

รายงานการวิจัยเรื่อง	ศึกษาการใช้เอทานอล-ปาล์มไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงร่วมในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด
หัวหน้าโครงการวิจัย	ผศ.ดร.ประชาสันติ ไตรยศุทธิ์
ผู้ร่วมโครงการวิจัย	รศ.ดร.กุลเชษฐ์ เพียรทอง นายไพบุลย์ เสถียรรัมย์
คณะวิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีงบประมาณ	2560
งบประมาณที่ได้รับ	300,000. - บาท
คำสำคัญ	สมรรถนะและมลพิษของเครื่องยนต์, เอทานอล, ระบบเชื้อเพลิงร่วมในเครื่องยนต์CI

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ศึกษาผลกระทบของปริมาณการฉีดเอทานอลในส่วนผสมล่วงหน้าต่อสมรรถนะและมลพิษในไอเสีย เมื่อใช้ระบบเชื้อเพลิงร่วม เอทานอลบริสุทธิ์ร้อยละ 99.8 เป็นเชื้อเพลิงฉีดล่วงหน้าและปาล์มไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงฉีดนำการจุดระเบิด ทำการทดลองกับเครื่องยนต์ดีเซลสูบเดี่ยวแบบฉีดเชื้อเพลิงโดยตรง ติดตั้งหัวฉีดเอทานอลที่ท่อไอดีตำแหน่งก่อนถึงวาล์วไอดี 10 cm เริ่มต้นฉีดเอทานอลที่ตำแหน่ง 30-210 °CA หลังศูนย์ตายบน (ATDC) ปรับความเร็วรอบเครื่องยนต์ 3 ระดับ คือ 1,200 1,500 และ 1,800 rpm ปรับความดันยังผลเฉลี่ยเบรก (BMEP) 6 ระดับ คือ 0, 143.2, 286.5, 429.7, 572.9 และ 716.2 kPa อัตราส่วนทางความร้อนของเอทานอลต่อเชื้อเพลิงรวม (rp) คือ 0-0.85 อัตราส่วนสมมูลเชื้อเพลิงรวม ( $\phi$ ) คือ 0.15-0.5

ตัวแปรในการทดลองด้านสมรรถนะคือ อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะเบรก (BSEC) และประสิทธิภาพเชิงความร้อนเบรก ( $\eta_{th}$ ) ตัวแปรในการทดลองด้านมลพิษไอเสีย คือ ไฮโดรคาร์บอน (HC) คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) และไนโตรเจนออกไซด์ (NO<sub>x</sub>)

พิจารณาผลการทดลองที่ rp ในช่วง 0.491-0.717 เปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล ที่ความเร็วรอบ 1,200-1,800 rpm และ BMEP 716.2 kPa พบว่า BSEC ลดลงร้อยละ 47.86-49.75  $\eta_{th}$  เพิ่มขึ้นร้อยละ 91.33 ถึง 101.18 ผลกระทบต่อมลพิษไอเสียพบว่า HC เพิ่มขึ้นจาก 0 ppm เมื่อใช้น้ำมันดีเซล เป็น 90-373 ppm เมื่อเป็นระบบเชื้อเพลิงร่วม และ CO เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.56-475 แต่ CO<sub>2</sub> ลดลงร้อยละ 3.5-44.04 ขณะที่ NO<sub>x</sub> ลดลง เหลือ 0 ppm

Study of ethanol-palm biodiesel as dual fueled in a compression ignition engine

Head of Project Asst.Prof.Dr. Prachasanti Thaiyasuit

Co-researchers Assoc.Prof.Dr. Kulachate Pianthong

Mr. Mr.Paiboon Satianrum

Faculty of Engineering Ubon Ratchathani University

In Finance Year 2017 for 300,000.- Baht

Keyword Engine Performance and Emission, Ethanol, Dual fuel in CI engine

## Abstract

This research investigated the effect of ethanol injection in the pre-mixed ratio to performances and exhaust emissions. The advance injection fuel was 99.8% pure ethanol and palm biodiesel was used as ignition fuel in the dual fuel operation. The experimental research operated on a direct injection single cylinder diesel engine. The ethanol injector was equipped at 10 cm before the intake valve. The ethanol was injected at 30 to 210 crank angle degree after top dead center (ATDC). The engine speed was adjusted at 3 levels (1200, 1500, and 1800 rpm) and the break mean effective pressure (BMEP) was regulated at 6 levels (0, 143.2, 286.5, 429.7, 572.9, and 716.2 kPa). The heating value ratio of the ethanol to the overall total fuels ( $r_p$ ) was 0-0.85. The equivalence ratio of total fuels ( $\phi$ ) was 0.15-0.5.

In the performance test, the experimental parameters investigated were brake specific energy consumption (BSEC) and brake thermal efficiency ( $\eta_{th}$ ). The exhaust emissions, the parameters were hydrocarbon (HC), carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), and nitrogen oxide (NO<sub>x</sub>).

The results of ethanol-palm biodiesel as dual fueled at  $r_p$  in the range of 0.491 to 0.717 was compared between diesel oil at 1200 to 1800 rpm of engine speed and 716.2 kPa of BMEP. The comparison showed that the BSEC decreased 47.86-49.75%,  $\eta_{th}$  increased 91.33-101.18%. The effects of combustion on the exhaust emissions were that HC increased from 0 ppm in diesel mode to 90-373 ppm in dual mode, CO increased 5.56-475%, CO<sub>2</sub> decreased 3.5-44.04%, and NO<sub>x</sub> was 0 ppm.