

Abstract

Project Code : MRG5580201

Project Title :

Investigator : Anchalee Sirikhachornkit

E-mail Address : fscialsk@ku.ac.th

Project Period : 2 July 2012 – 1 Jan 2016

Abstract:

The production cost of biodiesel from microalgae is still not competitive, compared to that of petroleum fuels. The genetic improvement of microalgal strains to increase triacylglycerol (TAG) accumulation is one way to reduce production costs. One of the most promising approaches is the isolation of starch-deficient mutants, which has been reported to successfully increase TAG yield. To date, such a stable mutant is not available in an oleaginous marine microalga, despite several advantages of using marine species for biodiesel production. Algae in the genus *Dunaliella* are known to tolerate high salt concentration and other environmental stresses. In addition, the cultivation processes for large-scale outdoor commercialization have been well established for this genus. In this study, *Dunaliella tertiolecta* was used to screen for starch-deficient mutants, using an iodine vapor-staining method. Four out of 20,016 UV-mutagenized strains showed a substantial reduction of starch content. A significantly higher TAG content, up to three folds of the wild-type level, was observed in three of the mutants upon induction by nitrogen depletion. The carotenoid production and growth characteristics of these mutants, under both normal and oxidative stress conditions, were not compromised, suggesting that these processes are not necessarily affected by starch deficiency. The results from this work open up new possibilities for exploring *Dunaliella* for biodiesel production.

Keywords : *Dunaliella*; biodiesel; microalgae; starch; triacylglycerol

บทคัดย่อ:

ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากสาหร่ายขนาดเล็กยังไม่สามารถแข่งขันกับการผลิตเชื้อเพลิงปิโตรเลียมได้ ดังนั้นการปรับปรุงสายพันธุ์สาหร่ายให้มีปริมาณไตรเอซิลกลีเซอรอลมากขึ้นเป็นทางหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิต หนึ่งในวิธีปรับปรุงพันธุ์คือการคัดแยกพันธุ์กลายที่มีแป้งลดลงซึ่งได้มีการรายงานว่าสามารถทำให้ปริมาณไตรเอซิลกลีเซอรอลเพิ่มขึ้นได้แต่ยังไม่เคยมีการรายงานสายพันธุ์ลักษณะดังกล่าวในสาหร่ายน้ำเค็มที่มีการสะสมไขมันได้สูงถึงแม้สาหร่ายน้ำเค็มจะมีข้อได้เปรียบหลายประการในการใช้ผลิตไบโอดีเซล สาหร่ายในจีนัสดูนาเลียเอลลาสามารถทนความเข้มข้นเกลือสูงและสภาวะความเครียดจากสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ได้ อีกทั้งระบบการเพาะเลี้ยงขนาดใหญ่ในเชิงพาณิชย์ก็ได้รับการพัฒนามาแล้วสำหรับสาหร่ายจีนัสนี้ ในงานวิจัยนี้จึงใช้สาหร่าย *Dunaliella tertiolecta* ในการคัดเลือกพันธุ์กลายที่มีแป้งน้อยลงด้วยวิธีการย้อมด้วยไอโอดีน และจากตรวจสอบพันธุ์กลายที่ได้จากการฉายรังสียูวีทั้งหมดจำนวน 20016 สายพันธุ์ พบ 4 สายพันธุ์ที่มีแป้งน้อยลง และพบว่าสามสายพันธุ์มีปริมาณไตรเอซิลกลีเซอรอลมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญถึงสามเท่าเทียบกับปริมาณในสายพันธุ์ปกติเมื่อเซลล์อยู่ในอาหารขาดไนโตรเจน ปริมาณแคโรทีนอยด์และการเจริญในพันธุ์กลายไม่มีความแตกต่างจากสายพันธุ์ปกติไม่ว่าจะเป็นในสภาวะปกติหรือสภาวะที่มีความเครียดออกซิเดทีฟ ซึ่งหมายถึงว่ากระบวนการดังกล่าวไม่ได้รับผลกระทบจากการที่มีแป้งลดลง ผลการทดลองจากงานวิจัยนี้ช่วยเปิดโอกาสการศึกษาเกี่ยวกับสาหร่ายจีนัสนี้เพื่อการผลิตไบโอดีเซล

คำสำคัญ: ดูนาเลียเอลลา ไบโอดีเซล สาหร่ายขนาดเล็ก แป้ง ไตรเอซิลกลีเซอรอล