บทที่ 4

สรุป

จากผลการทดลองดำเนินการวิจัยการผลิตไบโอดีเซล จากไขน้ำมันในบ่อน้ำเสียซึ่งมีกรดไขมันอยู่ในปริมาณสูง สามารถสรุปได้เป็นประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. แนวคิดการเปลี่ยนน้ำมัน (ไตรกลีเซอไรด์) ในไขน้ำมันเสีย ให้เป็นกรดไขมันเกือบทั้งหมด ก่อนเข้ากระบวนการเอสเตอริฟิเคชัน ได้ทดลองศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นด้วยการใช้น้ำมันปาล์มดิบเป็น feedstock แทน เพื่อขจัดอิทธิพลที่มาจากสิ่งปนเปื้อนในไขน้ำมันเสีย เมื่อกระทำโดยการดำเนินการที่ความดันบรรยากาศ อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส สูง กว่า 160 องศาเซลเซียส ใช้กรดซัลฟิวริก 1% v/w และใช้เวลาในการทำปฏิกิริยานานกว่า 9 ชั่วโมง แต่ก็ยังได้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนที่ไม่สูงพอ และจากการใช้เวลาทำปฏิกิริยาที่นาน โดยต้องใช้อุณหภูมิสูง จึงสรุปผลได้ว่า อาจไม่เป็นแนวทางที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และควรทำการศึกษาในแนวทางเลือกอื่นต่อไป

2. การศึกษาผลของการผลิตเมทิลเอสเตอร์ โดยใช้ไขน้ำมันเสียในสภาพที่ได้มา โดยผ่านการกรองเชิงกายภาพเพียงอย่างเดียวเป็นสารตั้งต้นในการทำปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชันและทรานส์เอสเตอริฟิเคชันแบบแบทช์ พบว่า สภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเมทิลเอสเตอร์ คือ สัดส่วนเชิงโมลของไขน้ำมันเสียต่อ เมทานอลเป็น 1:8 ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยากรดซัลฟิวริก 1% v/w of reactant ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง สามารถผลิตเมทิลเอสเตอร์ที่มีความบริสุทธิ์ของเมทิลเอสเตอร์ร้อยละ 85 – 90 และร้อยละผลได้ (yield) 84 - 88 โดยมีสารปนเปื้อนที่ไม่รู้ชนิด (unknown) จากการวิเคราะห์ด้วย TLC อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งจะต้องนำไปกลั่นแยกออกก่อนนำไบโอดีเซลไปใช้ ซึ่งมีข้อด้อยในประเด็นที่สิ่งปนเปื้อนที่ไม่รู้ชนิดไม่เพียงแต่ต้องขจัดออกแต่ยังอาจรบกวนการเกิดปฏิกิริยา และส่งผลในขั้นตอนการล้างอีกด้วย แนวทางนี้จึงยังไม่น่าเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด

3. การศึกษาผลของการผลิตเมทิลเอสเตอร์ โดยใช้ไขน้ำมันเสีย ที่ผ่านการกลั่นอย่างง่ายเป็นสารตั้งต้นในปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชันแบบแบทช์ พบว่า สภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิต เมทิลเอสเตอร์ คือ สัดส่วนเชิงโมลของไขน้ำมันเสียกลั่นต่อเมทานอล 1:8 ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยากรดซัลฟิวริก 1% v/w of reactant ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง สามารถผลิตเมทิลเอสเตอร์ที่มีความบริสุทธิ์ของเมทิลเอสเตอร์ร้อยละ 95 - 97 และร้อยละผลได้ (yield) 96 - 98 ซึ่งมีความบริสุทธิ์ และร้อยละผลได้สูงกว่าการใช้ไขน้ำมันเสียในสภาพที่ได้มาเป็น

สารตั้งต้น และความเป็นไปได้ในการปรับคุณภาพไบโอดีเซลให้ได้มาตรฐานของประเทศไทยง่ายกว่า จึงสรุปในเบื้องต้นว่าควรดำเนินการวิจัยต่อในแนวทางของการใช้ไขน้ำมันเสียที่ผ่านการกลั่นเป็น feedstock ต่อไป

4. ลักษณะทางกายภาพของเมทิลเอสเตอร์ที่ผลิตจากไขน้ำมันปาล์มในบ่อน้ำทิ้งที่ผ่านการกลั่นแล้ว มีสีอ่อนกว่า เมทิลเอสเตอร์ที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มในบ่อน้ำทิ้งที่ไม่ผ่านการกลั่น อีกทั้งยังไม่มีปัญหาในการจัดเก็บ

5. เมื่อศึกษาการผลิตเมทิลเอสเตอร์แบบต่อเนื่องโดยใช้ไขน้ำมันเสียที่ผ่านการกลั่นเป็นสารตั้งต้น โดยใช้สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเมทิลเอสเตอร์จากกรรมวิธีแบบแบทช์ คือ สัดส่วนเชิงโมลของไขน้ำมันเสียกลั่นต่อเมทานอล 1:8 ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยากรดซัลฟิวริก 1% v/w of reactant ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ใช้ retention time เป็นเวลา 1 ชั่วโมง สามารถผลิต เมทิลเอสเตอร์ที่มีความบริสุทธิ์ของเมทิลเอสเตอร์ร้อยละ 94.5 เช่นเดียวกับการผลิตแบบแบทช์

6. คุณสมบัติทางเชื้อเพลิงของเมทิลเอสเตอร์ที่ผลิตได้จากกระบวนการแบบแบทช์ที่ใช้ ไขน้ำมันเสียกลั่นเป็นสารตั้งต้น เช่น จุดวาบไฟ จุดขุ่น จุดไหลเท ค่าความถ่วงจำเพาะ อุณหภูมิการกลั่น มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเมทิลเอสเตอร์ แต่ความหนืดของมทิลเอสเตอร์ที่ผลิตจากไขน้ำมันเสียไม่กลั่น มีค่ามากกว่ามาตรฐานเมทิลเอสเตอร์เล็กน้อย

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

การทดลองจากงานวิจัยนี้ ได้ให้ความรู้และแนวทางพื้นฐานในการใช้น้ำมันในบ่อน้ำเสียเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลว่า สิ่งปนเปื้อนที่ไม่รู้ชนิด (unknown) เป็นอุปสรรคสำคัญในการผลิตไบโอดีเซลที่ได้มาตรฐาน การปรับคุณภาพด้วยการกลั่นอย่างง่าย อาจเป็นแนวทางที่เป็นไปได้หากค่าใช้จ่ายในการกลั่นแยกไม่สูงมาก ซึ่งขึ้นอยู่กับอุปกรณ์กลั่นที่มีประสิทธิภาพด้วย คุณภาพของไบโอดีเซลที่ได้จากกระบวนการผลิตแบบแบทช์ และแบบต่อเนื่องเท่าเทียมกัน โดยผ่านมาตรฐานไบโอดีเซลชุมชนสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร แต่ต้องปรับปรุงคุณภาพอีกเล็กน้อยเพื่อให้ผ่านมาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน ประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน