

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ LÊN QUÁ TRÌNH TÁCH CHIẾT VÀ TÍNH CHẤT CỦA EXOPOLYSACCHARIDE SINH TỔNG HỢP BỞI *Lactobacillus fermentum* PHÂN LẬP TỪ TÔM CHUA

Trần Thị Ái Luyến^{1,2*}, Đỗ Thị Bích Thủy³

¹Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

²Trường Cao đẳng Du lịch Huế

³Khoa Cơ khí - Công nghệ, Trường Đại học Nông lâm, Đại học Huế

*Email: luyenqxqb@gmail.com

Ngày nhận bài: 03/11/2017; ngày hoàn thành phản biện: 8/12/2017; ngày duyệt đăng: 8/01/2018

TÓM TẮT

Ảnh hưởng của một số yếu tố (nồng độ axit tricloacetic (TCA), thể tích etanol và thời gian rửa bằng etanol) lên quá trình tách chiết exopolysaccharide (EPS) từ môi trường nuôi cấy của chủng *L. fermentum* TC16 đã được khảo sát. Kết quả cho thấy, ở nồng độ TCA bổ sung vào dịch nuôi cấy của chủng *Lb. fermentum* TC16 là 35%, quá trình thu nhận EPS và loại bỏ protein đạt hiệu quả tốt nhất. Tỷ lệ etanol so với dịch nổi là 1:1 và thời gian thực hiện rửa là 24 giờ được coi là các thông số thích hợp nhất để thu EPS rửa từ chủng này. Khả năng chống oxy hóa và một số tính chất công nghệ như khả năng hòa tan trong nước, khả năng giữ nước, giữ dầu của các EPS tách chiết được cũng được nghiên cứu trong công trình này. Những tính chất công nghệ của EPS sinh tổng hợp từ chủng vi khuẩn *L. fermentum* TC16 thể hiện tương đối cao. Khả năng bắt gốc tự do của EPS-TC16 là tương đối tốt. Ở nồng độ 2,96 EPS/mL, khả năng chống oxy hóa của nó đạt 50% (IC₅₀ = 2,96 mg/ml) và có xu hướng tăng theo nồng độ.

Từ khóa: exopolysaccharide, *Lactobacillus*, tách chiết, chống oxy hóa

1. MỞ ĐẦU

Exopolysaccharide (EPS) sinh tổng hợp bởi vi khuẩn lactic (LAB) từ lâu đã được sử dụng khá rộng rãi trong các sản phẩm công nghiệp như là những tác nhân làm đặc, tạo gel... [1]. Bên cạnh những ứng dụng trong công nghệ thực phẩm, các EPS cũng được kết luận là có khả năng chống oxy hóa, chống ung thư, làm giảm cholesterol, ... [1, 2]. Mặc dù có vai trò quan trọng trong công nghiệp và trong y học nhưng năng suất thu nhận EPS từ LAB vẫn còn thấp. Điều này đã làm hạn chế khả

Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố lên quá trình tách chiết và tính chất của exopolysaccharide ...

năng thương mại hóa của chúng. Nhiều công trình nghiên cứu đã kết luận rằng, có nhiều cách thức khác nhau để cải thiện năng suất thu nhận EPS như tối ưu hóa điều kiện nuôi cấy, thực hiện tách chiết ở các điều kiện khác nhau,... [3, 4, 5] Thông thường, sau quá trình nuôi cấy ở điều kiện tối ưu, các EPS ngoại bào được tiến hành tách chiết bằng ly tâm để loại bỏ các tế bào, sau đó kết tủa. Quá trình tách chiết EPS từ môi trường nuôi cấy vi khuẩn lactic đã được mô tả bởi nhiều nhà khoa học. Rabha và cộng sự (2011) đã thực hiện quá trình tách chiết EPS trong dịch nuôi cấy *Streptococcus thermophilus* BN1 với nồng độ TCA là 12%, và thu EPS tủa với tỉ lệ dịch nổi và cồn là 1:2 [6]. Trong khi đó, EPS của *Lactobacillus delbrueckii* Subsp. *Bulgaricus* NCFB2074 được tách chiết bằng cách bổ sung 14% TCA vào dịch nuôi cấy để tủa protein; sau đó kết tủa EPS bằng etanol với tỷ lệ giữa dịch chứa EPS và etanol là 1:1 [7]. EPS tổng hợp bởi *Lactobacillus confuses* TISTR 1498 được kết tủa bằng etanol với thể tích gấp 3 lần dịch nổi thu được sau khi loại bỏ protein và các tế bào vi khuẩn bằng việc bổ sung 30% TCA [8]. Như vậy, không có một quy trình chung (hàm lượng TCA để loại bỏ protein và hàm lượng etanol để kết tủa EPS) thích hợp cho tất cả các chủng vi khuẩn. Chính vì vậy, trong bài báo này, chúng tôi khảo sát ảnh hưởng của nồng độ TCA, thể tích etanol và thời gian tủa etanol đến quá trình tách chiết EPS từ môi trường nuôi cấy của các chủng *Lb. fermentum* TC16.

