

# PHÂN LẬP, TUYỂN CHỌN NẤM MEN VÀ XÁC ĐỊNH ĐIỀU KIỆN ẢNH HƯỞNG QUY TRÌNH LÊN MEN RƯỢU VANG DƯA HẦU

Ngô Thị Phương Dung, Lý Huỳnh Liên Hương và Huỳnh Xuân Phong<sup>1</sup>

## ABSTRACT

*Watermelon is one of the most popular fruits in tropical countries including Vietnam. Making a new product from watermelon could contribute to the diversity and the added values of fermented products from fruits. In this study, the processing of watermelon wine was examined based on the different factors including yeast culture, levels of yeast inoculants, concentration of added sugar in watermelon juice, temperature and time of incubation. After the fermentation, the physicochemical properties and microbiological criteria of final product were analyzed for their based on the method of the Vietnam standard 7045:2002. The results indicated that the watermelon wine processing by using the commercial strain of *Saccharomyces cerevisiae* could performed effectively in the favorable conditions including the yeast levels of  $10^7$  cells/ml, the added saccharose concentration at 30°Brix, the incubation time for 10 days and the temperature incubation at 25°C.*

**Keywords:** *Saccharomyces cerevisiae, watermelon, wine fermentation, yeast*

**Title:** *Isolation, selection of yeasts and determination of factors affecting watermelon wine fermentation*

## TÓM TẮT

*Dưa hấu là nguồn trái cây rất phổ biến ở các nước nhiệt đới, trong đó có Việt Nam. Nghiên cứu phát triển sản phẩm từ dưa hấu có thể góp phần đa dạng hóa các sản phẩm lên men từ trái cây và nâng cao giá trị sản phẩm. Nghiên cứu khảo sát quy trình lên men thích hợp để sản xuất rượu vang dưa hấu dựa trên các chỉ tiêu về loại nấm men và mật số nấm men, hàm lượng đường bổ sung vào dịch lên men, chỉ tiêu về nhiệt độ ủ và thời gian lên men. Kết quả đạt được cho thấy quy trình lên men rượu vang dưa hấu cho độ cồn cao, có giá trị cảm quan tốt và đạt tiêu chuẩn về rượu TCVN 7045:2002 được tiến hành với dòng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* với mật số nấm men trong dịch lên men là  $10^7$  tế bào/ml, dịch lên men được bổ sung đường saccharose đạt 30°Brix và lên men rượu ủ ở 25°C trong thời gian 10 ngày.*

**Từ khóa:** *Saccharomyces cerevisiae, dưa hấu, sự lên men rượu, nấm men*

## 1 GIỚI THIỆU

Việt Nam là nước có khí hậu nóng ẩm nên trái cây nhiệt đới rất phong phú và đa dạng. Dưa hấu là một trong những loại trái cây được trồng và sử dụng phổ biến và quanh năm ở Việt Nam. Đây là loại trái cây rất có giá trị dinh dưỡng và dược liệu, do không chỉ dùng để giải khát đơn thuần, trong dưa hấu còn có nhiều vitamin và khoáng chất cần thiết cho cơ thể. Theo thống kê của FAO, sản lượng dưa hấu ở Việt Nam đứng thứ 20 trên Thế giới vào năm 2005. Sản lượng dưa hấu khá lớn nhưng khó bảo quản và giá thành thấp là thực trạng chung hiện nay, trong khi dưa

<sup>1</sup>Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ

hầu được trồng không còn quá phụ thuộc vào mùa vụ. Do đó bảo quản dưa hầu sau thu hoạch và giải quyết đầu ra có giá trị kinh tế ổn định là vấn đề đáng quan tâm.

Rượu vang trái cây là loại rượu lên men từ các loại dịch quả không qua chưng cất, có độ cồn từ 6 - 18% và được xem là thức uống bổ dưỡng. Do đó, một trong những giải pháp được đặt ra là sử dụng trái cây để làm rượu vang - một phương pháp vừa tận dụng được nguồn nguyên liệu dưa hầu dồi dào, vừa đa dạng hóa sản phẩm từ dưa hầu và tạo ra một sản phẩm lên men có lợi cho sức khỏe. Mục tiêu của nghiên cứu là phân lập và tuyển chọn các dòng nấm men có hoạt tính cao cũng như khảo sát các điều kiện để thiết lập quy trình lên men rượu vang dưa hầu.

