

การลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยจุลสาหร่ายในระบบผลิตก๊าซชีวภาพ

Carbon Dioxide Mitigation by Microalgae from Biogas

ศิริภรณ์ ชื่นบาล ฐปน ชื่นบาล และ รุ่งทิพย์ กาวารี

Siraporn cheunbarn, Tapana cheunbarn and Rungthip kawaree

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกจุลสาหร่าย ที่ให้ผลผลิตสูง สามารถลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในระบบผลิตก๊าซชีวภาพได้ การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการเพาะเลี้ยงจุลสาหร่ายจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Spirulina* sp., *Chlorella* sp., *Chlorella* sp. MJU, *Scenedesmus* sp. และ *Scenedesmus obliquus* TISTR 8522 ในถังปฏิกรณ์ชีวภาพขนาด 10 ลิตร เติมน้ำคาร์บอนไดออกไซด์ (99%) ที่อัตราการไหล 0.1 vvm และ 0.3 vvm ศึกษาการเจริญของสาหร่ายและประสิทธิภาพในการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากผลการทดลองพบว่าที่อัตราการเติมน้ำคาร์บอนไดออกไซด์ 0.1 vvm นั้นสาหร่ายทั้ง 5 ชนิดสามารถเจริญได้ดีกว่าที่อัตราการเติมน้ำคาร์บอนไดออกไซด์ 0.3 vvm โดยพบว่า *Chlorella* sp. MJU มีการเจริญสูงที่สุด โดยมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะที่ 0.84 ต่อวันและมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 92.96 ± 1.58 % หลังจากนั้นเมื่อนำสาหร่าย *Chlorella* sp. MJU ไปประยุกต์ใช้ในระบบผลิตก๊าซชีวภาพพบว่า เมื่อนำก๊าซชีวภาพที่ได้จากการหมักแบบไร้อากาศจากมูลสุกรในระดับห้องปฏิบัติการ ที่กำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์แล้วมาผ่านระบบถังปฏิกรณ์เลี้ยงสาหร่าย ที่อัตราการเติมน้ำ 0.1 vvm พบว่าหลังจากการทดลอง 7 วันสาหร่ายมีผลผลิต 620 mg/L สามารถกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในก๊าซชีวภาพได้เฉลี่ย 91.54 ± 2.33 % และสามารถทำให้ปริมาณก๊าซมีเทนในก๊าซชีวภาพเพิ่มขึ้นจากเดิมเฉลี่ย 45.93 ± 1.44 % เป็น 66.19 ± 1.34 %

คำสำคัญ: คาร์บอนไดออกไซด์ จุลสาหร่าย ก๊าซชีวภาพ

Abstract

The objective of this research was to select the microalgae that could be mitigated carbon dioxide with high production and it could be applies to capture carbon dioxide in biogas system. In this study, five microalgae *Spirulina* sp. *Chlorella* sp. *Chlorella* sp. MJU *Scenedesmus* sp. and *Scenedesmus obliquus* TISTR 8522 were cultivated in 10 liter of bioreactor. Carbon dioxide (99%) was feeding at 0.1 vvm and 0.3 vvm. The growth and carbon dioxide capture efficiency of algae were investigated. From the study, all algae could be growth better at 0.1 vvm carbon dioxide feeding than at 0.3 vvm. *Chlorella* sp. MJU showed the highest growth with the specific growth rate at 0.84 d^{-1} with 92.96 ± 1.58 % carbon dioxide capture efficiency. After that, *Chlorella* sp. MJU was applied to mitigation carbon dioxide from biogas system. Desulfurized biogas produced from the anaerobic digestion of lab-scale swine wastewater was introduced to algae bioreactor at 0.1 vvm. After 7 days of experiments, a yield of 620 mg/L could be achieved, 91.54 ± 2.33 % of carbon dioxide in desulfurized biogas could be captured and the methane concentration in effluent biogas increased from 45.93 ± 1.44 % up to 66.14 ± 1.34 %.

Key word: carbon dioxide, microalgae, biogas