Mặt khác, điều kiện tiên quyết để các hợp chất EPS góp phần làm thay đổi độ nhớt, khả năng tạo gel cho thực phẩm chính là các tính chất chức năng công nghệ của chúng như khả năng giữ nước, khả năng giữ dầu... Việc khảo sát các tính chất này của EPS thu nhận từ các chủng vi khuẩn trong nghiên cứu này chính vì vậy mà được thực hiện.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

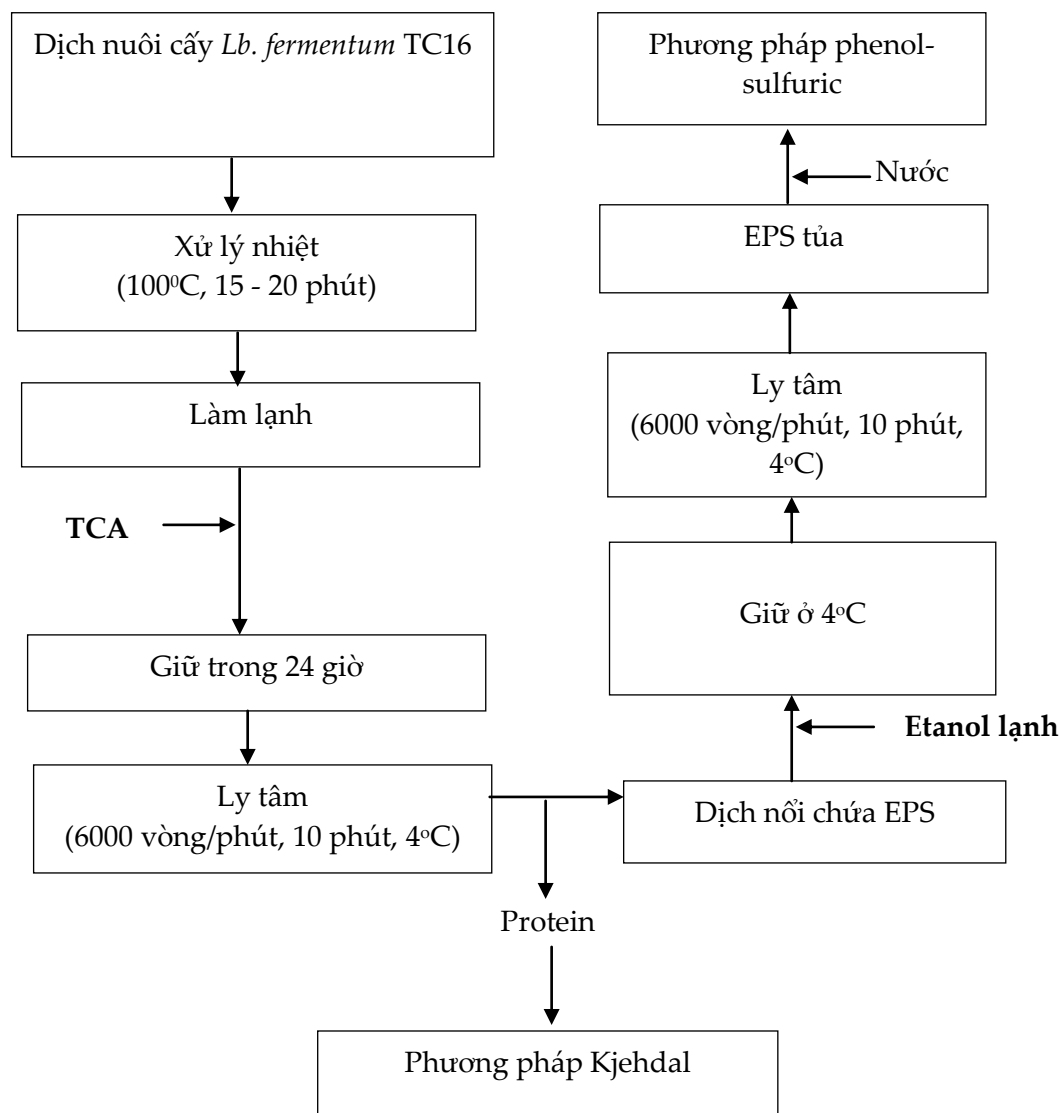
2.1. Đối tượng nghiên cứu

Dịch nuôi cấy chứa EPS thu nhận từ chủng *Lb. fermentum* TC16 thuộc loài *Lactobacillus sp.* phân lập từ Tôm chua được thu mua trên địa bàn Thừa Thiên Huế và định danh tại phòng thí nghiệm vi sinh, Đại học Ghent, Bỉ (kết quả đang chờ công bố).

EPS sinh tổng hợp bởi *Lb. fermentum* TC16 (EPS-16) trong môi trường MRS chứa (g/l): pepton 10; cao thịt 8,0; cao nấm 4,0; glucose 20; K₂HPO₄ 2,62; MgSO₄ 0,2; MnSO₄ 0,038; Triamoni citrate 2,0; CH₃COONa 5,0; Tween 1,0 và có bổ sung thêm 4% sucrose; 0,8% cao thịt [9].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu nhận và quy trình tách chiết exopolysaccharide (EPS)



TCA được bổ sung vào với các nồng độ khác nhau (bao gồm 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%) nhằm khảo sát ảnh hưởng của nồng độ TCA lên khả năng loại bỏ protein trong dịch nuôi cấy. Hàm lượng protein còn lại trong dịch nổi sẽ được xác định bằng phương pháp kjeldahl.

Dịch nổi thu được sau khi ly tâm tách bỏ protein sẽ tiếp tục được kết tủa bằng etanol tuyệt đối 99,9% với thể tích bổ sung vào so với dịch nổi theo tỉ lệ thể tích khác nhau (etanol: dịch nổi lần lượt: 1:1; 1,5:1; 2:1; 2,5:1; 3:1). Thời gian tủa bằng etanol được khảo sát sau khi xác định được thể tích etanol thích hợp nhất cần bổ sung. Các mức thời gian khảo sát là: 12 giờ, 24 giờ, 36 giờ và 48 giờ. Lượng EPS kết tủa thu được sau khi ly tâm tiếp tục được hòa tan vào nước cất ở 50 °C và được xác định hàm lượng theo phương pháp phenol-sulfuric (phương pháp ở mục 2.2.5).

2.2.2. Phương pháp khảo sát khả năng hòa tan trong nước của các EPS [10]

Cho 50 mg EPS vào 1mL nước và khuấy liên tục ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ. Sau đó, dung dịch được ly tâm 13000 vòng/phút ở 4 °C trong 15 phút và lọc lấy dịch nổi. 0,2 mL dịch nổi được đem đi xác định hàm lượng EPS hòa tan bằng phương pháp phenol – sulfuric acid (phương pháp ở mục 2.2.5). Độ hòa tan của EPS được tính sau khi xác định được khối lượng EPS trong dịch nổi.

2.2.3. Phương pháp khảo sát khả năng giữ nước, giữ dầu của các EPS [10]

Huyền phù gồm 0,2 g mẫu và 10 mL nước cất được ly tâm 5000 vòng/phút ở 4°C trong 25 phút để tách lượng nước không được giữ bởi EPS. Lấy kết tủa thấm hết lượng nước bị tách ra. Cân lại khối lượng của EPS đã hấp thụ nước và xác định độ giữ nước.

Độ giữ dầu được thực hiện tương tự khi thay 10 mL nước cất bằng 10 mL dầu.

2.2.4. Phương pháp khảo sát khả năng chống oxy hóa thông qua khả năng bắt gốc tự do DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) [11]

Hoạt tính bắt gốc tự do DPPH xác định khả năng cho hydro của mẫu thử chống oxy hóa. Pha dung dịch DPPH nồng độ 100 µM trong etanol ngay trước khi dùng. Hỗn hợp phản ứng có thể tích 3000 µL, gồm 2000 µL mẫu khảo sát ở các nồng độ khác nhau và 1000 µL dung dịch DPPH nồng độ 100 µM. Các hỗn hợp phản ứng được lắc trong 1 phút và ủ ở nhiệt độ phòng trong 30 phút, rồi tiến hành đo quang ở bước sóng 517 nm. Mẫu trắng được tiến hành tương tự mẫu thí nghiệm nhưng thay 1000 µM DPPH bằng 1000 µM etanol. Mẫu đối chứng được sử dụng là vitamin C (L-ascorbic acid).

Khả năng bắt gốc tự do DPPH được xác định bằng công thức:

$$SA_{DPPH} (\%) = \frac{A_c - A_s}{A_c} \times 100$$

Trong đó:

$SA_{DPPH} (\%)$: tác dụng bắt gốc tự do (Scavenging Activity) DPPH

A_s : mật độ quang của mẫu khảo sát

A_c : mật độ quang của mẫu trắng không chứa mẫu

2.2.5. Phương pháp phenol-sulfuric để xác định hàm lượng EPS [12]

Dựa vào phản ứng thủy phân polysaccharide thành monosaccharide, monosaccharide tạo màu với phenol, dung dịch tạo thành có độ hấp thụ cực đại tại bước sóng $\lambda = 490$ nm. Xây dựng đường chuẩn đường glucose sau đó đo mẫu thực và tính ra lượng EPS.

2.2.6. Phương pháp xử lý số liệu

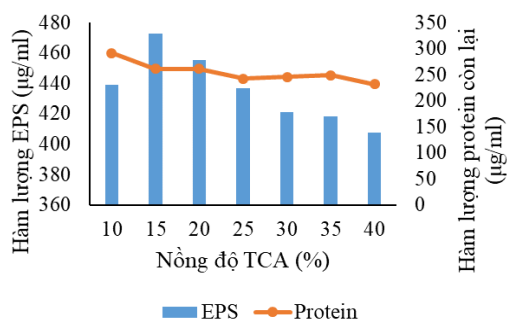
Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 22.0, sai số giữa các thí nghiệm với mức ý nghĩa ($p < 0,05$)

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

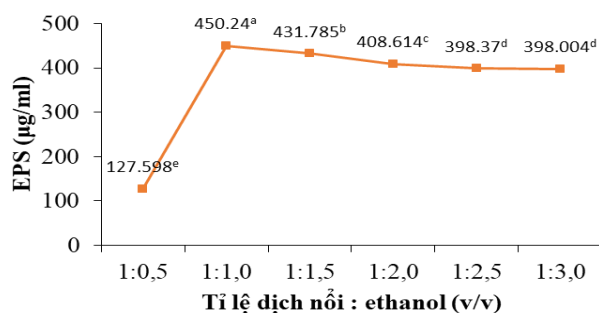
3.1. Kết quả khảo sát điều kiện tách chiết EPS từ dịch nuôi cấy vi khuẩn

3.1.1. Ảnh hưởng của nồng độ acid trichloroacetic (TCA) lên khả năng loại bỏ protein

Lượng protein còn lại trong dịch nuôi cấy của chủng *Lb. fermentum* TC16 giảm dần theo chiều tăng của nồng độ TCA (hình 1). Lượng protein còn lại trong dịch nuôi cấy của chủng *Lb. fermentum* TC16 khá thấp (287,55 $\mu\text{g/ml}$) và lượng EPS thu được lại đạt cực đại (432,11 $\mu\text{g/ml}$) khi quá trình rửa bằng TCA thực hiện với nồng độ TCA là 35%. Ở các nồng độ TCA bổ sung vào dịch nuôi cấy là 10, 15, 20, 25, 30 và 40%, lượng protein giảm dần theo chiều tăng của nồng độ TCA nhưng lượng EPS thu được lại thấp. Do đó, 35% sẽ là nồng độ TCA được sử dụng trong quá trình tách chiết EPS từ dịch nổi của chủng *Lb. fermentum* TC16 (Hình 1).



Hình 1. Ảnh hưởng của nồng độ TCA bổ sung lên khả năng loại bỏ protein và lượng EPS tách chiết từ dịch nuôi cấy

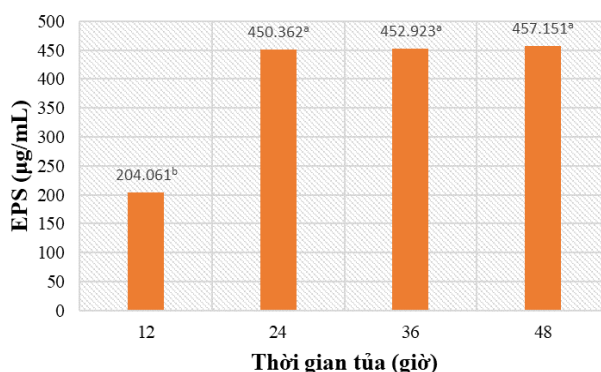


Hình 2. Ảnh hưởng của thể tích ethanol so với dịch nuôi cấy đến khả năng tách chiết EPS

Các chữ cái a, b, c thể hiện sự sai khác giữa các thí nghiệm

3.1.2. Ảnh hưởng của thể tích ethanol (EtOH) so với dịch nuôi cấy đến khả năng tách chiết EPS

Sau 24 giờ rửa, lượng EPS thu được từ các dịch nổi chứa EPS sinh ra bởi *Lb. fermentum* TC16 đạt lớn nhất khi tỉ lệ dịch nổi và EtOH là 1:1. Lượng EPS thu được ở tỉ lệ này đạt 450,24 $\mu\text{g/ml}$ (Hình 2). Đây cũng là tỉ lệ được sử dụng khá phổ biến trong một vài công trình nghiên cứu tách chiết EPS từ LAB [4, 7, 13]. Ở tỉ lệ EtOH và dịch nổi là 0,5:1, lượng EPS rửa thu được thấp hơn rất nhiều so với thời điểm đạt cực đại. Lượng EPS tách ra không tăng mà có chiều hướng giảm nhẹ khi tỉ lệ EtOH tăng lên (1,5; 2; 2,5; 3).



Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian tủa bằng ethanol lên khả năng tách chiết EPS

Các chữ cái a, b, c thể hiện sự sai khác giữa các thí nghiệm

3.1.3. Ảnh hưởng của thời gian tủa bằng ethanol lên khả năng tách chiết EPS

Kết quả từ hình 3 cho thấy, sự chênh lệch về lượng EPS tủa từ chủng *Lb. fermentum* TC16, khi được duy trì trong các khoảng thời gian khác nhau từ 24 giờ đến 48 giờ hầu như rất thấp và đều không có sự sai khác khi xử lý thống kê ($p < 0,05$). Trong khi đó, ở 12 giờ, lượng EPS thu được khá thấp, chỉ xấp xỉ đạt 50% so với các thời điểm còn lại (24, 36, 48 giờ). Với kết quả này, thời gian áp dụng thích hợp và hiệu quả để thu EPS tủa bằng EtOH trong quá trình tách chiết EPS từ dịch nổi của chủng *Lb. fermentum* TC16 là 24 giờ.

3.2. Kết quả khảo sát một số tính chất của EPS thu nhận được

3.2.1. Kết quả khảo sát khả năng hòa tan trong nước

Dữ liệu bảng 1 cho thấy, EPS sinh tổng hợp từ hai chủng *Lb. fermentum* TC16 có khả năng hòa tan trong nước tương đối cao. Độ hòa tan trong nước của EPS-TC16 đạt được là 75,33%. Tính chất hòa tan trong nước của EPS sinh tổng hợp bởi chủng vi khuẩn thuộc vi khuẩn lactic *Lb. kefiranofaciens* ZW3 cũng được nghiên cứu bởi Ahmed và cộng sự (2013). Khả năng hòa tan trong nước của EPS sinh tổng hợp bởi chủng ZW3 đạt được tương đối thấp, chỉ đạt 14,20% [10]. Như vậy, các EPS được tách chiết từ các chủng vi khuẩn khác nhau có khả năng hòa tan trong nước khác nhau.

Bảng 1. Độ hòa tan trong nước của EPS-TC16

Khối lượng EPS trung bình có trong 0,2 ml (g)	Độ hòa tan (%)
0,0075	75,33 ± 5,17

3. 2.2. Kết quả khảo sát khả năng giữ nước và giữ dầu

Kết quả khảo sát khả năng giữ nước và giữ dầu của EPS-16 cho thấy EPS này thể hiện khả năng giữ nước và giữ dầu tốt (bảng 2). Độ giữ nước của EPS-TC16 đạt được là 136,22%. Bên cạnh khả năng giữ nước, khả năng giữ dầu của các EPS sử dụng trong nghiên cứu này đạt được rất cao. Độ giữ dầu của EPS-16 đạt 594,57%. Trong nghiên cứu của mình, Ahmed và cộng sự (2013) đã kết luận rằng, EPS được tách chiết từ dịch nuôi cấy vi khuẩn *Lb. kefiranofaciens* ZW3 (EPS-ZW3) có khả năng giữ nước rất tốt, đạt 496,00% [10]. Trong khi đó, độ giữ dầu của EPS-ZW3 đạt khoảng 884,74%. Khả năng này cao hơn rất nhiều so với EPS sinh tổng hợp bởi chủng *Lb. fermentum* TC16. Điều này có thể cho thấy, tính chất của các EPS sinh tổng hợp được từ các chủng LAB khác nhau sẽ thể hiện các tính chất khác nhau.

Bảng 2. Khả năng giữ nước và giữ dầu của EPS-TC16

Tính chất	(%)
Độ giữ nước trung bình	136,22 ± 0,60
Độ giữ dầu trung bình	594,57 ± 1,42

Khả năng hòa tan cũng như khả năng giữ nước và giữ của EPS có ảnh hưởng rất lớn trong việc tạo gel của dung dịch. Chúng góp phần làm cho khối nhũ tương có độ nhớt, độ sánh cao hơn, kết cấu của khối nhũ tương đồng nhất hơn, khó bị phá vỡ, từ đó hạn chế được hiện tượng tách pha. Đồng thời khả năng tạo gel cũng tốt hơn, cấu trúc khối gel bền chặt hơn trong các sản phẩm lên men từ sữa, các loại sốt có chứa chất béo qua đó hoàn thiện được cấu trúc của sản phẩm.

3.2.3. Kết quả khảo sát khả năng chống oxy hóa

Kết quả từ bảng 3 cho thấy, các EPS thu nhận được từ dịch nuôi cấy của chủng *Lb. fermentum* TC16 có thể hiện khả năng chống oxy hóa tương đối cao. Khả năng chống oxy hóa của EPS này tỉ lệ thuận với nồng độ. Ở nồng độ 2,0 mg/mL, khả năng bắt gốc tự do DPPH chỉ đạt 27,34%. Ở nồng độ 3,0 mg/mL, tỉ lệ bắt gốc tự do đã tăng lên hơn 50%. Khả năng bắt gốc tự do của EPS-TC16 được thể hiện cụ thể hơn thông qua giá trị IC50. Khả năng bắt 50% gốc tự do DPPH của EPS-TC16 xảy ra ở nồng độ là 2,96 mg/ml. Tuy nhiên, so với axit ascorbic thì khả năng bắt gốc tự do của EPS còn rất thấp. Tỉ lệ bắt gốc tự do của axit ascorbic đạt được 50% ở nồng độ 2,17 µg/ml và 93,12% ở nồng độ 0,125 mg/ml.

Bảng 3. Tỷ lệ bắt gốc tự do DPPH (%)

Nồng độ (mg/ml)	EPS-TC16	Axit ascorbic	
	Tỉ lệ bắt gốc tự do DPPH (%)	Nồng độ (μ g/ml)	Tỉ lệ bắt gốc tự do DPPH (%)
2,0	27,34 $\pm$ 0,32	1,25	27,05 $\pm$ 0,12
2,5	35,95 $\pm$ 0,52	2,50	58,30 $\pm$ 0,17
3,0	51,08 $\pm$ 0,22	5,00	89,57 $\pm$ 0,10
3,5	72,11 $\pm$ 0,45	125	93,12 $\pm$ 0,12
IC50 (mg/ml)	2,96	IC50 (μ g/ml)	2,17

Khả năng chống oxy hóa của EPS sinh tổng hợp từ các vi khuẩn thuộc LAB cũng được nhiều nhà nghiên cứu công bố. Khả năng loại bỏ gốc tự do của EPS (LPC-1) thu nhận được từ *Lb. plantarum* C88 đã được kết luận bởi Zhang và cộng sự (2013) [14]. Wang và cộng sự (2015) cũng đã đưa ra kết luận về khả năng chống oxy hóa của EPS sinh tổng hợp từ chủng *Lb. plantarum* YW32 lên chất oxy hóa DPPH, các gốc hydroxyl và gốc oxy hóa khác trong điều kiện *in vitro*. Khả năng bắt gốc tự do của EPS này đạt 66,50% ở nồng độ 5 mg/ml và có xu hướng tăng lên theo chiều tăng của nồng độ [15]. Tương tự, trong điều kiện *in vitro*, cả hai r-EPS1 và r-EPS2 được tách chiết từ chủng *Lb. plantarum* 70810 đều có khả năng chống oxy hóa mạnh đối với nhóm hydroxyl và gốc tự do DPPH là công bố của Wang và cộng sự (2014). Từ kết quả trên, nhóm tác giả đã đề xuất rằng, hai EPS này có thể được sử dụng để sản xuất thuốc chống oxy hóa [16].

