

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ ĐIỀU KIỆN NUÔI CẤY ĐẾN KHẢ NĂNG TỔNG HỢP EXOPOLYSACCHARIDE CỦA *Lactobacillus plantarum* N5

Trần Bảo Khánh^{1,2*}, Đỗ Thị Bích Thủy², Nguyễn Trần Bảo Khuê³

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

²Khoa Cơ khí Công nghệ, Trường Đại học Nông lâm, Đại học Huế

³Khoa Khoa học Nông nghiệp và Môi trường, Đại học Szent Istvan, Godollo, Hungary

*Email: tranbaokhanh@hualf.edu.vn

Ngày nhận bài: 21/8/2017; ngày hoàn thành phản biện: 5/9/2017; ngày duyệt đăng: 27/10/2017

TÓM TẮT

Khả năng tổng hợp exopolysaccharide (EPS) của *Lactobacillus plantarum* N5 (*L. plantarum* N5) trong các điều kiện nuôi cấy khác nhau đã được khảo sát. Kết quả cho thấy lượng EPS thu được đạt 199,305 µg/mL khi nuôi *L. plantarum* N5 trong môi trường MRS có bổ sung 5% lactose. Tiếp tục bổ sung 0,8% cao thịt vào môi trường MRS có lactose làm tăng khả năng sinh EPS của vi khuẩn lên rất nhiều (332,109 µg/mL). Và điều kiện thích hợp cho khả năng sinh EPS của *L. plantarum* N5 cũng đã được xác định là mật độ tế bào ban đầu 10⁷ cfu/mL, pH môi trường bằng 6 và ủ ở 40°C trong 36 giờ với môi trường MRS có bổ sung lactose và cao thịt như trên. Khi nuôi cấy ở điều kiện này, lượng EPS thu được cao nhất là 417,923 µg/mL.

Từ khóa: điều kiện nuôi cấy, exopolysaccharide, *Lactobacillus plantarum*.

1. MỞ ĐẦU

Exopolysaccharide (EPS) của nhiều chủng vi khuẩn lactic có tác dụng cải thiện một số tính chất lưu biến của thực phẩm như làm tăng độ đặc, độ nhớt, tăng khả năng tạo gel. Sự có mặt các hợp chất EPS trong thực phẩm còn có vai trò như là prebiotic tốt cho sức khỏe. Bên cạnh đó, nó còn có khả năng chống ung thư, chống cao huyết áp, tăng cường khả năng miễn dịch, kháng virus, chống oxy hóa [1,2].

Nhiều nghiên cứu về điều kiện nuôi cấy thích hợp để vi khuẩn lactic sinh EPS cao đã được công bố. Lactose, glucose và saccharose là ba nguồn carbon (C) được sử dụng nhiều trong nuôi cấy thu nhận EPS. Lactose là nguồn thích hợp cho *L. helveticus* ATCC 15807 [3], và *L. plantarum* [4] sinh EPS cao. Trong một số nghiên cứu khác thì glucose mới là nguồn C tối thích [5,6]. Còn saccharose lại kích thích khả năng tổng hợp

Ảnh hưởng của một số điều kiện nuôi cấy đến khả năng tổng hợp exopolysaccharide ...

EPS của *L. paracasei* IL2 [7] và *L. confusus* TISTR 1498 [8]. Nguồn nitrogen (N) có trong môi trường nuôi cấy cũng ảnh hưởng lớn đến khả năng tổng hợp EPS của vi khuẩn lactic. Ba nguồn N thường được sử dụng trong các nghiên cứu này là peptone, cao thịt, cao nấm tùy theo từng loại vi khuẩn. Cũng theo các nghiên cứu trên, lượng EPS thu được cao nhất khi nuôi các chủng vi khuẩn lactic trong môi trường có pH 5,5 – 6,5 [3, 8-12], nhiệt độ khoảng 30 – 40°C [6, 9-11,13], thời gian khoảng 24 – 48 giờ [9-12, 14] và khả năng sinh EPS của chúng phụ thuộc rất lớn vào các điều kiện nuôi cấy. Vì vậy, chúng tôi tiến hành đề tài này nhằm mục đích tìm ra được điều kiện nuôi cấy thích hợp để *L. plantarum* N5 phân lập từ nem chua sinh EPS cao.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chủng vi khuẩn *L. plantarum* N5 có nguồn gốc từ nem chua được phân lập tại phòng thí nghiệm vi sinh, khoa Cơ Khí Công nghệ, Đại học Nông Lâm, Đại học Huế và được định danh ở Đại học Gent, Vương Quốc Bỉ.

