

Khảo sát khả năng lên men rượu vang của một số dòng nấm men phân lập từ dịch quả Sơ ri (*Malpighia glabra*)

Phan Thị Hồng Ngọc

Trường Đại học Tiền Giang, Việt Nam

phanthihongngoc@tgu.edu.vn

Tóm tắt

Mục tiêu nghiên cứu là phân lập và tuyển chọn dòng nấm men tự nhiên từ nguồn nguyên liệu Sơ ri của tỉnh Tiền Giang để lên men rượu vang Sơ ri, góp phần đa dạng sản phẩm của trái Sơ ri, đa dạng sản phẩm rượu vang. Năm dòng nấm men được kí hiệu lần lượt là: SR1, SR2, SR3, SR4, SR5 đã được phân lập từ mẫu Sơ ri lên men tự nhiên thuộc hai loài *Saccharomyces* sp. và *Hanseniaspora* sp. Sau khi phân lập tiến hành quan sát mô tả hình thái khuẩn lạc và tế bào các dòng nấm men. Trong 5 dòng nấm men phân lập từ quả Sơ ri, dòng SR2 đã được tuyển chọn do có khả năng lên men tốt, cho độ rượu 11,50 %v/v. Điều kiện lên men rượu vang Sơ ri thích hợp của dòng SR2 với thời gian lên men 6 ngày, độ Brix ban đầu là 22, độ pH = 4,2 cho hiệu quả lên men tốt với độ rượu sau lên men là 13,33 %v/v, sản phẩm rượu vang Sơ ri có màu sắc đẹp, mùi vị hài hòa đặc trưng của sản phẩm.

Nhận 04/09/2024

Được duyệt 28/11/2024

Công bố 28/04/2025

Từ khóa
nấm men, phân lập,
rượu vang Sơ ri,
sự lên men rượu,
Saccharomyces sp.
Hanseniaspora sp.

© 2025 Journal of Science and Technology - NTTU

1 Đặt vấn đề

Sơ ri (SR) cung cấp vitamin C với hàm lượng chiếm đến (4-4,5) % khối lượng, rất giàu vitamin A và một số dưỡng chất khác như vitamin nhóm B, protein và các khoáng chất. Với công dụng giúp tăng cường hệ miễn dịch, chống lão hóa, kích thích sự sinh sản collagen, tốt cho hệ tiêu hóa, giúp giảm cân và một số công dụng khác. Tại Việt Nam, cây SR được trồng nhiều nhất ở khu vực Gò Công và một số xã thuộc tỉnh Bến Tre. Theo Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Gò Công Đông, diện tích SR trên địa bàn huyện

thống kê đến tháng 04/2023 là 141,8 ha. Tuy nhiên giá trị kinh tế của loại trái này còn thấp, giá bán dao động từ (6.000-20.000) đ/kg nên làm cho người trồng SR gặp nhiều khó khăn [1].

Rượu vang là một loại thức uống có cồn với nồng độ nhẹ chỉ từ (9-15) % cồn. Vì được làm từ trái cây nên trong thành phần của loại rượu này có nhiều vitamin, muối khoáng, acid hữu cơ. Nếu uống đúng liều lượng chỉ từ (70-150) mL mỗi ngày rất tốt cho sức khỏe tim mạch, giảm béo, tốt cho làn da, tốt cho tiêu hóa, tốt cho hệ thần kinh. Những năm gần đây, rượu vang dần trở



thành thứ đồ uống ưa chuộng của người dân Việt Nam, đặc biệt là những doanh nhân, làm những công việc thường xuyên tiếp xúc khách hàng, rượu vang trở thành công cụ khiến mọi cuộc nói chuyện diễn ra tự nhiên và dễ dàng hơn. Điều đó cũng giúp cho thị trường rượu Việt Nam cũng như thế giới phát triển mạnh [2].

Quả SR có nhiều giá trị dinh dưỡng (vitamin, đường, nước,...) tốt cho sức khỏe con người, trong 100 g nước ép SR có chứa (600-800) mg vitamin C và độ Brix từ (5-6) % [3]. Sản lượng SR thu hoạch nhiều nhưng vì vỏ quá mỏng rất dễ hư hỏng, thời gian bảo quản tươi trong điều kiện bình thường của SR ngắn nên khó khăn trong việc vận chuyển, tiêu thụ ở các nơi khác, nếu thu hoạch với một số lượng lớn SR có thể sẽ bị hư hại do không kịp tiêu thụ. Hiện nay các sản phẩm có trên thị trường được chế biến từ SR còn ít, chưa đa dạng hóa chỉ thấy sản phẩm mứt SR dạng quả hay kẹo SR. Vì vậy, vấn đề đặt ra là cần có các biện pháp chế biến SR với các dạng khác nhau để làm đa dạng các mặt hàng từ quả SR trên thị trường phù hợp với thị hiếu của người tiêu dùng, kéo dài thời gian bảo quản, góp phần nâng cao giá trị kinh tế của quả SR.

Phân lập các dòng nấm men tự nhiên từ nước ép SR lên men. Sau đó tiến hành tuyển chọn dòng nấm men có hoạt lực lên men cao thông qua khảo sát độ rượu sau lên men của các dòng nấm men phân lập được. Và khảo sát ảnh hưởng của yếu tố độ Brix và pH ban đầu đến quá trình lên men tạo rượu vang từ nước ép quả SR.

