

# ẢNH HƯỞNG CỦA CƠ CHẤT ĐẾN QUÁ TRÌNH LÊN MEN RƯỢU TRÁI CÂY DƯA HẦU - DÂU TẦM

● PHAN THỊ KIỀU LINH

## TÓM TẮT:

Bài viết phân tích ảnh hưởng của cơ chất đến quá trình lên men rượu trái cây dưa hấu - dâu tằm. Trong nghiên cứu này, nước trái cây lên men hỗn hợp (dưa hấu và dâu tằm tỷ lệ 7:3) được sản xuất bằng cách sử dụng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* trải qua quá trình lên men với nồng độ cơ chất khác nhau, từ 24 - 26 - 28°Brix. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các mẫu được phân tích về đường khử, hàm lượng chất khô hòa tan, pH, mật độ nấm men, nồng độ cồn kết quả đạt được với cơ chất 26°Brix cho độ cồn 11,13%(v/v) cho độ ngọt vừa phải phù hợp với nước trái cây lên men.

**Từ khóa:** rượu trái cây, dưa hấu, dâu tằm, °Brix, ethanol, lên men.

## 1. Đặt vấn đề

Dưa hấu rất giàu cacbohydrate và vitamin, đồng thời có nhiều hoạt tính sinh học như chất chống oxy hóa, giảm nguy cơ mắc các bệnh tim mạch và chống ung thư [1]. Quả dâu tằm thường được sử dụng để làm mứt, bánh kẹo, cũng như tạo ra nguồn kinh tế và để làm rượu. Trong dâu tằm có anthocyanin (hàm lượng anthocyanin có trong quả dâu tằm là 1,188%) là một chất màu thực phẩm tự nhiên thường có trong nước trái cây lên men, giúp cho sản phẩm có màu đẹp, màu trái dâu tằm rất đậm và có đặc điểm rất riêng để tạo ra vang đỏ [2], [3]. Sự kết hợp tạo ra nước trái cây từ dưa hấu - dâu tằm phù hợp với xu hướng đa dạng hóa sản phẩm nước trái cây lên men bằng nhiều loại trái cây khác nhau như là táo, lê, dứa, cam, anh đào, mận, ổi,... mà nhiều nhà khoa học muốn hướng tới [4]. Để sản xuất được nước trái cây lên men thơm ngon phụ

thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó, hàm lượng chất khô hòa tan có ảnh hưởng quan trọng đến sự phát triển của nấm men. Nồng độ chất khô phải được điều chỉnh phù hợp thì nấm men mới có thể chuyển hóa đường thành ethanol [5]. Vì vậy, việc theo dõi các chỉ số về hàm lượng chất khô hòa tan là một yếu tố quan trọng.

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Đối tượng

Dưa hấu Long An có độ Brix là 9, pH: 5.22, độ ẩm 87,045%.

Dâu tằm Đà Lạt có độ Brix là 6, pH: 3.53, độ ẩm 85,335%.

Nấm men *Saccharomyces cerevisiae* do Công ty Brentag cung cấp được nhân giống 2 cấp trên môi trường glucose 60 g/l,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  3 g/l,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0,5 g/l,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  0,6 g/l, cao nấm men 5 g/l ở 28°C, lấy sinh khối tế bào đem lên men.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

**2.2.1. Phương pháp lên men**

Đưa hấu và dâu tằm sau khi loại bỏ phần vỏ tiến hành ép, lọc, bổ sung thêm dịch syrup để đạt brix khảo sát và dùng acid citric, natri cacbonat để chỉnh pH, Natri bisulfite được thêm vào sát khuẩn dịch quả với nồng độ 30 mg/l, bổ sung sinh khối nấm men 106 tế bào/ml. Tiến hành lên men ở nhiệt độ 25°C.

**2.2.2. Phương pháp phân tích**

Độ ẩm nguyên liệu được xác định bằng cân sấy ẩm.

- Nồng độ chất khô hòa tan (Brix) xác định bằng khúc xạ kế cầm tay [6].
- pH xác định bằng máy đo pH [6].
- Hàm lượng ethanol xác định bằng phương pháp tỷ trọng (TCVN 8008:2009).
- Mật độ nấm men được kiểm tra bằng kính hiển vi, sử dụng buồng đếm hồng cầu [7].

**3. Kết quả**

**3.1. Ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu và hàm lượng đường khử đến quá trình lên men (Hình 1, Hình 2)**

Hình 1 và Hình 2 cho thấy, hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu và hàm lượng đường khử của các mẫu dịch quả giảm dần theo các ngày lên men chính. Khi giảm xuống từ 13°Brix - 10°Brix (khoảng 6 ngày) thì sẽ dừng quá trình lên men chính để giữ được hương vị, màu sắc của dịch quả lên men và chuyển sang công đoạn tiếp theo. Kết thúc quá trình lên men chính, hàm lượng chất khô hòa tan còn sót lại giảm đi đáng kể như sau:

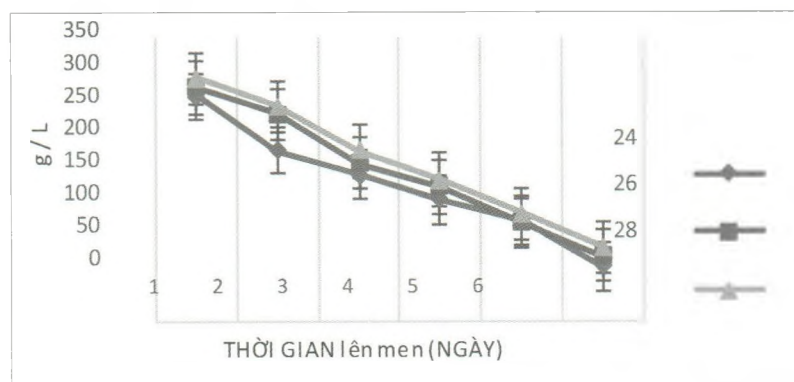
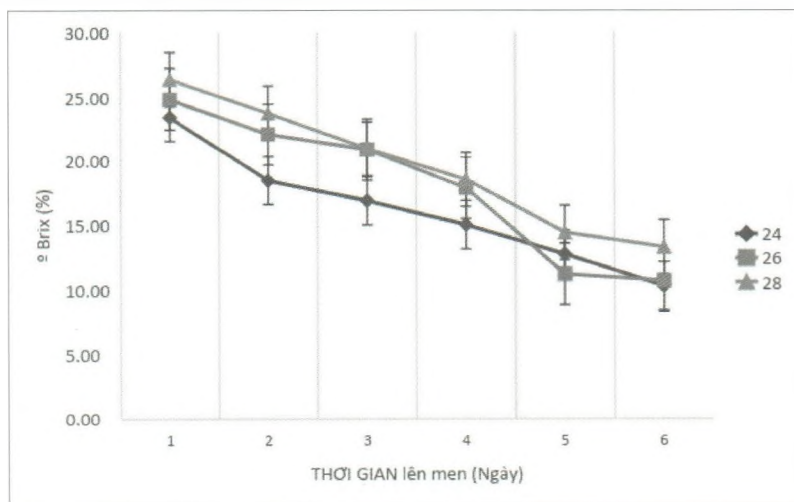
- Mẫu Brix = 24, hàm lượng chất khô còn sót lại là  $10.27 \pm 0.31^\circ\text{Bx}$ .
- Mẫu Brix = 26, hàm lượng chất khô còn sót lại là  $10.67 \pm 0.23^\circ\text{Bx}$ .

- Mẫu Brix = 28, hàm lượng chất khô còn sót lại là  $13.27 \pm 0.31^\circ\text{Bx}$ .

Trong 3 ngày đầu tiên, hàm lượng chất khô hòa tan ở các mẫu 24°Bx (từ 23.4°Bx xuống 16.87°Bx), 26°Bx (từ 24.8°Bx xuống 20.87°Bx) và 28°Bx (từ 26.33°Bx xuống 20.93°Bx) giảm dần và giảm nhanh, quá trình lên men chính diễn ra mạnh mẽ, hàm lượng đường của các mẫu dịch quả giảm nhanh để tạo thành ethanol và carbon dioxide [8]. Kết thúc quá trình lên men chính, hàm lượng đường khử giảm đáng kể ở các mẫu 24°Bx (từ 278.34 g/L xuống 69.69 g/L), mẫu 26°Bx (từ 289.68 g/L xuống 82.67 g/L) và mẫu 28°Bx (từ 300.37g/L xuống 93.82g/L).

Hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu và hàm lượng đường khử giảm dần vì trong quá trình lên men, hàm lượng đường khử trong dịch quả được

**Hình 1&2: Ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu qua các ngày lên men**



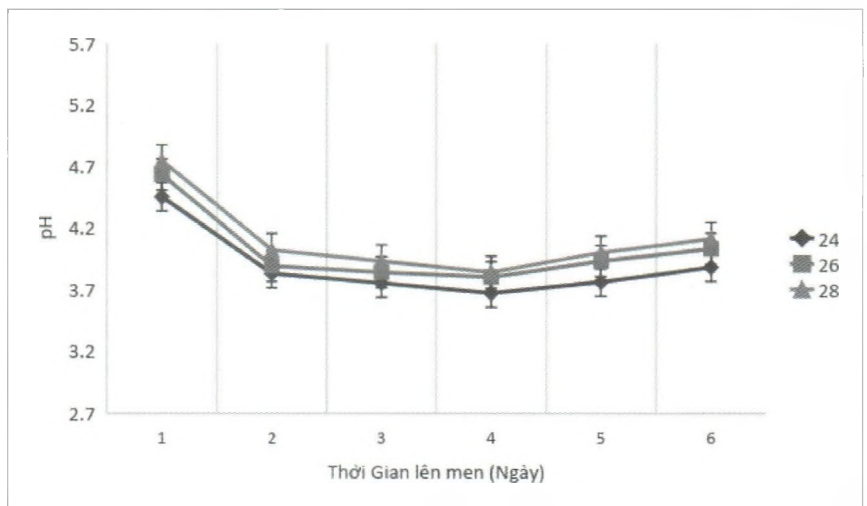
nấm men sử dụng để tăng sinh khối và tổng hợp một số sản phẩm phụ [8]. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng đường khử ở nồng độ 24°Bx khác biệt có ý nghĩa so với 2 nồng độ 26°Bx và mẫu 28°Bx; hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu của nồng độ 26°Bx khác biệt có ý nghĩa so với 2 nồng độ 24°Bx và mẫu 26°Bx.

**3.2. Ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan đến độ pH trong quá trình lên men**

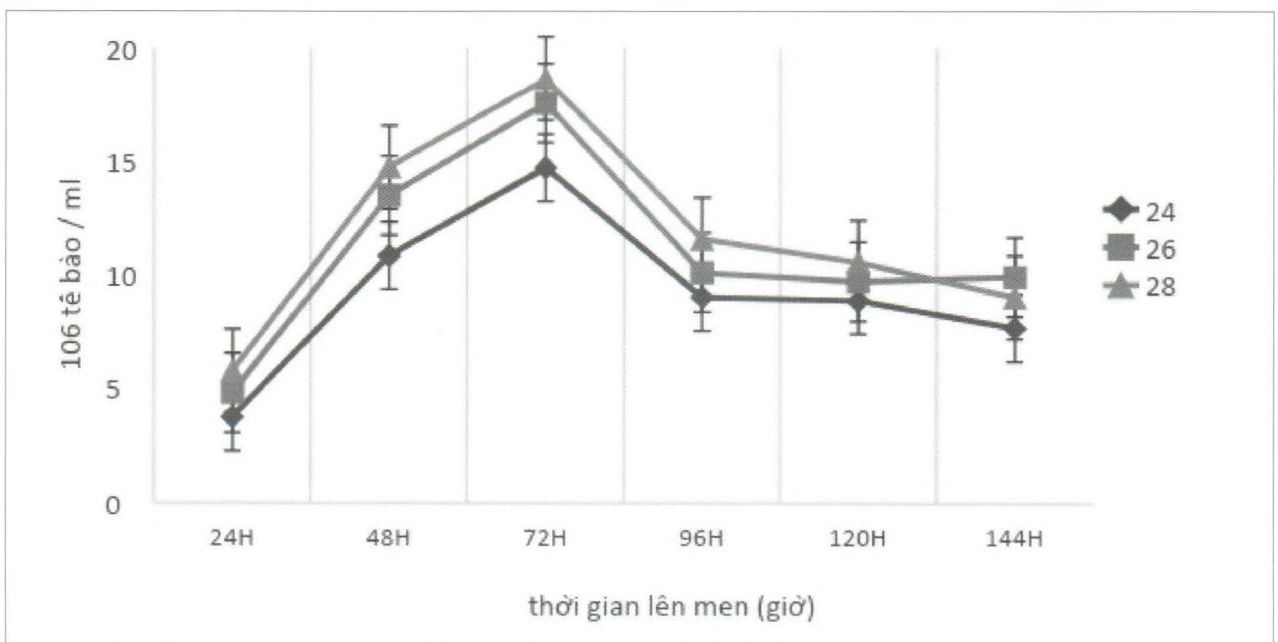
Hình 3 cho thấy, pH trong khoảng thời gian đầu của quá trình lên men pH của dịch lên men giảm nhanh ở các nồng độ 24°Bx (4.45 xuống 3.67), 26°Bx (4.63 xuống 3.80) và 28°Bx (4.74 xuống 3.84), pH giảm mạnh trong ngày đầu, giảm chậm lại trong ngày thứ 2 đến ngày thứ 4, do sự hình thành của các sản phẩm phụ của quá trình lên men. pH