## 2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Phương tiện và nguyên vật liệu

Kính hiển vi Olympus BH-2, máy ly tâm Hettich-Zentrifligen 4810, pH kế Sartorius PB-20, Brix kế Euromex FG103/113, tủ cấy Telstar AV-100 và một số dụng cụ, thiết bị khác.

Dưa hầu Mặt Trời Đỏ, dưa hầu Hắc Mỹ Nhân ruột đỏ, dưa hầu Hắc Mỹ Nhân ruột vàng và dưa hầu Thành Long 522 do công ty Trang Nông sản xuất.

Men phân lập từ dưa hầu lên men tự nhiên, men *Saccharomyces cerevisiae* thương mại do Thái Lan sản xuất, men rượu thị trường, men bánh mì và nấm men *Saccharomyces cerevisiae* 2.1.

### 2.2 Phương pháp

#### 2.2.1 Phân lập và định danh sơ bộ các dòng nấm men từ dịch dưa hầu lên men

Lên men dịch quả dưa hầu ở nhiệt độ phòng trong 5 ngày. Các chủng nấm men và vi sinh vật có sẵn trong dưa hầu sẽ phát triển nhờ vào nguồn dinh dưỡng từ dịch quả. Tiến hành phân lập trên môi trường Sabouraud (Ấn Độ) đến khi có được những dòng nấm men thuần chủng để lên men rượu vang dưa hầu và định danh sơ bộ các dòng nấm men này bằng phương pháp hình thái học dựa vào khóa phân loại của Kreger-van Rij (1984).

#### 2.2.2 So sánh khả năng lên men của các dòng nấm men

Lên men dịch quả dưa hầu trong chai Durham (10ml) và bình tam giác 250ml có gắn waterlock để xác định khả năng lên men dựa vào chiều cao cột khí trong chai Durham và độ cồn của sản phẩm sau khi lên men trong bình tam giác. Tiến hành lên men với các dòng nấm men tự nhiên được phân lập, nấm men *S. cerevisiae* 2.1, men rượu thị trường và bột men *S. cerevisiae* thương mại để so sánh khả năng lên men của các loại nấm men này nhằm chọn ra dòng nấm men thích hợp nhất để lên men rượu vang dưa hầu.

#### 2.2.3 Khảo sát ảnh hưởng của mật số nấm men và thời gian lên men

Lên men rượu vang dưa hầu với dòng nấm men đã chọn ở thí nghiệm trên ở các mật số chủng lần lượt là  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$  và  $10^7$  tế bào/ml và các mức thời gian 5, 10 và 15 ngày để tìm ra mật số và thời gian ủ thích hợp nhất cho quá trình lên men rượu vang dưa hầu.

**2.2.4 Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng đường bổ sung và nhiệt độ lên men**

Thí nghiệm được thực hiện với các điều kiện được chọn từ hai thí nghiệm trên. Điều chỉnh độ Brix về các giá trị 15, 20, 25, và 30°Brix bằng cách bổ sung đường và tiến hành lên men ở các mức nhiệt độ 20, 25, 30 và 35°C để tìm ra hàm lượng đường bổ sung và nhiệt độ ù thích hợp cho lên men rượu vang dưa hấu.

