

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไบโอดีเซลจากจุลสาหร่าย *Chlorella vulgaris* ในถัง
ปฏิกรณ์ ด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

Increasing efficiency on biodiesel production from microalga *Chlorella vulgaris* in
reactor by CO₂

ศิริภรณ์ ชื่นบาล ฐปน ชื่นบาล และ รุ่งทิพย์ กาวารี

Siraporn Cheunbarn, Tapan Cheunbarn and Rungthip Kawaree

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพในการผลิตไบโอดีเซลจากจุลสาหร่าย *Chlorella vulgaris* ซึ่งเลี้ยงในถังปฏิกรณ์ 2 ชนิดคือ (Tubular Flow Reactor, TFR and Oscillatory Flow Reactor, OFR) จากผลการศึกษาพบว่า จุลสาหร่ายที่เลี้ยงในถังปฏิกรณ์แบบ TFR ให้ผลผลิตที่สูงกว่าที่เลี้ยงในถังปฏิกรณ์แบบ OFR การให้ CO₂ สามารถเพิ่มอัตราผลผลิตสูงสุดในถังปฏิกรณ์ทั้ง 2 ชนิด โดยเพิ่มจาก 43.8 mg/L/d เป็น 118.5 mg/L/d ในถังปฏิกรณ์แบบ TFR และเพิ่มจาก 21.8 mg/L/d เป็น 62.6 mg/L/d ในถังปฏิกรณ์แบบ OFR จากผลการทดลองพบว่า การให้ CO₂ ทำให้ปริมาณไขมันในสาหร่ายเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยมีปริมาณไขมันเพิ่มขึ้นจาก 9.76 % ของน้ำหนักแห้ง เมื่อไม่มีการให้ CO₂ เพิ่มขึ้นเป็น 10.74 % ของน้ำหนักแห้ง เมื่อมีการให้ CO₂ ไบโอดีเซลที่ได้มีปริมาณ 1% ของน้ำหนักแห้ง โดยน้ำมันไบโอดีเซลที่ได้นี้มีองค์ประกอบที่เหมือนกันแต่มีปริมาณขององค์ประกอบที่ต่างกัน ภายใต้การให้ CO₂ และไม่ให CO₂ โดยองค์ประกอบหลักที่สำคัญของไบโอดีเซล ที่ให้ CO₂ ได้แก่ Phytol, Hexamethylcyclotrisiloxane และ Octamethylcyclotetrasiloxane มีปริมาณ 39.25% 13.07% และ 3.74% ตามลำดับ ส่วนประกอบหลักที่สำคัญของไบโอดีเซล ที่ไม่ให CO₂ ได้แก่ Phytol, Methyl palmitate และ Eicosamethylclodecasiloxane มีปริมาณ 27.29% 10.08 % และ 9.72 % ตามลำดับ

คำสำคัญ: คาร์บอนไดออกไซด์ ถังปฏิกรณ์ไหลแบบท่อ ถังปฏิกรณ์ไหลแบบเป็นจังหวะ
ไบโอดีเซล *Chlorella vulgaris*

Abstract

In this study, the efficiency in biodiesel production from microalga *Chlorella vulgaris* was investigated in 2 difference type of reactors (Tubular Flow Reactor, TFR and Oscillatory Flow Reactor, OFR). The results showed that the microalga cultivated in TFR had higher productivity than in OFR. The CO₂ feeding could increase maximum biomass productivity in both type of reactors form 0.0438 gL⁻¹d⁻¹ to 0.1185 gL⁻¹d⁻¹ in TFR and 0.0218 gL⁻¹d⁻¹ to 0.0626 gL⁻¹d⁻¹ in OFR. The results showed that the lipid from alga was a few increasing from 9.76% dry weigh of biomass with no CO₂ feeding to 10.74% dry weigh of biomass with CO₂ feeding. FAMES were around 1% of biomass dry weight with the same components under CO₂ feeding and no CO₂ feeding, however there were difference in the amount of the component of FAMES. The main components of FAMES with CO₂ feeding were Phytol, Hexamethylcyclotrisiloxane and Octamethylcyclotetrasiloxane at 39.25, 13.07 and 3.74, respectively. The 3 main components of FAMES with no CO₂ feeding were Phytol, Methyl palmitate and Eicosamethylclodecasiloxane at 27.29, 10.08 and 9.72 , respectively.

Key words: Carbon dioxide, Tubular flow reactor, Oscillatory flow reactor, Biodiesel,

Chlorella vulgaris