tăng dần trong các ngày tiếp theo cho đến khi kết thúc quá trình lên men tương ứng ở các nồng độ 24°Bx (3.67 lên 3.88), 26°Bx (3.80 lên 4.03) và 28°Bx (3.84 lên 4.11), pH tăng nhẹ ở 2 ngày cuối của quá trình lên men chính do lượng carbon dioxide không sinh ra nên không còn một số acid hữu cơ bị một số vi khuẩn sử dụng [9].

**Hình 3: Ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan đến độ pH qua các ngày lên men**



**Hình 4: Ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu đến mật độ nấm men qua các ngày lên men**





Việc giảm độ pH giúp duy trì độ pH của rượu đủ thấp để ức chế sự phát triển của các vi sinh vật không mong muốn trong quá trình lên men rượu vang. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của tác giả [10]. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu thì độ pH ở nồng độ 26°Bx khác biệt không có ý nghĩa so với 2 nồng độ 24°Bx và mẫu 28°Bx.

**3.3. Ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu đến mật độ nấm men trong quá trình lên men (Hình 4)**

Hình 4 cho thấy, pha sinh trưởng chứng tỏ mật độ nấm men tăng dần trong 72h đầu, đây là giai đoạn nấm men phát triển rất nhanh, sinh khối tăng ào ạt, kèm theo sự thay đổi mạnh mẽ của dịch quả lên men. Trung bình số tế bào nấm men trong 72 giờ đầu tăng dần theo các nồng độ 24°Bx ( $3.77 \cdot 10^6$  tế bào/mL lên  $14.73 \cdot 10^6$  tế bào/mL), 26°Bx ( $4.83 \cdot 10^6$  tế bào/mL lên  $17.58 \cdot 10^6$  tế bào/mL) và 28°Bx ( $5.80 \cdot 10^6$  tế bào/mL lên  $18.66 \cdot 10^6$  tế bào/mL). Sản phẩm trao đổi chất trong giai đoạn này không có (hoặc) bắt đầu cân bằng với một lượng nhỏ sau đó dần dần tăng lên đồng thời với sự phát triển của men giống [11].

Quá trình lên men chuyển sang pha suy vong từ 96 giờ đến hết quá trình lên men chính. Ở giai đoạn này, sinh khối tế bào giảm dần, cụ thể là mật độ nấm men giảm dần theo các nồng độ 24°Bx, 26°Bx và 28°Bx còn lại tương ứng là  $7.68 \cdot 10^6$  tế bào/mL,  $9.94 \cdot 10^6$  tế bào/mL và  $9.04 \cdot 10^6$  tế bào/mL, vì hàm lượng cơ chất giảm nên tốc độ số tế bào nấm men chết tăng nhanh, tốc độ sinh sản rất ít do đó số lượng tế bào nấm men giảm dần [11].

