

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สมรรถนะและการสึกหรอของเครื่องยนต์ดีเซลผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ น้ำมันปาล์มดิบแบบดัดกรรมผสมดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

ผู้เขียน นายแสนวันต์ ยอดคำ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. วสันต์ จอมภักดี

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบสมรรถนะและการสึกหรอของเครื่องยนต์ดีเซลผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ น้ำมันปาล์มดิบ (CPO) แบบดัดกรรมผสมดีเซลเป็นเชื้อเพลิง โดยทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซลผลิตกระแสไฟฟ้า แบบ 4 จังหวะ เครื่องยนต์ 4 สูบ ห้องเผาไหม้ตรง (DI) ยี่ห้อ FORD รุ่น 2711E โดยก่อนการทดสอบสมรรถนะและการสึกหรอได้ทำการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของเชื้อเพลิง พบว่าเมื่อสัดส่วนของน้ำมันปาล์มดิบในเชื้อเพลิงปาล์มดีเซลเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าความร้อน และค่าความหนืดของเชื้อเพลิงลดลง แต่ความหนาแน่นมีค่าเพิ่มขึ้น ผลการทดสอบลักษณะการฉีดเชื้อเพลิง พบว่าเมื่อสัดส่วนของน้ำมันปาล์มดิบในเชื้อเพลิงปาล์มดีเซลเพิ่มขึ้นมีผลทำให้มุมสเปรย์และความเป็นฝอยละอองของเชื้อเพลิงลดลง โดยน้ำมันดีเซลมีค่ามุมสเปรย์มากกว่าน้ำมันปาล์มดิบ 956 % ผลการทดสอบสมรรถนะและมลพิษ พบว่าเมื่อสัดส่วนของน้ำมันปาล์มดิบในเชื้อเพลิงปาล์มดีเซลเพิ่มขึ้นมีผลทำให้อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงรวมทั้งอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะและก๊าซ CO มีค่าเพิ่มขึ้น แต่ก๊าซ NO<sub>x</sub>, HC และปริมาณควันดำมีค่าลดลง ซึ่งปริมาณก๊าซ NO<sub>x</sub>, HC และปริมาณควันดำที่เดินเครื่องด้วย CPO 70% มีค่าลดลง 30%, 24% และ 56% ตามลำดับ ส่วนก๊าซ CO มีค่าเพิ่มขึ้น 163% เมื่อเทียบกับดีเซล ผลการทดสอบการสึกหรอหลังเดินเครื่องยนต์ด้วยเชื้อเพลิง CPO 70% เป็นเวลา 85 ชั่วโมง พบว่าชิ้นส่วนภายในเครื่องยนต์เกิดการสึกหรอประมาณ 0.8 % เมื่อวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักชิ้นส่วนก่อนและหลังการเดินเครื่องยนต์ แต่ว่ามีเขม่าแข็งสีดำซึ่งเกิดจากการตกค้างของเชื้อเพลิงที่เผาไหม้ไม่หมดเกาะติดบริเวณห้องสันดาป ลูกสูบ แหวนลูกสูบ ลิ้นและหัวฉีด ทำให้สมรรถนะของเครื่องยนต์ลดลง

**Thesis Title** Performance and Wear of Diesel – Power Generator  
Using Diesel Fuel and Crude – Degummed Palm Oil Blends

