การผลิตพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตจากกรดไขมันของน้ำมันปาล์ม โดยใช้เชื้อ *Pseudomonas fluorescens* TISTR 358

ตติยา บรรดาศักดิ์[1] ผุสชา พลชำนิ[1] ปิ่นอนงค์ ธนิกกุล[2] วนัสพรรัศม์ สวัสดี[3]
และ นิพนธ์ พิสุทธิ์ไพศาล[1,2*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาการผลิตพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตจากแหล่งคาร์บอนที่เป็นกรดไขมันจากปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชั่นของน้ำมันปาล์ม โดยใช้ *Pseudomonas fluorescens* TISTR 358 ด้วยกระบวนการหมักแบบกะในตู้บ่มเขย่า ความเร็วรอบ 180 รอบต่อนาที สภาวะอุณหภูมิ 30°C ทำการทดลองโดยแปรผันความเข้มข้นของกรดไขมันในอาหารเลี้ยงเชื้อเริ่มต้น ได้แก่ 0.50, 0.75, 1.00 และ 1.50% โดยมวลต่อปริมาตร ค่าความเป็นกรดด่างที่ 7.0 จากผลการทดลอง พบว่า ความเข้มข้นของกรดไขมันนั้น มีผลต่อการเจริญเติบโต ค่าความเป็นกรดด่าง การผลิตและการสะสมพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตของ *P. fluorescens* TISTR 358 โดยน้ำหนักเซลล์จุลินทรีย์แห้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง และสูงสุดในชั่วโมงการหมักที่ 48 เท่ากับ 1.63, 1.60, 1.08 และ 1.05 กรัมต่อลิตร ที่ความเข้มข้น 0.50, 0.75, 1.00 และ 1.50% โดยมวลต่อปริมาตร ตามลำดับ ปริมาณพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอต สูงสุดที่เชื้อผลิตและสะสมไว้ตลอดระยะเวลาการหมัก 72 ชั่วโมง เท่ากับ 0.17 กรัมต่อลิตร (12.61%) ที่ความเข้มข้นกรดไขมัน 0.50% โดยมวลต่อปริมาตร เซลล์จุลินทรีย์มีการเรืองแสงสีแดงของสีย้อม Nile red เมื่อนำไปส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนต์ และเห็นลักษณะแกรนูลพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตที่สะสมอยู่ภายในตัวเซลล์จุลินทรีย์ เมื่อนำไปส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า เชื้อ *P. fluorescens* TISTR 358 สามารถใช้ กรดไขมันจากน้ำมันปาล์ม เป็นสารตั้งต้นเพื่อผลิตและสะสมพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตไว้ภายในเซลล์ได้

คำสำคัญ : พอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอต, *Pseudomonas fluorescens*, น้ำมันปาล์ม, กรดไขมัน

---

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร อาหาร และสิ่งแวดล้อม, คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[2] ศูนย์ไบโอเซ็นเซอร์และไบโออิเล็กทรอนิกส์, สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[3] สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา, วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
[*] ผู้ติดต่อ, อีเมล์: nipon.p@sci.kmutnb.ac.th รับเมื่อ 10 มกราคม 2561 ตอบรับเมื่อ 1 พฤษภาคม 2561

Polyhydroxyalkanoates Production from Fatty Acids of Palm Oil using *Pseudomonas fluorescens* TISTR 358

Tatiya Bhandasak[1], Pusacha Ponchumni[1], Pinanong Tanikkul[2], Vanatpornratt Sawasdee[3] and Nipon Pisutpaisal[1,2*]

Abstract

This study aimed to investigate the production of polyhydroxyalkanoates (PHAs) from fatty acids of saponified palm oil as a carbon source using *Pseudomonas fluorescens* TISTR 358. The batch experiments were setup in an incubator shaker with 180 rpm at 30ºC. Varying the concentrations of fatty acids including 0.50, 0.75, 1.00 and 1.50% (w/v), respectively and initial pH 7.0. The results showed that the concentrations of carbon sources influenced cell growth, pH and the PHAs production. The maximum of cell dry weight were 1.63, 1.60, 1.08 and 1.05 g L^{-1} which were observed in fatty acids concentrations of 0.50, 0.75, 1.00 and 1.50% (w/v), respectively at 48 hrs incubation. The highest PHAs content after 72 hrs incubation was 12.61% (0.17 g L^{-1}) of fatty acids concentrations was 0.50% (w/v). The microbial cells showed high red fluorescent, when the cells were determined using the fluorescent dye Nile red and the PHAs granule of intracellular the microbial cell were seen by transmission electron microscope. The results indicated that *P. fluorescens* TISTR 358 could produce PHAs in an intracellular by using fatty acids from palm oil.

Keywords : Polyhydroxyalkanoates, *Pseudomonas fluorescens*, Palm oil, Fatty acids

[1] Department of Agro-Industrial, Food and Environmental Technology, Faculty of Applied Science, King Mongkut University of Technology North Bangkok.

[2] The Biosensor and Bioelectronics Technology Centre, King Mongkut University of Technology North Bangkok.

[3] Department of Environmental Studies, College of Innovative Management, Valaya Alongkorn Rajabhat University under The Royal Patronage.

[*] Corresponding author, E-mail: nipon.p@sci.kmutnb.ac.th Received 10 January 2018, Accepted 1 May 2018