ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ศักยภาพของน้ำมันเมล็ดมะเกาะในการเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด
ผู้เขียน	นางสาวตติยา คำทิพย์
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.ดามร บัณฑุรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รศ.ดร.สัมพันธ์ ไชยเทพ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาศักยภาพของน้ำมันเมล็ดมะเกาะในการเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด โดยในงานวิจัยนี้ได้แบ่งการวิจัยเป็น 3 ส่วน ในส่วนแรกเป็นการผลิตไบโอดีเซล (B100) ด้วยปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันโดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา 0.75% โดยน้ำหนักของน้ำมัน ที่อุณหภูมิทำปฏิกิริยา 50-60°C และระยะเวลาทำปฏิกิริยา 1 ชั่วโมง จากผลการทดลองพบว่าจะได้ผลผลิตไบโอดีเซลมากที่สุด 81.97% ที่อัตราส่วนโดยโมลของน้ำมันต่อเมทานอล 1:8 นอกจากนี้ได้ทำการผสมน้ำมันมะเกาะ (M100) กับดีเซล (D100) ที่สัดส่วน 10:90, 15:85 และ 20:80 โดยปริมาตร ตามลำดับ (M10, M15 และ M20) จากนั้นทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของน้ำมันพบว่า M10, M15, M20, M100 และ B100 มีค่าความหนืดที่อุณหภูมิ 40°C จุดวาบไฟ ค่าความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 15°C และค่าความเป็นกรดมีค่าสูงกว่า D100 และค่าต่างๆ เหล่านี้เพิ่มขึ้นเมื่อผสมน้ำมันมะเกาะเพิ่มขึ้น ส่วนของจุดไหลเทและค่าความร้อนของ M10, M15, M20, M100 และ B100 มีค่าต่ำกว่า D100

งานวิจัยส่วนที่สองได้ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณสมบัติเบื้องต้นของน้ำมัน (M10, M15, M20, M100, B100 และ D100) สภาวะการเก็บรักษาในภาชนะปิด ที่อุณหภูมิห้อง ในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา 13 สัปดาห์ พบว่าลักษณะทางกายภาพและสมบัติทางเชื้อเพลิงส่วน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใหญ่ของน้ำมันทุกชนิดมีลักษณะปรากฏที่ดีโดยพิจารณาจากค่าความหนืด จุดไหลเท ความหนาแน่นและค่าความร้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 0.8-1.0 เท่า แต่ค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้นค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับคุณสมบัติเบื้องต้นอื่นๆ ของน้ำมันที่ศึกษา โดยมีค่าเพิ่มขึ้นสุดสูง 14.8 เท่าเทียบกับ D100 หลังจากการเก็บรักษาไว้ 13 สัปดาห์

งานวิจัยในส่วนที่สามได้ทดสอบเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด โดยทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ แบบ 1 สูบ ขนาดความจุกระบอกสูบ 406 ลบ.ซม. ห้องเผาไหม้ตรง (DI) ในช่วงความเร็วรอบ 2,200–2,850 รอบต่อนาที จากการทดสอบพบว่าลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ที่ใช้ M10, M15, M20 และ B100 เป็นเชื้อเพลิง ในการติดเครื่องยนต์และการเดินเครื่องยนต์ที่ภาระต่างๆ เป็นไปอย่างปกติเมื่อเทียบกับการใช้ D100 เป็นเชื้อเพลิง ในส่วนของสมรรถนะของเครื่องยนต์ที่ใช้ M10, M15, M20 และ B100 มีแนวโน้มใกล้เคียงกับD100 โดยให้กำลังเพลาของเครื่องยนต์น้อยกว่า D100 ในช่วงความเร็วรอบ 2,200–2,600 รอบต่อนาที โดยมีค่าความแตกต่างน้อยลงจาก D100 เท่ากับ 2.44%, 3.30%, 5.56% และ 3.30% ตามลำดับ ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องยนต์ที่ใช้ B100 มีค่าสูงกว่า D100 โดยเฉลี่ยเท่ากับ 6.13% ส่วน M10, M15 และ M20 มีค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนต่ำกว่า D100 ค่าอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจำเพาะของเครื่องยนต์ที่ใช้ M10, M15, M20 และ B100 มีค่าสูงกว่า D100 เท่ากับ 1.38%, 6.50%, 15.92% และ11.86% ตามลำดับ สำหรับปริมาณก๊าซ CO และ NO_x ที่วัดได้จากเครื่องยนต์ที่ใช้ M10, M15, M20 และB100 มีแนวโน้มต่ำกว่า D100

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Potential of *Scleropyrum wallichianum* Seed Oil as Fuel for Compression Ignition Engines
Author	Miss. Tatiya Kumtip
Degree	Master of Engineering (Energy Engineering)
Thesis Advisory Committee	Dr. Damorn Bunturat Advisor Assoc. Prof. Dr. Sumpun Chaitep Co-advisor

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the potential of *Scleropyrum wallichianum* seed oil (M100) as fuel for compression ignition engines. The study was divided into three parts. The first part was to produce biodiesel (B100) from M100 by using transesterification process. In this process, 0.75% wt of sodium hydroxide was used as catalyst for the reaction. The reaction was done between temperature range 50-60°C for 1 hour. The maximum yield of 81.97% was achieved when molar ratio of oil to methanol was 1:8. In addition, the mixtures of M100 and automotive diesel oil (D100) were produced by varying the proportion of M100 as 10%, 15% and 20% by volume (M10, M15 and M20). The M fuel, which are M10, M15, M20, and M100, as well as B100 were then tested for fundamental properties compared to D100 control. The results showed that all of M type fuel: M10, M15, M20, M100 and B100 had higher viscosity@40°C, flash point, density@15°C and acid value compared to control D100. Moreover, higher basic properties associated with an increasing proportion of M100 in each M fuel. On the contrary, the heating value and pour point of M10, M15, M20, M100 and B100 were lower than D100.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

In the second part, the basic fuel properties of M10, M15, M20, M100, B100 and D100 were determined at different storage time. The fuels were stored in close container at room temperature for 13 weeks. The results demonstrated that all kinds of fuel had normal variation of physical characteristics and fuel properties. The viscosity, pour point, density and heating value were slightly changed with range of 0.8-1.0 times. On the other hand, the acid value increased highly among those basic fuel properties with the highest increasing of 14.8 times compared to D100 after 13 weeks of storage.

In the last part, the engine performance test for compression ignition engines was performed. The fuels were tested with a 406 CC, 4-stroke, single cylinder diesel engine with direct injection and at engine speeds ranging from 2,200 to 2,850 RPM. The results showed that the M10, M15, M20 and B100 had normal starting and smooth engine operation comparable to D100. The engine performance showed that using M10, M15, M20 and B100 as fuel had trend to produce similar engine power comparable to D100. The engine power of those fuels was slightly lower than D100 with 2.44%, 3.30%, 5.56% and 3.30%, respectively at engine speeds ranging from 2,200 to 2,600 RPM (high load). Moreover, thermal efficiency of the engine using B100 was higher than D100 approximately 6.13% while using M10, M15 and M20 had lower thermal efficiency compared to D100. The specific fuel consumption of the engine using M10, M15, M20 and B100 were higher than D100 with 1.38%, 6.50%, 15.92% and 11.86%, respectively. On the contrary, using M10, M15, M20 and B100 produced less CO and NO_x pollutants than D100.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved