

I

ชื่อโครงการ การใช้ปุ๋ยเคมี (NPK) และยูเรียในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก *Botryococcus braunii* KMITL และ *Scenedesmus dimorphus* KMITL เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซล
แหล่งเงิน เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2560
ประจำปีงบประมาณ 2560 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 516,500 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2560
หัวหน้าโครงการและผู้ร่วมโครงการวิจัย รศ. ดร. สุรินทร์น์ เรืองสมบูรณ์
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมี (NPK) และยูเรียในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก *Botryococcus braunii* KMITL และ *Scenedesmus dimorphus* KMITL เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซล พบว่าการเพาะเลี้ยงสาหร่าย *B. braunii* และ *S. dimorphus* ในปุ๋ยสูตรการค้า (N:P:K) สาหร่ายให้ชีวมวลสูงสุดเท่ากับ 1.96 ± 0.03 และ 1.65 ± 0.02 กรัมต่อลิตร และให้น้ำมันสูงสุด 39.32 ± 0.26 และ 29.79 ± 2.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การเพาะเลี้ยงสาหร่าย *B. braunii* ที่เพาะเลี้ยงในปุ๋ยยูเรีย 1-200 % พบว่าสาหร่ายมีชีวมวลสูงสุด 1.52 ± 0.02 กรัมต่อลิตร เมื่อเพาะเลี้ยงในยูเรีย 150 % และมีน้ำมันสูงสุด 47.07 ± 0.51 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพาะเลี้ยงในยูเรีย 200 % ส่วนสาหร่าย *S. dimorphus* ที่เพาะเลี้ยงในยูเรีย 200 % มีชีวมวลและน้ำมันสูงสุด 1.08 ± 0.03 กรัมต่อลิตร และ 40.80 ± 0.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การเพาะเลี้ยงสาหร่าย *B. braunii* ในสูตรอาหารที่มีความแตกต่างกันคือ ปุ๋ยสูตรการค้า (N:P:K) ร่วมกับเหล็ก, N:P:K ร่วมกับความเค็ม, ยูเรียร่วมกับเหล็ก, ยูเรียร่วมกับความเค็ม และยูเรียร่วมกับฟอสฟอรัส พบว่าสาหร่ายที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหาร N:P:K ร่วมกับเหล็ก มีผลผลิตชีวมวลที่สูงที่สุดคือ 1.36 ± 0.24 กรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณไขมัน สูงที่สุด 35.66 ± 0.78 เปอร์เซ็นต์ พบในสูตรอาหารยูเรียร่วมกับเหล็ก ส่วนสาหร่าย *S. dimorphus* ที่เพาะเลี้ยงในปุ๋ยยูเรียร่วมกับฟอสฟอรัส มีชีวมวลสูงสุดเท่ากับ 1.59 ± 0.03 กรัมต่อลิตร และการเพาะเลี้ยงใน NPK ร่วมกับความเค็มให้ปริมาณน้ำมันสูงสุดเท่ากับ 35.73 ± 0.72 เปอร์เซ็นต์

การศึกษาคุณสมบัติไขมันไบโอดีเซลของสาหร่ายพบว่า ค่าซีเทนของน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตจากสาหร่ายทั้งสองชนิดมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน ASTM D975 กำหนดไว้ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 50.80-69.20 ดังนั้นการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสาหร่ายทั้งสองชนิดมีความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบทางเลือกสำหรับการผลิตไบโอดีเซลต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : ยูเรีย, ปุ๋ยเคมี NPK, โบทริโอคอคคัส บราวน์, ซีนีเดสมัน ไดมอร์ฟัส, ไบโอดีเซล

II

Research Title: Cultivation of microalgae *Botryococcus braunii* KMITL and *Scenedesmus dimorphus* KMITL as feedstock for biodiesel production by using NPK fertilizer and urea

Researcher: Assoc. Prof. Dr. Suneerat Ruangsomboon

Faculty: Faculty of Agricultural Technology **Department:** Department of Fisheries Science

ABSTRACT

Cultivation of microalgae *Botryococcus braunii* KMITL and *Scenedesmus dimorphus* KMITL as feedstock for biodiesel production by using NPK fertilizer and urea were studied. The result showed that *B. braunii* and *S. dimorphus* cultivated in commercial fertilizer (N:P:K) showed the high biomass 1.96 ± 0.03 and 1.65 ± 0.02 g/l and lipid content 39.32 ± 0.26 and 29.79 ± 2.42 %, respectively.

Cultivation of *B. braunii* in 1-200% urea showed that this alga has the highest biomass of 1.52 ± 0.02 g/l when cultivated in 150% urea, and the highest lipid content of 47.07 ± 0.51 % when cultivated in 200% urea. Whereas *S. dimorphus* showed the highest biomass (1.08 ± 0.03 g/l) and lipid content (40.80 ± 0.97 %) when cultivated in 200% urea.

The cultivation of both algae in differences media (NPK+Fe, NPK+salinity, urea+Fe, urea+salinity and urea+phosphorus), the highest biomass of *B. braunii* (1.36 ± 0.24 g/l) was shown when cultivated in NPK+Fe whereas the highest lipid content (35.66 ± 0.78 %) was shown in urea+Fe. *S. dimorphus* showed the highest biomass of 1.59 ± 0.03 g/l in urea+phosphorus medium, whereas the highest lipid content (35.73 ± 0.72 %) was shown in NPK+salinity medium.

Biodiesel properties of this algal oil were studied. The cetane value, 50.80-69.20, of biodiesel from both microalgae were higher than the standard criteria of ASTM D975. Thus the results of this study indicated that both microalgae were suitable for use as the promising feedstock for biodiesel production.

Key words: Urea, NPK fertilizer, *Botryococcus braunii*, *Scenedesmus dimorphus*, biodiesel