2.2. Các phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nuôi cấy, thu nhận và tách chiết EPS

L. plantarum N5 sau khi nuôi trong môi trường MRS với các điều kiện nuôi cấy khác nhau được xử lý nhiệt ở 100°C trong 15 phút để bất hoạt enzyme, đình chỉ hoạt động của tế bào vi khuẩn và hòa tan EPS rồi làm nguội. Protein trong dịch nuôi cấy được loại bỏ bằng cách bổ sung 25% TCA, để qua đêm rồi ly tâm 13.000 vòng/phút ở 4°C. Dịch nổi được thêm vào lượng ethanol 99% gấp đôi thể tích, để lạnh qua đêm rồi ly tâm 13.000 vòng/phút ở 4°C để thu nhận EPS. Quá trình rửa EPS được thực hiện lặp lại 2 lần. EPS kết tủa được hòa tan lại bằng nước cất ấm để làm mẫu phân tích [10].

2.2.2. Xác định hàm lượng EPS bằng phương pháp phenol-sulfuric

Lấy lượng EPS thu nhận được từ 1 mL dịch nuôi cấy, hòa tan trong 1 mL nước cất, cho thêm 1 mL dung dịch phenol 5% và 5 mL H₂SO₄ đậm đặc, lắc đều rồi ngâm vào nước sôi 2 phút. Hỗn hợp được để nguội đến nhiệt độ phòng rồi đem đi đo OD ở bước sóng $\lambda = 490$ nm, mẫu trắng là mẫu không có EPS, chỉ có nước cất. Hàm lượng EPS trong các mẫu được xác định thông qua đường chuẩn glucose [15].

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu ảnh hưởng của nguồn C, N và nồng độ của chúng lên khả năng sinh tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5 [9, 10]

- Ảnh hưởng của nguồn C đến khả năng sinh tổng hợp EPS: *L. plantarum* N5 được nuôi trong môi trường MRS lỏng có bổ sung lần lượt glucose, lactose và saccharose với các nồng độ 2%, 3%, 4%, 5%, 6%. Mật độ tế bào ban đầu là 10⁶ cfu/mL, nhiệt độ 37°C và thời gian nuôi cấy là 48 giờ. Hàm lượng EPS được xác định theo

phương pháp được trình bày ở mục 2.2.1 và 2.2.2.

- Ảnh hưởng của nguồn N đến khả năng sinh tổng hợp EPS: *L. plantarum* N5 được nuôi trong môi trường MRS có sẵn hàm lượng đường phù hợp được bổ sung lần lượt cao thịt, peptone với nồng độ 0,2%; 0,4%; 0,6%; 0,8%; 1% và cao nấm với các nồng độ 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4% và 0,5% với điều kiện nuôi cấy như khảo sát ảnh hưởng của nguồn C. Hàm lượng EPS được xác định theo phương pháp được trình bày ở mục 2.2.1 và 2.2.2.

2.2.4. Phương pháp nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện nuôi cấy [9, 10]

- Ảnh hưởng của mật độ tế bào nuôi cấy ban đầu: *L. plantarum* N5 được nuôi cấy trong môi trường thích hợp đã được xác định ở mục 2.2.3 với lượng tế bào nuôi cấy ban đầu khác nhau là 10^4 cfu/mL, 10^5 cfu/mL, 10^6 cfu/mL, 10^7 cfu/mL và 10^8 cfu/mL rồi xác định hàm lượng EPS (mục 2.2.1 và 2,2,2).

