175115

ชินนทัต สินประเสริฐโชค 2549: การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันทานตะวันโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤตเป็นตัวกลาง ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์มานพ เจริญไชยตระกูล, Ph.D. 109 หน้า
ISBN 974-16-1238-9

การผลิตไบโอดีเซลโดยใช้แอลกอฮอล์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤตเป็นอีกวิธีหนึ่งในการผลิตไบโอดีเซล ในวิธีนี้จะให้ปริมาณไบโอดีเซลที่สูงกว่าที่ได้จากการผลิตแบบปกติ เพียงแต่ในการผลิตจำเป็นต้องใช้อุณหภูมิที่สูงเพื่อทำให้แอลกอฮอล์ที่อยู่ในสภาวะปกติเปลี่ยนเป็นที่สภาวะเหนือจุดวิกฤต ดังนั้นงานวิจัยจึงสนใจที่จะปรับปรุงให้การผลิตมีอุณหภูมิที่ต่ำลงโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤตเป็นตัวกลางในการทำปฏิกิริยาระหว่างน้ำมันทานตะวันกับเมทานอลทั้งนี้เพราะ อุณหภูมิวิกฤตของคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ที่เพียง 31.5 องศาเซลเซียส พร้อมทั้งศึกษาปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อปริมาณไบโอดีเซลอันได้แก่ เวลาในการทำปฏิกิริยา อัตราส่วนโดยโมลระหว่างน้ำมันทานตะวันต่อเมทานอล ตัวเร่งปฏิกิริยา และรูปแบบการผสมระหว่างเมทานอลกับคาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤต ผลจากการศึกษาพบว่า สำหรับการทดลองที่ไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ปริมาณไบโอดีเซลเพิ่มสูงขึ้นตามเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา แต่ในการทดลองที่ใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาแล้ว ปริมาณไบโอดีเซลกลับลดลงเมื่อเพิ่มเวลาในการทำปฏิกิริยา นอกจากนี้การใช้อัตราส่วนโดยโมลระหว่างน้ำมันทานตะวันต่อเมทานอลที่สูงๆจะส่งผลดีต่อการทดลองที่ไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเท่านั้น ส่วนการเติมตัวเร่งปฏิกิริยาลงไปในการทดลองจะทำให้ได้ปริมาณไบโอดีเซลที่น้อยกว่าการที่ไม่เติมตัวเร่งปฏิกิริยา นอกจากนี้รูปแบบการผสมที่ทำให้เมทานอลกับคาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤตผสมเข้ากันได้ดี สามารถทำให้ปริมาณไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นได้ โดยในงานวิจัยนี้พบว่า การทดลองผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันทานตะวันและเมทานอลโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤตเป็นตัวกลางสามารถผลิตไบโอดีเซลได้สูงสุดเมื่อไม่เติมตัวเร่งปฏิกิริยาลงในการทดลอง ใช้เวลาในการทำปฏิกิริยา 60 นาที อัตราส่วนโดยโมลระหว่างน้ำมันทานตะวันต่อเมทานอลที่ 1 ต่อ 42 อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ความดัน 150 บาร์ โดยผสมเมทานอลเข้ากับคาร์บอนไดออกไซด์ภายในปั๊มเพิ่มความดัน โดยปริมาณไบโอดีเซลสูงสุดที่ผลิตได้จะมีค่าเท่ากับ 21.81 %

The production of biodiesel using supercritical alcohol can result in a higher yield than other conventional methods. However, in this novel method it is required a high operating temperature to make the alcohol to be in a supercritical stage. In order to reduce the operating temperature, carbon dioxide was used as a reaction medium since the critical temperature of carbon dioxide is only 31.5°C. The objective of this study was to investigate the production of biodiesel from sunflower oil and methanol in a supercritical carbon dioxide medium. The effects of reaction time, molar ratio of oil to methanol, amount of KOH catalyst and method of mixing between methanol and carbon dioxide on the percentage of methyl ester were investigated. It was found that in the case of catalyst free experiments an increase in the reaction time resulted in a higher conversion. When adding the catalyst to the system, the amount of biodiesel production was decreased as the reaction time increased. In addition, a higher conversion was obtained when using higher molar ratio of oil to methanol in the case of catalyst free experiments only. Moreover, an addition of KOH catalyst in the system resulted in a lower biodiesel production compared to the catalyst free experiments. It was also found that the biodiesel production can be enhanced when there was a good mixing between methanol and carbon dioxide. From this study, the highest biodiesel production was obtained in the catalyst free system when using the reaction time of 60 mins, the molar ratio of oil to methanol of 1:42, temperature of 40°C, pressure of 150 bar, and mixing the methanol and carbon dioxide in the high pressure pump. The highest percentage of methyl ester was found to be 21.81%.