

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การผลิตและการหาลักษณะเฉพาะของไบโอดีเซลจากเมล็ดพืช น้ำมันที่ปลูกบนพื้นที่สูง
ผู้เขียน	นางสาวรัตนา ไชยวรรณวงศ์
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	อ.ดร.ดามร บัณฑิตรัตน์

บทคัดย่อ

ราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นในปัจจุบันและการคมนาคมขนส่งบนพื้นที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทยทำให้ราคาน้ำมันบนพื้นที่สูงมีราคาสูงมากกว่าปกติ ไบโอดีเซลจึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมากเพื่อเป็นแหล่งพลังงานทดแทนการใช้ น้ำมันดีเซลที่ต้องขนส่งขึ้นไปจากที่ราบ จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าเมล็ดพืชท้องถิ่น 3 ชนิดที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงคือ เมล็ดมะแตก เมล็ดมะเขายหิน และเมล็ดกระบก วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ 1.เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมัน และคุณสมบัติไบโอดีเซลจากเมล็ดพืชน้ำมันที่ปลูกบนพื้นที่สูง 2.เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กโดยใช้เชื้อเพลิงปกติ และไบโอดีเซลจากเมล็ดพืชน้ำมันที่ปลูกบนพื้นที่สูง

จากการศึกษาสมบัติของน้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดพืชทั้ง 3 ชนิด พบว่าน้ำมันเมล็ดกระบก น้ำมันเมล็ดมะแตก และน้ำมันเมล็ดมะเขายหิน มีค่าความหนืดที่ 5.75, 5.18 และ 10.04 cSt ตามลำดับ มีค่าความหนาแน่นที่ 856, 873 และ 860 kg/m³ ตามลำดับ มีค่าความร้อนที่ 9,028.3, 8,697.6 และ 9,340.4 Kcal/kg ตามลำดับ และมีปริมาณกรดไขมันอิสระที่ 4.30%, 14.89% และ 2.59% ตามลำดับ เมื่อนำน้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดพืชน้ำมันทั้ง 3 ชนิด ทดลองผลิตไบโอดีเซลน้ำมันเมล็ดมะแตกไม่สามารถที่จะผลิตเป็นไบโอดีเซลได้ ส่วนน้ำมันเมล็ดมะเขายหินสามารถผลิตเป็นไบโอดีเซลด้วยกระบวนการปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชัน โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา และน้ำมันเมล็ดกระบกสามารถผลิตไบโอดีเซลด้วยกระบวนการปฏิกิริยา

เอสเทอร์ฟิเคชัน-ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันโดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ไบโอดีเซลที่ผลิตได้จากน้ำมันเมล็ดมะเขือเทศมีค่าความหนืดที่ 6.1 cSt มีค่าความหนาแน่นที่ 867 kg/m³ มีค่าความร้อนที่ 38,186 kJ/kg มีจุดวาบไฟที่ 197°C และไบโอดีเซลที่ผลิตได้จากเมล็ดกระบองมีค่าความหนืดที่ 4.2 cSt มีค่าความหนาแน่นที่ 846 kg/m³ มีค่าความร้อนที่ 37,230 kJ/kg มีจุดวาบไฟที่ 174°C เมื่อใช้ไบโอดีเซลดีเซลมะเขือเทศ และไบโอดีเซลกระบองเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก สมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กที่ใช้ในการทดสอบมีแนวโน้มใกล้เคียงกับการใช้น้ำมันดีเซล โดยไบโอดีเซลมะเขือเทศให้ค่าแรงบิด กำลัง และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงสูงกว่าน้ำมันดีเซลเล็กน้อย ส่วนไบโอดีเซลกระบองให้ค่าแรงบิดต่ำกว่าน้ำมันดีเซล และมีกำลังและอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล

Thesis Title	Production and Characterization of Biodiesel from Oil Seeds Grown in Highland Area
Author	Miss. Ruttana Chaiwannawong
Degree	Master of Engineering (Agriculture Engineering)
Thesis Advisor	Dr. Damorn Bundhurat

ABSTRACT

Higher oil price and transport difficulty in highland in northern area of Thailand caused the oil price higher than usual. Biodiesel, locally produced, became an interesting choice of substitution for diesel supplied from low land. The preliminary study found that 3 types of highland plants had a potential for oil production to be used as fuel which were *Irvingia malayana Oliv* seed (Matak), *Celastrus paniculatus Willd* seed (Ma Yau Hin) and *Vernicia ontana Lour* seed (Krabok). The purpose of this research was to (1) study the physical and chemical properties of oil, and the biodiesel derived from oil-seed crops grown in highland area. (2) test Engine performance comparison between a conventional diesel , and biodiesel from oil-seed crops grown in highland area.

Characterization of the three types of oil seeds, Krabok oil seeds, Matak oil seeds and Ma Yau Hin oil seeds indicated that the value of viscosity were 5.75, 5.18 and 10.04 cSt, respectively. The value of density were 856, 873 and 860 kg/m³, respectively. The value of heating value were 9,028.3, 8,697.6 and 9,340.4 Kcal/kg, respectively. And the free fatty acid content were 4.30%, 14.89% and 2.59% respectively. According to the test, it was found that Matak oil were not able to produce biodiesel, Ma Yau Hin oil seeds could produce biodiesel by the transesterification reaction using sodium hydroxide (NaOH) as a catalyst. However, Krabok oil

could produce biodiesel by the reaction of esterification-transesterification using sodium hydroxide (NaOH) as a catalyst. Biodiesel produced from Ma Yua Hin oil seeds had viscosity of 6.1 cSt, density of 867 kg/m³, heating value of 38,186 kJ/kg, and the flash point of 197°C. The biodiesel produced from Krabok oil seeds had viscosity of 4.2 cSt, density of 846 kg/m³, heating value of 37,230 kJ/kg, and the flash point of 174°C. When using the biodiesel from Ma Yua Hin and biodiesel from Krabok in small diesel engine, performance of the engine showed a similar characteristics to the engine running on conventional diesel. The torque and power of biodiesel from Ma Yua Hin were slightly higher than conventional diesel. On a contrary, the biodiesel from Krabok offered lower torque than conventional diesel. However, both biodiesels had similar level of power and specific fuel consumption to conventional diesel.