

Abstract

Project Code : MRG5580248

**Project Title : Development of a Simple Method for Rapid Screening of Lipids
Containing Microalgae for Biodiesel Production**

The potential of algae as crops for food and bioenergy has prompted for a better understanding of basic algal cell biology/physiology and rapid measurement of valuable compounds, such as lipids in the organism. However, the conventional techniques can be ineffective, time consuming, require a large sample size, are quite laborious, and costly. Here, we present a novel biochip for single algal cell study and simple techniques to measure algal lipids. This microwell-based biochip can electrostatically trap single algal cells of multiple species without cellular interference. The simplicity and versatility of the device allows for different types of single cell experiments in different modes of cultures, rapid cell isolation, and strain testing to be performed with ease. The algal lipid was successfully quantified, using microgram sample size or less, based on alteration of carbon-electrode's conductivity and evaporation of the microdroplet of the lipid solution. The biochip and these miniaturized techniques have a potential to be of use in fundamental algal research as well as in industrial studies with minimal technical and skill requirements.

Keywords: biochip, microfluidic device, algae, phytoplankton, single cell trapping, algal lipid, carbon electrode, conductivity, evaporation

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5580248

ชื่อโครงการ : การพัฒนาวิธีการในการคัดแยกสายพันธุ์สาหร่ายน้ำมันอย่างรวดเร็ว
สำหรับการผลิต ไบโอดีเซล

ศักยภาพของมวลชีวภาพสาหร่ายขนาดเล็กเพื่ออุตสาหกรรมอาหารและพลังงานชีวภาพ ส่งผลให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงความรู้พื้นฐานเช่น ชีววิทยาระดับเซลล์ สรีรวิทยา ของสิ่งมีชีวิตดังกล่าวอย่างลึกซึ้ง รวมถึงต้องการการตรวจวัดปริมาณสารมูลค่าสูงเช่น น้ำมันในสาหร่าย ที่มีประสิทธิภาพ และรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม เทคนิควิธีการในการศึกษาและตรวจวัดที่มีอยู่ในปัจจุบันมักมีข้อจำกัดข้อใดข้อหนึ่งเสมอ เช่น มีประสิทธิภาพต่ำ ใช้เวลานานในการทดสอบ ต้องใช้ตัวอย่างในการทดสอบปริมาณมาก ค่อนข้างสิ้นเปลืองแรงงานและมีราคาแพง งานวิจัยชิ้นนี้จึงได้นำเสนองานวิจัยสองส่วนเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ส่วนแรกคือไบโอชิปเชิงหลุมที่สามารถดักจับเซลล์สาหร่ายหลายหลายชนิดให้ติดอยู่ในกับดักแยกเป็นเซลล์หรือโคโลนีเดี่ยวด้วยสนามไฟฟ้าสถิตย์ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเซลล์ ความไม่ยุ่งยากซับซ้อนในการสร้างและใช้งาน และความสามารถในการประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ทำอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถใช้ในการทดลองเพาะเลี้ยงเซลล์เชิงเดี่ยวของสาหร่ายได้ในหลายโหมดของการเพาะเลี้ยง สามารถคัดแยกเซลล์ได้อย่างรวดเร็ว และทดสอบสายพันธุ์สาหร่ายได้อย่างง่ายดาย ในส่วนที่สอง ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการใหม่ในการวัดปริมาณน้ำมันในสาหร่ายปริมาณน้อย (ระดับไมโครกรัม หรือน้อยกว่า) โดยใช้ความสามารถของน้ำมันในการเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้าของขั้วไฟฟ้าคาร์บอน และการเปลี่ยนแปลงอัตราการระเหยของตัวทำละลาย ไบโอชิปและเทคนิคการวิเคราะห์โดยใช้สารตัวอย่างปริมาณน้อยที่พัฒนาขึ้นอาศัยความชำนาญการและองค์ประกอบทางเทคนิคที่ไม่มากจนเกินไป ในการดำเนินการ และมีศักยภาพที่จะนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยทางสาหร่ายพื้นฐานและในภาคอุตสาหกรรม

คำสำคัญ: ไบโอชิป, อุปกรณ์ของไหลระดับจุลภาค, สาหร่าย, แพลงตอนพืช, การดักเซลล์เดี่ยว, น้ำมันจากสาหร่าย, ขั้วไฟฟ้าคาร์บอน, การนำไฟฟ้า, การระเหย