

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

น้ำมันพืชเป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนสำคัญที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในการนำมาใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม มีศักยภาพสูงในการผลิตวัตถุดิบสำหรับการผลิตน้ำมันดีเซลชีวภาพดังกล่าว โดยปัจจุบัน มีการส่งเสริมให้นำน้ำมันดีเซลชีวภาพมาใช้เพิ่มมากขึ้นอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะทางด้านยานยนต์ เพื่อช่วยลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันปิโตรเลียมจากต่างประเทศ และสามารถช่วยเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตร ตลอดจนเป็นการสร้างงานให้กับเกษตรกรด้วย

ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบกับน้ำมันดีเซลปกติพบว่า น้ำมันปาล์มดิบผสมน้ำมันดีเซลในสัดส่วน 1:9 โดยปริมาตร และ น้ำมันดีเซลปกติ พบว่ามีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล ไม่ว่าจะเป็น ค่าความร้อน เลขซีเทน ความถ่วงจำเพาะ จุดวาบไฟ และ ความหนืด

สรุปผลการวิจัยการใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบในเครื่องยนต์ทางการเกษตร

การวิจัยนี้ศึกษาโดยใช้ปัมน์น้ำเป็นภาระให้แก่เครื่องยนต์โดยเดินเครื่องแบบไม่ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 300 ชั่วโมงและนอกเหนือไปจากการศึกษาเรื่องการสึกหรอแล้วยัง ได้มีการศึกษาเรื่องของสมรรถนะที่เปลี่ยนแปลง ไปของเครื่องยนต์อีกด้วย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบมีค่าสูงกว่าการใช้ น้ำมันดีเซลปกติ

วันค้ำที่ได้จากการใช้น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบมีค่ามากกว่าวันค้ำที่ได้จากการใช้น้ำมันดีเซลปกติประมาณ 10 – 20 % เนื่องมาจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบอันเกิดมาจากค่าความหนืดของน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบที่สูงกว่าน้ำมันดีเซลปกติ และนอกจากนี้องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบยังมีความซับซ้อนกว่าน้ำมันดีเซลปกติ

การสึกหรอจากการใช้น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบมีค่ามากกว่าการสึกหรอจากการใช้น้ำมันดีเซลปกติซึ่งเห็นได้จากผลจากการชั่งน้ำหนักของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์ ถ้าพิจารณาจากค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงจะพบว่าการสึกหรอจะเกิดขึ้นมากที่สุดที่ลูกสูบ โดยน้ำหนักของลูกสูบของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบลดลงมาถึง 2.17 กรัม แต่อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาจากค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์จะพบว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นน้อยมาก แต่อย่างไรก็ตามการพิจารณาในการยอมรับค่าเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นว่ายอมรับได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับมาตรฐานของผู้ผลิตเครื่องยนต์ ผู้วิจัยจึงไม่ขอสรุปความเห็นว่าการสึกหรอนั้นยอมรับได้หรือไม่ แต่จะขอสรุปว่า

การสึกหรอของเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบนั้นมากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลปกติอย่างมาก (สำหรับการทดสอบเป็นเวลาสามร้อยชั่วโมง)

สรุปผลการวิจัยการใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบในเครื่องยนต์ทางการเกษตร(ใช้เป็นเครื่องยนต์เรือ)

การวิจัยนี้ศึกษาโดยนำเครื่องยนต์ทางการเกษตรขนาดเล็กมาใช้เป็นเครื่องยนต์เรือประมงขนาดเล็ก โดยเดินเรือแบบไม่ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 300 ชั่วโมงและนอกเหนือไปจากการศึกษาเรื่องการสึกหรอแล้วยังได้มีการศึกษาเรื่องของสมรรถนะที่เปลี่ยนแปลงไปของเครื่องยนต์อีกด้วย

ผลการทดสอบอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงโดยให้ภาระแก่เครื่องยนต์คงที่และความเร็วรอบของเครื่องยนต์คงที่ 2,200 รอบต่อนาทีพบว่าก่อนการทดสอบการสึกหรออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลปกติแต่หลังจากการเดินเรือเป็นเวลา 300 ชั่วโมงพบว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบต่ำกว่าน้ำมันดีเซลปกติ โดยมีความแตกต่างของค่าอยู่ที่ 1% และเมื่อทดสอบที่ความเร็วรอบคงที่ 2,200 รอบต่อนาทีโดยแปรค่าภาระของเครื่องยนต์ พบว่าความแตกต่างของอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงค่อนข้างน้อยมากอยู่ที่โดยค่าเมื่อใช้น้ำมันดีเซลมีค่าสูงกว่าเมื่อใช้น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบราว ๆ 5-6 % ซึ่งค่าความแตกต่างเหล่านี้ถือว่าน้อยมากสำหรับการทดสอบทางด้านเครื่องยนต์ซึ่งมีความแปรปรวนทางการทดสอบค่อนข้างสูง จึงไม่อาจสรุปได้ว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ดีถ้าจะจัดความแปรปรวนต่างๆ โดยทำการทดสอบในห้องทดสอบที่มีเทคโนโลยีในการทดสอบที่ดีพออาจจะพบว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบสูงกว่าน้ำมันดีเซลปกติ แต่จากสภาพการทดสอบโดยให้สภาพการทดสอบใกล้เคียงกับสภาพการใช้งานทั่วไปซึ่งไม่มีการควบคุมตัวแปรต่างๆมากนัก พบว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงแทบจะ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

ในการทดสอบการสึกหรอนั้นตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่าจะต้องมีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องทุกๆ 100 ชั่วโมงตามที่กำหนดในคู่มือของเครื่องยนต์ ผลจากการทดสอบการสึกหรอโดยการชั่งน้ำหนัก ไม่พบว่ามีชิ้นส่วนใดที่มีน้ำหนักน้อยลง ไปอย่างผิดปกติ ผลจากการวิเคราะห์น้ำมันเครื่องพบว่าปริมาณเหล็กในน้ำมันเครื่องค่อนข้างมาก รองลงมาคือปริมาณของอลูมิเนียมและซิลิกอน ส่วนปริมาณทองแดงมีค่าสูงในช่วงทดสอบห้าสิบชั่วโมงแรก และมีค่าลดลงเรื่อยๆ ใน ทุกๆ 100 ชั่วโมงถัด ๆ มา โลหะเหล็กในน้ำมันเครื่องถูกสันนิษฐานว่ามาจากปลอกลูกสูบ สำหรับโลหะอลูมิเนียมนั้นสันนิษฐานว่ามาจากแหวนลูกสูบ และทองแดงนั้นน่าจะมาจากแบร็ง แต่อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถสรุปได้ว่าค่าที่ได้มานั้นผิดปกติไปมากน้อยเพียงใดเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านงบประมาณจึงไม่อาจจะจัดหาเครื่องยนต์อีกเครื่องมาเปรียบเทียบกันได้ สำหรับการสึกหรอที่พิจารณาจากการชั่งน้ำหนักพบว่าน้ำหนักของชิ้นส่วนต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แต่

อย่างไรก็ตามในการทดสอบนี้ไม่มีเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลปกติมาทำการทดสอบเปรียบเทียบ จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าการสึกหรอที่เกิดขึ้นแตกต่างจากเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลปกติมากนัก

เพียงใด สรุปได้เพียงว่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไปแสดงให้เห็นถึงการสึกหรอที่เกิดขึ้นน้อยมาก ปริมาณควันดำที่ปล่อยออกมาจากเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบมีค่าน้อยกว่าเครื่องยนต์ดีเซลปกติตั้งจะเห็นได้จากผลการทดสอบที่ทำงานหลายๆ ครั้งที่ภาระต่างๆ โดยให้ความเร็วรอบคงที่ และที่ความเร็วรอบคงที่และภาระคงที่แต่เปลี่ยนเวลาในการทดสอบ

สรุปผลการวิจัยการใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบในเครื่องยนต์รถกระบะแบบฉีดโดยอ้อม
การวิจัยนี้ศึกษาโดยการนำเครื่องยนต์ขึ้นแท่นทดสอบ โดยทดสอบแบบไม่ต่อเนื่องเป็นเวลา 200 ชั่วโมงและนอกเหนือไปจากการศึกษาเรื่องการสึกหรอแล้วยังได้มีการศึกษาเรื่องของสมรรถนะที่เปลี่ยนแปลงไปของเครื่องยนต์อีกด้วย

การศึกษาเรื่องของสมรรถนะของเครื่องยนต์พบว่าแรงบิดสูงสุดที่ได้จากเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบมีค่าใกล้เคียงกับเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลปกติที่ทุกๆ ความเร็วรอบของการทดสอบ แต่อย่างไรก็ตามที่ต่ำกว่าคือค่าแรงบิดที่ได้จากเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบ

อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบมีค่าสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลปกติเล็กน้อยที่ทุกๆ ความเร็วรอบเช่นกัน

อุณหภูมิของไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบมีค่าสูงกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันปาล์มดิบเล็กน้อย ที่ทุกๆ ความเร็วรอบเช่นกัน

(รายละเอียดเกี่ยวกับการศึกษาการสึกหรอของเครื่องยนต์และปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงแรงดันสูง จะอยู่ในรายงานฉบับเสริม)

โดยภาพรวมแล้วผลที่ได้จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลผสม น้ำมันปาล์มดิบจะมีสมรรถนะต่ำกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลปกติอยู่เล็กน้อย ซึ่งผลที่ได้จากเครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีด โดยอ้อมสำหรับรถกระบะสอดคล้องกับผลที่ได้จากเครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีด โดยอ้อมสำหรับการเกษตร

สรุปผลการวิจัยการใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบในเครื่องยนต์รถกระบะแบบฉีดโดยตรง

ในงานศึกษาวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นของการใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบกับเครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีดตรงในการใช้งานระยะยาว บนแท่นทดสอบ มีการตรวจวัดสมรรถนะ การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ปริมาณควันดำจากท่อไอเสีย และสภาพการสึกหรอของเครื่องยนต์ในแต่ละช่วงของการใช้งาน โดยใช้ น้ำมันดีเซลปกติเป็นตัวเปรียบเทียบ

การทดสอบทำโดยนำเครื่องชนิดซีเซลที่ใช้ในรถกระบะขึ้นแทนทดสอบ โดยมีชุดไดนาโมมิเตอร์ควบคุมการเดินเครื่องยนต์ที่ความเร็วคงที่และใส่ภาระให้เครื่องยนต์ขณะทดสอบ ทดสอบเครื่องยนต์ที่สภาวะคงที่ ความเร็วรอบ 2,500 รอบต่อนาที และภาระโหลด 50% ของภาระโหลดสูงสุด การทดสอบจะดำเนินการทดสอบเป็นระยะเวลาเทียบเท่ากับที่ได้ขับแบบไม่ต่อเนื่องเป็นระยะทางรวม 20,000 กิโลเมตร จนครบ หรือประมาณ 250 ชั่วโมง มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด เก็บรวบรวมและประมวลผล

จากการเปรียบเทียบสมรรถนะ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง และ ปริมาณควันดำระหว่างการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงทั้งสองชนิด พบว่า ค่าที่ได้แตกต่างกันค่อนข้างน้อย ในส่วนของการทดสอบการใช้งานระยะยาว พบว่า ผลกระทบของอายุการใช้งาน ไม่มีผลการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนต่อสมรรถนะ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง และ ปริมาณควันดำ จากเครื่องยนต์

สำหรับผลกระทบในด้านการสึกหรอของชิ้นส่วนต่างๆภายในเครื่องยนต์จากการทดสอบไม่ว่าจะเป็น ลูกสูบ แหวน วาล์ว อดีไอเสีย และอื่นๆ ไม่พบว่ามีชิ้นส่วนใด เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน พื้นผิวลูกสูบและการทำงานของปั๊มสูบลูกสูบเชื้อเพลิง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงและสามารถทำงานได้ตามปกติ

คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างการทดสอบ ไม่พบปัญหาการเดินเครื่องยนต์ที่สำคัญใดๆ

สรุป

จากการทดสอบสามารถสรุปได้ว่า เครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีด โดยตรงและฉีด โดยอ้อมและเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับการเกษตรที่นำมาใช้เป็นเครื่องจักรต้นกำลังของปั๊มน้ำและเป็นเครื่องจักรต้นกำลังของเรือประมงขนาดเล็กทำงานได้ดี ไม่มีปัญหาในการติดเครื่องยนต์หรือปัญหาอื่นๆที่สำคัญระหว่างการทดสอบเดินเครื่องยนต์ ความแตกต่างระหว่างการใช้น้ำมันดีเซลและน้ำมันปาล์มดิบผสมน้ำมันดีเซลมีค่อนข้างน้อยมากจนแทบไม่อาจจะสังเกตได้ชัดสำหรับการใช้งานนอกห้องทดสอบที่ไม่ได้มีการควบคุมตัวแปรต่างๆ อย่างดี หรืออาจจะสังเกตได้ถ้าใช้งานไปนานๆ แต่ค่าแตกต่างก็จะน้อยมากเช่นกัน

น้ำมันเชื้อเพลิงทั้งสองชนิดแสดงถึงพฤติกรรมที่คล้ายคลึงกัน ค่าความแตกต่างของแรงบิดกำลัง อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง การปล่อยควันดำ และการสึกหรอของเครื่องยนต์ มีเล็กน้อยสามารถจัดได้ว่าไม่มีนัยสำคัญ ค่าที่ได้มีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงตามอายุการใช้งานของเครื่องยนต์ แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมาก ภายในระยะการใช้งานที่ทดสอบ จากผลการศึกษาวิจัยโดยรวมสรุปได้ว่า น้ำมันดีเซลน้ำมันปาล์มดิบสามารถใช้งานได้เหมือนน้ำมันดีเซล

แต่อย่างไรก็ตามการสึกหรอของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซลทั้งแบบฉีด โดยอ้อมและแบบฉีด โดยตรงสำหรับรถกระบะที่ใช้น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบเป็นเชื้อเพลิงมีการสึก

หอรมากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลปกติอยู่เล็กน้อย แต่การสึกหรอนี้จะมีผลต่อการทำงานของเครื่องยนต์มากแค่ไหนนั้น ไม่สามารถสรุปได้ในการทดสอบนี้เนื่องจากปั๊มของน้ำมันเชื้อเพลิงมีอายุการใช้งานนานกว่าแสนกิโลเมตร ซึ่งถ้าจะหาข้อสรุปสำหรับเรื่องนี้จะต้องใช้งบประมาณค่อนข้างสูงมาก ดังนั้นข้อสรุปภายใต้ขอบเขตของการทดสอบนี้จึงสรุปได้เพียงว่าการสึกหรอของชิ้นส่วนของปั๊มเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มดิบมีมากกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลปกติเล็กน้อย