222883

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์จากกลีเซอรอลจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล ในการนำมาเพาะเลี้ยงสาหร่ายทะเลสายพันธุ์ *Schizochytrium limacinum* ATCC MYA-1381 เพื่อผลิตกรดโดโคซาเฮกซาโนอิค (Docohexanoic acid: DHA) หรือดีเอชเอ จากการศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของกลีเซอรอลพบว่ามีค่าความเป็นกรดด่างเท่ากับ 9.98 มีความหนืดสูงและสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ เมื่อนำมาใช้ผสมในอาหารเพาะเลี้ยงโดยตรง พบว่าสาหร่ายไม่สามารถเจริญเติบโตได้ จึงต้องมีการปรับสภาพกลีเซอรอล โดยการเจือจางด้วยน้ำกลั่นและปรับความเป็นกรดด่างให้มีค่าประมาณ 6.5 แล้วจึงนำไปปั่นเหวี่ยงเพื่อแยกส่วนใสนำไปผสมกับสูตรน้ำทะเลสังเคราะห์ พบว่าสาหร่ายสามารถเจริญเติบโตได้ดีในกลีเซอรอลที่ปรับสภาพแล้ว และจากการศึกษาผลของการให้แสงและระยะเวลาการให้แสงต่อการเจริญในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายในระดับฟลาสก์เขย่า พบว่า ภายใต้การไม่ให้แสงตลอด 24 ชั่วโมง การเจริญของสาหร่ายสูงกว่าภายใต้การเพาะเลี้ยงแบบให้แสงตลอด 24 ชั่วโมง และสภาวะให้แสงต่อไม่ให้แสง 14:10 ชั่วโมง โดยให้มวลชีวภาพสูงที่สุดเท่ากับ 8 กรัมต่อลิตร จึงเลือกใช้สภาวะการเพาะเลี้ยงแบบไม่ให้แสงตลอด 24 ชั่วโมง ในการทดลองขั้นต่อไป ต่อมาเป็นการศึกษาผลของปริมาตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญและการผลิตดีเอชเอของสาหร่าย พบว่า ที่ระดับปริมาตรอาหาร 30 เปอร์เซ็นต์ สาหร่ายมีมวลชีวภาพสูงที่สุด 8 กรัมต่อลิตร และให้ปริมาณดีเอชเอสูงสุดเท่ากับ 400 มิลลิกรัมต่อกรัมเซลล์แห้ง เมื่อเทียบกับปริมาตรอาหาร 15, 45, 60 และ 75 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อแปรผันความเข้มข้นเริ่มต้นของกลีเซอรอลจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลลที่เติมลงในสูตรอาหารเพาะเลี้ยงแทนกลูโคส (25, 50, 75, 100, 125 และ 150 กรัมต่อลิตร) พบว่าสาหร่ายสามารถเจริญได้และให้ผลผลิตสารดีเอชเอสูงที่สุดเท่ากับ 510 มิลลิกรัมต่อกรัมเซลล์แห้งในวันที่ 5 ของการเพาะเลี้ยงเมื่อใช้ระดับความเข้มข้นเท่ากับ 50 กรัมต่อลิตร และเมื่อเปรียบเทียบการใช้แหล่งคาร์บอนต่างกัน 3 ชนิด คือ กลูโคส กลีเซอรอลทางการค้า และ กลีเซอรอลจากการผลิตไบโอดีเซล ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 กรัมต่อลิตร พบว่าสาหร่ายมีการผลิตสารดีเอชเอเท่ากับ 536, 667 และ 586 มิลลิกรัมต่อกรัมเซลล์แห้งตามลำดับ เมื่อขยายผลการผลิตภายในถังปฏิกรณ์ชีวภาพขนาด 5 ลิตร โดยใช้สภาวะที่เหมาะสมในระดับฟลาสก์ ภายใต้การควบคุมอุณหภูมิเท่ากับ 25 องศาเซลเซียส อัตราการกวน 100 รอบต่อนาที และปรับอัตราการให้อากาศเท่ากับ 2 vvm ไม่ให้แสงตลอด 24 ชั่วโมง พบว่า สาหร่าย *S. limacinum* เจริญได้ดีและให้ได้มวลชีวภาพสูงสุดเท่ากับ 12 กรัมต่อลิตร และสามารถผลิตสารดีเอชเอสูงสุดประมาณ 665 มิลลิกรัมต่อกรัมเซลล์แห้งในชั่วโมงที่ 120 ซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงศักยภาพการใช้ประโยชน์จากกลีเซอรอลที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล นำมาใช้เป็นแหล่งคาร์บอนทางเลือกราคาถูกในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเพื่อผลิตสารดีเอชเอที่มีมูลค่าสูงได้เป็นอย่างดี

ABSTACT

222883

In this research, a study on utilization of glycerol waste obtained from biodiesel production to cultivate a marine microalgae of *Schizochytrium limacinum* ATCC MYA-1381 for production of docosahexaenoic acid or DHA was performed. Preliminary studies of glycerol properties showed that the glycerol waste had a pH of 9.98, high viscosity and brown-dark color. When it was directly mixed with the cultivation medium, the algae could not grow. Thus, glycerol waste needed to get a pretreatment by diluting with distilled water and the pH also was adjusted to 6.5. Then, the supernatant obtained after centrifugation was added into synthetic seawater. It was found that the algae could grow well. Hereafter, effect of light and light duration time on cell growth in shake flask was studied. It was found that under condition of no light supply for 24 hr, the algae gave the highest biomass equals to 8 gL^{-1} compared to in case of light supply for 24 hr and condition of dark: light (14:10 hr). Therefore, the 24 hr no light was chosen to study in next step. Next, the effect of medium volumes on cell growth and DHA content was studied. It was found that at the 30 % medium volume, the algae gave a maximum biomass of 8 $gL^{-1}$and the highest DHA of 400 mgG^{-1} compared to other volumes at 15%, 45%, 60% and 75%. Furthermore, variation of initial glycerol waste concentrations (25, 50, 75, 100, 125 and 150 gL^{-1}) were replaced into the 30 % medium volume instead of glucose. The highest DHA of 510 mgG^{-1} was obtained within 5 days of cultivation when 50 gL^{-1} glycerol was added. Moreover, different carbon sources of glucose, commercial glycerol, and glycerol waste with 50 gL^{-1} concentration in each were considered and compared in the DHA production. The results showed that the DHA content was obtained at 536, 667 and 586 mgG^{-1} cell dry weight from glucose, commercial glycerol, and glycerol waste respectively. Finally, a scale up for DHA production in 5 L bioreactor under batch fermentation condition was studied. The optimal cultivating conditions obtained from flask scale (temperature 25 °C, 150 rpm, aeration rate at 2 vvm and without light supply) were used. The results illustrated that the algae gave the maximum dry weight of 12 gL^{-1} and produced the highest DHA of 665 mg G^{-1}cell dry weight within 120 hrs cultivation. This research proved that the glycerol obtained from biodiesel production has a potential to be used as an alternative cheap carbon source to produce a higher value fine chemical of DHA via marine micro-algae cultivation.