ± 0,06	3,23 ^b ± 0,06	2,73 ^a ± 0,06	
	12	2,80 ^a ± 0,00	3,10 ^a ± 0,10	2,73 ^a ± 0,06	
	F		152,36	127,71	87,00
	P		0,0000	0,0000	0,0000

Chú thích: các số liệu trong bảng là kết quả trung bình của 3 lần lặp lại. Các giá trị trong cùng một cột có số mũ giống nhau biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo phép thử LSD.

Kết quả hình 5 cho thấy khi bảo quản ở nhiệt độ lạnh (2 - 4°C) chất lượng của sản phẩm không có sự thay đổi nhiều so với mẫu trước khi bảo quản. Vì vậy bảo quản ở nhiệt

độ lạnh (2 - 4°C) trong thời gian 12 tuần là khoảng thời gian thích hợp cho quá trình bảo quản rượu vang ôi giữ cho sản phẩm có chất lượng và giá trị cảm quan tốt nhất.



Hình 5. Rượu vang ôi bảo quản ở nhiệt độ lạnh và nhiệt độ phòng sau 3 tuần và 6 tuần

Ghi chú: Hình A: Rượu vang ôi bảo quản nhiệt độ phòng

Hình B: Rượu vang ôi bảo quản lạnh

Nguồn: Công bố của tác giả, (2024).

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích nâng cao chất lượng rượu vang ôi và đồng thời hoàn thiện quy trình chế biến rượu vang ôi, góp phần đa dạng hóa sản phẩm lên men từ quả ôi trên cơ sở khảo sát chất làm trong rượu và thời gian làm trong tốt nhất. Bên cạnh đó, nghiên cứu còn khảo sát nhiệt độ và thời gian bảo quản tốt nhất cho sản phẩm rượu vang ôi. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi tủa bằng agar với nồng độ 0,15% trong 2 ngày thì rượu đạt độ trong và chất lượng cảm quan tốt. Rượu vang ôi được bảo quản ở nhiệt độ 2 – 4°C trong thời gian bảo quản tối đa 12 tuần thì sản phẩm vẫn đảm bảo chất lượng ổn định.

Tài liệu tham khảo

Bảo, V.V.Q., và Hiền, P.T. (2021), “Ảnh hưởng của quá trình chế biến đến chất lượng của ôi sậy dẻo”, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, số 11, trang 102 - 109.

Brondz, I. (2016), “Review: Adducts and Clusters in Chromatography, Mass Spectrometry and Nature”, International Journal of Analytical Mass Spectrometry and Chromatography, Vol 4, pp. 27 - 33.

Carlos, C. (2007), “Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality”, Global Science Books.

Chi, Đ.D., Bình, L.N. (2012), “Sự biến đổi hóa lý của rượu vang chuối già (*Musa acuminata colla* cv.) trong quá trình bảo quản”, Hội nghị Khoa học Nông nghiệp CAAB năm 2012, Trường Đại học Cần Thơ.

Fleet, C.F., and Siebert, K.J. (2006), “Effect of viewing background on turbidity perception thresholds”, Journal of Sensory Studies, Vol 21, pp. 34 - 53.

Gupta, S., Veeresh W.D., Bhoi, P., and Mohapaaatra, P. (2020), “A Survey on Guava

Farming and Utilization in Kenya”, *International Journal of Modern Agriculture*, Vol 9, No 3, pp. 522 - 529.

Hà, N.C., Duy, L.N.Đ., Hoa, B.T.H. (2014), “Công nghệ sản xuất rượu bia và nước giải khát”, Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

Hiền, T.X., Thanh, Đ.V., Hùng, N.T. (2020), “Nghiên cứu tạo loại nước uống lên men lactic từ xoài ba màu”, Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm Đại học An Giang, Vol 16, số 3,4, trang 141 - 150.

Hispanagar, S.A., Galatas, F., and Armisen, R. (2009), “Handbook of hydrocolloids”, Food science, Technology and Nutrition, pp. 82-107.