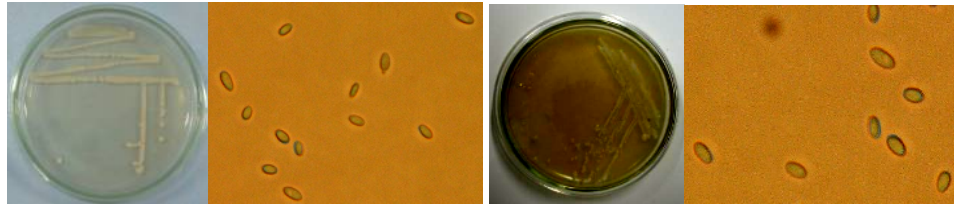
**2.3 Các phương pháp phân tích**

Các thí nghiệm đều được lặp lại 3 lần và được xử lý thống kê bằng chương trình Stagraphics Plus v3.0. Ở các thí nghiệm đánh giá khả năng lên men, các nghiệm thức được xác định độ Brix, pH trước và sau lên men. Sản phẩm sau khi lên men sẽ được xác định độ cồn ở 20°C và đánh giá cảm quan sản phẩm theo phương pháp của Lê Thanh Mai (2002). Rượu vang có giá trị cảm quan tốt nhất dựa trên các chỉ tiêu về màu sắc, mùi, vị và trạng thái sẽ được kiểm tra chất lượng theo Tiêu chuẩn Việt Nam về rượu vang (TCVN 7045:2002).

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

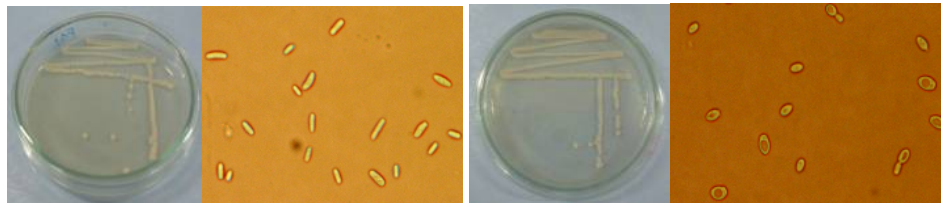
**3.1 Phân lập và định danh sơ bộ các dòng nấm men từ dịch quả lên men**

Từ 4 loại dưa hấu (Hắc mỹ nhân ruột đỏ, Hắc mỹ nhân ruột vàng, Thành Long 522 và dưa hấu không hạt Mặt trời đỏ) đã phân lập được 6 dòng nấm men. Đặc điểm của các dòng nấm men được mô tả trong bảng 1. Hình dạng khuẩn lạc và hình dạng tế bào (ở vật kính E40) của các dòng nấm men phân lập ký hiệu Y01, Y02, Y03, Y04, Y05 và Y06 được trình bày lần lượt trong các hình 1, 2, 3, 4, 5 và 6.



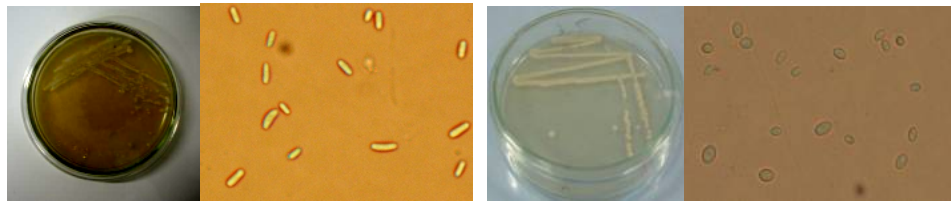
Hình 1: Hình dạng khuẩn lạc và tế bào của dòng nấm men Y01

Hình 2: Hình dạng khuẩn lạc và tế bào của dòng nấm men Y02



Hình 3: Hình dạng khuẩn lạc và tế bào của dòng nấm men Y03

Hình 4: Hình dạng khuẩn lạc và tế bào của dòng nấm men Y04



Hình 5: Hình dạng khuẩn lạc và tế bào của dòng nấm men Y05

Hình 6: Hình dạng khuẩn lạc và tế bào của dòng nấm men Y06

**Bảng 1: Đặc điểm của các dòng nấm men phân lập được từ dịch quả lên men**

Dòng nấm men	Nguồn phân lập	Đặc điểm khuẩn lạc	Đặc điểm tế bào
Y01	Dưa hấu Hắc mỹ nhân ruột đỏ	Dạng hình tròn, trắng đục, kích thước 3 - 5mm, bề mặt sần, bia răng cưa, hơi lồi.	Tế bào nấm men to, hình ovan, tạo nang bào tử hình trứng.
Y02	Dưa hấu Hắc mỹ nhân ruột vàng	Dạng hình tròn, kích thước 3 - 5mm, bề mặt sần, bia răng cưa, bờ hơi lồi.	Tế bào nấm men to, hình ovan, tạo nang bào tử hình cầu hoặc hình trứng.
Y03	Dưa hấu Thành Long 522	Dạng hình tròn, trắng đục, kích thước 1 - 2mm, bề mặt nhẵn, bia răng cưa, mô cao.	Tế bào nấm men nhỏ, hình elip, sinh sản bằng cách tạo vách ngăn ngang.
Y04	Dưa hấu Thành Long 522	Dạng hình tròn, rời rạc, trắng đục, có kích thước 2 - 4mm, bề mặt nhẵn, bia nguyên, bờ đều, mô cao.	Tế bào nấm men to, hình tròn, sinh sản bằng cách nảy chồi một cực hoặc hai cực và có khả năng tạo nang bào tử hình cầu.
Y05	Dưa hấu không hạt Mặt trời đỏ	Dạng hình tròn, rời rạc, màu trắng đục, có kích thước 1 - 2mm, bề mặt nhẵn, bia nguyên, bờ hơi lồi.	Tế bào nấm men nhỏ, hình elip, sinh sản bằng cách tạo vách ngăn ngang.
Y06	Dưa hấu không hạt Mặt trời đỏ	Dạng hình tròn, trắng đục, có kích thước 2 - 4mm, bề mặt nhẵn, bia nguyên, bờ đều, mô cao.	Tế bào nấm men to, hình tròn, sinh sản bằng cách nảy chồi một cực hoặc hai cực và có khả năng tạo nang bào tử hình cầu.

Dựa vào khóa phân loại của Kreger-van Rij (1984), có thể phân loại sơ bộ như sau: 4 dòng nấm men Y01, Y02, Y04 và Y06 thuộc giống *Saccharomyces*, 2 dòng nấm men Y03 và Y05 thuộc giống *Schizosaccharomyces*.

### 3.2 Khả năng lên men của các dòng nấm men

Nấm men đóng vai trò quan trọng trong quá trình lên men rượu vang. Sử dụng dòng nấm men thích hợp sẽ cho hiệu suất lên men tốt và sản phẩm có độ rượu cao. Thí nghiệm khảo sát khả năng lên men dịch dưa hấu với 6 dòng nấm men đã được phân lập và so sánh với khả năng lên men của nấm men thuần được phân lập trong phòng thí nghiệm, men rượu thị trường và men *S. cerevisiae* thương mại. Thí nghiệm được tiến hành đồng thời trong chai Durham và bình tam giác.

#### **Kết quả lên men trong chai Durham**

Chiều cao cột khí trong ống Durham ở bảng 2 cho thấy cường độ lên men của các dòng nấm men ở từng thời điểm lên men là khác nhau.

Kết quả cho thấy có sự khác biệt rất lớn về khả năng lên men giữa các dòng nấm men. Chiều cao của cột khí tăng liên tục, đến thời điểm 24 giờ thì dòng nấm men *S. cerevisiae* thương mại có cột khí chiếm đầy ống (4,20cm), trong khi đó dòng men rượu thị trường và dòng nấm men Y02 chỉ đạt lượng khí tối đa sau 54 giờ lên men; tiếp đó là dòng nấm men Y01 (sau 60 giờ); 3 dòng Y04, Y05 và Y06 có cường độ lên men tương đương nhau và khá yếu, chỉ đạt lượng khí tối đa sau 72 giờ, riêng hai dòng Y03 và *S. cerevisiae* 2.1 có cường độ lên men rất yếu, gần như không lên men trong 24 giờ đầu và chỉ đạt lượng khí tối đa sau 78 giờ lên men.

**Bảng 2: Chiều cao trung bình của cột khí Durham (cm)**

Dòng nấm men	Thời điểm lên men (giờ)									
	12	18	24	30	42	48	54	60	72	78
Y01	0,00	0,00	0,23	0,60	1,90	2,60	4,00	<b>4,20</b>	4,20	4,20
Y02	0,00	0,00	1,00	1,60	2,83	3,40	<b>4,20</b>	4,20	4,20	4,20
Y03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,25	1,60	1,87	3,50	<b>4,20</b>
Y04	0,00	0,00	0,17	0,83	1,53	1,83	3,60	4,00	<b>4,20</b>	4,20
Y05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,13	2,47	3,67	<b>4,20</b>	4,20
Y06	0,00	0,00	0,20	0,57	0,83	1,20	3,03	3,77	<b>4,20</b>	4,20
<i>S. cerevisiae</i> 2.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	1,05	3,50	<b>4,20</b>
Men rượu thị trường	2,90	3,40	3,53	3,60	4,00	4,17	<b>4,20</b>	4,20	4,20	4,20
<i>S. cerevisiae</i> thương mại	2,37	4,17	<b>4,20</b>	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20

*Ghi chú:* Chiều cao tối đa của cột khí trong ống Durham là 4,20cm.

