

# KHẢO SÁT VIỆC SỬ DỤNG *Lactobacillus plantarum* SD PHÂN LẬP TỪ CANH TRƯỞNG LÊN MEN SỮA DỪA TỰ NHIÊN ĐỂ SẢN XUẤT DẦU DỪA BẰNG PHƯƠNG PHÁP LÊN MEN

Trần Thị Ngọc Ánh, Hoàng Nữ Ngọc Linh,  
Nguyễn Thị Thu Thảo, Nguyễn Lê Ánh Minh\*

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP.HCM

\*Email: minhnl@cntp.edu.vn

Ngày nhận bài: 03/01/2018; Ngày chấp nhận đăng: 16/3/2018

## TÓM TẮT

Dầu dừa nguyên chất (VCO) là một sản phẩm có giá trị kinh tế và dinh dưỡng cao, nhưng chưa được sản xuất rộng rãi ở quy mô công nghiệp do các kỹ thuật sản xuất dầu dừa chất lượng tốt đều có chi phí lớn. Hiện nay ở nước ta, dầu dừa tinh khiết chủ yếu được sản xuất bằng phương pháp thủ công hoặc phương pháp vật lý ở quy mô nhỏ mà chất lượng chưa được chứng nhận rõ ràng. Còn ở một số nước chuyên sản xuất VCO, người ta thường sử dụng phương pháp lên men tự nhiên để sản xuất VCO có chi phí thấp. Tuy nhiên việc kiểm soát quá trình lên men tự nhiên gặp nhiều khó khăn và chất lượng VCO không đồng nhất. Trong nghiên cứu này, việc sản xuất dầu dừa được thực hiện bằng phương pháp lên men có bổ sung chủng *L. plantarum* SD phân lập từ canh trường lên men tự nhiên để cải thiện quá trình lên men. Kết quả cho thấy việc sử dụng chủng vi khuẩn *L. plantarum* phân lập từ các canh trường lên men cho hiệu quả rõ rệt, rút ngắn được thời gian lên men và chất lượng VCO thu được với nhiều chỉ tiêu chất lượng đạt tốt hơn. Quá trình lên men tối ưu ở nhiệt độ 45 °C, thời gian lên men 24 giờ, tỷ lệ giống cấy 7,8 log/g và pH canh trường 5,0.

*Từ khóa:* Dầu dừa nguyên chất, VCO, lên men tự nhiên, *Lactobacillus plantarum*.

## 1. MỞ ĐẦU

Dầu dừa đã được nhiều nghiên cứu chứng minh là một sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao và độc nhất. Trong đó, sản phẩm dầu dừa nguyên chất (VCO - Virgin Coconut Oil) là sản phẩm có nhiều lợi ích hơn cả: có khả năng kháng viêm, chống oxy hóa, giảm lượng cholesterol, ngăn ngừa bệnh tim mạch, tăng cường hệ miễn dịch do tính kháng khuẩn, dưỡng âm, chống lão hóa cho da... Do đó, hiện nay nhu cầu sử dụng VCO ngày càng cao [1-2].

Theo định nghĩa của Hiệp hội dừa châu Á Thái Bình Dương (APCC - Asian and Pacific Coconut Community), VCO là sản phẩm vẫn giữ được những thành phần tự nhiên ban đầu của dừa; được sản xuất từ cơm dừa tươi bằng các phương pháp tự nhiên hoặc cơ học. Các phương pháp này không được gây ra những biến đổi về chất lượng dầu [3].

Để sản xuất VCO, có nhiều kỹ thuật để chiết tách từ nguyên liệu sữa dừa (nước cốt dừa) như kỹ thuật vật lý, hóa học, lên men hoặc xử lý enzyme [4-6]. Mansor *et al.* (2012) khi so sánh tỷ lệ thu hồi cũng như tính chất hóa lý VCO thu được bằng các phương pháp ép lạnh, làm lạnh gia nhiệt, xử lý enzyme và lên men nhận thấy rằng: tỷ lệ thu hồi dầu cao nhất thu được ở phương pháp ép lạnh, phương pháp xử lý enzyme cho hiệu suất thu hồi thấp nhất. Trong khi đó, chất lượng dầu tốt nhất thu được ở phương pháp lên men về các chỉ tiêu hóa lý như hàm ẩm, acid béo tự do (FFA – free fatty acid), chỉ số xà phòng hóa (SV – saponification value)

thấp (hàm ẩm 0,06%, SV = 256,73 mg KOH/g dầu, FFA = 0,29 mg KOH/g dầu), độ sáng và màu sắc tốt hơn [5]. Một số nghiên cứu khác cũng cho thấy kỹ thuật chiết tách VCO bằng phương pháp lên men cho chất lượng dầu thu được tốt hơn so với phương pháp ly tâm, làm lạnh-ly tâm. Đặc biệt, hàm lượng tocopherol cao vượt trội (6,23 mg/kg dầu) [7].

Về cơ bản, sữa dừa là một hệ nhũ tương các giọt dầu trong nước. Hệ nhũ tương này được ổn định bởi các protein và phospholipids trong sữa dừa [8]. Hàm lượng protein lớn nhất trong cơm dừa là một globin chứa 11S gọi là cocosin - một hexamer của các tiểu đơn vị 55 kDa, có pH đẳng điện trong khoảng 3,5 - 4,0. Protein này được tin rằng giúp điều chỉnh sự ổn định nhũ tương của sữa dừa [9]. Trong quá trình lên men, các vi sinh vật sẽ sử dụng cơ chất dinh dưỡng trong sữa dừa để sinh trưởng, phát triển và giải phóng các enzyme ngoại bào như proteolytic và lypolytic có tác dụng phá vỡ các liên kết giữa protein, carbohydrate và chất béo. Mặt khác, quá trình lên men còn sinh ra một lượng acid đủ để biến tính các cocosin của sữa dừa. Kết quả làm hệ nhũ tương của sữa dừa mất ổn định, thành phần carbohydrate và protein bị đông tụ, giải phóng dầu ra khỏi hệ nhũ. Quá trình này làm dầu được giải phóng một cách tự nhiên với rất ít biến đổi hóa học [8-11].

Có nhiều chủng vi sinh vật có thể được sử dụng để lên men sản xuất dầu dừa từ vi khuẩn, nấm men đến nấm mốc như *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus cerevisiae*, *Candida rugosa*, *Aspergillus oryzae* [10]. Tuy nhiên, các chủng vi khuẩn lactic như *Lactobacillus bulgaricus*, *L. plantarum*, *L. fermentum*... cho khả năng thu hồi cao nhất [10-14]. Trong quá trình lên men, vi khuẩn lactic sinh ra acid lactic làm giảm pH của dịch lên men, giúp ức chế sự phát triển của các vi sinh vật không mong muốn khác, ngoài ra còn đóng vai trò như các probiotic trong VCO [12]. Do đó, việc sử dụng vi khuẩn lactic để lên men dầu dừa sẽ đem lại chất lượng cao hơn so với việc sử dụng các chủng vi sinh vật khác.

Các nghiên cứu hiện nay về sản xuất dầu dừa bằng phương pháp lên men tương đối ít. Mặt khác, thời gian lên men còn quá dài (48 giờ, gấp đôi thời gian lên men tự nhiên truyền thống) và chủng vi sinh vật ban đầu là sản phẩm thương mại nên có chi phí khá cao. Do đó, nghiên cứu đã phân lập và lựa chọn những chủng vi khuẩn có thể sử dụng như probiotic từ canh trường tự nhiên để sản xuất VCO đạt chất lượng tốt và hiệu suất cao, giảm chi phí trong sản xuất thực tế, đồng thời rút ngắn thời gian lên men.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

#### 2.1.1. Sữa dừa (nước cốt dừa)

Chọn dừa già (khoảng 10 tháng tuổi), giống dừa Bến Tre, quả to, kích thước khoảng 15 - 17 cm. Nạo cơm dừa, ép lấy nước cốt bằng máy ép trực vít. Cơm dừa được xác định chất khô bằng phương pháp sấy theo BIS [15] và xác định hàm lượng dầu bằng phương pháp Soxhlet theo AOAC (Association of Official Agricultural Chemists – Hiệp hội các nhà Hóa học Nông nghiệp, thuộc Bộ Nông nghiệp Mỹ) [16].

Sữa dừa thu được có hàm lượng chất khô khoảng 50%, được pha loãng với nước cất.

Sữa dừa được kiểm tra hàm lượng chất khô bằng phương pháp sấy và xác định hàm lượng dầu bằng phương pháp Adam – Rose – Gottlieb theo AOAC [16].

#### 2.1.2. Chủng vi sinh vật

Sử dụng các chủng *Lactobacillus* phân lập từ sữa dừa lên men tự nhiên. Sữa dừa lọc bằng vải lọc và cho lên men tự nhiên ở nhiệt độ 37 °C trong vòng 16 giờ. Lấy mẫu sữa dừa sau lên men để phân lập vi khuẩn lactic. Sử dụng môi trường thạch MRS (de Man, Rogosa và Sharpe) thương mại để phân lập các chủng vi khuẩn lactic và môi trường thạch PDA (Potato dextrose

agar - thạch khoai tây dextrose) thương mại để phân lập nấm men và nấm mốc [10, 17]. Các chủng phân lập đều được nuôi ở nhiệt độ  $30 \pm 2$  °C trong vòng 48 giờ. Các chủng vi sinh vật thuần khiết sẽ được cấy vào ống nghiệm chứa 10 mL môi trường dịch thể MRS và 5% sữa dừa để tăng sinh ở nhiệt độ 37 °C trong vòng 24 giờ.

## **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

### *2.2.1. Khảo sát hoạt tính enzyme ngoại bào*

Vi sinh vật được ủ tăng sinh trong môi trường MRS hoặc PDA lỏng tương ứng ở nhiệt độ 37 °C trong 24 giờ. Sau đó, lấy 50 µL dịch nuôi cấy cho vào lỗ giếng (đường kính 1 cm) đục trên môi trường đĩa thạch MRS hoặc PDA với 2% agar, ủ trong 48 giờ ở 30 °C. Môi trường đĩa thạch này còn hòa tan 1% cơ chất tương ứng với enzyme cần thử hoạt tính. Cơ chất cho protease là 1% sữa bột gầy và cơ chất cho lipase là 1% Tween 80 và 0,01% CaCl<sub>2</sub> [10, 18]. Đo đường kính vòng phân giải để bán định lượng hoạt tính protease và lipase.

### *2.2.2. Sản xuất VCO bằng phương pháp lên men*

#### *Lên men tự nhiên*

Sữa dừa lọc bằng vải lọc và cho lên men tự nhiên ở nhiệt độ 37 °C trong vòng 24 giờ. Trong khoảng thời gian lên men tự nhiên, sữa dừa có hiện tượng tách dầu nhờ các vi sinh vật có sẵn trong sữa dừa.

#### *Lên men có bổ sung chủng vi sinh vật*

Sữa dừa lọc bằng vải lọc và tiệt trùng UV trong tủ cấy vi sinh để tiêu diệt vi sinh vật. Thời gian chiếu UV: 20 phút/1 lít dịch sữa dừa đựng trong cốc thủy tinh. Bổ sung các chủng vi khuẩn lactic với tỷ lệ giống cấy khoảng 3% (tương ứng với nồng độ vi khuẩn khoảng 7,8 log/g dịch sữa). Lên men ở nhiệt độ 37 °C trong vòng 24 giờ.

### *2.2.3. Thu hồi và định lượng VCO*

Sau khi lên men, sữa dừa được ly tâm ở nhiệt độ phòng 30 °C trong 10 phút với tốc độ quay 6000 rpm. Phân tách lớp dầu dừa phía trên và phân dịch sữa gầy phía dưới. Phần dịch sữa gầy được ly tâm lần 2 để tăng hiệu suất thu hồi. Các phần dầu dừa phía trên sau 2 lần ly tâm được trộn chung vào cốc và đem cân xác định khối lượng. Đây chính là lượng VCO thu được.

### *2.2.4. Tính hiệu suất thu hồi và hiệu quả của quá trình*

Hiệu suất thu hồi dầu (%) trên nguyên liệu khô được tính theo công thức sau:

$$HS (\%) = \frac{\text{Khối lượng VCO thu được}}{\text{Khối lượng chất khô cơm dừa}}$$

Hiệu quả của quá trình (%) được tính theo công thức sau:

$$HQ (\%) = \frac{\text{Khối lượng VCO thu được}}{\text{Lượng béo có trong cơm dừa}}$$

### *2.2.5. Phương pháp đánh giá chất lượng VCO*

VCO thu được từ các quá trình lên men được phân tích các chỉ tiêu cảm quan (theo TCVN 2627- 1993), hóa lý (các chỉ số AV, IV, PoV theo TCVN 6127-2010, TCVN 6122-2010, TCVN 6121-2010) và vi sinh (tổng số vi sinh vật hiếu khí theo TCVN 5165- 1990) [19]. Ngoài ra, VCO còn được gửi mẫu kiểm nghiệm để xác định hàm lượng tocopherol theo phương pháp chuẩn AOAC 992.03 (HPLC-UV).

### 2.2.6. Phương pháp phân tích thống kê

Tất cả các thí nghiệm đều được lặp lại ít nhất 3 lần và xử lý thống kê bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kết quả phân lập các chủng vi khuẩn Lactic từ canh trường sữa dừa lên men tự nhiên

Kết quả phân lập vi khuẩn lactic từ canh trường sữa dừa lên men tự nhiên được thể hiện trong Bảng 1. Các chủng vi sinh vật phân lập được còn được khảo sát khả năng lên men sản xuất dầu dừa. Các thông số của quá trình lên men như sau: chất khô sữa dừa 25%, nhiệt độ lên men 35 °C, tỷ lệ giống cấy 2% (tương ứng với nồng độ vi khuẩn khoảng 7,4 log/g dịch sữa dừa), thời gian lên men 24 giờ.

Bảng 1. Các chủng vi sinh vật phân lập được từ sữa dừa lên men tự nhiên

Khuẩn lạc		Quan sát đại thể tế bào	Chủng vi sinh vật	Hoạt tính protease (cm)	Hoạt tính lipase (cm)	Hiệu quả lên men (%)	Cảm quan dầu dừa	Tỷ lệ khuẩn lạc/tổng số
Kí hiệu	Hình dạng							
VK1	Đốm tròn khoảng 2 - 3 mm, trắng sữa, nhẵn, ở giữa dày hơn rìa	Hình que dài, Gram (+)	Vi khuẩn	3,8	2,5	63,00 <sup>a</sup>	Mùi thơm đặc trưng, không màu, trong suốt	96%
VK2	Đốm nhỏ trắng nhạt, viền trong, bề mặt nhẵn.	Hình cầu, Gram (+)	Vi khuẩn	1,0	0,6	9,22 <sup>b</sup>	Mùi thơm đặc trưng, có lẫn mùi lạ, không màu, trong suốt	
VK3	Đốm nhỏ trắng ngà, tròn, nhẵn.	Hình cầu, Gram (+)	Vi khuẩn	-	-	-	-	
VK4	Đốm tròn màu trắng ngà, viền trong	Hình que ngắn, Gram (+)	Vi khuẩn	0,6	0,5	8,21 <sup>b</sup>	Mùi thơm đặc trưng, có lẫn mùi lạ, không màu, trong suốt	
NM1	Đốm tròn trắng, nhẵn, kích thước lớn, đường kính 3 - 4 mm	Hình oval, lớn, quan sát rõ gian bào, nảy chồi	Nấm men	3,5	2,8	27,28 <sup>c</sup>	Mùi thơm đặc trưng, lẫn mùi ôi dầu, không màu, trong suốt	4%
NM2	Đốm tròn trắng, nhỏ li ti, nhẵn	Hình hơi dài, nhỏ, nảy chồi	Nấm men	3,1	2,0	18,60 <sup>d</sup>	Mùi thơm đặc trưng, lẫn mùi ôi dầu nặng, không màu, trong suốt	

a, b, c, d: thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa ở mức tin cậy  $p \leq 0,05$ .

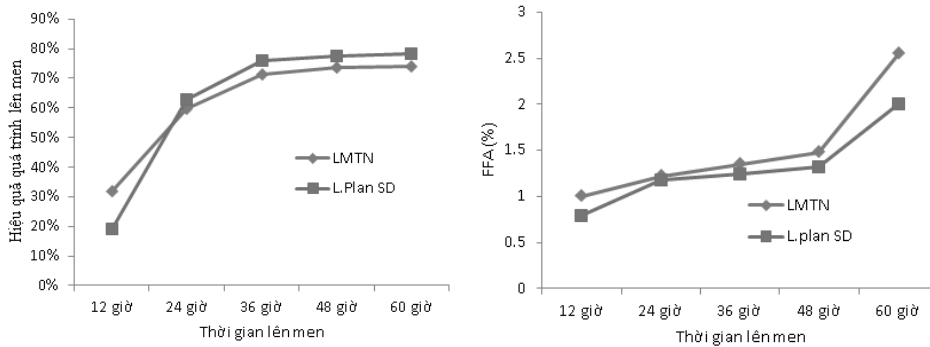
Kết quả phân lập thu được 4 chuẩn vi khuẩn và 2 chủng nấm men từ canh trường sữa dừa lên men tự nhiên và không có chủng nấm mốc phát triển trong canh trường. Tỷ lệ nấm men rất thấp so với vi khuẩn. Điều này có nghĩa là quá trình lên men sữa dừa chủ yếu là do các vi khuẩn đảm nhiệm.