Mẫu Brix = 24 và Brix = 26 có hàm lượng chất khô hòa tan còn lại thấp

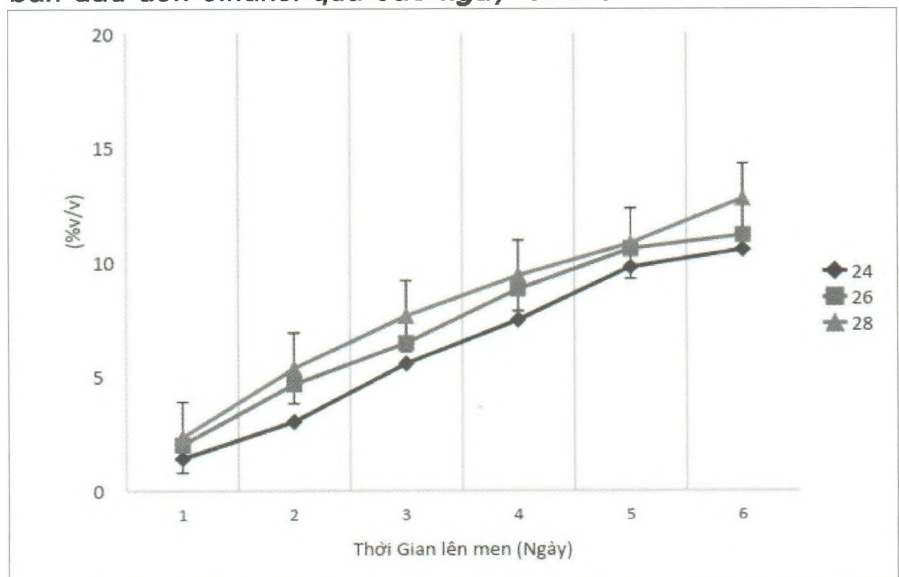
hơn so với mẫu Brix = 28, nên áp suất thẩm thấu mẫu Brix = 24 và Brix = 26 của môi trường lên tế bào nấm men cũng thấp hơn so với mẫu Brix = 28. Điều này làm cho hàm lượng chất khô giảm nhanh đáng kể.

Mẫu Brix = 28 có hàm lượng cơ chất cao hơn, áp suất thẩm thấu của môi trường tác dụng lên tế bào nấm men cao hơn nên nấm men hoạt động chậm hơn. Khi nồng độ cơ chất đạt đến một giá trị giới hạn nào đó thì hoạt độ nước giảm sẽ xảy ra sự co tế bào chất làm ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm men, do đó hàm lượng chất khô giảm chậm hơn so với mẫu có nồng độ chất khô 24°Bx và 26°Bx [12]. Kết quả nghiên cứu này cũng trùng với Patterson và cộng sự (1995), theo tác giả, áp suất thẩm thấu cao làm bất hoạt các enzyme quan trọng đảm nhiệm việc sao mã AND, do đó hoạt động của nấm men sẽ bị ức chế vì pH nội bào thấp [13]. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu thì mật độ nấm men ở nồng độ 24°Bx khác biệt so với 2 nồng độ 26°Bx và mẫu 28°Bx.

**3.4. Ảnh hưởng hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu đến ethanol trong quá trình lên men (Hình 5)**

Hình 5 cho thấy, ethanol tăng dần qua các ngày lên men. Ethanol của các mẫu 24°Bx, 26°Bx

**Hình 5: Ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu đến ethanol qua các ngày lên men**



và 28°Bx thu được kết quả ethanol tương ứng 10,5% v/v, 11,13% v/v và 12,73% v/v. Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu thì hàm lượng ethanol ở nồng độ 28°Bx khác biệt có ý nghĩa so với 2 nồng độ 24°Bx và mẫu 26°Bx.

• Để tìm ra °Bx phù hợp cho quá trình lên men, sau khi tiến hành thực hiện thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng chất khô hòa tan ban đầu

được theo dõi mỗi ngày, kết quả cho thấy, mẫu 26°Bx là phù hợp nhất vì:

• Mùi vị của sản phẩm sau khi lên men của nồng độ 26°Bx có độ ngọt vừa phải hơn nồng độ 24°Bx và nồng độ 28°Bx ngọt gắt hơn.