- Ảnh hưởng của pH môi trường: *L. plantarum* N5 được nuôi cấy trong môi trường đã được xác định ở mục 2.2.3 và mật độ tế bào ban đầu thích hợp với các giá trị pH được điều chỉnh là 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0 và 6,5 rồi xác định hàm lượng EPS (mục 2.2.1 và 2,2,2).

- Ảnh hưởng của nhiệt độ nuôi cấy: *L. plantarum* N5 được nuôi cấy trong điều kiện thích hợp đã khảo sát trong các thí nghiệm trước ở các mức nhiệt độ khác nhau là 30°C, 35°C, 40°C và 45°C rồi xác định hàm lượng EPS (mục 2.2.1 và 2,2,2).

- Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy: *L. plantarum* N5 được nuôi cấy trong điều kiện thích hợp ở các thí nghiệm trước rồi lấy mẫu để thu nhận và xác định hàm lượng EPS (mục 2.2.1 và 2,2,2) ở các mốc thời gian là 12 giờ, 24 giờ, 36 giờ, 48 giờ, 60 giờ và 72 giờ.

2.2.5. 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. Ảnh hưởng của nguồn C bổ sung đến khả năng sinh tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5

Bảng 1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nguồn C bổ sung vào môi trường nuôi cấy đến khả năng sinh tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5 ($\mu\text{g/mL}$).

	(%)	0	2	3	4	5	6
Nguồn C							
Glucose		82,394 ^f	115,118 ^c	125,970 ^b	151,581 ^a	111,703 ^d	109,874 ^e

Ảnh hưởng của một số điều kiện nuôi cấy đến khả năng tổng hợp exopolysaccharide ...

Lactose	82,394 ^f	116,905 ^e	157,069 ^d	177,923 ^b	199,305 ^a	171,846 ^c
Saccharose	82,394 ^f	145,687 ^c	183,898 ^a	169,711 ^b	116,459 ^d	109,630 ^e

Các chữ cái (a, b, c, d, e, f) thể hiện sự sai khác về hàm lượng EPS thu nhận được trong môi trường có bổ sung các hàm lượng đường khác nhau, xử lý Duncan ở mức ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$ theo hàng ngang.

Kết quả từ bảng 1 cho thấy cả 3 nguồn C đều có tác dụng tích cực đến khả năng tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5. Trong đó, lactose là loại đường có tác dụng tốt nhất và cho lượng EPS cực đại khi bổ sung 5% vào trong môi trường nuôi cấy. Lactose cũng là nguồn C thích hợp cho khả năng sinh EPS của *L. plantarum* T10 được phân lập từ tôm chua [9], *L. helveticus* ATCC 15807 [3] và *L. plantarum* phân lập từ ngô lên men [4].

Ở một số nghiên cứu khác, saccharose lại là nguồn C bổ sung có tác dụng giúp *L. paracasei* IL2 [7], *L. confusus* TISTR 1498 [8] và *L. plantarum* W5 [10] có khả năng EPS cao.

Trong khi đó, glucose lại là nguồn bổ sung thích hợp cho việc tăng khả năng sinh EPS của *L. plantarum* C88 [5], *L. fermentum* F6 [6] hay của *L. fermentum* MC3 [11].

Như vậy, khả năng sinh EPS của vi khuẩn lactic phụ thuộc rất lớn vào nguồn C có trong môi trường nuôi cấy. Trong nghiên cứu này, lượng EPS thu được cao nhất khi trong môi trường nuôi cấy có bổ sung 5% lactose. Vì vậy, chúng tôi chọn loại đường này để bổ sung vào môi trường nuôi cấy trong các nghiên cứu tiếp theo.