Kiên, P.C., Tiêu, P.V., Phước, P.V., Hiếu, P.T., Hào, M.V., Ánh, Đ.H., Thu, P.T., và Long, L.V. (2021), “Nghiên cứu sử dụng một số chất trợ lắng nhằm làm trong dịch rượu vang nho”, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam, Vol 04, số 125, trang 202.

Magali, B., Neil, B., Peter, C., Richard, D., Wilfried, D., Gertsen - Briand, S., Sammantha, K., and Sibylle, K. (2006), “Malolactic fermentation in wine”, Understanding the Science and the Practice.

Mai, L.T., Hiền, N.T., Thủy, P.T., Hằng, N.T., Chi, L.T.L. (2005), “Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men”, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, trang 331.

Maynard, A.A., and Roessler, E.B. (1983), “Wines : their sensory evaluation”, W.H. Freeman Rev. and enl.

Miller, G.L. (1959), “Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing sugar”, Analytical Chemistry, Vol 31, No 3, pp. 426 - 428.

Ngách, T.X., và Ngọc, P.B. (2005), “Công nghệ lên men”, Nhà xuất bản Đại học Đà Nẵng.

- Pandya, Y.H., Bakshi, M., and Sharma, A. (2022), “Agar - agar extraction, structural properties and applications”, *The Pharma Innovation Journal*, Vol 11, No 6, pp. 1151 - 1157.
- Phuong, N.X. (2004), “*Kỹ thuật lạnh thực phẩm*”, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Ribereau, G.P., Dubourdien, D., Dineche, B., and Lonvaud, A. (2006), “*Handbook of Enology Volume 1*”. *Jonh Weley and Sons Ltd, Endland*.
- Tâm, T.M. (2000), “*Công nghệ vi sinh ứng dụng*”, Nhà xuất bản Nông nghiệp Thành Phố Hồ Chí Minh.
- Tiên, Đ.T.K., Mi, H.T.N., Nhung, Đ.T.T., Diệu, Đ.H.D., Chân, L.T.H., Ân, L.T., Hiệp, T.H., Thạnh, N.N., và Phong, H.X. (2022), “Hiệu quả làm trong của pectinase và sự ổn định chất lượng rượu vang mãng cầu xiêm (*Annona muricata*) theo thời gian tồn trữ”, *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, Vol 227, số 01, trang 43-50.
- Tiêu chuẩn quốc gia. TCVN 3217:1979. Phân tích cảm quan rượu – Phương pháp cho điểm
- Tiêu chuẩn quốc gia. TCVN 4414:1987. Hàm lượng chất khô và chất hòa tan.
- Tiêu chuẩn quốc gia. TCVN 4415:1987. Phân tích độ ẩm.
- Tiêu chuẩn quốc gia. TCVN 7045:2013. Rượu vang
- Tiêu chuẩn quốc gia. TCVN 8008:2009. Rượu chưng cất - xác định độ cồn
- Thùy, Đ.T.B., và Khánh, T.B. (2022), “*Kỹ thuật lên men thực phẩm*”, Nhà xuất bản Đại học Huế.

**INFLUENCE OF AGAR CONCENTRATION AND PRECIPITATION TIME,
STORAGE TIME AND TEMPERATURE ON THE QUALITY OF GUAVA
(*Psidium Guajava* L.) WINE**

ABSTRACT

The study was aimed to investigate the concentration of the clarifying agent (agar) and the duration of guava wine clarification to achieve the best clarity. In addition, the study was also surveyed in order to find the most appropriate storage time and temperature for maintaining the guava wine quality. The results indicate that using 0,15% agar for two days helps the wine reach a high sensory value. By keeping the storage temperature between 2 to 4 degrees Celsius for 12 weeks, the Guava wine remains its high quality.

Keywords: *Agar, clarity, guava wine, storage temperature, storage time.*