Giá trị ghi trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại.

**Kết quả lên men trong bình tam giác có gắn waterlock**

Khả năng lên men được khảo sát với mật số nấm men là  $10^7$  tế bào/ml, thời gian ủ là 5 ngày ở 30°C; pH tự nhiên của dịch ép là 6,0 và độ Brix được điều chỉnh về 25°Brix. Kết quả khảo sát được trình bày trong bảng 3.

**Bảng 3: Kết quả khảo sát khả năng lên men của các dòng nấm men**

Dòng nấm men	Độ Brix sau lên men	pH sau lên men	Độ rượu (% ở 20°C)
Y01	16,4 <sup>1</sup>	5,11	5,0 <sup>ef2</sup>
Y02	16,4	3,93	6,0 <sup>de</sup>
Y03	8,0	4,15	11,0 <sup>bc</sup>
Y04	9,4	4,10	12,0 <sup>b</sup>
Y05	18,2	4,77	4,0 <sup>f</sup>
Y06	18,6	4,92	4,0 <sup>f</sup>
<i>S. cerevisiae</i> 2.1	17,4	4,52	10,0 <sup>c</sup>
Men rượu thị trường	15,7	4,20	7,0 <sup>d</sup>
<i>S. cerevisiae</i> thương mại	6,9	3,93	<b>14,0<sup>a</sup></b>

<sup>1</sup> Giá trị trung bình của 3 lần lặp lại

<sup>2</sup> Giá trị trung bình của 3 lần lặp lại có mẫu tự giống nhau khác biệt không ý nghĩa về mặt thống kê ở độ tin cậy 95%

Kết quả cho thấy dòng nấm men *S. cerevisiae* thương mại có độ rượu trung bình sau lên men cao nhất, kế đến là dòng nấm men Y04 và sau cùng là dòng men Y03 và *S. cerevisiae* 2.1. Các dòng men khác cho sản phẩm có độ rượu khá thấp. Dòng men *S. cerevisiae* thương mại có khả năng lên men nhanh và cho sản phẩm có độ rượu cao, dòng men Y04 tuy lên men khá chậm nhưng vẫn cho sản phẩm có độ rượu khá cao, trong khi dòng men rượu thị trường có khả năng lên men nhanh nhưng lại cho sản phẩm có độ rượu không cao. Kết quả thống kê cho thấy dòng nấm men *S. cerevisiae* thương mại có sự khác biệt với những dòng men còn lại ở độ tin cậy 95%. Do đó, dòng nấm men *S. cerevisiae* thương mại là lựa chọn tốt nhất trong thí nghiệm này để tiến hành khảo sát các thí nghiệm tiếp theo.

**3.3 Ảnh hưởng của mật số nấm men và thời gian ủ đến quá trình lên men**

Thời gian lên men được bố trí là 5, 10 và 15 ngày; tiến hành lên men dịch dưa hấu với các mật số nấm men là  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$  và  $10^7$  tế bào/ml. Dòng nấm men *S. cerevisiae* thương mại được thử nghiệm để chọn ra tỷ lệ nấm men và nhiệt độ ủ

thích hợp cho lên men với pH tự nhiên của dịch ép là 6,0 và độ Brix được điều chỉnh về 25°Brix. Kết quả sau lên men được trình bày trong Bảng 4.