3.2. Ảnh hưởng của nguồn N bổ sung đến khả năng sinh tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5

Bảng 2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nguồn N bổ sung vào môi trường nuôi cấy đến khả năng tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5 ($\mu\text{g/mL}$).

Peptone		Cao thịt		Cao nấm	
%	EPS ($\mu\text{g/mL}$)	%	EPS ($\mu\text{g/mL}$)	%	EPS ($\mu\text{g/mL}$)
0	199,350 ^c	0	199,350 ^d	0	199,350 ^e
0,2	167,030 ^e	0,2	293,533 ^c	0,1	241,500 ^d
0,4	175,730 ^d	0,4	292,760 ^c	0,2	275,118 ^c
0,6	239,470 ^b	0,6	295,972 ^b	0,3	308,289 ^b
0,8	255,120 ^a	0,8	332,109 ^a	0,4	324,142 ^a
1	255,080 ^a	1	331,420 ^a	0,5	324,960 ^a

Các chữ cái (a, b, c, d, e, f) thể hiện sự sai khác về hàm lượng EPS thu nhận được trong môi trường có bổ sung nguồn N với các nồng độ khác nhau, xử lý Duncan ở mức ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$ theo hàng dọc.

Cao thịt là nguồn N tốt nhất cho khả năng sinh EPS của *L. plantarum* N5 (**Bảng 2**). Lượng EPS thu được tăng lên cùng với sự tăng của nồng độ cao thịt bổ sung và đạt cực đại khi bổ sung 0,8% vào môi trường nuôi cấy. Sau đó nếu tiếp tục tăng lượng bổ sung thì hàm lượng EPS cũng không thay đổi.

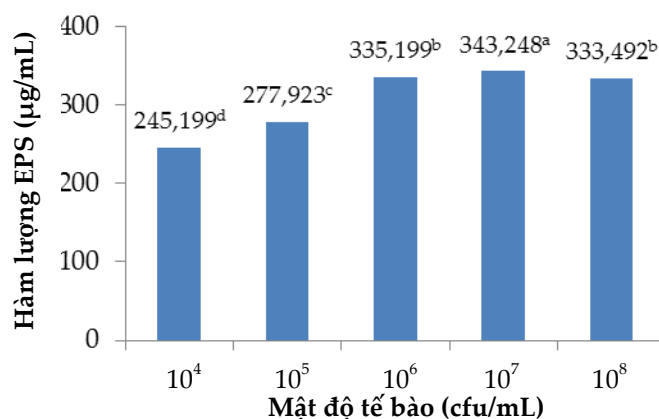
Cao nấm cũng có tác dụng làm tăng hàm lượng EPS thu được từ *L. plantarum* N5 tuy không tốt bằng nguồn cao thịt. Tuy vậy, cao nấm lại là nguồn N tốt cho nhiều loại vi khuẩn khác sinh EPS cao như *Leuconostoc mesenteroides*, *L. plantarum* [16], *L. plantarum* W5 [10], *L. plantarum* T10 [9] và *L. fermentum* MC3 [11].

Trong khi đó peptone lại có tác dụng hai chiều đối với khả năng sinh EPS của *L. plantarum* N5. Với nồng độ bổ sung dưới 0,6%, lượng EPS thu nhận được giảm. Còn khi tăng nồng độ peptone bổ sung cao hơn thì lượng EPS thu được sẽ tăng lên và đạt cực đại khi bổ sung 0,8%.

Như vậy, nguồn N có ảnh hưởng lớn đến khả năng sinh EPS của vi khuẩn, không chỉ do bản chất của nó mà còn ảnh hưởng bởi nồng độ. Theo các kết quả khảo sát trên, chúng tôi chọn bổ sung 0,8% cao thịt vào môi trường nuôi cấy trong các nghiên cứu tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của mật độ tế bào nuôi cấy ban đầu đến khả năng sinh tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5

Mật độ tế bào ban đầu có ảnh hưởng lớn đến khả năng tổng hợp các hợp chất thứ cấp của các loại vi sinh vật, trong đó có EPS. Vì vậy, chúng tôi đã khảo sát lần lượt các mật độ tế bào gieo cấy ban đầu từ 10^4 cfu/mL - 10^8 cfu/mL và xác định hàm lượng EPS thu được. Kết quả cho thấy, ở mật độ gieo cấy ban đầu 10^7 cfu/mL, EPS thu nhận được có hàm lượng cao nhất. Còn ở xa dần về hai phía của mật độ này thì hàm lượng EPS giảm dần (**Hình 1**) Như vậy, lượng tế bào gieo cấy ban đầu thích hợp cho khả năng tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5 cao hơn so với một số nghiên cứu trước đây [9, 10].

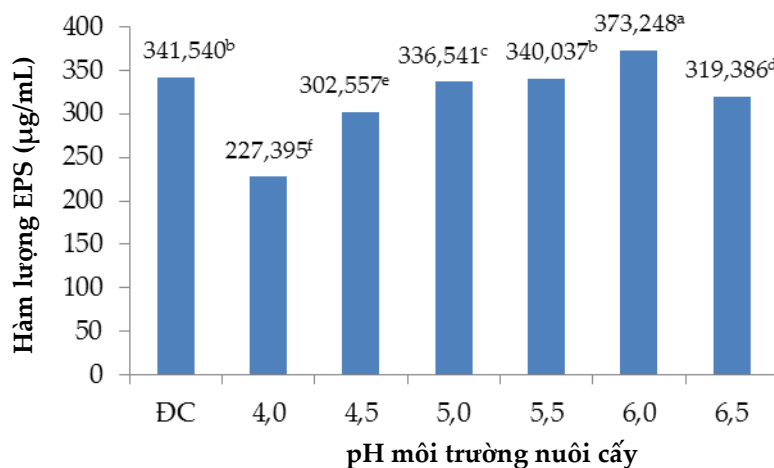


Hình 1. Ảnh hưởng của mật độ tế bào ban đầu đến khả năng tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5.

Ảnh hưởng của một số điều kiện nuôi cấy đến khả năng tổng hợp exopolysaccharide ...

Mật độ tế bào ban đầu càng cao thì lượng EPS sinh ra càng cao. Tuy nhiên, khi mật độ tế bào quá cao thì nhu cầu dinh dưỡng của chúng sẽ không được đáp ứng đủ, vì vậy lượng EPS sinh ra sẽ bị giảm. Với vi khuẩn *L. plantarum* N5 thì mật độ tế bào ban đầu 10^7 cfu/mL là phù hợp cho quá trình sinh tổng hợp EPS và mật độ này sẽ được sử dụng trong các nghiên cứu tiếp theo.

3.4. Ảnh hưởng của pH môi trường ban đầu đến khả năng sinh tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5

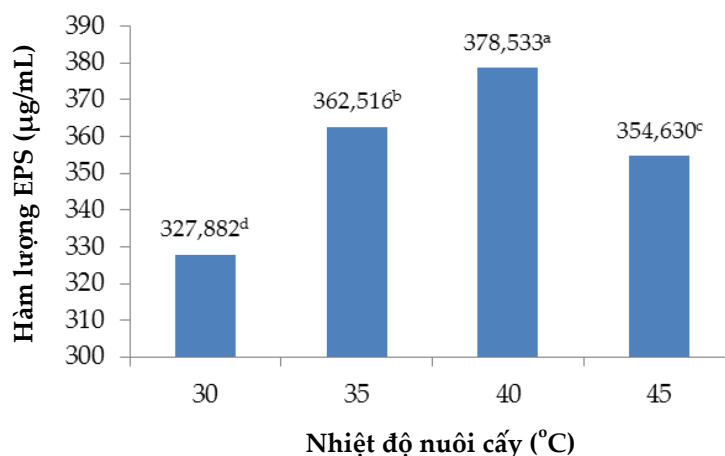


Hình 2. Ảnh hưởng của pH ban đầu đến khả năng tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5.

