การผลิตพลาสติกชีวภาพพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตจากน้ำมันปาล์มโดยใช้เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 1287

ศุภรัตน์ ฐิติรัตนอัศว์[1] สิรภัทร เทียนสันเที๊ยะ[1] ปิ่นอนงค์ ธนิกกุล[2]
ศิริอร บุญญวนิช[1,2] และ นิพนธ์ พิสุทธิ์ไพศาล[1,2,3*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตพลาสติกชีวภาพประเภทพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอต โดยใช้น้ำมันปาล์มเป็นแหล่งคาร์บอน ของ *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 1287 ทำการทดลองโดยแปรผันความเข้มข้นของน้ำมันปาล์มในอาหารเลี้ยงเชื้อเริ่มต้นที่ 0.50, 0.75, 1.00, 1.50 และ 2.00 % โดยน้ำหนักต่อปริมาตร (ค่าความเป็นกรดด่าง 6.90) ทำการทดลองแบบกะในตู้บ่มเขย่า ที่อุณหภูมิ 30°C ความเร็วรอบ 180 รอบต่อนาที จากผลการทดลองพบว่า ความเข้มข้นของน้ำมันปาล์มนั้น มีผลต่อการเจริญเติบโต และน้ำหนักเซลล์แห้งของ *P. aeruginosa* TISTR 1287 โดยที่ความเข้มข้น 0.75% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร มีปริมาณน้ำหนักเซลล์แห้งสูงสุด เท่ากับ 2.33 กรัมต่อลิตร ในชั่วโมงการหมักที่ 44 นอกจากนี้ช่วงระยะเวลาของการหมักอาหารนั้นยังมีผลต่อการผลิตและการสะสมพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตของแบคทีเรีย โดยปริมาณและผลผลิตพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตที่สกัดได้ จะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการหมักที่มากขึ้นและเพิ่มขึ้นสูงสุดที่ระยะเวลาการหมัก 72 ชั่วโมง มีปริมาณ พอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอต 0.65 กรัมต่อลิตร (38.01%) เมื่อนำเซลล์แบคทีเรียไปวิเคราะห์ผ่านกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนต์ พบว่าเซลล์แบคทีเรียมีการเรืองแสงสีแดงของสีย้อม Nile red ได้ชัดเจน ในขณะเดียวกันก็สามารถเห็นลักษณะของพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตที่แบคทีเรียสะสมไว้ในรูปของแกรนูลสีขาวอย่างชัดเจน เมื่อนำไปส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน จากผลการทดลอง จึงสรุปได้ว่า *P. aeruginosa* TISTR 1287 สามารถใช้น้ำมันปาล์มเป็นแหล่งคาร์บอนเพื่อผลิตพลาสติกชีวภาพชนิดพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอตได้

คำสำคัญ : พลาสติกชีวภาพ, พอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอต (PHAs), น้ำมันปาล์ม, *Pseudomonas aeruginosa*

---

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร อาหาร และสิ่งแวดล้อม, คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[2] ศูนย์ไบโอเซ็นเซอร์และไบโออิเล็กทรอนิกส์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[3] ศูนย์วิจัยด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์และพลังงานหมุนเวียน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[*] ผู้ติดต่อ, อีเมล์: nipon.p@sci.kmutnb.ac.th, siriorn2002@yahoo.com รับเมื่อ 21 ธันวาคม 2560 ตอบรับเมื่อ 26 กุมภาพันธ์ 2561

Production of Polyhydroxyalkanoates Bioplastic from Palm Oil using *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 1287

Suparat Thitirattanaus[1], Siraphat Teansantie[1], Pinanong Tanikkul[2],
Siriorn Boonyawanich[1,2] and Nipon Pisutpaisal[1,2,3*]

Abstract

This research aimed to investigate factors affecting the production of polyhydroxyalkanoates (PHAs) from palm oil as a carbon source by *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 1287. The experiments were set-up a batch in an orbital shaker incubator at 30°C with 180 rpm. Four concentrations (0.50, 0.75, 1.00, 1.50 and 2.00 % (w/v)) of palm oil were tested and initial pH in the culture medium was fixed at 6.90. The results showed that the concentrations of palm oil have the effect on cell growth and cell dry weight of *P. aeruginosa* TISTR 1287. The maximum cell dry weight at 44 hrs was 2.33 g L^{-1} obtained from the palm oil concentration of 0.75% (w/v). Moreover, the culture time also affected the cells growth and intracellular accumulation of PHAs. The PHAs concentration and content were increased when increasing the culture time from 0 to 72 hours. The maximum PHAs concentration was 0.65 g L^{-1} and PHAs content was 38.01 % when cultured in medium with 0.75% (w/v) palm oil at 72 hrs fermentation. The microbial cells in the culture medium showed high red fluorescent, when the cells were determined using the fluorescent dye Nile red. The PHAs granules of intracellular the microbial cell were seen easily (white granules) by transmission electron microscope. The results demonstrated that *P. aeruginosa* TISTR 1287 can be used palm oil as a carbon source for producing the PHAs based bioplastics in an intracellular.

Keywords : Bioplastic, Polyhydroxyalkanoates (PHAs), Palm oil, *Pseudomonas aeruginosa*

---

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

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

[3] Renewable Product and Energy Technology Centre, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

[*] Corresponding author, E-mail: nipon.p@sci.kmutnb.ac.th, siriorn2002@yahoo.com Received 21 December 2017, Accepted 26 February 2018