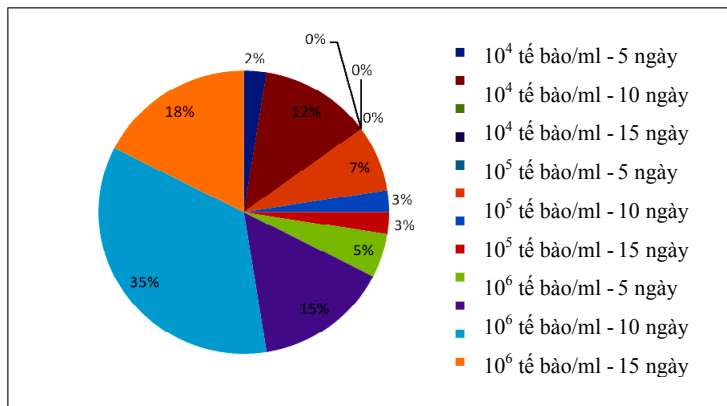
**Bảng 4: Kết quả khảo sát ảnh hưởng mật số nấm men và thời gian ủ**

Mật số nấm men (tb/ml)	Thời gian lên men (ngày)	pH sau lên men	Độ Brix sau lên men	Độ rượu (% ở 20°C)
10 <sup>4</sup>	5	4,74 <sup>1</sup>	12,0	8,50 <sup>bc 2</sup>
	10	4,33	7,7	10,83 <sup>ab</sup>
	15	3,43	7,4	6,67 <sup>c</sup>
10 <sup>5</sup>	5	5,07	6,8	7,33 <sup>c</sup>
	10	3,74	7,2	8,00 <sup>bc</sup>
	15	3,28	7,6	9,67 <sup>bc</sup>
10 <sup>6</sup>	5	4,62	11,0	9,33 <sup>bc</sup>
	10	3,82	6,7	9,50 <sup>bc</sup>
	15	3,41	6,4	9,67 <sup>bc</sup>
10 <sup>7</sup>	5	5,45	9,3	10,67 <sup>ab</sup>
	10	4,13	9,1	<b>12,83<sup>a</sup></b>
	15	3,52	6,7	13,50 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Giá trị trung bình của 3 lần lặp lại

<sup>2</sup> Giá trị trung bình của 3 lần lặp lại có mẫu tự giống nhau khác biệt không ý nghĩa về mặt thống kê ở độ tin cậy 95%

Kết quả ở bảng 4 cho thấy độ Brix và pH sau lên men đều giảm và có sự tạo thành rượu. Kết quả này là hợp lý, vì nấm men đã sử dụng đường trong dịch ép dưa hấu và chuyển hóa thành rượu, đồng thời sinh ra một số acid hữu cơ làm giảm pH môi trường. Thống kê giá trị trung bình của độ rượu trong 3 lần lặp lại dựa trên nhân tố tỷ lệ men và thời gian ủ cho thấy không có sự khác biệt ở độ tin cậy 95% về tỷ lệ nấm men 10<sup>7</sup> tế bào/ml khi lên men 10 ngày và 15 ngày. Kết quả đánh giá cảm quan về mức độ ưa thích ở hình 7 cũng cho thấy khi lên men với tỷ lệ 10<sup>7</sup> tế bào/ml trong 10 ngày sẽ cho giá trị cảm quan tốt hơn. Do đó chọn tỷ lệ nấm men là 10<sup>7</sup> tế bào/ml và thời gian ủ là 10 ngày cho quá trình lên men rượu vang dưa hấu.



**Hình 7: Kết quả đánh giá cảm quan rượu vang dưa hấu**

Như vậy, lên men dịch dưa hấu bằng dòng nấm men *S. cerevisiae* thương mại do Thái Lan sản xuất với tỷ lệ lên men là 10<sup>7</sup> tế bào/ml và ủ trong thời gian 10 ngày sẽ cho sản phẩm có độ rượu cao và cảm quan tốt. Điều này có ý nghĩa quan trọng khi đưa vào sản xuất vì dòng nấm men *S. cerevisiae* thương mại do Thái Lan sản xuất đảm bảo tính ổn định và dễ tìm kiếm trên thị trường. Đồng thời thời gian lên

men được chọn là 10 ngày, so với lên men ở 15 ngày thì độ rượu của sản phẩm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê nhưng lại tiết kiệm thời gian hơn nên sẽ mang tính kinh tế hơn khi đưa vào sản xuất.