pH từ 5,5 đến 6,5 là khoảng thích hợp cho sự phát triển và tổng hợp EPS của nhiều vi khuẩn lactic. Trong nghiên cứu này, *L. plantarum* N5 sinh EPS cao nhất khi nuôi trong môi trường có pH ban đầu là 6 (Hình 2). Đây cũng là pH thích hợp cho khả năng tổng hợp EPS của một số chủng vi khuẩn lactic như *L. plantarum* W5 [10] và *L. fermentum* MC3 [11]. Trong khi đó, lượng EPS thu nhận được cao nhất của *L. helveticus* ATCC 15807 là khi nuôi trong môi trường có pH ban đầu là 6,2 [25], *L. fermentum* TDS030603 là nuôi ở pH 6,5 [12], *L. confusus* TISTR 1498 [8] và *L. plantarum* T10 [9] là nuôi ở pH là 5,5.

Từ kết quả khảo sát trên, chúng tôi chọn pH môi trường ban đầu là 6 để nuôi cấy vi khuẩn trong các nghiên cứu tiếp theo.

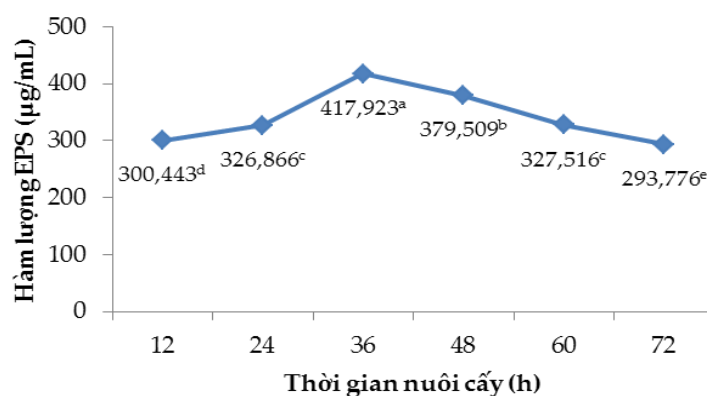
3.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ nuôi cấy đến khả năng sinh tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5



Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ nuôi cấy đến khả năng tổng hợp EPS *L. plantarum* N5

Nhiệt độ thích hợp cho khả năng sinh EPS của vi khuẩn lactic thường dao động trong khoảng 35 – 45°C. *L. plantarum* W5 [10], *L. plantarum* T10 [9] và *L. fermentum* MC3 [11] tổng hợp EPS cao khi nuôi cấy ở 35°C. Còn khi nuôi cấy ở 37°C thì *L. plantarum* SKT109 [13] và *L. fermentum* F6 [6] lại cho lượng EPS cao. Trong nghiên cứu này, lượng EPS thu nhận được khi nuôi *L. plantarum* N5 tăng dần theo nhiệt độ nuôi cấy và đạt giá trị cao nhất ở 40°C sau đó giảm nhanh nếu nuôi ở nhiệt độ cao hơn (Hình 3).

3.6. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy đến khả năng sinh tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5



Hình 4. Ảnh hưởng của thời gian nuôi cấy đến khả năng tổng hợp EPS *L. plantarum* N5

Lượng EPS thu nhận được phụ thuộc rất lớn vào thời gian nuôi cấy. Đối với *L. plantarum* N5, lượng EPS thu nhận được tăng dần theo thời gian nuôi cấy và đạt cực đại sau 36 giờ nuôi rồi sau đó giảm dần (Hình 4). Đây cũng là thời gian tốt nhất để thu nhận EPS từ *L. plantarum* W5 [10] và *L. rhamnosus* R.[14]. Còn đối với *L. paracasei* IL2 [7]

Ảnh hưởng của một số điều kiện nuôi cấy đến khả năng tổng hợp exopolysaccharide ...

và *L. plantarum* T10 [9] 48 giờ là thời gian nuôi cấy thích hợp để thu nhận EPS. Điều này có thể là do theo thời gian, nguồn dinh dưỡng trong môi trường nuôi cấy cạn dần, lượng tế bào vi khuẩn lại tăng lên nên EPS tạo thành được sử dụng như là một nguồn cung cấp dinh dưỡng.

