

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและวัดสมบัติทางเชื้อเพลิงของน้ำมันปาล์มชนิดต่าง ๆ เทียบกับน้ำมันดีเซล เพื่อรวบรวมข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของน้ำมันปาล์มให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล

ผลการศึกษาแสดงว่าน้ำมันปาล์มมีขนาดของโครงสร้างทางเคมีที่ใหญ่กว่าของน้ำมันดีเซล ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคต่อการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์เมื่อนำไปใช้งาน สมบัติทางเชื้อเพลิงในกลุ่มของการระเหยและการติดไฟสำหรับน้ำมันปาล์มและน้ำมันดีเซลมีค่าใกล้เคียงกันแต่สมบัติการไหลซึ่งได้แก่ ค่าความหนืด พบว่าความหนืดของน้ำมันปาล์มทุกชนิดที่นำมาทดสอบมีค่าที่สูงกว่าของน้ำมันดีเซลค่อนข้างมาก แต่ความแตกต่างนี้มีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิมีค่าเพิ่มขึ้น จากการศึกษาการปรับสภาพของน้ำมันปาล์มดิบเพื่อลดค่าความหนืดพบว่า การลดความหนืดโดยการเพิ่มอุณหภูมิและการผสมกับน้ำมันดีเซลเป็นวิธีการที่ให้ผลดีและไม่ยุ่งยากและพบว่า การลดความหนืดโดยการตกผลึกและกรองแยกไขออกจากรูปแบบที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้องไม่ช่วยให้ความหนืดมีค่าลดลง

การลดแนวโน้มการเกิดสารสะสมในห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์โดยการป้อนอากาศผ่านน้ำมันปาล์มดิบและปาล์มดิบกรองที่สภาวะ 80°C เป็นเวลา 175 ชั่วโมง เพื่อลดปริมาณพันธะคู่ของกรดไขมันไม่อิ่มตัว พบว่าวิธีการนี้ใช้ได้ผลเฉพาะกับน้ำมันปาล์มดิบกรอง โดยสามารถเพิ่มระดับขึ้นความอิ่มตัวได้ถึง 36% แต่ความหนืดของผลิตภัณฑ์ที่ได้กลับเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมาก จากการทดสอบน้ำมันปาล์มที่เก็บไว้ในที่มืดเป็นเวลา 1 ปี พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งลักษณะทางกายภาพและสมบัติทางเชื้อเพลิงที่สำคัญเช่น ความหนืด และค่าความร้อน เป็นต้น จากการใช้เทคนิควิเคราะห์ FTIR เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของน้ำมันหล่อลื่นที่ผ่านการใช้งานในเครื่องยนต์ดีเซลชนิด direct injection ที่ใช้น้ำมันปาล์มดิบเป็นเชื้อเพลิง พบว่าสามารถใช้เทคนิคนี้ในการติดตามและตรวจสอบทั้งลักษณะและปริมาณของสารปนเปื้อนในน้ำมันหล่อลื่นได้

Abstract

This research project is concerned with the determination of chemical characteristics and fuel properties of palm oils along with those of diesel oil. The data obtained can be employed for the selection of palm oil properties that suit for their use in a diesel engine.

It was discovered that palm oils had a larger chemical structure as compared to that of diesel oil, reflecting the possibility of incomplete combustion when fired in a diesel combustion engine. The volatility and ignition properties of palm oils and diesel oil were comparable but the viscosities of palm oils were much higher than those of diesel oil with the difference becoming less at higher temperatures. An attempt was made to lower the viscosity of crude palm oil by simple physical methods. It was found that increasing temperature and/or blending with diesel oil were effective in reducing the palm oil viscosity. However, the reduction of palm oil viscosity by crystallizing out the solid fat at temperatures below the ambient temperature produced almost no change in the viscosity of the separated oil. An effort was also made to transform the unsaturated portions of fatty acid to saturated components by aerating the palm oils to reduce the gumming potential of oils when burned in the diesel engine. The results showed that this technique worked reasonably well for the filtered palm oil (at 28°C) but not with the crude palm oil. The degree of saturation was found to increase by almost 36%, but the higher saturated fat product obtained showed a substantial increase in the viscosity, making it inappropriate for further use unless the viscosity is drastically reduced. In another experiment, the test palm oils were kept in closed containers for about a year and the various properties were checked. No significant changes were observed both for the physical appearance and the fuel properties of the oils such as viscosity and heating value. A method was developed to check for the possible contamination of lubricating oil of a direct-injection diesel engine run with crude palm oil for 135 hours, using the FTIR technique. It was found that this technique was able to detect the type and quantity of contaminant in the lubricating oil.