

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ที่จะศึกษาการกวนผสมไบโอดีเซลในถังปฏิกรณ์และผลิตไบโอดีเซลจากไขมันโค โดยมุ่งเน้นให้ได้ไบโอดีเซลที่มีปริมาณ คุณภาพและลดระยะเวลาในการผลิต ซึ่งจะทดลองหาภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไบโอดีเซลจากไขมันโคในห้องปฏิบัติการโดยปฏิกิริยาทรานส์- เอสเทอริฟิเคชันกับเมทิลแอลกอฮอล์โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา โดยเปลี่ยนภาวะที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาต่างๆ เช่น ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา เวลาและอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา จากนั้นศึกษาคุณภาพของไบโอดีเซลที่ได้จากการทดลองในภาวะต่างๆ เช่น ปริมาณเมทิลเอสเทอร์ ความบริสุทธิ์ของเมทิลเอสเทอร์ เป็นต้น แล้วนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานไบโอดีเซลของกรมธุรกิจพลังงาน จากนั้นศึกษาการกวนผสมระหว่างน้ำมันโคและสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์ในถังปฏิกรณ์แบบกะขนาด 5 ลิตร โดยมีรูปแบบการกวนผสม เช่น การกวนผสมโดยใช้ใบพัดกวน 2 ชนิด คือ กังหัน 6 ใบแบบติดบนจานและกังหัน 4 ใบแบบเอียง 45 องศา ซึ่งมีพฤติกรรมการไหลที่แตกต่างกัน ที่ความเร็วรอบ 600, 900 และ 1,200 รอบต่อนาที การสูบไหลวนโดยใช้อัตราการไหล 35 ลิตรต่อนาทีทำการเก็บตัวอย่างออกจากถังปฏิกรณ์จำนวน 5 มิลลิลิตร ทุกๆ เวลา 5, 10, 15, 20, 30 และ 60 นาที และทดลองการสูบไหลวนควบคู่กับการกวนผสมในถังปฏิกรณ์ โดยใช้ภาวะการกวนผสมที่เหมาะสม เก็บตัวอย่างออกจากถังปฏิกรณ์จำนวน 5 มิลลิลิตร ทุกๆ เวลา 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 30 และ 60 นาที จากการทดลองพบว่าภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไบโอดีเซลจากไขมันโค คือ อัตราส่วนโดยโมลแอลกอฮอล์ต่อโมลน้ำมัน 6 : 1 ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตรอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา 50 องศาเซลเซียส และเวลาในการทำปฏิกิริยา 30 นาที ซึ่งจะได้ปริมาณเมทิลเอสเทอร์ร้อยละ 91.5 เมทิลเอสเทอร์บริสุทธิ์ร้อยละ 97.6 และใบพัดกวนที่เหมาะสมคือใบพัดกวนชนิดกังหัน 4 ใบแบบเอียง 45 องศา ซึ่งมีพฤติกรรมการไหลตามแนวแกนใช้เวลาในการกวนผสม 5 นาที ได้เมทิลเอสเทอร์บริสุทธิ์ร้อยละ 97.4 ส่วนการสูบไหลวนต้องใช้เวลาในการผสมสารตั้งต้นนานถึง 20 นาที ซึ่งใช้เวลาในการผสมมากกว่าการใช้ใบพัดกวน 1.5-2 เท่า และการเพิ่มปั๊มสูบไหลวนควบคู่กับการใช้ใบพัดกวนผสมได้ผลดีกว่าการใช้ใบพัดกวนเพียงอย่างเดียวไม่มากนักและไม่คุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยไบโอดีเซลที่ได้จากถังปฏิกรณ์แบบกะขนาด 5 ลิตรต่อครั้ง มีราคา 31.45 บาท และเมื่อคิดจากถังปฏิกรณ์ขนาด 50 ลิตรต่อครั้ง มีราคา 24.59 บาท ซึ่งถูกกว่าน้ำมันดีเซล B5 14.3% จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซล แต่ไบโอดีเซลที่ได้ยังไม่ผ่านมาตรฐานไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ แต่ผ่านมาตรฐานไบโอดีเซลชุมชน สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงดีเซลกับเครื่องยนต์การเกษตรได้

The purposes of this research are to study the stirring of biodiesel in reactor and the production from beef tallow, emphasizing on optimized quantity and quality. Biodiesel is produced in a laboratory from beef tallow by transesterification reaction added with methanol and sodium hydroxide. Parameters such as, amount of catalyst, reaction time and reaction temperature, are varied to obtain an optimum values. Biodiesel quality is considered in each condition by yield and purity of methylester. Then properties of biodiesel and biodiesel standards are compared. Beef tallow oil then mixes and stirs with sodium methoxide in a 5 liter-batch reactor with circulation rate in reactor at 35 litre per minute. Two types of propellers are used which are six flat bladed-turbine and four bladed-45° inclined propeller, at a propeller speed of 600, 900 and 1200 rounds per minute. The samples of 5 millilitre are collected from the reactor at 5, 10, 15, 20, 30 and 60 minutes under optimum parameters. When circulation and stirring is considered, samples are collected from reactor by 5 millilitre at 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 30 and 60 minutes. At the optimum condition, it is found that the molar ratio of methanol to oil is 6 : 1 with 0.5% (w/v) sodium hydroxide catalyst, reaction time is 30 minutes and reaction temperature is 50 °C. The final yield for biodiesel of the optimum condition is 91.5 % (v/v) with 97.6 % purity. And propeller type is four bladed-45° inclined propeller at speed of 1200 rounds per minute, stirring time at 5 minutes. The purity of biodiesel is 97.4%. When circulation is focused, the reaction takes 20 minutes which is 1.5-2 times longer than only when stirring is considered. It is noted that the effect of circulation and stirring does not show a better performance significantly due to the requirement of pumping system, resulting in an ineconomical production. Biodiesel produced from 5 litre-batch reactor costs 31.45 baht while that produced from a 50 litre-reactor costs 24.59 baht which is cheaper than B5 14.3%. It can be concluded that the biodiesel produced in this research is suitable to use as an alternative fuel in agricultural applications. Even though its properties do not meet the standard of commercial biodiesel available in the market, its properties, at least, meet the requirement for the standard of community biodiesel.