4. KẾT LUẬN

Tất cả các yếu tố khảo sát đều có ảnh hưởng đến khả năng sinh tổng hợp EPS của *L. plantarum* N5. Các kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, điều kiện tối thích cho *L. plantarum* N5 tổng hợp EPS là gieo cấy với mật độ tế bào ban đầu là 10^7 cfu/mL trong môi trường MRS có bổ sung 5% lactose, 0,8 cao thịt, pH 6 ở 40°C trong 36 giờ. Hàm lượng EPS thu được trong điều kiện này là 417,923 µg/mL.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ismail B. and Nampoothiri K. M. (2013). Molecular characterization of an exopolysaccharide from a probiotic *Lactobacillus plantarum* MTCC 9510 and its efficacy to improve the texture of starchy food, *Journal of Food Science Technology.*, Vol 51, no. 12, pp. 4012-4018.
- [2]. Wang K., Li W., Rui W., Chen X., Jiang M., Dong M. (2014). Characterization of a novel exopolysaccharide with antitumor activity from *Lactobacillus plantarum* 70810, *International Journal of Biological Macromolecules.*, Vol. 63, pp. 133-139.
- [3]. Torino M. I., F. Mozzi and Font de Valdez G. (2005). Exopolysaccharide biosynthesis by *Lactobacillus helveticus* ATCC 15807, *Applied Microbiology and Biotechnology.*, Vol. 68, pp. 259-265.
- [4]. Tallon R., Bressollier P., Urdaci C. M. (2003). Isolation and characterization of two exopolysaccharides produced by *Lactobacillus plantarum* EP56, *Research in Microbiology.*, Vol. 154, pp. 705-712.
- [5]. 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.*, Vol. 54, pp. 270-275.
- [6]. Zhang Yanchun, Li Shengyu, Zhang Chunhong, Luo Yongkang, Zhang Heping and Yang Zhennai (2010). Growth and exopolysaccharide production by *Lactobacillus fermentum* F6 in skim milk, *African Journal of Biotechnology.*, Vol. 10, no. 11, pp. 2080-2091.
- [7]. Emanuel Vamanu, Diana Pelinescu, Ionela Avram, Vamanu Adrian, Tatiana Vassu, Caampeanu Gheorghe, Ovidiu Popa, Narcisa Băbeanu (2010). The identification and the influence of different glucides on the production of exopolysaccharides at the strains *Lactobacillus* sp. IL2 and *Lactobacillus* sp.IL3, *Romanian Biotechnological Letters.*, Vol 15, no. 3, pp. 5233-5239.
- [8]. Seesuriyachan Phisit, Kuntiya Ampin, Hanmoungjai Prasert, and Techapun Charin (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 Journal of Science and Technology*, Vol 33, no. 4, pp. 379-387.
- [9]. Tran Bao Khanh, Do Thi Bich Thuy, Doan Thi Thanh Thao (2016). Optimal conditions for exopolysaccharide production by *Lactobacillus plantarum* T10, *Journal of Science and Technology*, Vol. 54, no. 4A, pp. 40-47.
- [10]. Trần Bảo Khánh, Đỗ Thị Bích Thủy (2016). Xác định điều kiện nuôi cấy thích hợp để *Lactobacillus plantarum* W5 sinh exopolysaccharide cao, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, Tập 121, số 07, tr. 57-68.
- [11]. Trần Thị Ái Luyến, Đỗ Thị Bích Thủy, Hoàng Thị Hồng Ánh (2016). Ảnh hưởng của nguồn nitơ và điều kiện nuôi cấy lên khả năng sinh tổng hợp exopolysaccharide của *Lactobacillus fermentum* MC3, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, Tập 121, số 07, tr. 89-100.
- [12]. Fukuda K., Shi T., Nagami K., Leo F., Nakamura T., Yasuda K., Senda A., Motoshima H., Murashima T. (2010). Effects of carbohydrate source on physicochemical properties of the exopolysaccharide produced by *Lactobacillus fermentum* TDS030603 in a chemically defined medium, *Carbohydrate polymer*, Vol 9, no. 1040-1045.
- [13]. Wang Ji, Zhao Xiao, Tian Zheng, He Congcong, Yang Yawei, Yang Zhennai (2015). Isolation and Characterization of Exopolysaccharide-Producing *Lactobacillus plantarum* SKT109 from Tibet Kefir, *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, Vol. 65, no. 4, pp. 269-279.
- [14]. P. L. Pham, I. Dupont, D. Roy, G. Lapointe, and J. Cerning (2000). Production of Exopolysaccharide by *Lactobacillus rhamnosus* R and Analysis of Its Enzymatic Degradation during Prolonged Fermentation, *Applied and Environmental Microbiology*, Vol. 66, no. 6, pp. 2302-2310.
- [15]. 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*, Vol. 28, pp. 350-356.
- [16]. Abiodun I. Sanni, Anthony A. Onilude, Samuel T. Ogunbanwo, Ilesanmi F. Fadahunsi, Rebecca O. Afolabi (2002). Production of exopolysaccharides by lactic acid bacteria isolated from traditional fermented foods in Nigeria, *European Food Research and Technology* (Impact Factor: 1.44), Vol 214, no 5, pp. 405-407.

