

# ศักยภาพการหมักร่วมระหว่างวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรกับสาหร่ายและการปรับปรุง คุณภาพก๊าซชีวภาพด้วยสาหร่าย

## Potential of Co-digestion of Agricultural Waste with Algae and Study of Biogas Purification by Algae

กมลดารา เจริญสุวรรณ<sup>1</sup> จูฑามาต มณีวงศ์<sup>2</sup> อัจฉรา แก้วกล้า<sup>2</sup> และเอกวิทย์ตรีเนตร<sup>2</sup>

Kamoldara Reansiwon<sup>1</sup> Chutamas Maneewong<sup>2</sup> Achara Kleawkla<sup>2</sup> and Ekawit Threenet<sup>2</sup>

<sup>1</sup>วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

<sup>2</sup>วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการพัฒนาการหมักร่วมระหว่างวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรกับสาหร่ายและการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพด้วยสาหร่าย จากการศึกษาศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากการหมักร่วมหญ้าและสาหร่าย ในถังหมักขนาด 20 ลิตร ทำการเลี้ยงที่อุณหภูมิ  $35 \pm 2$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน พบว่ามีปริมาณก๊าซมีเทน ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ สูงสุดคือ 4.2 ลิตร/ลิตรสารตั้งต้น, 3.7 ลิตร/ลิตรสารตั้งต้น, 1.5 ลิตร/ลิตรสารตั้งต้นและ 1.9 ลิตร/ลิตรสารตั้งต้นตามลำดับ ผลการศึกษาสภาวะการเพาะเลี้ยงสาหร่าย *Chlorella* sp. พบว่า การเพาะเลี้ยงสาหร่ายที่สภาวะ Mixotrophic จะมีการเจริญของเซลล์สาหร่ายสูงกว่าที่เลี้ยงภายใต้สภาวะ Autotrophic และ Heterotrophic คือ  $7.77 \times 10^6$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร,  $6.67 \times 10^6$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร และ  $7.18 \times 10^6$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ โดยสาหร่ายที่เลี้ยงในสภาวะ Mixotrophic และ Heterotrophic เข้าสู่ระยะคงที่ในวันที่ 12 ส่วนการเลี้ยงในสภาวะ Autotrophic เข้าสู่ระยะคงที่ในวันที่ 15 ของการเลี้ยง ผลการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพโดยการเพาะเลี้ยงสาหร่าย *Chlorella* sp. พบว่าสามารถลดองค์ประกอบของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 22.0-38.4 และลดองค์ประกอบของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ได้ร้อยละ 100 และสามารถเพิ่มองค์ประกอบของก๊าซมีเทนสูงสุดร้อยละ 13.6

คำหลัก: สาหร่ายคลอเรลล่า การหมักร่วม การปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพ

### Abstract

This study was conducted to show the co-digestion from agricultural waste with algae and the biogas purification using algae. The co-digestion from agricultural waste with algae was studied in a 20 L bioreactor at temperature of  $35 \pm 2$  °C. The results of the study operated at 30 day showed that the highest values of CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>S were 4.2 L(CH<sub>4</sub>)/Lmedium, 3.7 L(H<sub>2</sub>)/Lmedium, 1.5 L(CO<sub>2</sub>)/L medium and 1.9 L(H<sub>2</sub>S)/L medium respectively. The optimum condition for *Chlorella* sp. cultivated under autotrophic heterotrophic and mixotrophic conditions was studied. It was found that the growth of *Chlorella* sp. under mixotrophic condition was higher than that of autotrophic and heterotrophic conditions. The maximum yield of *Chlorella* sp. were  $7.77 \times 10^6$  cell/ml,  $6.67 \times 10^6$  cell/ml and  $7.18 \times 10^6$  cell/ml in mixotrophic heterotrophic and autotrophic conditions respectively. The biogas purification using algae was studied. The reductions of CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>S in the resulting biogas were 22.0-38.4% and 100 % respectively. Moreover, 13.6 % increase in CH<sub>4</sub> of the biogas product was obtained.

**Keywords :** *Chlorella* sp., Co-digestion, Biogas purification