2 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Vật liệu

Quả SR được thu mua tại chợ Thuộc Nhiêu, xã Dưỡng Diêm, huyện Châu Thành, tỉnh Tiền Giang. SR sau khi được mua về ở chợ tiến hành phân loại để loại bỏ những quả SR bị hư, thối sau đó rửa để loại bỏ bụi bẩn, đất cát

vì phần lớn vi sinh vật bám bên ngoài vỏ quả. Đồng thời còn tẩy sạch một số chất bảo vệ thực vật gây độc còn lưu lại trên quả.

2.2 Phân lập các dòng nấm men tự nhiên từ dịch quả SR và phân loại sơ bộ các dòng nấm men dựa vào đặc điểm hình thái

SR sau khi thu mua từ chợ tiến hành rửa sạch, ép để lấy dịch quả. Sau đó pha loãng với nước cất khử trùng với tỉ lệ 1:1, điều chỉnh dịch quả về 22 °Bx cho vào bình nhựa sạch, ủ 48 giờ ở nhiệt độ phòng, sau 48 giờ tiến hành phân lập nấm men. Tiếp theo tiến hành cấy trang dịch lên men trên môi trường YPG để phân lập nấm men. Tiến hành ép quả SR với thiết bị thép không gỉ, và thu được dịch ép của quả chuẩn bị cho quá trình lên men. Dịch quả SR được cho vào bình nhựa sạch, pha loãng với nước cất khử trùng với tỉ lệ 1:1 có bổ sung đường. Sau đó lên men ở nhiệt độ phòng trong 48 giờ. Sau 48 giờ tiến hành phân lập nấm men trên môi trường YPG. Dùng micropipet hút 0,1 mL dịch lên men pha loãng ở các dãy nồng độ 10^{-2} , 10^{-3} , và 10^{-4} và cấy trang trên môi trường YPG, ủ ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ cho khuẩn lạc xuất hiện, chọn những khuẩn lạc rời rạc, điển hình đem cấy chuyển sang môi trường YPG và ủ cùng điều kiện. Quan sát bằng mắt thường, nhận diện các khuẩn lạc rời rạc, đơn lẻ, trắng đục tiếp tục cấy chuyển nhiều lần để thu được khuẩn lạc thuần, sau đó xác định độ thuần, quan sát hình dưới kính hiển vi để kiểm tra độ rỗng. Các dòng nấm men thuần dòng sẽ được bảo quản để giữ được đặc tính ban đầu của giống và sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

Định danh sơ bộ các dòng nấm men này bằng phương pháp hình thái học dựa vào khóa phân loại nấm men [4,13]. Cấy chuyển để thử giống và nhân giống trong bình tam giác để phát triển sinh khối dùng cho lên men ở thí nghiệm tiếp theo. Khi các dòng nấm men đã rỗng,

tiến hành trữ giống trên các ống thạch nghiêng ở 4 °C và glycerol (-20 °C) để giữ lưu giữ mẫu.

2.3 Tuyển chọn nấm men có hoạt tính lên men rượu cao từ các dòng nấm men vừa được phân lập

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với một nhân tố là nấm men gồm 5 dòng (SR1, SR2, SR3, SR4, SR5) với cùng điều kiện lên men. Thí nghiệm có 5 nghiệm thức với 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 200 mL dịch lên men.

Chuẩn bị dịch nấm men: nuôi cấy nấm men thuần vừa phân lập được trong môi trường YPG trong 48 giờ. Tiến hành đếm mật số tế bào nấm men bằng buồng đếm tế bào.

Chuẩn bị dịch SR: SR rửa sạch, loại bỏ những quả bị hư, đem đi ép lấy dịch. Pha loãng với nước cất khử trùng với tỉ lệ 1:1 (100 mL dịch ép SR và 100 mL nước cất khử trùng). Sau đó cho vào bình nhựa sạch, điều chỉnh pH = 4,0, 22 °Bx. Thanh trùng bằng NaHSO₃ (140 mg/L) trong 2 giờ.

Bổ sung 20 mL dịch nấm men tăng sinh đã đạt mật số 10⁸ tb/mL cho vào dịch quả SR vừa được thanh trùng ở trên. Tiến hành lên men trong 6 ngày ở nhiệt độ phòng. Chỉ tiêu theo dõi gồm có pH, độ Brix, độ rượu của dung dịch sau lên men.

2.4 Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đường (Bx) và pH trong dịch quả SR đến quá trình lên men

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nhân tố: Nhân tố A: độ pH = (3,8; 4,0; = 4,2) (A1, A2, A3), nhân tố B: độ Brix lần lượt là (20, 22 và 24) (B1, B2, B3) với 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 200 mL dịch lên men. Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp tham khảo ở [5].

SR mua về được rửa sạch để loại bỏ bụi bẩn, sau đó sử dụng máy ép để thu được dịch ép SR, pha loãng dịch với nước cất khử trùng với tỉ lệ 1:1, cho vào bình sạch, điều chỉnh lần lượt độ pH = 3,8; pH = 4,0 và pH = 4,2

với độ Brix tương ứng (20; 22 và 24) với 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 200 mL dịch lên men. Thanh trùng bằng NaHSO₃ (140 mg/L) trong 2 giờ. Tiếp theo cho 20 mL dịch nấm men tăng sinh đã đạt mật số 10⁸ tb/mL (dòng nấm men tốt nhất ở TN2) vào dịch SR. Tiến hành lên men trong 6 ngày ở nhiệt độ phòng. Chỉ tiêu theo dõi gồm có pH, độ Brix, độ rượu của dung dịch sau khi lên men.

2.5 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu của thí nghiệm được xử lý bằng chương trình Microsoft Excel và bằng phần mềm thống kê SPSS. Phân tích phương sai (ANOVA) để phát hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức, so sánh các giá trị trung bình bằng kiểm định DUNCAN ở mức ý nghĩa 5 % hoặc 1 %.