Kết quả khảo sát lên men sơ bộ cho thấy: trong 4 giống vi khuẩn phân lập được 3 giống lên men được sữa dừa nhưng chỉ có giống vi khuẩn VK1 cho hiệu suất lên men cao, chất lượng cảm quan tốt. Nói cách khác, đây là giống vi khuẩn chính thực hiện quá trình lên men tự nhiên để sản xuất VCO. Điều này cũng được thể hiện rõ qua kết quả khảo sát hoạt tính protease và lipase ngoại bào của các chủng.

Chủng VK1 được gửi mẫu để giải trình tự gen, kết quả định danh cho thấy VK1 là *Lactobacillus plantarum*, được đặt tên là *Lactobacillus plantarum* SD.

### 3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian lên men

Để chọn được thời gian thích hợp cho quá trình lên men thu hồi dầu dừa, tiến hành khảo sát hiệu quả quá trình lên men cũng như chất lượng VCO thu được với các khoảng thời gian lên men khác nhau: 12, 24, 36, 48 và 60 giờ. Các thông số nhiệt độ, hàm lượng chất khô và pH dịch sữa dừa, tỷ lệ giống cấy được giữ cố định như thí nghiệm trước. Đồng thời quá trình lên men với *L. plantarum* SD còn được so sánh với quá trình lên men tự nhiên. Kết quả được trình bày ở Hình 1.



Hình 1. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến hiệu quả quá trình và chất lượng VCO thu được

Khi thời gian lên men đạt 24 giờ, hiệu quả quá trình lên men tự nhiên và quá trình lên men của chủng *L. plantarum* SD tăng đáng kể và gần đạt tiệm cận giá trị cao nhất với thời gian 48 tiếng. Đây là mốc thời gian có ý nghĩa quan trọng trong việc sản xuất VCO. Kéo dài thời gian lên men sau 48 giờ thì hiệu quả lên men hầu như không thay đổi.

Về mặt chất lượng sản phẩm, ở thời điểm 36 giờ lên men về trước, chất lượng cảm quan của dầu là tốt nhất. Đến thời điểm 48 giờ, sản phẩm VCO thu được từ quá trình lên men vẫn có chất lượng cảm quan tốt, tuy nhiên hầu hết các mẫu đều có mùi ôi hoặc mùi chua nhẹ, làm giảm giá trị cảm quan của sản phẩm. Đồng thời, chỉ số AV và PoV tăng mạnh từ 48 giờ trở đi. VCO lên men tự nhiên có hiệu suất thu hồi lẫn chất lượng thấp hơn so với lên men sử dụng chủng *L. plantarum* SD phân lập được.

Kết quả này có sự khác biệt nhất định với các nghiên cứu trước. Hầu hết các nghiên cứu đều ghi nhận thời gian lên men tối ưu là 48 giờ. Trong khi đó, quá trình sản xuất dầu dừa VCO thương mại bằng phương pháp lên men tự nhiên truyền thống ở Philipines chỉ kéo dài 24 giờ [4]. Ngoài ra, với thời gian lên men 48 giờ, dầu thu được hầu như đã có mùi ôi chua nhẹ, AV và PoV của dầu cao, khó đảm bảo được tiêu chuẩn APCC.

Để tăng chất lượng sản phẩm và rút ngắn thời gian lên men nhằm nâng cao khả năng thương mại hóa sản phẩm VCO, thời gian lên men được cố định là 24 giờ và khảo sát một số yếu tố khác nâng cao hiệu quả quá trình lên men.

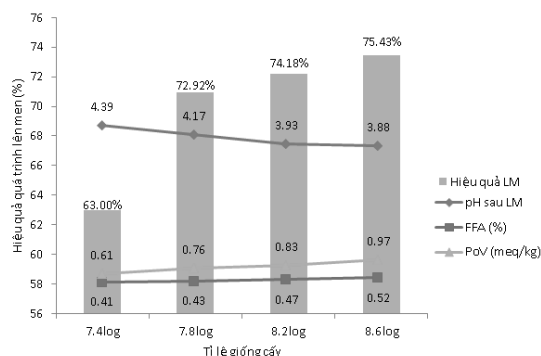
### 3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ giống cấy

Tiến hành thay đổi thông số tỷ lệ giống cấy 7,4; 7,8; 8,2 và 8,6 log/g canh trường để chọn tỷ lệ giống cấy thích hợp cho quá trình lên men thu hồi dầu dừa trong 24 giờ. Các thông

số hàm lượng chất khô, pH dịch sữa dừa, nhiệt độ lên men được giữ cố định. Kết quả được trình bày ở Hình 2.

Kết quả cho thấy, với tỷ lệ giống cấy 7,8 log/g canh trường, hiệu quả lên men tăng một khoảng đột biến, đây là một giá trị mang tính quyết định hiệu quả quá trình lên men. Sự tăng thêm tỷ lệ giống cấy chỉ hỗ trợ cho quá trình lên men tăng hiệu suất, không có ý nghĩa về mặt thống kê. Bên cạnh đó, chất lượng dầu tốt với %FFA trong dầu chỉ khoảng 0,47% và PoV thấp.

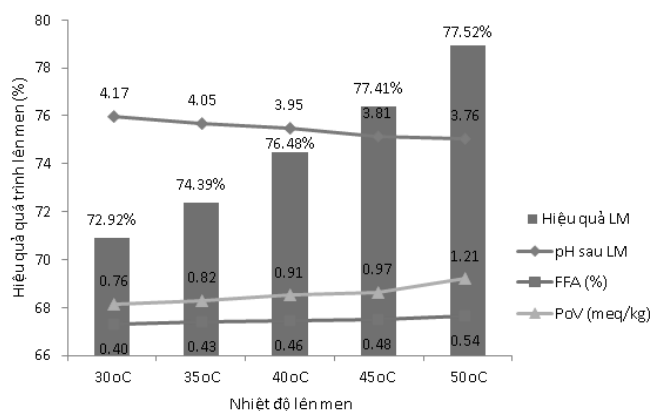
Do vậy, tỷ lệ giống cấy được chọn là 7,8 log/g canh trường để tối ưu hiệu quả quá trình lên men trong các thí nghiệm tiếp theo.



Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ giống cấy đến quá trình lên men

### 3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ lên men

Với thời gian tối ưu 24 giờ và tỷ lệ giống cấy tối ưu 7,8 log thu được ở các thí nghiệm trước, tiến hành thay đổi thông số nhiệt độ ở các mức 35, 40, 45 và 50 °C để chọn được nhiệt độ lên men thích hợp cho quá trình lên men thu hồi dầu dừa. Các thông số hàm lượng chất khô, pH dịch sữa dừa được giữ cố định. Kết quả được thể hiện ở Hình 3.

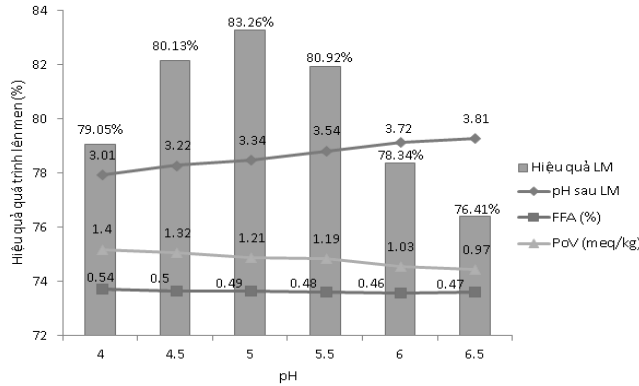


Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình lên men

Kết quả cho thấy, hiệu quả lên men tăng đều theo nhiệt độ lên men. Và các mẫu VCO thu được khi lên men ở nhiệt độ  $\leq 45$  °C đều đạt chỉ tiêu cảm quan và chất lượng dầu của APCC. Mẫu còn lại có chỉ số chất lượng vượt quá quy định cho phép. Vì vậy, nhiệt độ tối ưu nhất là 45 °C được chọn để tiến hành thí nghiệm còn lại.

### 3.5. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH canh trường ban đầu

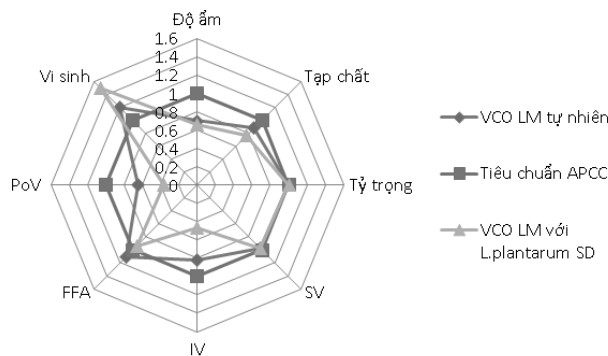
Với thời gian, tỷ lệ giống cấy và nhiệt độ tối ưu được khảo sát ở các thí nghiệm trước, tiến hành thay đổi thông số pH dịch sữa dừa ở các mức 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 và 6,5 để chọn được pH canh trường ban đầu thích hợp cho quá trình lên men thu hồi dầu dừa. Các thông số khác như: thời gian lên men, hàm lượng chất khô, nhiệt độ lên men, tỷ lệ giống cấy được giữ cố định. Kết quả thí nghiệm được trình bày ở Hình 4.



Hình 4. Ảnh hưởng của pH canh trường ban đầu đến quá trình lên men

Kết quả cho thấy pH có tác động rõ rệt đến hiệu quả quá trình lên men sản xuất VCO. Các mẫu dầu thu được đều cho hiệu suất cao nhất ở pH dịch sữa dừa 5,0. Lúc này, điểm pH kết thúc lên men khoảng 3,34, gần nhất với điểm đẳng điện của cocosin sữa dừa, nên đạt hiệu quả giải phóng dầu tối ưu. Ngoài ra, pH 5,0 là khoảng pH tối thích cho các chủng vi khuẩn *Lactobacillus plantarum* phát triển.

Với các giá trị tối ưu đã khảo sát, VCO thu được có chất lượng cao, đáp ứng các tiêu chuẩn của APCC (Hình 5). Riêng chỉ tiêu vi sinh, các mẫu VCO thu được bằng phương pháp lên men tự nhiên có thể vượt ngoài giới hạn (> 10 CFU/g dầu). Tuy nhiên, điều này sẽ không còn là vấn đề trong trường hợp lên men với các chủng vi khuẩn probiotic như *L. plantarum*, vì các chủng này có lợi cho sức khỏe.



Hình 5. So sánh chất lượng VCO thu được với tiêu chuẩn của APCC

Ngoài ra, khi gửi mẫu kiểm nghiệm hàm lượng tocopherol, VCO thu được từ phương pháp lên men đã bảo toàn nguyên vẹn hàm lượng chất chống oxy hóa tự nhiên này, với giá trị lên đến 10 mg/kg dầu.

#### 4. KẾT LUẬN

Quá trình lên men có bổ sung các chủng vi khuẩn *L. plantarum* phân lập từ các canh trường lên men truyền thống cải thiện đáng kể hiệu quả quá trình lên men sản xuất VCO từ sữa dừa so với quá trình lên men tự nhiên. Quá trình lên men đạt hiệu quả cao nhất và chất lượng dầu tốt nhất trong thời gian 24 giờ ở nhiệt độ lên men 45 °C, tỷ lệ giống cấy 7,8 log/g canh trường và pH canh trường ban đầu 5,0.

Tuy nhiên, cần thực hiện tối ưu hóa quá trình lên men để có kết quả chính xác hơn cũng như thực hiện nghiên cứu quá trình sản xuất ở quy mô lớn hơn giúp tăng khả năng thương mại hóa sản phẩm.

**Lời cảm ơn:** Tôi xin gửi lời cảm ơn đến Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. Hồ Chí Minh đã cấp kinh phí, Khoa Công nghệ Thực phẩm cùng các bạn đồng nghiệp và các em sinh viên đã hỗ trợ tôi thực hiện đề tài này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Marina A.M., Che Man Y.B. and Amin I. - Virgin coconut oil: emerging functional food oil, Trends in Food Science and Technology **20** (2009) 481-487.
2. Dayri C. S. - The true about coconut oil: the drugstore in a bottle, Anvil Publishing, Philipines, 2005, 178p.
3. Asian and Pacific Coconut Community - APCC quality standard virgin coconut oil, 2009.
4. Divina D. B, Keith R. C. - Virgin coconut oil: production manual for micro- and village-scale processing, FAO Regional Office for Asia and Pacific, 2006, 80p.
5. Mansor T. S. T., Che Man Y. B. *et al.* - Physicochemical properties of virgin coconut oil extracted from different processing methods, Intenational Food Research Journal **19** (3) (2012) 837-845.
6. Wong Pei Wen - Production of virgin coconut oil (VCO) via combination of microwave and centrifugation method, Faculty of Chemical and Natural resources Engineering, 2010, 38p.
7. Neela Satheesh, Prasad N.B.L. - Production of virgin coconut oil by different wet methods and determination of quality parameters, Annals Food Science and Technology **15** (1) (2014) 10-19.
8. Tangsuphoom N. and Coupland J. N. - Effect of pH and ionic strength on the physicochemical properties of coconut milk emulsions, Journal of Food Science **73** (6) (2008) E274-E280.
9. Garcia R. N, Arocena R. V, Laurena A. C, Tecson-Mendoza E. M. - 11S and 7S globulins of coconut (*Cocos nucifera* L.): Purification and characterization, Journal of Agricultural and Food Chemistry **53** (5) (2005) 1734-1739.
10. Rini Handayani, Joko Sulisty, Rita Dwi Rahayu - Extration of coconut oil (*Cocos nucifera* L.) through fermentation system, Biodiversitas **10** (3) (2009) 151-157.
11. Rita Dwi Rahayu, Joko Sulisty, Achmad Dinoto - Enzymeatic properties of microbial solid starters on coconut oil recovery, Proceeding of the International seminar on Chemistry, Jatinangor, 2008, 648-652.
12. Neela Satheesh, Prasad N. B. L. - Production of virgin coconut oil by induced fermentation with *Lactobacillus plantarum* NDRI 184, Croatian Journal of Food technology, Biotechnology and Nutrition **9** (1-2) (2014) 37-42.



13. Satheesh N., Prasad N. B. L - Optimization of parameters for fermentative production of virgin coconut oil by *Lactobacillus fermentum* NDRI 141, Journal of Food Science and Engineering **2** (1) (2012) 44-50.
14. Satheesh N., Prasad N.B.L, Optimization of parameters for fermentative production of Virgin coconut oil by *Lactobacillus* sp., Annals. Food Science and Technology **14** (2) (2013) 312-317.
15. Bureau of Indian Standards - IS 548-1: Methods of sampling and test for oils and fats, Part I: Methods of sampling, physical and chemical tests, 1964.
16. Association of Official Agricultural Chemists - AOAC Official Method 2003.05, Crude fat in feeds, cereal grains, and forages, 2006.
17. Muyanja C. M., Narvhus J. A., Treimo J., Lanrud T. - Isolation, characterisation and identification of lactic acid bacteria from bushera: a Ugandan traditional fermented beverage, International Journal of Food Microbiology **80** (3) (2003) 201-210.
18. Lê Thị Hải Yến và Nguyễn Đức Hiền - Khảo sát đặc tính probiotic các chủng vi khuẩn *Bacillus subtilis* phân lập tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Số chuyên đề: Nông nghiệp **2** (2016) 26-32.
19. Bộ TCVN về tiêu chuẩn và phương pháp kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng các sản phẩm dầu thực vật.

## ABSTRACT

### SURVEY ON USE OF *Lactobacillus plantarum* SD ISOLATED FROM NATURALLY FERMENTED COCONUT MILK TO PRODUCE VIRGIN COCONUT OIL BY METHOD OF FERMENTATION

Tran Thi Ngoc Anh, Hoang Nu Ngoc Linh,  
Nguyen Thi Thu Thao, Nguyen Le Anh Minh\*

<sup>1</sup>Ho Chi Minh City University of Food Industry

\*Email: minhnl@cntp.edu.vn

Virgin coconut oil (VCO) is an added-value product with high nutritional value, but it has not been widely developed at industrial scale due to high cost. Currently, in Vietnam, virgin coconut oil is mainly produced by manual or physical methods at small scale and the quality is not certified. While in some countries that specialize in VCO production, natural fermentation is often used to produce low-cost VCOs. However, it is difficult to control the natural fermentation and the obtained VCO quality is not uniform. In this study, the production of coconut oil is conducted by induced fermentation with *L. plantarum* isolated from the naturally fermented coconut milk to produce VCO. The results showed that the use of *L. plantarum* SD strains isolated from fermentative cultures significantly improved the fermentation efficiency and quality of obtained VCO. The optimal process is achieved at 45 °C, pH 5.0 in 24 hours of fermentation and with the culture proportion of 7.8 log/g.

**Keywords:** Virgin coconut oil, VCO, natural fermentation, *Lactobacillus plantarum*.