

ทักษิณ สวัสดิ์พาณิชย์ 2550: การหาสภาวะที่เหมาะสมทางสถิติของการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันสบู่
ดำด้วยกระบวนการทรานส์เอสเตอร์ฟิเคชันโดยใช้เบสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ปริญญาวิศวกรรมศาสตร
มหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์มานพ เจริญไชยตระกูล, Ph.D. 108 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันสบู่ดำด้วยกระบวนการ
ทรานส์เอสเตอร์ฟิเคชันโดยใช้เบสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งได้นำเอาการออกแบบแบบ Box – Behnken มาใช้ใน
การออกแบบการทดลองมีทั้งหมด 27 การทดลองโดยปัจจัยที่ได้ทำการศึกษาคือ ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา
โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (0.5 – 1.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) อัตราส่วนโดยโมลระหว่างเมทานอลต่อน้ำมัน
(3:1 – 9:1) อุณหภูมิการทำปฏิกิริยา (30 – 60 องศาเซลเซียส) และเวลาในการทำปฏิกิริยา (60 – 120 นาที) ผล
การทดลองทั้ง 27 การทดลองถูกนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยโปรแกรม MINITAB เพื่อหารูปแบบจำลองที่
เหมาะสมที่สามารถอธิบายผลร้อยละของเมทิลเอสเตอร์ (%FAME) ด้วยปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยที่เลือกทำการศึกษา
พบว่า แบบจำลองแบบ Full Quadratic มีความเหมาะสมที่สุดในการนำมาเป็นแบบจำลองเพื่ออธิบายผลการ
ทดลองโดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับค่าแล้วและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 92.1 เปอร์เซ็นต์และ
2.226 ตามลำดับ วิธีการ Response Surface Regression ถูกนำมาใช้เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละ
ตัวแปรในแบบจำลอง Full Quadratic แต่อย่างไรก็ตามจากการทดสอบนัยสำคัญค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของ
แต่ละตัวแปรในแบบจำลอง Full Quadratic โดยพิจารณาจากค่าสถิติ t หรือ ค่า P – value พบว่า ตัวแปรเวลา
การทำปฏิกิริยา อัตราส่วนโดยโมลระหว่างเมทานอลต่อน้ำมัน ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์
และเทอมกำลังสองของตัวแปรมีอิทธิพลต่อร้อยละของเมทิลเอสเตอร์ในแบบจำลองในขณะที่ตัวแปร
อุณหภูมิการทำปฏิกิริยาและเทอมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพบว่า ไม่มีอิทธิพลต่อร้อยละของเมทิลเอสเตอร์
ในแบบจำลอง จากการใช้โปรแกรมวิเคราะห์หาสภาวะที่เหมาะสมโดยกำหนดค่าร้อยละของเมทิลเอสเตอร์
สูงสุดเป็น 98.0 เปอร์เซ็นต์ ค่าสุดเป็น 96.5 เปอร์เซ็นต์ และค่า Weight เป็น 0.1 พบว่า สภาวะที่เหมาะสม
คือ ใช้อัตราส่วนโดยโมลระหว่างเมทานอลต่อน้ำมันเป็น 6.9:1 ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์
1.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 นาที และเพื่อเป็นการ
ตรวจสอบความถูกต้องจึงทำการทดลองที่สภาวะที่เหมาะสมดังกล่าวพบว่าได้ร้อยละของเมทิลเอสเตอร์เป็น
97.9 เปอร์เซ็นต์ สุดท้ายไบโอดีเซลที่ผลิตภายใต้สภาวะที่เหมาะสมถูกนำไปทดสอบคุณสมบัติพบว่า มีค่าความ
หนืดที่ 40 องศาเซลเซียส 4.53 มิลลิเมตร²ต่อวินาที จุดวาบไฟ 197 องศาเซลเซียส และค่าความเป็นกรด 0.388
มิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อกรัม ซึ่งมีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน EN 14214