

## การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลโดยใช้เครื่องปฏิกรณ์ต้นแบบพลังงานแสงอาทิตย์

วุฒิชัย รสชาติ<sup>1,2\*</sup> สันติ ผิวพ่อง<sup>2</sup> กนกวรรณ ณะใจ<sup>2</sup> และ อมรรัตน์ แท่งทอง<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลชนิดกรดไขมันเมทิลเอสเทอร์ (FAME) โดยใช้เครื่องปฏิกรณ์ต้นแบบพลังงานแสงอาทิตย์ผ่านปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน น้ำมันปาล์มโอเลอินและน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว ถูกใช้เป็นวัตถุดิบในการทำปฏิกิริยากับสารเมทานอล ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) และใช้สารโซเดียมไฮดรอกไซด์ ( $\text{NaOH}$ ) เป็นสารตัวเร่งปฏิกิริยา จากการศึกษาพบว่าการใช้เครื่องปฏิกรณ์ต้นแบบพลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลสามารถให้ความร้อนกับสารผสมอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่  $55 \pm 3^\circ\text{C}$  และพบว่าปฏิกิริยาเกิดสมบูรณ์ที่เวลาในการทำปฏิกิริยา 1 ชั่วโมง ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันไบโอดีเซลที่มีค่า %FAME สูงถึง  $97.7\% (\pm 1\%)$  โดยใช้เทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรสโกปี (NMR) และเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี (GC) ในการวิเคราะห์น้ำมันไบโอดีเซลที่ได้ ปริมาณร้อยละผลผลิตน้ำมันไบโอดีเซลที่ได้ (%yield) มีค่าเท่ากับร้อยละ  $85 \pm 3$  คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซลที่ได้มีคุณสมบัติผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานหลัก ASTM D6751 และ EN14214 ที่เป็นเกณฑ์มาตรฐานสากล ดังนั้นการใช้เครื่องปฏิกรณ์ต้นแบบพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลนี้ สามารถลดต้นทุนในส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ต้องให้ความร้อนแก่สารผสมด้วยการใช้ความร้อนจากแหล่งพลังงานดวงอาทิตย์ ถือเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับการใช้งานในภาคครัวเรือนและวิสาหกิจชุมชนขนาดเล็กเพื่อการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลไว้ใช้เองได้ในราคาค้นทุนที่ประหยัด

**คำสำคัญ :** น้ำมันไบโอดีเซล, น้ำมันปาล์มโอเลอิน, น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว, เครื่องปฏิกรณ์ต้นแบบพลังงานแสงอาทิตย์

<sup>1</sup> สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

<sup>2</sup> ศูนย์ความเป็นเลิศด้านพลังงานทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

<sup>3</sup> สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

\* ผู้ติดต่อ, อีเมล : roschat1@gmail.com รับเมื่อ 19 ธันวาคม 2560 ตอบรับเมื่อ 17 เมษายน 2561

## Biodiesel production by using the prototype solar reactor

Wuttichai Roschat<sup>1,2\*</sup>, Sunti Phewphong<sup>2</sup>, Kanokwan Najai<sup>2</sup> and Amonrat Thangthong<sup>3</sup>

### Abstract

This work presents the biodiesel production as a fatty acid methyl ester (FAME) by using the prototype solar reactor via the transesterification reaction. Palm olein oil and waste cooking oil were used as a reactant which was attacked with methanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) in the presence of sodium hydroxide ( $\text{NaOH}$ ) as catalysts. The results found that the prototype solar reactor could be heated the reaction mixture of  $55\pm 3^\circ\text{C}$  and the reaction completed at 1 h. %FAME of the obtained biodiesel product was achieved 97.7% ( $\pm 1\%$ ) which was analyzed by nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR) and gas chromatography spectroscopy (GC) technique, and yield of biodiesel product was 85% ( $\pm 3\%$ ). The main physicochemical properties of the obtained biodiesel meet all the ASTM D6751 and EN14214 standard specifications. Therefore, the use of prototype solar reactor for biodiesel production is the one way to reduce the requirement energy from electricity supply for heating the reaction mixture by the use substitute energy from solar energy source. This research is a simple innovation and technology which suitable for households and small community enterprises to produce the low-cost biodiesel fuel as a cheap energy sources.

**Keywords :** Biodiesel, Palm oil, Waste cooking oil, Prototype solar reactor

---

<sup>1</sup> Program of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Sakon Nakhon Rajabhat University, Sakon Nakhon, Thailand.

<sup>2</sup> Biomass Energy Research Laboratory, Center of Excellence on Alternative Energy, Research and Development Institution, Sakon Nakhon Rajabhat University, Sakon Nakhon, Thailand.

<sup>3</sup> Program of Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Sakon Nakhon Rajabhat University, Sakon Nakhon, Thailand.

\* Corresponding author, E-mail: roschat1@gmail.com Received 19 December 2017, Accepted 17 April 2018