ชื่อวิทยานิพนธ์ การผลิตโมโนเอซิลกลีเซอรอลจากน้ำมันปาล์มโอลีอีนโดยเอนไซม์ไลเปสตรึงรูปด้วยอัลจิเนต

ผู้เขียน นายประวิทย์ เจียมจวนขาว

สาขาวิชา เทคโนโลยีชีวภาพ

ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

การตรึงรูปเอนไซม์ไลเปสจากเชื้อ *Pseudomonas* sp. ด้วยวิธีห่อหุ้มโดยใช้อัลจิเนตเป็นตัวพยุง พบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือ ความเข้มข้นอัลจิเนต 2 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อปริมาตร) ความเข้มข้นแคลเซียมคลอไรด์ 100 มิลลิโมลาร์ ความเข้มข้นเอนไซม์ไลเปส 30 ยูนิตต่อมิลลิลิตร และขนาด bead ที่ 2 มิลลิเมตร เอนไซม์ไลเปสตรึงรูปที่ได้มีค่ากิจกรรม 8.11 ยูนิตต่อมิลลิลิตร ค่าประสิทธิภาพการยึดเกาะ 95.2 เปอร์เซ็นต์ และค่ากิจกรรมหลังการยึดเกาะ 22.2 เปอร์เซ็นต์ จากการนำเอนไซม์ไลเปสตรึงรูปด้วยอัลจิเนตมาผลิตโมโนเอซิลกลีเซอรอลในปฏิกิริยากลีเซอโรไลซีสน้ำมันปาล์มโอลีอีน พบว่าการเติมกลีเซอรอลในสารละลายตรึงรูป ทำให้เกิดผลผลิตโมโนเอซิลกลีเซอรอลสูงขึ้น และจากการป้องกันการรั่วของเอนไซม์โดยการหุ้มเอนไซม์ตรึงรูปด้วยซิลิเคต พบว่าเอนไซม์ตรึงรูปที่หุ้มด้วยซิลิเคตมีความคงตัวสูงขึ้น สามารถรักษาค่ากิจกรรมการย่อยสลายในการนำกลับมาใช้ซ้ำได้สูงและนานกว่าเอนไซม์ตรึงรูปที่ไม่หุ้ม สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตโมโนเอซิลกลีเซอรอลโดยเอนไซม์ไลเปสตรึงรูปที่หุ้มด้วยซิลิเคต คือความเข้มข้นน้ำมันปาล์ม 10 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ในตัวทำละลาย 2-methyl-2-butanol สัดส่วนโดยโมลของกลีเซอรอลต่อน้ำมันปาล์ม 10:1 ปริมาณเอนไซม์ตรึงรูป 150 beads ที่อุณหภูมิห้อง (29-32 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งได้ผลผลิตโมโน-เอซิลกลีเซอรอลและอัตราการผลิตโมโนเอซิลกลีเซอรอลเริ่มต้น 47 เปอร์เซ็นต์ และ 1.66 มิลลิโมลต่อชั่วโมง ตามลำดับ การนำเอนไซม์ไลเปสตรึงรูปกลับมาใช้ใหม่ พบว่าสามารถนำเอนไซม์ตรึงรูปกลับมาใช้ซ้ำได้ถึง 8 ครั้ง โดยผลผลิตสุดท้ายของโมโนเอซิลกลีเซอรอลสามารถคงไว้ได้ 54 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตโมโนเอซิลกลีเซอรอลในการผลิตครั้งแรก จากการศึกษาจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยากลีเซอโรไลซีสสำหรับน้ำมันปาล์มโอลีอีน โดยเอนไซม์ไลเปสตรึงรูปด้วยอัลจิเนต พบว่าเอนไซม์ไลเปสตรึงรูปด้วยอัลจิเนตจะให้ค่าคงที่ (*Km*) คือ 0.85 มิลลิโมล และค่าความเร็วปฏิกิริยาสูงสุดของเอนไซม์ (*Vmax*) คือ 1.25 มิลลิโมลต่อชั่วโมง ในระบบของสารละลายน้ำมันทั้งหมด 3.2 กรัม

Thesis Title	Production of Monoacylglycerol from Palm Olein by Immobilized Lipase with Alginate
Author	Mr. Prawit Jeamjounkhaw
Major Program	Biotechnology
Academic Year	2006

ABSTRACT

Lipase from *Pseudomonas* sp. was immobilized in alginate gel bead. The optimum condition for lipase entrapment in alginate gel bead was alginate concentration at 2 % (w/v), $CaCl_2$ concentration at 100 mM, enzyme concentration at 30 U/ml and bead size at 2 mm. Under this entrapment condition, 8.11 U/ml of immobilized lipase was obtained with 95.2 % of immobilized yield and 22.2 % of recovery of activity. Alginate immobilized lipase was used to produce monoacylglycerol (MAG) in glycerolysis reaction of palm olein. The precursor of MAG "glycerol" was added in the immobilization step to improve the yield of MAG. In order to prevent enzyme from leaking out of the gel beads, beads were coated with silicate. The silicate coated beads showed higher reusability in glycerolysis reaction compared to non-coated beads. The optimal condition for production of MAG by coated alginate gel beads was evaluated. The 10 % (w/w) of palm oil in 2-methyl-2-butanol mixture, the mole ratio of glycerol to palm olein 10:1, immobilized enzyme loading 150 beads and at room temperature (29-32 ^{O}C) gave the highest yield and initial rate of MAG production of 47.0 % and 1.66 mmol/h, respectively within 2 h. Under this condition, reusability of immobilized enzyme for glycerolysis reaction was 8 times and monoacylglycerol production retained 54.0 % of the first time of glycerolysis reaction. The kinetic of glycerolysis reaction of palm olein and glycerol by immobilized lipase with alginate was studied. The kinetic parameters of alginate immobilized lipase, *Km* and *Vmax* were observed to be 0.85 mmol and 1.25 mmol/h, respectively in 3.2 g of oil solution.