**Author** Mr. Sanwasan Yodkhum

**Degree** Master of Engineering (Mechanical Engineering)

**Thesis Advisor** Asst. Prof. Dr. Wasan Jompakdee

### ABSTRACT

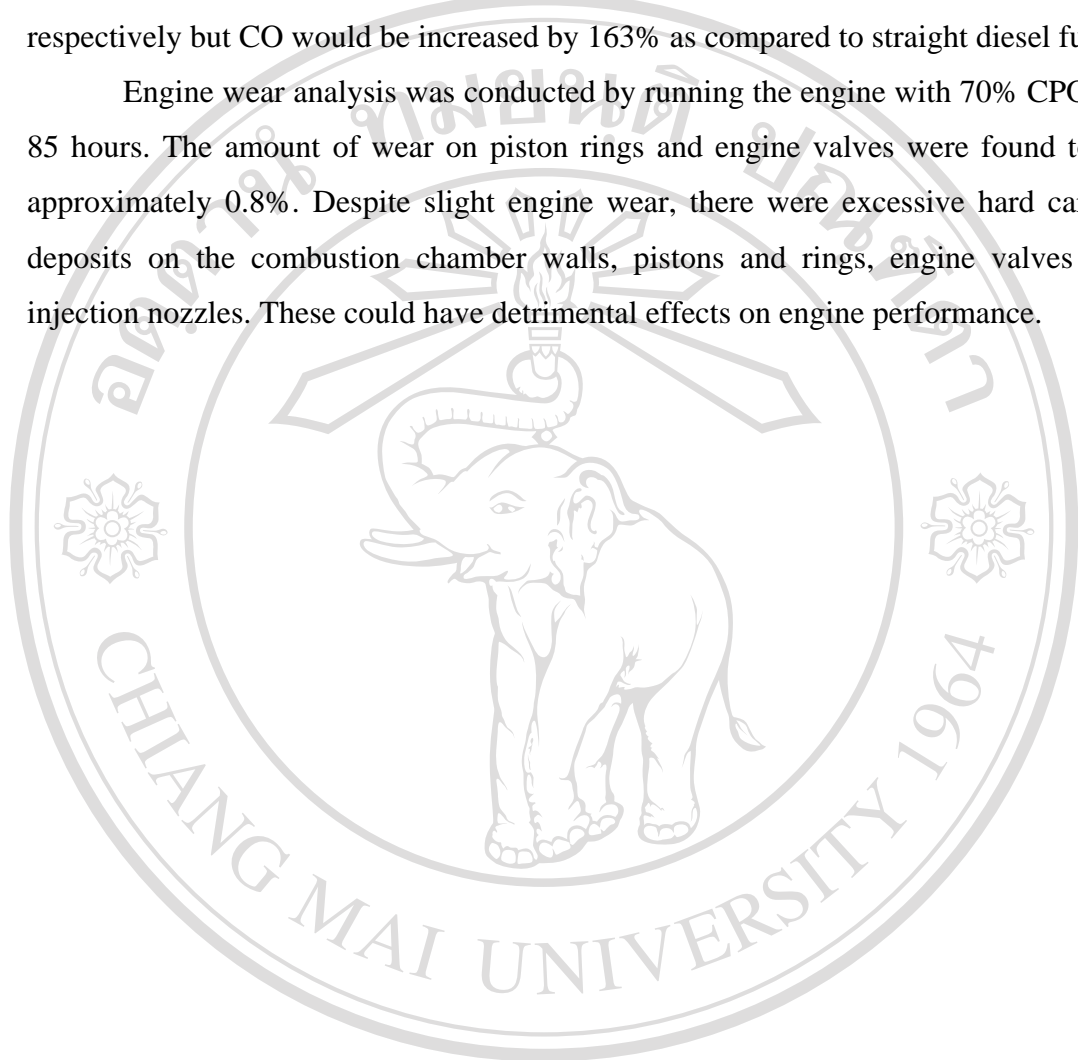
The objectives of this research were to conduct engine performance tests and wear analysis of a diesel – power generator operating on diesel fuel and crude – degummed palm oil (CPO) blends. The test engine was Ford 2711E four stroke, four cylinder and direct injection (DI) type. The basic fuel properties tests were also conducted for various blending proportions.

The results of the fuel property tests had revealed that increasing the amount of CPO in palm – diesel fuel blends would result in the increase of pH value, heating value and viscosity of the blends but the fuel density would be subsequently reduced. The results from fuel spray and atomization tests also revealed that increasing the proportion of CPO would reduce the spray angle and the degree of atomization. It was found that 100% CPO gave 956 times of spray angle less than that of straight diesel fuel.

The engine performance and emission tests had revealed that increasing the proportion of CPO in fuel blends would result in the increases of fuel consumption, specific consumption and CO concentration but the amount of NO<sub>x</sub>, HC and smoke density would be reduced. It was also found that operating on 70% CPO would result

in the reduction of  $\text{NO}_x$ , HC and smoke density by the amount of 30%, 24% and 56% respectively but CO would be increased by 163% as compared to straight diesel fuel.

Engine wear analysis was conducted by running the engine with 70% CPO for 85 hours. The amount of wear on piston rings and engine valves were found to be approximately 0.8%. Despite slight engine wear, there were excessive hard carbon deposits on the combustion chamber walls, pistons and rings, engine valves and injection nozzles. These could have detrimental effects on engine performance.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved