

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาพืชน้ำมันชนิดใหม่ มีชื่อเรียกว่า มะเขากิน เป็นพืชน้ำมันอีกประเภทหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านเชื้อเพลิงพลังงาน ดังนั้นจึงได้นำเอาน้ำมันมะเขากินมาใช้ประโยชน์ในหลายลักษณะ ทั้งในรูปแบบ น้ำมันดิบ หรือการผลิตเป็นไบโอดีเซล เพื่อสร้างทางเลือกด้านพลังงาน นอกเหนือจากน้ำมันพืชชนิดอื่น ในงานวิจัยนี้ จึงยกตัวอย่างการนำเอาน้ำมันจากมะเขากินมาใช้ในรูปแบบไบโอดีเซลและการทำน้ำมันผสมในรูปอิมัลชัน เพื่อทำการศึกษาดังนี้

- เพื่อศึกษาสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลจากการใช้น้ำมันจากมะเขากินในรูปแบบของไบโอดีเซลและน้ำมันอิมัลชัน เปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล การศึกษาอาศัยเครื่องยนต์ดีเซลรอบต่ำ (ย่นมาร์) ขนาดความจุกระบอกสูบ 437 ซีซี กำลังม้าสูงสุดที่ 7.5 แรงม้า ที่ความเร็วรอบ 2,200 รอบต่อนาทีและเครื่องยนต์ดีเซลรอบสูง (อีซูซุ รหัส 4JB1T) ขนาดความจุกระบอกสูบ 2800 ซีซี ระบบหัวฉีดตรง (Direct injection) ผลการศึกษสมรรถนะของเครื่องยนต์พบว่ากำลังของเครื่องยนต์ (Power) แรงบิด (Torque) และอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลผสมมะเขากินและน้ำมันผสมในรูปอิมัลชัน ให้ผลที่ใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ค่าไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลและน้ำมันผสมในรูปอิมัลชันเทียบกับดีเซลพบว่าน้ำมันผสมในรูปอิมัลชัน มีปริมาณการปล่อย NOx ในปริมาณที่ต่ำกว่าน้ำมันดีเซล และน้ำมันไบโอดีเซลมะเขากิน อีกทั้งน้ำมันผสมในรูปอิมัลชันมีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์กว่าน้ำมันไบโอดีเซลมะเขากิน

- เพื่อศึกษาถึงการนำไปประยุกต์ใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ โดยวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพทางความร้อนและมลพิษ ซึ่งจากการทดสอบพบว่า ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของดีเซลมีค่ามากที่สุด คือ 69.00 % รองลงมาคือมะเขากินอิมัลชัน 66.94 % และค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเชื้อเพลิงจากไบโอดีเซลมะเขากิน คือ 62.28 % ค่ามลพิษที่สำคัญจากปล่องไอเสียคือ ออกไซด์ของไนโตรเจน (NOx) จากการใช้น้ำมันไบโอดีเซลมะเขากินลดลง 5.20 % และจากการใช้มะเขากินอิมัลชันลดลงถึง 15.58 %

สำหรับแนวทางการนำน้ำมันมะเขากินไปใช้งาน น้ำมันมะเขากินสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ ซึ่งจากผลการวิจัยดังกล่าวพบว่า น้ำมันอิมัลชันช่วยลดปริมาณการปล่อย NOx ในปริมาณที่ต่ำกว่าน้ำมันดีเซล ซึ่งหากนำน้ำมันมะเขากินไปใช้ในรูปแบบของน้ำมันผสมในรูปอิมัลชัน จะมีความเหมาะสมและคุ้มค่ากว่าการนำน้ำมันมะเขากินไปใช้ในรูปแบบของไบโอดีเซลเนื่องจากต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลมีราคาผลิตต่อลิตรที่สูงกว่าน้ำมันดีเซล และน้ำมันผสมในรูปอิมัลชัน แต่หากต้องการที่จะนำน้ำมันมะเขากินไปใช้ในรูปแบบน้ำมันไบโอดีเซล พบว่าในขณะนี้ยังไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานจริง เพราะราคาต้นทุนน้ำมันมะเขากินดิบยังคงมีราคาสูงจึงไม่เหมาะแก่การลงทุน แต่หากมีการเพิ่มอัตราการผลิตของน้ำมันมะเขากินในไทยเพื่อลดต้นทุนราคาน้ำมันมะเขากินต่อลิตรให้มีราคาที่ต่ำลงในอนาคต

Abstract

In this study, a new vegetable oil namely "Tung oil (Mayaohin)" is undertaken as biodiesel and blended oil in a form of emulsion. The modified oil in both forms are used to replace diesel oil in different equipments as follows:

- To study engine performances of two diesel engines with Tung oil in forms of biodiesel and emulsified oil and compare those with that of diesel oil. The engines are Yanmar low speed engine having a capacity of 437 cm³ and Isuzu high speed engine having a capacity of 2,800 cm³. The engine performances were shown in forms of power, torque, fuel consumption and exhaust emission. For the tested results, engine performances in term of power, torque and the fuel consumption rate of fuel with biodiesel and emulsified oil were the same with diesel. In low speed diesel engine (Yanmar), the power, the torque and the consumption rate of fuel were in ranges of 3.69-5.22 hp, 1.75-2.23 kg/m² and 1.0-1.64 l/hr, respectively. For high speed diesel engine (Isuzu) the results were in ranges of 3.33-8.02 hp, 1.73-3.18 kg/m² and 1.44-5.35 l/hr, respectively.

- To study thermal performance of a boiler with Tung oil in form of biodiesel and emulsified oil. Again, thermal performance were compared with that of diesel oil. It could be shown that the emulsified oil with the composition of diesel/Tung oil/water at 80/10/10 gave the boiler efficiency at 66.9% which was closed to that of diesel oil. The CO and NOx emissions of the Tung oil were lower than those of diesel oil at around 5.2% and 15.58%, respectively.

Moreover, it could be use that the unit-cost of the emulsified oil was also cheaper than that of diesel oil and the biodiesel.