APPROPRIATE ALTERNATIVE FUELS FOR IMPROVING AIR QUALITY, CASE STUDY: BIODIESEL

APIRADEE KEERATIMATEEKORN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES AND
ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2007**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การใช้เชื้อเพลิงทดแทนที่เหมาะสมเพื่อการปรับปรุงคุณภาพอากาศ กรณีศึกษา : ไบโอดีเซล
(APPROPRIATE ALTERNATIVE FUELS FOR IMPROVING AIR QUALITY, CASE STUDY : BIODIESEL)

อภิรดี กีรติเมธีกร 4736392 ENAT/M

วท.ม. (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : เอื้อมพร มัชฌิมวงศ์, Ph.D. (Air Quality Assessment); วินัย นุตมากุล, Ph.D. (Engineering Science); อัจฉรา อัศวรุจิกุลชัย, Ph.D. (Environmental Engineering)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าการปลดปล่อยมลสารจากการใช้ไบโอดีเซลในยานยนต์ดีเซล, ศึกษาความแตกต่างของอัตราการระบายมลสารจากไบโอดีเซลกับดีเซลโดยการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิของค่าปริมาณมลสารของไฮโดรคาร์บอน (HC), คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_X) และอนุภาคมลสาร (PM) จากไบโอดีเซล 7 ชนิด ได้แก่ soy biodiesel (SB), yellow grease biodiesel (YB), palm biodiesel (PB), coconut biodiesel (CB), rapeseed biodiesel (RB), used cooking oil biodiesel (UB), tallow biodiesel (TB) และข้อมูลจราจร ปี พ.ศ. 2548 ของถนนอินทรพิทักษ์, ถนนลาดพร้าวและถนนดินแดง ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาอัตราการระบายมลสารทั้งหมดจากยานยนต์ดีเซล ปริมาณการระบายสารมลพิษที่ปล่อยออกมาจากการจราจรถูกประมาณภายใต้ Scenario 9 แบบ โดยการใช้ไบโอดีเซลที่อัตราส่วน 20 และน้ำมันดีเซลกับการจราจรที่รถดีเซลเล็กและดีเซลใหญ่ใช้ไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซลที่สัดส่วนต่างๆ

ไบโอดีเซลส่วนใหญ่จะมีอัตราการระบายมลสารลดลงเมื่ออัตราส่วนผสมของไบโอดีเซลสูงขึ้น โดยที่การใช้ RB มีประสิทธิภาพในการลดอัตราการระบายมลสารดีที่สุดในยานยนต์ทั้งสองประเภท รองลงมาคือ UB แต่ยังมีปัญหาการระบาย NO_X สูงที่อัตราส่วน 20% เมื่อใช้ในยานยนต์ดีเซลใหญ่ 100% สำหรับ PB และ CB มีประสิทธิภาพในการลดอัตราการระบายมลสารในยานยนต์ดีเซลเล็กได้ดี ในขณะที่ YB จะมีประสิทธิภาพในการลดการระบายมลสารในยานยนต์ดีเซลใหญ่ดีกว่าการใช้ TB แต่ SB มีการระบายมลสารสูงกว่าน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลชนิดอื่นๆและค่าการระบายมลสารในอัตราส่วนต่างๆ ผันแปรมาก สำหรับ Scenario ของการนำไบโอดีเซลที่อัตราส่วน 20 มาใช้บนถนน 100 % ในยานยนต์ทั้งสองประเภท จะมีประสิทธิภาพในการปรับปรุงปัญหาคุณภาพอากาศมากที่สุด โดยเฉพาะเมื่อใช้ RB พบว่ามีการระบายมลสารต่ำกว่าน้ำมันดีเซลถึง 76-90% ในขณะที่ UB ลดอัตราการระบายมลสารของ HC, CO และPM ได้ดีประมาณ 10-80% ขณะเดียวกันกลับมีปัญหาการเพิ่ม NO_X เมื่อนำมาใช้กับยานยนต์ดีเซลใหญ่ 100% สำหรับ การใช้ PB และ CB ในยานยนต์ดีเซลเล็ก 100% หรือ การใช้ YB ในยานยนต์ดีเซลใหญ่ 100% มีประสิทธิภาพในการลดอัตราการระบายมลสารได้มากกว่าน้ำมันดีเซล

แม้ว่า RB จะมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการลดการระบายมลสาร แต่ในปัจจุบันการใช้ RB ยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้น การใช้ UB น่าจะมีความเหมาะสมต่อการปรับปรุงคุณภาพอากาศของประเทศไทยในขณะนี้ เนื่องจากมีการสนับสนุนให้มีการนำน้ำมันประกอบอาหารที่ใช้แล้วมาใช้เป็นวัตถุดิบผลิตไบโอดีเซล ซึ่งเป็นการลดการนำน้ำมันใช้แล้วกลับมาใช้และยังเพิ่มรายได้และความมั่นคงทางพลังงานให้กับประเทศ

162 หน้า

APPROPRIATE ALTERNATIVE FUELS FOR IMPROVING AIR QUALITY, CASE STUDY : BIODIESEL

APIRADEE KEERATIMATEEKORN 4736392 ENAT/M

M.Sc. (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORS: AUEMPHORN MUTCHIMWONG, Ph.D. (AIR QUALITY ASSESSMENT); WINAI NUTMAGUL, Ph.D.(ENGINEERING SCIENCE); ACHARA USSAWARUJIKULCHAI, Ph.D.(ENVIRONMENTAL ENGINEERING)

ABSTRACT

The objectives of this research are to study the emission factors of biodiesels for diesel vehicles, to study the difference of traffic emissions between biodiesel and diesel. The study was based on secondary data. The emission factors of HC, CO, NO_X and PM were collected under the categories of seven biodiesels : soy biodiesel (SB), yellow grease biodiesel (YB), palm biodiesel (PB), coconut biodiesel (CB), rapeseed biodiesel (RB), used cooking oil biodiesel (UB) and tallow biodiesel (TB). The traffic data in 2005 on Intharaphithak Road, Ladprao Road and Dindaeng Road, Bangkok, Thailand, were collected for calculating the total emission rates from biodiesel and diesel oil in diesel vehicles. The results of total emission rates from biodiesel B20 and diesel oil were applied to estimate the emissions in nine scenarios based on the various proportions of light duty diesel vehicles (LDDV) and heavy duty diesel vehicles (HDDV) on the three roads.

The emission reduction of biodiesel is greater at higher blend. RB is the best biodiesel in reducing emissions from both diesel vehicles. UB is also effective to reduce HC, CO, NO_X and PM, but it's at B20 use in HDDV increases NO_X. The use of PB and CB are effective on emission reduction in LDDV. The emission reduction of YB in HDDV is better than the use of TB. But the emission of SB is higher than diesel oil and other biodiesels. From scenarios, the emission reduction of biodiesel B20 is effective when it is used in 100% of both diesel vehicles. The use of RB can reduce emissions better than diesel oil in a range of 76-90%. The use of UB is able to reduce HC, CO and PM about 10-80% but increases NO_X when used in 100% HDDV travelling on road. The use of PB or CB in 100% LDDV and YB in 100% HDDV on roads are effective to reduce emissions.

Although RB is the best method of emission reduction, it has to be imported. So, UB is recommended as an appropriate fuel for improving air quality in Thailand because it promotes the recycling of used cooking oil as a replacement of use as a secondary cooking oil, together with an increase of revenue and energy stability in the country.

KEY WORDS : BIODIESEL/EMISSION FACTOR/EMISSION RATE/SCENARIOS

162 P.