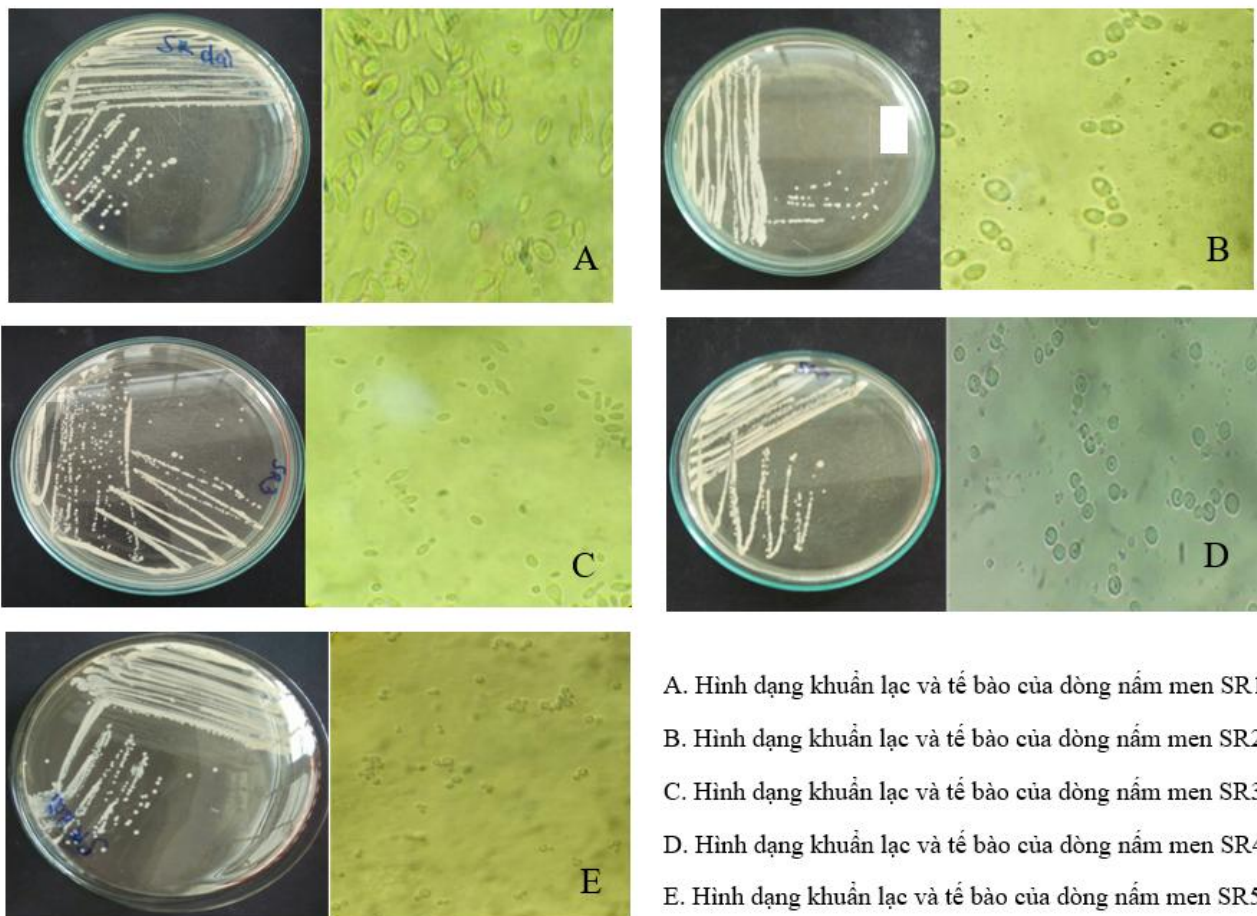
3 Kết quả và thảo luận

3.1 Kết quả phân lập các dòng nấm men tự nhiên từ dịch quả SR và phân loại sơ bộ các dòng nấm men dựa vào đặc điểm hình thái

Dịch quả SR được dùng để tiến hành phân lập, làm thuần các dòng nấm men đã thu nhận được 5 dòng nấm men SR1, SR2, SR3, SR4, SR5. Hình dạng, đặc điểm khuẩn lạc quan sát bằng mắt thường, tế bào nấm men quan sát dưới kính hiển vi quang học vật kính 40X và 100X. Các dòng phân lập được có hình dạng khuẩn lạc màu trắng sữa hoặc trắng trong, bề mặt láng ướt hoặc khô, kích thước (1-3,5) mm. Kết quả quan sát tế bào cho thấy các tế bào nấm men phân lập được có kích thước lớn hình dạng từ elip đến oval hoặc hình cầu, các dòng nấm men phân lập sinh sản theo hình thức nảy chồi. Trong 5 dòng nấm men phân lập được có 2 dòng hình elip, 2 dòng hình cầu, 1 dòng hình oval. Như vậy, các dòng nấm men được phân lập từ trái SR có sự đa dạng về hình dạng tế bào. Hình thái tế bào của 5 dòng nấm men được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1 Đặc điểm của các dòng nấm men phân lập được từ dịch quả SR

Dòng nấm men	Đặc điểm khuẩn lạc	Đặc điểm tế bào
SR1	Khuẩn lạc hình tròn, màu trắng trong, bề mặt láng ướt, rìa nguyên, kích thước (2-2,5) mm	Tế bào nấm men to, hình elip nhọn
SR2	Khuẩn lạc hình tròn, màu trắng sữa, bề mặt khô, rìa nguyên, mô cao, kích thước (1,5-2) mm	Tế bào nấm men to, hình cầu
SR3	Khuẩn lạc tròn, màu trắng ngà, bề mặt khô, rìa nguyên, kích thước (2-4) mm	Tế bào nấm men nhỏ, hình elip nhọn
SR4	Khuẩn lạc tròn, màu trắng đục, bề mặt trơn láng, rìa nguyên, kích thước (2,5-3) mm	Tế bào nấm men to, hình ovan
SR5	Khuẩn lạc tròn, màu trắng đục, bề mặt trơn láng, rìa nguyên, kích thước (1,5-2) mm	Tế bào nấm men nhỏ, hình cầu



Hình 1 Các hình dạng khuẩn lạc và tế bào của các dòng nấm men SR

Kết quả phân lập dựa vào hình dạng khuẩn lạc, tế bào nấm men căn cứ vào khóa phân loại nấm men [6], giống *Saccharomyces* sp. có hình dáng tế bào là hình cầu,

hình ovan. Sinh sản vô tính bằng cách nảy chồi, thường có 1 đến 4 bào tử trong nang. Giống *Hanseniaspora* sp. có hình dáng tế bào là hình elip hoặc hình quả chanh.

Sinh sản bằng nảy chồi ở một hoặc hai đầu, bào tử nếu có thì mỗi túi mang (1-2) bào tử hoặc (3-4) bào tử. Như vậy qua các đặc điểm mô tả ở trên có thể kết luận sơ bộ dòng nấm men SR2, SR4, SR5 thuộc giống *Saccharomyces* sp. Dòng nấm men SR1, SR3 thuộc giống *Hanseniaspora* sp.

Ngoài SR, nấm men còn được phân lập từ nhiều nguồn trái cây khác nhau trong đó có thể kể đến như Đoàn Thị Kiều Tiên (2017) [7] đã phân lập được dòng nấm men *Saccharomyces* sp. HG1.3 có khả năng lên men trái giắc ở nhiệt độ 37 °C, độ Brix ban đầu đạt 22 °Bx, pH = 3,6. Huỳnh Xuân Phong (2017) [8] đã phân lập và tuyển chọn được 7 dòng nấm men từ dịch khóm lên men.

3.2 Kết quả tuyển chọn nấm men có hoạt tính lên men rượu cao từ các dòng nấm men vừa được phân lập

Nấm men đóng vai trò quan trọng trong quá trình lên men rượu vang. Sử dụng dòng nấm men thích hợp sẽ cho sản phẩm có độ rượu cao, hàm lượng đường sót lại thấp [10]. Sau quá trình lên men 6 ngày thì độ Brix và pH giảm mạnh do nấm men sử dụng đường để chuyển hóa thành rượu, CO₂ và một số chất khác. Kết quả phân tích độ rượu và độ Brix sau lên men của các dòng nấm men phân lập được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2 Độ rượu (%v/v), Brix, pH trung bình sau lên men từ các dòng nấm men phân lập

Dòng nấm men	Độ pH	Độ Brix	Độ rượu (% v/v)
SR1	3,58 ^{ab}	8,75 ^c	10,25 ^{ab}
SR2	3,71 ^a	7,75 ^c	11,50 ^a
SR3	3,42 ^b	10,75 ^b	8,75 ^{bc}
SR4	3,43 ^b	12,25 ^a	7,50 ^{cd}
SR5	3,36 ^b	12,75 ^a	6,50 ^d
F	*	**	**
CV%	4,14	6,88	8,46

Số liệu trong bảng là trung bình của 3 lần lặp lại, trong cùng một cột các số mang chữ số mũ giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa, ** khác biệt thống kê ở mức 1 %, * khác biệt thống kê ở mức 5 %.

Độ rượu là một trong những chỉ tiêu quan trọng nhất để đánh giá khả năng lên men rượu của các dòng nấm men. Rượu tạo thành sẽ ức chế hoạt động của nấm men và kiềm hãm quá trình lên men. Mỗi dòng nấm men chịu được độ rượu khác nhau. Khả năng sống sót và lên men được trong môi trường có độ rượu cao là tiêu chuẩn cần có của dòng nấm men dùng trong sản xuất rượu vang. Những nấm men đại chỉ chịu được độ còn thấp, do vậy những dòng nấm men này chỉ sống sót trong giai đoạn đầu của quá trình lên men. Khi lượng cồn tăng, thì dòng nấm men chịu được độ cồn cao sẽ chiếm ưu thế.

Kết quả thống kê cho thấy trong 5 dòng nấm men tự nhiên lên men rượu SR thì dòng SR1, SR2 cho độ rượu cao lần lượt là: 10,25 %v/v; 11,5 %v/v. Trong đó thì dòng SR2 cho độ rượu cao nhất do có độ Brix giảm nhiều từ 22 °Bx giảm còn 7,75 °Bx nên tạo ra hàm lượng rượu ethanol cao nhất và khác biệt có ý nghĩa ở mức 1 % so với các dòng còn lại. Dòng SR4, SR5 cho độ rượu thấp nhất lần lượt là 7,50 %v/v; 6,50 % v/v là do hai dòng nấm men này cho độ Brix cao lần lượt là 12,25 °Bx và 12,75 °Bx do nấm men không sử dụng hết lượng đường trong dịch quả nên lượng đường sót nhiều nên độ cồn tạo ra thấp.

Sau quá trình lên men, giá trị pH rượu được tạo ra bởi 5 dòng nấm men đều giảm so với pH = 4,0 của dịch lên men ban đầu. Hoạt động của nấm men trong quá trình lên men kị khí sinh ra CO₂ và một số acid hữu cơ làm giảm pH của dịch lên men [7]. Sau quá trình lên men, các dòng nấm men đều có pH nhỏ hơn 4,0, dịch lên men từ dòng SR2 có pH giảm ít hơn so với các dòng còn lại là 3,71 và khác biệt có ý nghĩa so với các dòng còn lại.