EFFECT OF SOME CONDITIONS ON EXOPOLYSACCHARIDE PRODUCTION OF *Lactobacillus Plantarum* N5

Tran Bao Khanh^{1,2*}, Do Thi Bich Thuy², Nguyen Tran Bao Khuyen³

¹ Faculty of Chemistry, University of Sciences, Hue University

² Faculty of Engineering and Food Technology,
University of Agriculture and Forestry, Hue University

³Faculty of Agricultural and Environmental Sciences,
Szent Istvan University, Godollo, Hungary

*Email: tranbaokhanh@huaf.edu.vn

ABSTRACT

The supplement of lactose, saccharose, and glucose into the culture medium (MRS broth) gave the positive effects on EPS production of *L. Plantarum* N5, in which the addition of lactose 5% resulted in the most efficiency for EPS yield (199.305 µg/mL). The additional of 0.8% of beef extract into culture medium with 5% lactose provided the highest EPS yields compared to other nitrogen sources (peptone, yeast extract) which were 332.109 µg/mL. The optimal conditions for EPS production of *L. Plantarum* N5 in MRS broth with 5% of lactose, 0.8% beef extract supplement and initial cell density of 10⁷ cfu/mL were at 40°C, pH 6 and 36-hour ensilation (417.923µg/mL).

Keywords: culture condition, exopolysaccharide, *Lactobacillus Plantarum*.



Trần Bảo Khánh sinh ngày 15/11/1980 tại Thừa Thiên Huế. Năm 2002 bà tốt nghiệp kỹ sư ngành Bảo quản chế biến Nông sản tại trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế. Năm 2008 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 Cơ khí Công nghệ, trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vi sinh vật có nguồn gốc từ thực phẩm lên men truyền thống, 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 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.



Nguyễn Trần Bảo Khuyên sinh ngày 18/12/1996 tại Quảng Trị. Hiện đang theo học chuyên ngành Kỹ thuật nông nghiệp tại Khoa Khoa học nông nghiệp và môi trường, đại học Szent Istvan, Godollo, Hungary.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vi sinh vật trong nông nghiệp.

