

การศึกษาผลของสารต้านอนุมูลอิสระต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันในไบโอดีเซล

Effect of Antioxidants on the Oxidative Stability of Biodiesel

อุทุมพร กันแก้ว

Uthumporn Kankeaw

คณะวิทยาศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสังเคราะห์ 2-(3,4-Dihydroxybenzyl) hydroquinone โดยอาศัยปฏิกิริยาการควบแน่นแบบอัลดอลระหว่าง 1,4-ไซโคเฮกเซนไดโอน กับ 3,4-ไดไฮดรอกซีเบนซัลดีไฮด์ ซึ่งมีลิเทียมคลอไรด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา และไพรีนเป็นตัวทำละลาย หลังจากนั้นวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่ได้โดยใช้เทคนิค Fourier transform infrared spectroscopy จากสัญญาณสเปกตรัมพบสัญญาณที่สำคัญคือ FT-IR (KBr, cm^{-1}) : 3365 (br, O-H str), 2859 (w, C-H str of aromatic), 1465, 1633 (s, C=C str of aromatic) และ 1165 (s, C-O str) ซึ่งเป็นไปตามลักษณะโครงสร้างของ 2-(3,4-Dihydroxybenzyl) hydroquinone และเมื่อทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH Radical scavenging assay และ Spectrophotometric assay พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่สังเคราะห์ได้ แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยค่า IC_{50} เท่ากับ 0.11 mg/ml จากนั้นจึงนำไปใช้เป็นสารต้านอนุมูลอิสระในไบโอดีเซลที่เตรียมจากน้ำมันปาล์ม น้ำมันที่ใส่แล้วจากการทอด น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันละหุ่ง ที่ความเข้มข้น 250 ppm ซึ่งเมื่อทดสอบค่าเสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วยเครื่อง Rancimat ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส พบว่า ไบโอดีเซลที่ไม่ผสมสารต้านอนุมูลอิสระให้ค่าเสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันต่ำกว่าไบโอดีเซลที่ผสมสารต้านอนุมูลอิสระและมีค่าสมบัติทางเชื้อเพลิงของไบโอดีเซลที่ต่ำลงเมื่อถูกเก็บรักษาในระยะยาวเมื่อเปรียบเทียบกับไบโอดีเซลที่ผสมสารต้านอนุมูลอิสระ

คำสำคัญ: ไบโอดีเซล สารประกอบไฮโดรควิโนน สารต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

This research due with the synthesis of 2-(3,4-Dihydroxybenzyl) hydroquinone *via* aldol condensation between 1,4-cyclohexanedione and 3,4-dihydroxybenzaldehyde in the presence of lithium chloride as a catalyst in pyridine. The synthesized products were analyzed by Fourier transform infrared spectroscopy. The result showed spectrum at FT-IR (KBr, cm^{-1}): 3365 (br, O-H str), 2859 (w, C-H str of aromatic), 1465, 1633 (s, C=C str of aromatic) and 1165 (s, C-O str) which is the characteristic of the hydroquinone structure. After that the synthesized products were explored for the antioxidant activity using DPPH Radical Scavenging Assay and Spectrophotometric Assay method, exhibited the high scavenging activity against DPPH radical with $\text{IC}_{50} = 0.11 \text{ mg/ml}$. Then, the product use as antioxidant in biodiesel from palm oil, waste frying oil, soybean oil and castor oil respectively with the concentration of 250 ppm. After testing the oxidation stability at 110°C by Rancimat instrument, it was found that the non-antioxidant biodiesel gave the reduction time and property of biodiesel lower value than the antioxidant biodiesel.

Key words: Biodiesel, Hydroquinone derivative, Antioxidant