

TỐI ƯU HÓA ĐIỀU KIỆN SINH TỔNG HỢP POLYSACCHARIDE NGOẠI BÀO TỪ VI KHUẨN LAM PHÂN LẬP ĐƯỢC TẠI BUÔN MA THUỘT

Nguyễn Minh Trung¹, Nguyễn Quang Vinh², Vũ Bích Thủy¹, Đỗ Thị Anh¹, Nguyễn Thị Tình¹, Bùi Thị Bích Huyền¹, Võ Thị Hồng Ngân¹

Ngày nhận bài: 18/10/2021; Ngày phản biện thông qua: 26/11/2021; Ngày duyệt đăng: 30/11/2021

TÓM TẮT

Polysaccharide ngoại bào (Extracellular polymeric substances – EPSs) từ vi khuẩn lam là nhóm polymer sinh học có khả năng ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như thực phẩm, dược phẩm, mỹ phẩm. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm xác định điều kiện tối ưu hóa khả năng sản sinh EPSs từ vi khuẩn lam DL-01, chủng vi khuẩn lam phân lập được tại Buôn Ma Thuột có khả năng sinh tổng hợp EPSs cao. Thực nghiệm sàng lọc đã chọn ra ba (03) trong số chín (09) yếu tố được khảo sát có ảnh hưởng lên khả năng sinh EPSs của vi khuẩn lam DL-01 là NaNO_3 , MgSO_4 , Na_2CO_3 . Khảo sát tác động đơn yếu tố đã xác định được khoảng giá trị phù hợp cho thực nghiệm thiết kế cấu trúc có tâm (CCD) sử dụng phương pháp đáp ứng bề mặt (RSM). Phương trình đa thức bậc hai mô tả sự phụ thuộc của năng suất thu nhận EPSs vào ba biến khảo sát đã được xác định $Y = 7,6 + 0,1548 X_1 + 0,0908 X_2 + 0,7008 X_3 + 0,1491 X_1 X_2 + 0,0679 X_1 X_3 - 0,0738 X_2 X_3 - 2,05 X_1^2 - 1,83 X_2^2 - 1,36 X_3^2$. Kết quả phân tích cho thấy khả năng sinh EPSs tối ưu của vi khuẩn lam DL-01 có thể đạt 7,6 mg/mL, tăng khoảng 12,8 lần so với điều kiện chuẩn. Khoảng giá trị 5,3 đến 7,4 g/L cho NaNO_3 , 0,08 đến 0,09 g/L cho MgSO_4 và 0,035 đến 0,046 cho Na_2CO_3 được xác định là khoảng tối ưu để thu được EPSs cao nhất của vi khuẩn lam DL-01.

Từ khóa: vi khuẩn lam, polysaccharide ngoại bào, tối ưu hóa điều kiện nuôi cấy, thiết kế cấu trúc có tâm (CCD), phương pháp đáp ứng bề mặt (RSM).

1. MỞ ĐẦU

Vi khuẩn lam (Cyanobacteria) là nhóm vi sinh vật đặc biệt với phức hệ quang hợp cho phép chuyển đổi năng lượng mặt trời thành năng lượng hóa sinh nhằm sinh tổng hợp nên cấu trúc tế bào và sản sinh các hợp chất trao đổi chất thứ cấp (Singh et al., 2017). Polysaccharide ngoại bào (Extracellular polymeric substance – EPSs) từ vi khuẩn lam là một nhóm polymer sinh học có vai trò sinh thái quan trọng trong cấu trúc cộng đồng vi sinh vật. Chúng đóng góp ở nhiều cấp độ giúp cộng đồng vi sinh vật sinh tồn trong môi trường bất lợi (Singh et al., 2019). Nhờ những thuộc tính hóa lý đặc biệt, phức hợp hóa học này được báo cáo có khả năng ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như thực phẩm, dược phẩm, mỹ phẩm. Một số vi khuẩn lam tạo nên các sulphated polysaccharide có khả năng hấp thụ, trung hòa virus, ức chế hoạt tính transcriptase, enzyme giữ vai trò quan trọng nhất trong quá trình tăng sinh của virus trong tế bào sống (Kumar et al., 2018). Ngoài ra, polymer sinh học này còn có khả năng ứng dụng trong loại thải kim loại nặng và xử lý nước thải, chất điều hòa dinh dưỡng trong đất, chống xói mòn và hoang mạc hóa (Singh et al., 2019).

EPSs của vi khuẩn lam có thể tìm thấy ở hầu hết các giai đoạn trong quá trình sinh trưởng, tuy

nhiên mức độ sản sinh loại vật chất này rất khác nhau phụ thuộc vào kiểu gen (genotype) của vi khuẩn lam cũng như các điều kiện nuôi cấy. Nhìn chung, các yếu tố chính kiểm soát sản xuất EPSs của vi khuẩn lam đã được xác định. Tuy nhiên, các nghiên cứu về các đối tượng cụ thể có tính đến sự tương tác giữa các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sinh tổng hợp EPSs còn chưa được nghiên cứu đầy đủ. Thông tin toàn diện về gen và các quá trình trao đổi chất liên quan đến việc sản xuất EPSs ở vi khuẩn lam vẫn chưa được xác định (Pereira et al., 2009; Singh et al., 2019). Mặt khác, sự phong phú của vi khuẩn lam, cùng với tính đa dạng trong tỉ lệ các thành phần cấu trúc, các thuộc tính khác biệt theo nhóm đối tượng, các nhóm chức mới và hiệu suất sinh tổng hợp EPSs vẫn đang đặt ra thách thức trong việc phân lập, tuyển chọn, tối ưu hóa điều kiện nuôi cấy các chủng có hoạt tính cao phù hợp với nhu cầu ứng dụng thực tiễn (Bhunias et al., 2018).

Nghiên cứu về vi khuẩn lam sinh polysaccharide ở Việt Nam đã được tiến hành. Một số kết quả về đặc điểm cấu tạo và hiệu suất sản sinh polysaccharide ngoại bào đã được báo cáo (Ohki et al., 2014). Tuy vậy, các công bố chỉ yếu tập trung đối tượng điển hình và chưa khảo sát về các hoạt tính sinh học liên quan. Trong khi đó,

¹Khoa Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Trường Đại học Tây Nguyên

²Viện Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Tây Nguyên

Tác giả liên hệ: Nguyễn Minh Trung, ĐT: 0915.656.450, Email: nguyenminhtrung@ttn.edu.vn.