### 3.4 Ảnh hưởng của hàm lượng đường và nhiệt độ lên men

Đường là cơ chất của quá trình lên men nên ảnh hưởng nhiều đến hiệu suất lên men. Nấm men có khả năng lên men đường thành rượu, nên độ rượu cao hay thấp sẽ phụ thuộc vào hàm lượng đường được sử dụng trong dịch lên men. Một yếu tố khác cũng ảnh hưởng lớn đến quá trình lên men là nhiệt độ, nhiệt độ ảnh hưởng đến hoạt động trao đổi chất của nấm men vì hoạt lực của các phức hệ enzyme trong nấm men phụ thuộc rất nhiều vào nhiệt độ của quá trình lên men.

Thí nghiệm được tiến hành với các điều kiện đã được khảo sát từ những thí nghiệm trước, bố trí với các mức độ về hàm lượng đường là 15, 20, 25 và 30°Brix và nhiệt độ là 20, 25, 30 và 35°C. Sau khi lên men, rượu sẽ được ly tâm để loại bỏ phần lớn nấm men và kết quả quá trình lên men rượu được trình bày ở bảng 5.

Kết quả ở Bảng 5 chứng tỏ có sự lên men rượu xảy ra làm thay đổi độ Brix và pH của môi trường. Kết quả cũng cho thấy nghiệm thức 30°Brix - 25°C cho kết quả độ rượu trung bình sau 3 lần lặp lại cao nhất so với các nghiệm thức khác và độ rượu sau lên men có sự khác biệt về mặt thống kê so với các nghiệm thức khác ở độ tin cậy 95%. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu về rượu vang vì khi lên men ở nhiệt độ cao sẽ dẫn đến việc hình thành nhiều sản phẩm phụ làm tổn thất lượng rượu sinh ra.

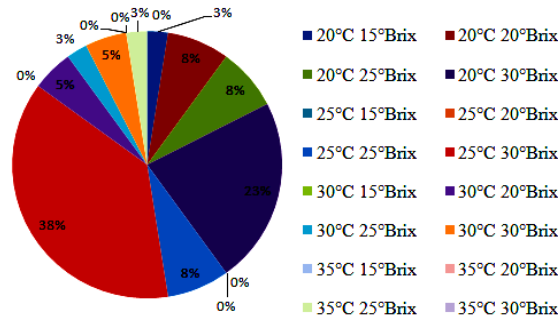
**Bảng 5: Kết quả khảo sát ảnh hưởng hàm lượng đường bổ sung và nhiệt độ ủ**

Nhiệt độ ủ (°C)	Hàm lượng đường (°Brix)	pH sau lên men	Độ Brix sau lên men	Độ rượu (% ở 20°C)
20	15	4,39 <sup>1</sup>	4,8	8,67 <sup>efg 2</sup>
	20	4,50	6,9	11,50 <sup>cde</sup>
	25	4,36	7,7	12,67 <sup>bcd</sup>
	30	4,35	7,9	14,67 <sup>ab</sup>
25	15	3,82	4,5	6,00 <sup>gh</sup>
	20	3,65	5,5	8,50 <sup>fg</sup>
	25	3,74	7,4	12,83 <sup>bc</sup>
	30	3,50	12,1	<b>15,83<sup>a</sup></b>
30	15	4,35	4,8	7,50 <sup>fgh</sup>
	20	4,22	5,6	10,33 <sup>cdef</sup>
	25	4,24	6,0	9,67 <sup>ef</sup>
	30	4,39	17,5	9,83 <sup>def</sup>
35	15	4,46	8,3	6,33 <sup>gh</sup>
	20	4,66	13,3	5,33 <sup>h</sup>
	25	4,39	14,4	8,83 <sup>efg</sup>
	30	4,40	22,0	6,67 <sup>gh</sup>

<sup>1</sup> Giá trị trung bình của 3 lần lặp lại

<sup>2</sup> Giá trị trung bình của 3 lần lặp lại có mẫu tự giống nhau khác biệt không ý nghĩa về mặt thống kê ở độ tin cậy 95%

Kết quả đánh giá cảm quan ở hình 8 cũng cho thấy rượu được nhiều sự ưa thích là rượu lên men ở 30°Brix - 25°C.