• Từ các kết quả của hàm lượng chất khô hòa tan, pH, đường khử, ethanol và mật độ nấm men thì kết quả 26°Bx ổn định nhất trong quá trình lên men so với 2 mẫu còn lại ■

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

1. M. M. Maoto, D. Beswa, and A. I. O. Jideani. (2019). Watermelon as a potential fruit snack. *International Journal of Food Properties*, 22(1), 355-370.
2. S. Ercisli and E. Orhan. (2008). Some physico-chemical characteristics of black mulberry (*Morus nigra* L.) genotypes from Northeast Anatolia region of Turkey. *Sci. Hortic.* (Amsterdam), 116(1), 41-46.
3. Đào Hùng Cường (2010). Nghiên cứu thành phần chất màu ANTHOCYANIN chiết từ quả dâu tằm Quảng Nam. *Tạp chí Hóa học*, 48(4), 491-496.
4. A. C. Ogodu, O. C. Ugbogu, A. E. Ugbogu, and C. S. Ezeonu. (2015). Production of mixed fruit (pawpaw, banana and watermelon) wine using *Saccharomyces cerevisiae* isolated from palm wine. *Springerplus*, 4(1), 1-11.
5. T. T. Á. Ngọc, B. T. Á. Ngọc, N. T. M. Ngọc, and N. M. Quang (2018). Ảnh hưởng của pH và chất khô hòa tan đến quá trình lên men rượu từ xơ mít (*Artocarpus heterophyllus*) giống Thái Lan. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, 54, 211.
6. Lê Thanh Mai (2005). *Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men*. TP. Hồ Chí Minh: Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.
7. Lê Văn Việt Mẫn (2010). Thí nghiệm Vi sinh vật học thực phẩm. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
8. S. and K. (2009). Evaluation of litchi juice concentrate for the production of wine. *Nat. Prod. Radiance*, 8(4), 386-391.
9. L. Eisenman. (1998). The Home Winemakers Manual. [Online] Available at <http://www.valleyvintner.com/NewWeb/HomeWineMakersManual.pdf>
10. Nguyễn Văn Quyên, N. T. Anh, and N. T. Đạt (2018). Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố đến quá trình lên men rượu của chủng *Saccharomyces cerevisiae* MS42 từ malt đại mạch. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 16(3), 525-532.
11. Nguyễn Đức Lượng (2002). *Vi sinh vật học công nghiệp*. TP. Hồ Chí Minh: NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
12. Tăng Thị Ánh Hồng - Nguyễn Thị Thu Sang (2017). *Nghiên cứu sản xuất rượu từ trái bình bát *Annona reticulata**. Kỷ yếu hội thảo khoa học - Phân ban Công nghệ thực phẩm, tháng 7/2017 (trang 115-123). Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Công nghệ thực phẩm TP. Hồ Chí Minh.
13. M. F. Patterson. (2005). Microbiology of pressure-treated foods. *J. Appl. Microbiol.*, 98(6), 1400-1409.

Ngày nhận bài: 25/3/2022

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 15/4/2022

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/5/2022

Thông tin tác giả:

**PHAN THỊ KIỀU LINH**

Khoa Kỹ thuật thực phẩm và Môi trường

Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

## IMPACTS OF SUBSTRATE CONCENTRATION ON THE FERMENTATION OF MIXED WATERMELON - MULBERRY JUICE

● PHAN THỊ KIỀU LINH

Faculty of Environmental and Food Engineering  
Nguyen Tat Thanh University

### ABSTRACT:

This study analyzes the impacts of initial substrate concentration on the fermentation of mixed watermelon - mulberry juice (7:3 ratio). This fruit juice is fermented by *Saccharomyces cerevisiae* with different substrate concentrations (24, 26 and 28°Brix). Samples are tested in terms of reducing sugar, dry matter content, pH, yeast density, and ethanol concentration. The study finds out that the fruit juice, which is fermented with the substrate concentration of 26°Brix, have the ethanol concentration of 11.13%(v/v) and the moderate sweetness.

**Keywords:** fruit wine, watermelon, mulberry, Brix, ethanol, fermentation.