

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การทดลองนี้เป็นการศึกษาสมรรถนะและมลพิษที่เกิดขึ้นจากการใช้น้ำมันไบโอดีเซลผสมเอทานอล เปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซล ในการทดสอบเครื่องยนต์มีทั้งหมด 5 สัดส่วน ได้แก่ น้ำมันดีเซล (Diesel B5) น้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วและน้ำมันไบโอดีเซลผสมเอทานอลในอัตราส่วน การผสม น้ำมันไบโอดีเซล:เอทานอล ที่สัดส่วน 90:10 (BE10), 70:30 (BE30) และ 50:50 (BE50) ใน เครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กแบบฉีดเชื้อเพลิง โดยอ้อมที่ความเร็วรอบต่างๆ ผลการทดลองสามารถสรุป ได้ดังนี้

5.1.1 สรุปผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์

จากการทดสอบสมรรถนะพบว่า น้ำมันไบโอดีเซล น้ำมันไบโอดีเซลผสมเอทานอล BE10, BE30 และ BE50 เทียบกับน้ำมันดีเซล จะให้แรงบิดลดลง 3.32-6.22%, 6.75-11.61%, 20.04-24.16% และ 26.98-31.04% ตามลำดับ กำลังเพลาลดลง 3.34-6.23%, 6.81-11.65%, 20.05-24.03% และ 27.06-30.80% ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลมาจากค่าความร้อนที่ต่ำกว่าน้ำมันดีเซล อัตราการใช้เชื้อเพลิงจำเพาะเบรคเพิ่มขึ้น 14.18-16.44%, 19.24-21.00%, 27.72-29.97% และ 33.94-37.20% ตามลำดับ ในส่วนของ ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของน้ำมันดีเซล เท่ากับ 26.82-33.07% น้ำมันไบโอดีเซล 25.53-31.85% น้ำมันไบโอดีเซลผสมเอทานอล BE10 25.14-30.91%, BE30 23.72-29.72% และ BE50 22.71-28.84%

การวัดค่าความดันภายในห้องเผาไหม้พบว่า เมื่อเดินเครื่องยนต์ที่ความเร็วรอบ 1,000 rpm ภาระงาน เต็มที่ โดยใช้น้ำมันไบโอดีเซล น้ำมันไบโอดีเซลผสมเอทานอล BE10, BE30 และ BE50 ความดัน สูงสุดภายในห้องเผาไหม้หลักลดลง 2.61%, 0.79%, 4.87% และ 5.61% ตามลำดับ และความดันสูงสุด ภายในห้องเผาไหม้ช่วยลดลง 2.74%, 1.09%, 4.26% และ 5.36% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล และที่ความเร็วรอบ 1,600 rpm ภาระงานเต็มที่ ความดันสูงสุดภายในห้องเผาไหม้หลักลดลง 2.63%, 2.76%, 4.35% และ 6.35% ตามลำดับ และความดันสูงสุดภายในห้องเผาไหม้ช่วยลดลง 2.57%, 2.17%, 3.93% และ 5.42% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล และเมื่อเดินเครื่องยนต์ที่ความเร็วรอบ 2,200 rpm ภาระงานเต็มที่ ความดันสูงสุดภายในห้องเผาไหม้หลักลดลง 2.31%, 2.58%, 4.13% และ 4.84% ตามลำดับ และความดันสูงสุดภายในห้องเผาไหม้ช่วยลดลง 1.38%, 1.12%, 2.09% และ 3.19% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล โดยความดันภายในห้องเผาไหม้ที่ลดลงเมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซล

และน้ำมันไบโอดีเซลผสมเอทานอลสัดส่วนต่างๆ เป็นผลทำให้กำลังเพลลาที่ได้จากเครื่องยนต์ลดลง อีกทั้งน้ำมันไบโอดีเซลผสมเอทานอลยังเกิดความล่าช้าในการจุดระเบิดของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศภายในห้องเผาไหม้ ซึ่งความล่าช้าในการจุดระเบิดจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของเอทานอลที่ผสมลงไป ในน้ำมันไบโอดีเซล เนื่องจากเอทานอลที่ผสมลงไป ในน้ำมันไบโอดีเซลมีค่าซีเทนที่ต่ำ

5.1.2 สรุปผลการวัดมลพิษของเครื่องยนต์

มลพิษที่เครื่องยนต์ปล่อยออกมาพบว่า น้ำมันไบโอดีเซล, BE10, BE30 และ BE50 เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล มีปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ปล่อยออกมาลดลง 8.87%, 17.28%, 23.93% และ 31.10% ตามลำดับ และไฮโดรคาร์บอนลดลง 5.77%, 12.69%, 17.58% และ 21.99% ตามลำดับ เนื่องจากเอทานอลที่ผสมลงไป ในน้ำมันไบโอดีเซลทำให้ค่าความหนืดของน้ำมันต่ำลงเป็นผลให้การกระจายตัวเป็นฝอยและระเหยเป็นไอได้ดี ทำให้น้ำมันผสมกับอากาศได้ดี จึงเผาไหม้ดีขึ้น สำหรับในส่วนของออกไซด์ของไนโตรเจนที่เครื่องยนต์ปล่อยออกมานั้น น้ำมันไบโอดีเซลผสมเอทานอล BE10, BE30 และ BE50 จะมีค่าลดลง 7.29%, 15.97% และ 23.51% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับน้ำมันไบโอดีเซล เพราะค่าความร้อนที่ต่ำทำให้อุณหภูมิห้องเผาไหม้ลดลง ออกไซด์ของไนโตรเจนปล่อยออกมาจากเครื่องยนต์จึงลดลง

5.1.3 สรุปสำหรับการนำไปใช้งาน

น้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วผสมกับเอทานอลในสัดส่วนต่างๆ โดยตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 9 เดือน พบว่าน้ำมันที่ผสมไม่เกิดการแยกชั้น และมีลักษณะใสไม่ขุ่น ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ในทุกสัดส่วนโดยไม่ทำให้ระบบเชื้อเพลิงเกิดความเสียหายจากการอุดตัน แต่เมื่อพิจารณาจากการทดสอบสมรรถนะและมลพิษ พบว่าน้ำมันไบโอดีเซลผสมเอทานอลที่สัดส่วน BE10 สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์ เพราะสมรรถนะของเครื่องยนต์ลดลงเพียงเล็กน้อย (แรงบิดลดลง 6.75-11.61%, กำลังเพลลาลดลง 6.81-11.65% เมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซล) และความล่าช้าในการจุดระเบิดก็ยังไม่สูงมากที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 1,000-1,600 rpm ซึ่งเป็นความเร็วรอบที่ใช้งานเป็นส่วนใหญ่ มลพิษที่เกิดขึ้นลดลง (แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ลดลง 17.28%, ไฮโดรคาร์บอนลดลง 12.69% เมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซล และออกไซด์ของไนโตรเจนลดลง 7.29% เมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันไบโอดีเซล)

5.2 ข้อเสนอแนะ

ศึกษาการปรับตำแหน่งการฉีดเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันไบโอดีเซลผสมเอทานอล เพื่อลดความล่าช้าในการจุดระเบิด ซึ่งจะทำให้เครื่องยนต์ได้กำลังเพิ่มมากขึ้น