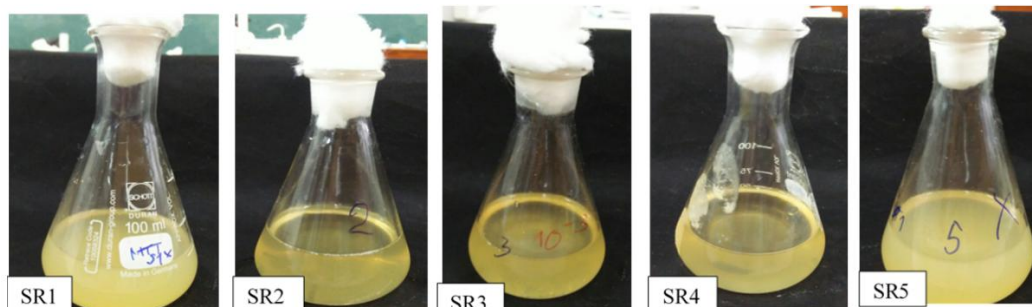
Còn pH của dòng nấm men SR4 và SR5 giảm nhiều (3,43; 3,36) do pH giảm nhiều sẽ tác động trực tiếp lên hoạt động sống của nấm men, làm cho tế bào nấm men ở trạng thái teo nguyên sinh và rối loạn quá trình trao đổi chất của nấm men nên nấm men sẽ không hoạt động được nữa, không phân giải được đường nên độ cồn tạo ra thấp (7,50 và 6,50) % v/v.

Độ Brix giảm đáng kể sau quá trình lên men do nấm men hoạt động chuyển hóa đường thành rượu. Trong đó, có các dòng SR1 và SR2 hoạt động làm độ Brix giảm nhiều sau quá trình lên men cụ thể dòng SR1 độ Brix giảm còn 8,75 °Bx, SR2 độ Brix giảm còn 7,75 °Bx do nấm men

đã sử dụng hết lượng đường trong dịch quả nên 2 dòng nấm men này tạo ra rượu có độ cồn cao (10,25 và 11,50) % v/v, sự giảm độ Brix này là khác biệt có ý nghĩa thống kê so với sự giảm độ Brix bởi các dòng SR3, SR4, SR5 lần lượt là (10,75; 12,2 và 12,75) °Bx. Các dòng SR3, SR4, SR5 độ Brix giảm không nhiều là do nấm men không sử dụng hết lượng đường trong dịch quả nên độ cồn tạo ra thấp (8,75; 7,50 và 6,50) % v/v. Điều này cho thấy độ Brix sau lên men càng cao thì độ rượu tạo ra càng thấp, độ Brix sau lên men càng giảm thì độ rượu tạo thành càng cao. Dịch lên men sau khi lọc tiến hành ghi nhận màu sắc và mùi vị được thể hiện qua Bảng 3.

Bảng 3 Kết quả ghi nhận màu sắc và mùi vị của dịch lên men từ các dòng nấm men

Dòng nấm men	Độ trong, màu sắc	Mùi	Vị
SR1	Đục, nhiều cặn lơ lửng, màu bần, cánh gián	Có mùi thơm của SR nhưng nồng, hăng	Thiếu vị đậm đà, ngọt, đắng
SR2	Rất trong, không vẩn đục, màu vàng đẹp, rót chảy lỏng đều	Mùi thơm dịu, hài hòa, mùi đặc trưng của SR, thoảng mùi rượu	Có vị ngọt của đường của rượu hài hòa với vị chua nhẹ
SR3	Trong, không đục, màu vàng ngà, rót chảy lỏng đều	Có mùi thơm của SR nhưng mùi cồn cao, không hài hòa	Thiếu vị đậm đà, hơi chua
SR4	Trong, không đục, màu vàng nhạt	Có mùi thơm của SR nhưng rất nồng	Vị chua, đắng mạnh, không ngọt
SR5	Đục, xuất hiện vẩn trắng trên bề mặt	Có mùi lạ, nồng, hăng	Vị chua rất gắt, đắng gắt, vị lạ của sản phẩm hỏng



Hình 2 Màu sắc của sản phẩm lên men từ các dòng nấm men

3.3 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đường (Brix) và pH trong dịch quả SR đến quá trình lên men
 Từ kết quả của thí nghiệm trên đã tuyển chọn được dòng nấm men tự nhiên SR2 để tiến hành thực hiện thí nghiệm về khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đường và pH. Quá trình lên men là quá trình nấm men sử dụng

đường và các chất dinh dưỡng có trong dịch lên men thành rượu. Quá trình lên men chịu ảnh hưởng của rất nhiều yếu tố như pH, độ Brix ... Các giá trị về độ rượu, độ Brix và độ pH sau lên men đã được ghi nhận qua các Bảng 4, Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 4 Độ rượu (%v/v) sau lên men từ dòng nấm men SR2

Độ Brix(B) pH(A)	Độ pH sau lên men			TB (A)
	B1(20)	B2(22)	B3(24)	
A1 (3,8)	9,33 ^c	11,00 ^{cd}	10,67 ^{cd}	10,33 ^b
A2 (4,0)	10,67 ^{cd}	12,33 ^{bc}	15,67 ^a	12,89 ^a
A3 (4,2)	12,33 ^{bc}	13,33 ^{bc}	11,00 ^{cd}	12,22 ^a
TB (B)	10,78 ^b	12,22 ^a	12,44 ^a	
F(A) **		F(B) **		F(A × B) **
CV (%)		7,64		

Số liệu trong Bảng là trung bình của 3 lần lặp lại, trong cùng một cột các số mang chữ số mũ giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê 1 % (**)

Từ kết quả phân tích Bảng 4 cho thấy các mẫu lên men rượu SR của 9 nghiệm thức đều cho độ rượu cao. pH trước lên men ở nghiệm thức A2, A3 cho độ rượu cao lần lượt là (12,89 %v/v), (12,22 %v/v) và không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ($P < 0,01$), ở nghiệm thức A1 cho độ rượu thấp nhất là (10,33 %v/v). Độ Brix trước lên men ở nghiệm thức B2, B3 cho độ cồn cao không có sự khác biệt ý nghĩa ở mức ($P < 0,01$) cho giá trị lần lượt là (12,22 %v/v) và (12,44 %v/v) và khác biệt với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức B1 cho độ rượu thấp nhất: 10,78 %v/v.

Kết quả tương tác giữa hai nhân tố pH, độ Brix trước lên men thấy rằng, ở các nghiệm thức A2B2, A2B3, A3B1, A3B2 cho độ rượu cao lần lượt là (12,33; 15,67; 12,33 và 13,33) % v/v, có sự khác biệt ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại, trong đó nghiệm thức A2B3 cho độ rượu cao nhất (15,67 % v/v) là do ở nghiệm thức này nấm men hoạt động mạnh mẽ, quá trình lên men diễn ra nhanh chóng nên tạo được độ rượu cao. Ở nghiệm thức A1B1 cho độ rượu thấp nhất so với các nghiệm thức còn lại (9,33 % v/v) có sự khác biệt ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại. Các nghiệm thức từ A1B2 đến A2B1 cho độ rượu giảm dần từ (11,00-10,67) %v/v.

Khi so sánh dòng nấm men SR2 với những dòng nấm men NM2 trên trái bần chua [9] cho độ rượu là 14,9 % v/v hay dòng nấm men BT2.1 trên thanh long ruột đỏ [10] cho độ rượu là 12,15 % v/v, cho thấy dòng nấm men SR2 được phân lập từ trái SR cho hiệu quả lên men tương đối tốt khi cho độ rượu từ (9,33-15,67) % v/v.

Bảng 5 Độ Brix trung bình sau lên men từ dòng nấm men SR2

Độ Brix(B) pH(A)	Độ pH sau lên men			TB (A)
	B1(20)	B2(22)	B3(24)	
A1 (3,8)	2,93 ^c	3,05 ^c	3,36 ^b	3,12 ^b
A2 (4,0)	3,57 ^{ab}	3,63 ^a	3,62 ^a	3,60 ^a
A3 (4,2)	3,67 ^a	3,73 ^a	3,66 ^a	3,69 ^a
TB (B)	3,39 ^b	3,47 ^{ab}	3,55 ^a	
F (A) **		F(B) **		F(A × B) **
CV (%)		2,58		

Số liệu trong bảng là trung bình của 3 lần lặp lại, trong cùng một cột các số mang chữ số mũ giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê 1 % (**)

Kết quả Bảng 5 cho thấy độ pH trước lên men ở nghiệm thức A1, A3 cho độ Brix cao so với nghiệm thức còn lại (12,56 °Bx, 12,44 °Bx) và khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ($P < 0,01$). Độ Brix trước lên men ở nghiệm thức B1, B2 cho độ Brix cao lần lượt là: 13,11 °Bx; 12,22 °Bx do nấm men không sử dụng hết lượng đường nên độ Brix sau lên men cao ảnh hưởng đến quá trình trao đổi chất của nấm men nên còn tạo ra thấp và khác biệt ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$) với nghiệm thức còn lại, nghiệm thức B3 cho độ Brix thấp nhất là 10,89 °Bx nên tạo ra độ cồn cao. Kết quả tương tác giữa hai nghiệm thức cho thấy độ Brix ở nghiệm thức A1B3 có độ Brix cao (13,67 °Bx) so với các nghiệm thức còn lại và khác biệt ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$). Nồng độ đường càng tăng thì độ rượu lại càng cao do nấm men sử dụng cơ chất chính là đường để chuyển hóa thành rượu, nồng độ đường cao sẽ gây ức chế tế bào nấm men do áp suất thẩm thấu làm thay đổi sinh lý bình thường

của nấm men, ảnh hưởng đến quá trình trao đổi chất của nấm men. Vì vậy nồng độ đường phải phù hợp để đủ cơ chất cho nấm men hoạt động.

Bảng 6 Độ pH trung bình sau lên men từ dòng nấm men SR2

Độ Brix(B) pH(A)	Độ pH sau lên men			TB (A)
	B1(20)	B2(22)	13,67 ^a	
A1 (3,8)	13,00 ^{ab}	11,00 ^{bc}	8,33 ^d	12,56 ^a
A2 (4,0)	13,00 ^{ab}	12,33 ^{abc}	10,76 ^c	11,22 ^b
A3 (4,2)	13,33 ^{ab}	13,33 ^{ab}	10,89 ^b	12,44 ^a
TB (B)	13,11 ^a	12,22 ^a	13,67 ^a	
F (A) **		F(B) **	F(A × B) **	
CV (%)		7,31		

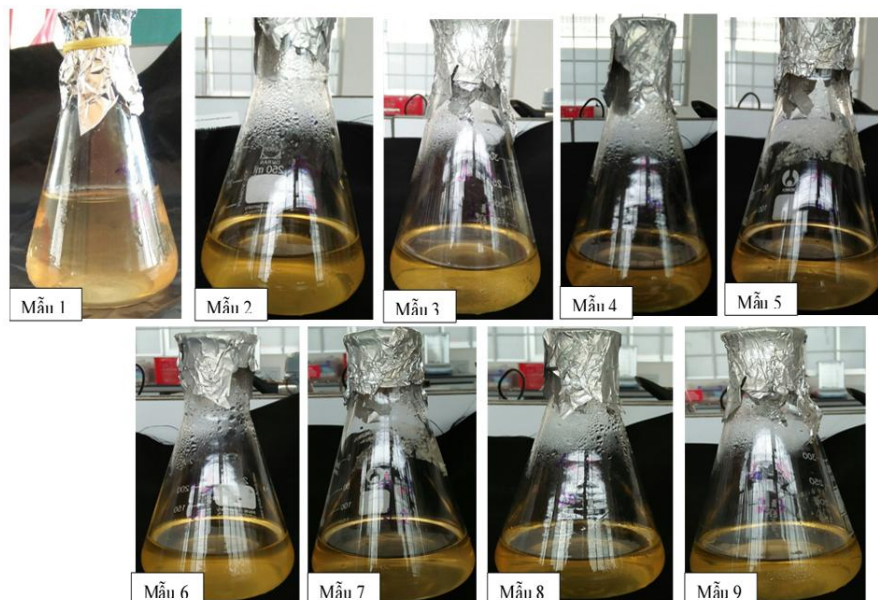
Số liệu trong Bảng là trung bình của 3 lần lặp lại, trong cùng một cột các số mang chữ số mũ giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê 1 % (**)

Kết quả Bảng 6 cho thấy pH trước lên men ở nghiệm thức A3 cho giá trị pH cao nhất là 3,69 và khác biệt ý nghĩa với nghiệm thức A1 có giá trị pH = 3,12 ở mức ($P < 0,01$ %). Độ Brix trước lên men ở nghiệm thức B3 cho pH cao nhất là 3,55 và khác biệt với nghiệm thức còn lại ở mức ý nghĩa ($P < 0,01$). Kết quả tương tác tác giữa hai nhân tố cho thấy độ pH ở các nghiệm thức từ A2B2 đến A3B3 có độ pH cao lần lượt là (3,63; 3,62; 3,67; 3,73 và 3,66) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$) so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức A1B1 và A1B2 có độ pH giảm nhiều so với pH ban đầu (2,93; 3,05). Kết quả phân tích cho thấy sau quá trình lên men rượu vang SR, giá trị pH đều giảm so với pH dịch phối chế ban đầu.

Sự sinh trưởng của nấm men phụ thuộc nhiều vào pH vì bản chất sinh hóa của quá trình lên men là chuyển H^+ và electron nhờ vi sinh vật tạo enzyme oxy hóa – khử và ảnh hưởng đến mức độ phân hủy đường trong quá trình đường hóa. Trong quá trình lên men pH giảm dần do có sự hình thành acid và khí CO_2 [6].

Khi pH tăng ngoài giá trị tối ưu của nấm men thì độ cồn lại giảm là do lúc này lại thích hợp cho các loại vi khuẩn hại phát triển, cạnh tranh với nấm men và phát triển nhanh hơn, làm ức chế sự sinh trưởng và phát triển của nấm men nên quá trình lên men chậm và yếu, có nhiều sản phẩm phụ do vi khuẩn lạ tạo ra gây mùi vị xấu cho sản phẩm rượu. Còn nếu giảm pH thì chính pH tác động trực tiếp lên hoạt động sống của nấm men làm rối loạn quá trình trao đổi chất của nấm men nên nấm men sẽ không hoạt động được nữa, không phân giải được đường nên độ cồn cũng sẽ thấp. Ngoài ra nấm men chết làm cho rượu bị đục và gây mùi vị xấu.

Qua các Bảng 4, Bảng 5 và Bảng 6 cho thấy độ rượu phụ thuộc vào nồng độ đường và pH ban đầu của dịch lên men. Trong đó độ rượu tỉ lệ thuận với nồng độ đường nhưng tỉ lệ nghịch với pH. Nghĩa là khi tăng nồng độ đường và giảm pH thì độ rượu sẽ tăng. Từ các kết quả trên, có thể lựa chọn được pH ban đầu của dịch lên men là 4,2 và độ Brix ban đầu của dịch lên men là 22 °Bx là phù hợp cho lên men rượu vang từ quả SR. So sánh với một số nghiên cứu khác trên sản phẩm vang khóm [11] hay vang thanh long [12], pH = 4,5 là tối ưu.



Hình 7 Dịch lọc rượu SR thu được ở thí nghiệm 3

Mẫu 1: pH = 3,8, 20 °Bx	Mẫu 2: pH = 3,8, 22 °Bx	Mẫu 3: pH = 3,8, 24 °Bx
Mẫu 4: pH = 4,0, 20 °Bx	Mẫu 5: pH = 4,0, 22 °Bx	Mẫu 6: pH = 4,0, 24 °Bx
Mẫu 7: pH = 4,2, 20 °Bx	Mẫu 8: pH = 4,2, 22 °Bx	Mẫu 9: pH = 4,2, 24 °Bx

4 Kết luận

Nghiên cứu đã phân lập được năm dòng nấm men ký hiệu SR1, SR2, SR3, SR4 và SR5. Từ dịch quả SR với đặc điểm hình thái khuẩn lạc và tế bào có thể phân loại vào hai loài nấm men là *Saccharomyces* sp. và *Hansenipora* sp.; Tuyển chọn được dòng nấm men SR2 cho khả năng lên men cao hơn các dòng nấm men

còn lại với độ rượu đạt 11,5 %v/v và độ Brix sau lên men đạt 7,75 °Bx; Xác định được điều kiện lên men thích hợp cho dòng SR2 lên men tạo rượu vang từ SR ở độ Brix ban đầu là 22 °Bx và pH = 4,2 vừa cho sản phẩm có độ cồn thích hợp (13,33 %v/v) vừa tạo vị hài hòa mùi đặc trưng của SR, có màu vàng đẹp cho sản phẩm.

Tài liệu tham khảo

- Đài phát thanh Truyền hình Tiền Giang. (2023). <http://www.thtg.vn/nong-dan-huyen-go-cong-dong-dang-dan-phuc-hoi-dien-tich-cay-sori/>, xem ngày 29/3/2024.
- Hầm rượu vang Winecellar. (2024). <https://winecellar.vn>, xem ngày 29/3/2024.
- Cổng thông tin điện tử Tiền Giang. (2025). <https://tiengiang.gov.vn/chi-tiet-tin/?so-ri-go-cong/11236593>, xem ngày 29/3/2025.
- Nguyễn Đức Lượng. (2003). *Công nghệ vi sinh vật (Tập 3)*. NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
- Nguyễn Đại Dương. (2005). *So sánh phát triển của nấm men saccharomyces. sp phân lập từ tự nhiên và saccharomyces cerevisiae*. Luận văn tốt nghiệp ngành Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ.
- Lương Đức Phẩm. (2006). *Nấm men công nghiệp*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

7. Đoàn Thị Kiều Tiên, Viên Thị Hải Yến, Huỳnh Xuân Phong, Bùi Hoàng Đăng Long, Hà Thanh Toàn và Ngô Thị Phương Dung. (2017). “Tuyển chọn nấm men chịu nhiệt và ứng dụng lên men rượu vang trái giác (*Cayratia trifolia* L.) từ tỉnh Hậu Giang”. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (54.4B), 64-71.
8. Huỳnh Xuân Phong, Danh Minh Lợi, Nguyễn Ngọc Thanh, Lê Phan Đình Quí, Bùi Hoàng Đăng Long, Pornthap Thanonkeo, Mamoru Yamada và Ngô Thị Phương Dung. (2017). “Tuyển chọn nấm men chịu nhiệt và nghiên cứu điều kiện lên men rượu vang khóm”. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (51B), 7-15.
9. Đoàn Văn Thước, Đinh Thị Hồng Duyên. (2015). “Định loại và nghiên cứu khả năng lên men rượu của dòng nấm men nm2 phân lập từ quả bần chua (*sonneratia caseolaris*)”, *Tạp chí Sinh học*, 37(1): 69-75.
10. Phạm Thị Thu Thảo, Nguyễn Ngọc Anh Thư, Lê Thanh Duy, Nguyễn Ngọc Thanh, Bùi Hoàng Đăng Long, Huỳnh Xuân Phong. (2019). “Phân lập và tuyển chọn nấm men có khả năng lên men rượu vang thanh long ruột đỏ (*Hylocereus polyrhizus*)”, Tập 61, Số 8.
11. Nguyễn Văn Thành, Nguyễn Minh Thủy, Trần Thị Quế, Nguyễn Thị Mỹ Tuyền, Nguyễn Phú Cường và Huỳnh Trần Toàn. (2013). “Lên men rượu vang khóm (*Ananas comosus*) Cầu Đúc (Hậu Giang) bằng nấm men phân lập và thuần dòng”. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học: 27: 56-63.
12. Hồ Thanh Trúc. (2011). *Phân lập và tuyển chọn nấm men tự nhiên ứng dụng trong sản xuất rượu vang thanh long*. Luận văn tốt nghiệp cao học chuyên ngành Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ.
13. Kurtzman, C.P. and Fell, J.W. (1998). *The Yeast: A Taxonomic study*, 4th ed, Elsevier Science, 1076 page.

Survey on the ability of some yeast strains isolated from Acerola cherry juice (*Malpighia glabra*) to ferment wine from Acerola cherry (*Malpighia glabra*) fruit

Phan Thi Hong Ngoc

Tien Giang University, Viet Nam

phanthihongngoc@tgu.edu.vn

Abstract Survey on the ability to ferment wine from Acerola cherry fruit (*Malpighia glabra*) of some yeast strains isolated from Acerola cherry fruit juice (*Malpighia glabra*). Evaluating the fermentation ability of natural yeast isolated from cherry juice, creating wine from locally available Acerola cherry raw materials. The study was carried out with the goal of isolating and selecting natural yeast strains from Acerola cherry raw materials purchased at Thuoc Nhieu market in Duong Diem commune, Chau Thanh district, Tien Giang province to ferment cherry wine, contributing to diversifying cherry products and diversifying wine products. Five yeast strains designated as: SR1, SR2, SR3, SR4 and SR5 were isolated from naturally fermented Acerola cherry samples belonging to two species *Saccharomyces* sp. *Hanseniaspora* sp. After isolation, observe and describe the morphology of colonies and cells of yeast strains. Among the five yeast strains isolated from cherry fruit, strain SR2 was selected due to its good fermentation ability, yielding an alcohol level of 11.50 % v/v. Suitable fermentation conditions for cherry wine of the SR2 line with fermentation time of 6 days, initial Bx level of 22, pH of 4.2 for good fermentation efficiency with post-fermentation alcohol level of 13.33 % v/v, Acerola cherry wine products have beautiful colors and harmonious flavors that characterize the product.

Keywords yeast, isolation, Acerola cherry wine, alcoholic fermentation, *Saccharomyces* sp. *Hanseniaspora* sp.