Hình 8: Kết quả đánh giá cảm quan theo hàm lượng đường và nhiệt độ lên men

### 3.5 Kết quả phân tích các chỉ tiêu lý hóa và vi sinh của sản phẩm lên men

Sản phẩm rượu vang dưa hấu sau khi lên men đã được phân tích các chỉ tiêu lý hóa và vi sinh theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7045:2002. Kết quả phân tích lý được trình bày trong bảng 6 cho thấy sản phẩm rượu vang dưa hấu đạt các yêu cầu của một sản phẩm rượu vang lên men theo TCVN 7045-2002 cả về hoá lý và các chỉ tiêu vi sinh vật.

Bảng 6: Kết quả phân tích các chỉ tiêu lý hóa và vi sinh theo TCVN 7045:2002

Chỉ tiêu	Phương pháp	Giá trị chuẩn	Mẫu rượu kiểm tra
pH	pH kế	-	3,5
Độ Brix	Brix kế	-	12,1
Nồng độ đường sau lên men	(*)	-	510mg/100ml
Hàm lượng ethanol	(*)	6 - 8 %	15,8%
Hàm lượng methanol	(*)	3g/l	0,4 g/l
Hàm lượng acid tổng	TCVN 7045:2002	2g/l	0,67g/l
Hàm lượng acid bay hơi	TCVN 7045:2002	1,5g/l	0,34g/l
Hàm lượng SO <sub>2</sub>	AOAC 940.20	350mg/l	3,86mg/l
Hàm lượng acetaldehyde	TCVN 7045:2002	150mg/l	25,6mg/l
Hàm lượng cyanide	AOAC 973.20	0,1mg/l	0
Hàm lượng chì	TCVN 7045:2002	0,2mg/l	0
Tổng số vi sinh vật hiếu khí	(*)	<100	<10
<i>Coliforms</i>	(**)	<10	0
<i>E.Coli</i>	(**)	0	0
Tổng số nấm men-nấm mốc	(**)	<10	<10
<i>Staphylococcus aureus</i>	(**)	Không có	Không có
<i>Streptococci faecal</i>	ISO 7899-2	Không có	Không có
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ISO 16266:2006	Không có	Không có
<i>Clostridium perfringens</i>	(**)	Không có	Không có

(\*) Theo Lê Thanh Mai, 2002; (\*\*) Theo Andrews, 1992.

## 4 KẾT LUẬN

Từ 4 nguồn dưa hấu đã phân lập được 6 dòng nấm men thuần thuộc 2 giống *Saccharomyces* và *Schizosaccharomyces*. So sánh khả năng lên men với 3 dòng nấm men sẵn có đã chọn ra được dòng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* thương mại do Thái Lan sản xuất cho hiệu suất lên men cao và giá trị cảm quan tốt. Quy trình lên men rượu vang dưa hấu đạt hiệu quả và chất lượng tốt khi lên men với mật số nấm men là 10<sup>7</sup> tế bào/ml, hàm lượng đường bổ sung đạt 30°Brix và thời



gian lên men là 10 ngày ở nhiệt độ 25°C. Kết quả phân tích các chỉ tiêu lý hóa và vi sinh của sản phẩm sau lên men cho thấy đây là một sản phẩm đạt yêu cầu về vệ sinh an toàn thực phẩm. Do đó có thể áp dụng quy trình này vào thực tiễn để sản xuất rượu vang dưa hấu.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Andrews W., 1992. Manual of Food quality control microbiological analysis, 4.Rev.1, EAO Food and Nutrition Paper.
- AOAC 940.20: Sulfurous acid in wines.
- AOAC 973.20: Cyanide in wines.
- ISO 16266:2006: Water quality - Detection and enumeration of *Pseudomonas aeruginosa*.
- ISO 7899-2: Water quality - Detection and enumeration of *Streptococcus*.
- Kreger-van Rij N.J.W., 1984. The yeast, a taxonomic study, 3th ed., Elsevier, Amsterdam.
- Lê Thanh Mai, 2003. Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men thực phẩm, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
- Tiêu chuẩn Việt Nam – TCVN 7045:2002. 2002. Rượu vang – Quy định Kỹ thuật, Hà Nội.
- www.fao.org (FAO Statistical Database, 2007).