บทที่ 1
บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันทั่วโลกประสบปัญหาด้านราคาน้ำมันที่สูงขึ้นและการพึ่งพาการนำเข้าหรือการซื้อจากต่างประเทศ จึงเป็นสาเหตุให้มีการศึกษาแหล่งเชื้อเพลิงอื่นๆ เพื่อทดแทนน้ำมันปิโตรเลียม เชื้อเพลิงจากแหล่งไม่รู้หมด (renewable sources) เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ได้รับความสนใจ ในระยะแรกใช้น้ำมันพืชโดยตรงกับเครื่องยนต์ดีเซลพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นมาก เนื่องจากสมบัติของน้ำมันพืชกับน้ำมันดีเซลแตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลให้จุดติดยากและไม่สามารถใช้งานที่ความเร็วรอบต่ำ นอกจากนี้ยังก่อปัญหาการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ดังนั้นการใช้น้ำมันพืชโดยตรงกับเครื่องยนต์แบบเดิมจึงไม่เหมาะสม ถ้าจะนำมาใช้ต้องปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์หรือติดตั้งระบบอุ่นน้ำมันพืชก่อนซึ่งเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก ปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขโดยใช้สารประกอบเอสเทอร์ที่ได้จากน้ำมันพืช หรือไบโอดีเซล (biodiesel) แทน

การผลิตเอสเทอร์มีหลายกระบวนการแต่วิธีที่นิยมที่สุดคือการทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมากที่สุดและก่อปัญหาต่อเครื่องยนต์น้อยที่สุด โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา คือ กรดหรือเบส แต่ตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้ คือ เบส ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นเบสใช้เวลาในการทำปฏิกิริยาเร็วกว่ากรด ตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้ คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) หรือ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (potassium hydroxide) เนื่องจากสารทั้ง 2 ชนิดนี้ ละลายได้ในแอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ คือ เมทานอล โดยไม่เกิดผลข้างเคียงใดๆ ต่อกระบวนการ ผลได้ผลิตภัณฑ์มาก ใช้เวลาน้อย สามารถเปลี่ยนเป็นเมทิลเอสเทอร์โดยไม่ต้องใช้กระบวนการอื่นเสริม และไม่จำเป็นต้องใช้สารอื่นร่วมกระบวนการ โดยกระบวนการผลิตพัฒนาขึ้นอาจใช้กระบวนการแบบกะหรือแบบต่อเนื่องโดยใช้เครื่องปฏิกรณ์แบบไหลผสม (mixed flow reactor) ปฏิกิริยาเกิดที่ความดันบรรยากาศ อุณหภูมิตั้งแต่อุณหภูมิห้องจนถึงอุณหภูมิจุดเดือดของแอลกอฮอล์ที่ใช้ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะคงที่ทั้งผลได้และความบริสุทธิ์ของเมทิลเอสเทอร์ ในประเทศไทยได้มีผู้วิจัยนำน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันเมล็ดในปาล์ม ซึ่งเป็นน้ำมันพืชที่มีกำลังการผลิตสูงมาทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันผลิตเอสเทอร์ได้ผลดี

ไบโอดีเซลจะเป็นเชื้อเพลิงทดแทนที่สำคัญในอนาคต ถึงแม้จะมีกระบวนการผลิตระดับอุตสาหกรรมในต่างประเทศแล้วก็ตาม ควรมีการออกแบบและพัฒนากระบวนการผลิตที่เป็นเทคโนโลยีของตนเองและใช้วัตถุดิบที่มีในประเทศ โดยไม่ต้องพึ่งพาการนำเข้าหรือการซื้อจากต่าง

ประเทศเป็นการสร้างศักยภาพของอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซลให้เกิดการพึ่งพาตนเองได้ในที่สุด

1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1. ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชโดยกระบวนการต่อเนื่องด้วยเครื่องปฏิกรณ์แบบไหลผสมที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้น ซึ่งจะเน้นถึงการออกแบบใบพัดกวนและความเร็วรอบของการกวน

1.2.2. หาภาวะที่ดีที่สุดสำหรับการผลิตไบโอดีเซลด้วยเครื่องปฏิกรณ์แบบไหลผสม เพื่อให้ได้ร้อยละความบริสุทธิ์ของเมทิลเอสเทอร์สูงสุด รวมถึงวิเคราะห์หาสมบัติทางเชื้อเพลิงของไบโอดีเซลที่ได้

1.3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1. เพิ่มกำลังการผลิตไบโอดีเซลอย่างต่อเนื่องด้วยเครื่องปฏิกรณ์แบบไหลผสม และทราบถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมบัติทางเชื้อเพลิงของไบโอดีเซลที่ได้จากการผลิต

1.3.2. ทราบภาวะที่เหมาะสมของการผลิตไบโอดีเซลอย่างต่อเนื่องด้วยเครื่องปฏิกรณ์แบบไหลผสม

1.3.3. นำวัตถุดิบทางการเกษตรที่ผลิตได้ภายในประเทศมาแปรรูปเป็นเชื้อเพลิง

1.3.4. นำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาเพื่อผลิตไบโอดีเซลด้วยเครื่องปฏิกรณ์แบบไหลผสมในเชิงพาณิชย์

1.4. ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1. ออกแบบและสร้างเครื่องปฏิกรณ์แบบไหลผสมที่มีกำลังการผลิตไบโอดีเซลได้อย่างต่อเนื่อง

1.4.2. วิเคราะห์น้ำมันพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบ และไบโอดีเซลที่ได้จากเครื่องปฏิกรณ์ขนาดนำร่อง

1.4.3. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความบริสุทธิ์ และสมบัติทางเชื้อเพลิงของไบโอดีเซลที่ได้จากเครื่องปฏิกรณ์ขนาดนำร่อง รวมถึงภาวะที่เหมาะสมโดยกระบวนการทางสถิติ

1.5. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.5.1. ค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.5.2. ออกแบบและสร้างเครื่องปฏิกรณ์และชุดการทดลอง

1.5.3. ทดสอบและแก้ไขเครื่องมือสำหรับการทดลอง ตรวจสอบความเบี่ยงเบนของเครื่องมือวัดที่ใช้ในการทดลอง และการหาร้อยละโดยน้ำหนักของเมทิลเอสเทอร์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ

1.5.4. ศึกษาผลของปัจจัยที่มีผลต่อร้อยละโดยน้ำหนักของเมทิลเอสเทอร์ ประกอบด้วย

- อัตราส่วนโดยโมลของเมทานอลต่อน้ำมันพืช
- ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา
- อุณหภูมิ
- ชนิดของใบพัดกวน
- ความเร็วรอบของใบพัดกวน
- เวลาเฉลี่ยที่สารอยู่ในเครื่องปฏิกรณ์

1.5.5. วิเคราะห์สมบัติทางเชื้อเพลิงของผลิตภัณฑ์ที่มีร้อยละของเมทิลเอสเทอร์สูงสุด

1.5.6. สรุปผล และเขียนวิทยานิพนธ์