4. KẾT LUẬN

Với EPS mới được sinh tổng hợp từ chủng *Lb. fermentum* TC16 phân lập được từ một trong những sản phẩm lên men truyền thống ở Huế, chúng tôi đã xác định được điều kiện tách chiết mang lại hiệu quả thu nhận EPS tốt nhất với nồng độ TCA bổ sung là 35%, tỉ lệ etanol và dịch nổi là 1:1. Quá trình rửa bằng etanol được thực hiện trong 24 giờ.

EPS sinh tổng hợp từ chủng vi khuẩn *L. fermentum* TC16 có tiềm năng ứng dụng trong công nghệ thực phẩm tốt với các tính chất công nghệ như khả năng khả năng hòa tan trong nước, khả năng giữ nước và giữ dầu đạt được khá cao.

EPS mới này cũng thể hiện được khả năng chống oxy hóa rõ rệt với giá trị IC50 tại nồng độ 2.96 mg/ml.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Harutoshi T., (2013). Exopolysaccharides of Lactic Acid Bacteria for Food and Colon Health Applications, Lactic Acid Bacteria – R & D for Food, Health and Livestock Purposes, chapter 2, 515 – 538.
- [2]. Oda M., Hasegawa, H., Komatsu S., Kambe M. and Tsuchiya F. (1983). Anti-tumor polysaccharide from *Lactobacillus* sp. *Agricultural and Biological Chemistry*, 47, 1623-1625.
- [3]. Torino M. I., Mozzi F. and Font de Valdez G. (2005). Exopolysaccharide biosynthesis by *Lactobacillus helveticus* ATCC 15807. *Appl Microbiol Biotechnol*, 68, 259-265.
- [4]. Yuksekdog ZN and Aslim B (2008). Influence of Different Carbon Sources on Exopolysaccharide Production by *Lactobacillus delbrueckii* Subsp. *bulgaricus* (B3, G12) and *Streptococcus thermophilus* (W22). *Brazilian Archives Of Biology And Technology* 51(3), 581-585
- [5]. Cerning J., Renard C. M. G., Thibault J. E., Bouillance C., Landon M., Desmazeand M., Topisirovic L., (1994). Carbon source requirements for exopolysaccharide production by *Lactobacillus casei* CG11 and partial structure analysis of the polymer, *Appl. Environ. Microbiol.*, 60, 3914-3919.
- [6]. Rabha B, Victor L, Miguel A, María F and Ahmed B, (2011). Effect of fermentation conditions (culture media and incubation temperature) on exopolysaccharide production by *Streptococcus thermophilus* BN1, *IPCBEE vol.24*, 1-5.
- [7]. Harding L. P., Marshall V. M., Hernandez Y., Gu Y., Maqsood M., McLay N. and Laws A. P. (2005). "Structural characterisation of a highly branched exopolysaccharide produced by *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* NCFB2074", *Carbohydrate Research* 340, 1107–1111.
- [8]. Seesuriyachan P, Kuntiya A, Hanmoungjai P and Techapun C, (2011). Exopolysaccharide production by *Lactobacillus confusus* TISTR 1498 using coconut water as an alternative carbon source: the effect of peptone, yeast extract and beef extract. *Songklanakarin J. Sci. Technol*, 33(4), 379-387.
- [9]. Tran Thi Ai Luyen, Do Thi Bich Thuy (2016). Optimal conditions for the production of exopolysaccharide by *Lactobacillus fermentum* TC16, *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông lâm nghiệp – Trường Đại học Nông lâm Thành phố Hồ Chí Minh*, No 6, 55-62.
- [10]. [Ahmed Z., Wang Y., Anjum N., Ahmad A., Khan S. T., (2013). Characterization of exopolysaccharide produced by *Lactobacillus kefiranofaciens* ZW3 isolated from Tibet kefir e Part II, *Food Hydrocolloids*, 30, 343-350.
- [11]. [Liu C. F., Hsu W. H., Tseng K. C., Pan T. M., Chiang C. C., (2011). Immunomodulatory and antioxidant potential of *Lactobacillus* exopolysaccharides, *Sci Food Agric*, 91, 2284–2291.
- [12]. Dubois M., Gilles K. A., Hamilton J. K., Rebers P. A., and Smith F., (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, 28, 350-356.

Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố lên quá trình tách chiết và tính chất của exopolysaccharide ...

- [13]. Wang Y., Li C., Liu P., Ahmed Z., Xiao P., Bai X., (2010), "Physical characterization of exopolysaccharide produced by *Lactobacillus plantarum* KF5 isolated from Tibet Kefir", *Carbohydrate Polymers* 82, 895–903.
- [14]. [Zhang L., Liu C., Li D., Zhao Y., Zhang X., Zeng X., Yang Z., Li S., (2013). Antioxidant activity of an exopolysaccharide isolated from *Lactobacillus plantarum* C88, *International Journal of Biological Macromolecules*, 54, 270–275
- [15]. [Wang J., Zhao X., Yang Y., Zhao A., Yang Z., (2015). Characterization and bioactivities of an exopolysaccharide produced by *Lactobacillus plantarum* YW32, *International Journal of Biological Macromolecules*, 74, 119–126
- [16]. Wang K, Li W, Rui X, Chen X, Jiang M, Dong M (2014). Characterization of a novel exopolysaccharide with antitumor activity from *Lactobacillus plantarum* 70810. *International Journal of Biological Macromolecules*, 63, 133– 139.

EFFECT OF SOME FACTORS ON EXTRACTIONS AND SOME PROPERTIES OF EXOPOLYSACCHARIDE PRODUCED BY *Lactobacillus fermentum* STRAIN ISOLATED FROM FERMENTED SHRIMP

Tran Thi Ai Luyen^{1,2*}, Do Thi Bich Thuy³

¹Faculty of Chemistry, University of Sciences, Hue University

²Hue Tourism College

³Faculty of Engineering and Food Technology, University of Agriculture and Forestry,
Hue University

*Email: luyenqxqb@gmail.com

ABSTRACT

The effects of several factors (concentration of trichloroacetic acid (TCA), volume of ethanol and precipitation time) on extraction of exopolysaccharide (EPS) produced by *Lb. fermentum* TC16 (EPS-TC16) when these strains were cultured in its optimal conditions were investigated. The results indicated that EPS extraction in the supernatant of TC16 by TCA reached at the best with 35% for TC16. For both crude EPs, by addition of an equal volume of chilled absolute ethanol for 24 h at 4°C to collected the pellet of EPS was the most suitability. Antioxidant activity and some technological properties (such as solubility, water holding and oil binding capacity) of EPS-TC16 were also tested in this study. Solubility, water holding and oil binding capacity of EPS-TC16 were fair good. As results, DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) free radical scavenging activities of EPS-TC16 was so well. 50% of

DPPH radical scavenging activities (IC₅₀) were measured at the concentration of 2.96 mg/ml.

Keywords: exopolysaccharide, *Lactobacillus*, extraction, anti-oxidant activity.



Trần Thị Ái Luyến sinh ngày 17/06/1983 tại Quảng Bình. Năm 2005 bà tốt nghiệp kỹ sư ngành Bảo quản chế biến Nông sản tại trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế. Năm 2011 bà nhận bằng thạc sỹ ngành Công nghệ Thực phẩm và đồ uống tại trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng. Hiện nay bà đang công tác tại Khoa Chế biến món ăn, Trường Cao đẳng Du lịch Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vi sinh vật có nguồn gốc từ thực phẩm, Bảo quản và chế biến nông sản thực phẩm



Đỗ Thị Bích Thủy sinh ngày 31/03/1964 tại Quảng Trị. Năm 1987 bà tốt nghiệp kỹ sư ngành Công nghệ thực phẩm tại trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng. Năm 2001 bà nhận bằng thạc sỹ ngành Công nghệ Thực phẩm tại trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng. Năm 2007 bà nhận bằng tiến sỹ ngành Công nghệ Thực phẩm tại trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng. Hiện nay bà đang công tác tại Khoa Cơ khí Công nghệ, trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Hóa sinh thực phẩm, Công nghệ lên men.

