

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการผลิตไบโอดีเซลแบบต่อเนื่องในเอทานอลภาวะเหนือวิกฤตโดยใช้น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์และน้ำมันปาล์มใช้แล้วที่อุณหภูมิ 270-330 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา 30-60 นาที ความดัน 15-30 เมกะพาสคัลและอัตราส่วนโดยโมลของเอทานอลต่อน้ำมันพืช 10:1-40:1 โดยศึกษาผลของปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อร้อยละผลได้ของเอทิลเอสเทอร์

5.1 สรุปผลการทดลอง

ก) จากการศึกษาผลของอัตราส่วนโดยโมลของเอทานอลต่อน้ำมันพืช พบว่า การเพิ่มอัตราส่วนโดยโมลของเอทานอลต่อน้ำมันพืชมีผลทำให้ร้อยละผลได้ของเอทิลเอสเทอร์เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มปริมาณเอทานอลส่งผลให้พื้นที่ผิวสัมผัสของการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นและทำให้น้ำมันพืชรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกับแอลกอฮอล์ภาวะเหนือวิกฤตได้ดีขึ้น อัตราการเกิดปฏิกิริยาจึงสูงขึ้นแต่อัตราส่วนโดยโมลของเอทานอลต่อน้ำมันพืชที่มากเกินไปกว่า 40:1 ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของร้อยละผลได้ของเอทิลเอสเทอร์

ข) จากการศึกษาผลของอุณหภูมิในการเกิดปฏิกิริยา พบว่า การเพิ่มอุณหภูมิของการเกิดปฏิกิริยาส่งผลให้ร้อยละของเอทิลเอสเทอร์เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มอุณหภูมิทำให้สารตั้งต้นละลายได้มากขึ้นและพลังงานจลน์ของสารตั้งต้นเพิ่มขึ้น อัตราการเกิดปฏิกิริยาจึงสูงขึ้น แต่ที่อุณหภูมิสูงกว่า 300 องศาเซลเซียสทำให้เอทิลเอสเทอร์ชนิดไม่อิ่มตัวเกิดการสลายตัวทางความร้อน

ค) จากการศึกษาผลของความดันที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา พบว่า การเพิ่มความดันของการเกิดปฏิกิริยาส่งผลให้ร้อยละของเอทิลเอสเทอร์เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มความดันทำให้ความหนาแน่นของสารผสมในปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น

ง) จากการศึกษาผลของเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส พบว่าการเพิ่มเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาส่งผลให้ร้อยละของเอทิลเอสเทอร์เพิ่มขึ้น เนื่องจากทำให้ค่าการเปลี่ยนของไตรกลีเซอไรด์สมบูรณ์มากขึ้น แต่ที่อุณหภูมิเกินกว่า 300 องศาเซลเซียสการใช้เวลามากเกินไปทำให้ร้อยละของเอทิลเอสเทอร์ลดลง เนื่องจากเกิดการสลายตัวของทางความร้อนของเอทิลเอสเทอร์ของกรดไขมันไม่อิ่มตัว

๑) ภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในเอทานอลภาวะเหนือวิกฤตคือ อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส ความดัน 20 เมกะพาสคัล เวลา 95 นาทีและอัตราส่วนโดยโมลของเอทานอลต่อน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ 30:1 ภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มคือ อุณหภูมิ 315 องศาเซลเซียส ความดัน 20 เมกะพาสคัล เวลา 39 นาทีและอัตราส่วนโดยโมลของเอทานอลต่อน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ 30:1 สมบัติของไบโอดีเซลที่ได้จากน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์และน้ำมันปาล์มใช้แล้วเป็นไปตามมาตรฐานของไบโอดีเซล ยกเว้นค่าร้อยละผลได้ของเอทิลเอสเทอร์

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การวัดอุณหภูมิ

การวัดอุณหภูมิใช้เทอร์โมคัปเปิลวัดอุณหภูมิ 3 จุด ได้แก่ ที่เครื่องทำความร้อนเพื่อควบคุมความร้อน ภายในอ่างเกลือหลอมเหลวและภายในท่อที่จุดต่อระหว่างชุดทำให้อุ่นล่วงหน้าทั้งสองชุดกับเครื่องปฏิกรณ์ ผู้วิจัยขอเสนอว่าควรติดตั้งเทอร์โมคัปเปิลเพิ่มขาออกของเครื่องปฏิกรณ์ ภายในอ่างเกลือหลอมเหลวทั้งสอง ซึ่งจะทำได้และเครื่องอ่านอุณหภูมิควรใช้แบบการบันทึกค่าอัตโนมัติที่เวลาต่างๆเนื่องจากการผลิตไบโอดีเซลแบบต่อเนื่อง

5.2.2 ระบบการวัดและควบคุมความดัน

สำหรับงานวิจัยนี้วัดความดันของระบบ 2 จุด คือ ขาเข้าและขาออกของเครื่องปฏิกรณ์ซึ่งถือว่าเพียงพอต่อการศึกษา จากการทดลองสังเกตเห็นได้ว่าความดันของระบบมีค่าไม่คงที่ดังนั้น การศึกษาการผลิตไบโอดีเซลแบบต่อเนื่องควรใช้เครื่องอ่านความดันที่สามารถบันทึกค่าแบบอัตโนมัติที่เวลาต่างๆเพื่อให้ทราบค่าความดันที่เปลี่ยนแปลงไปในเวลาต่างๆ

5.2.3 การวัดและควบคุมอัตราการไหลของสารตั้งต้น

งานวิจัยนี้วัดอัตราการไหลขาออกด้วยการจับเวลาและชั่งน้ำหนัก ทำให้ค่าอัตราการไหลที่ได้ไม่ใช่ค่าจริงตลอดการทดลอง การวัดอัตราการไหลตลอดเวลาด้วยการจับเวลาและชั่งน้ำหนักมีความยุ่งยากในการทดลอง ดังนั้นจึงควรติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลเพื่อให้ทราบค่าอัตราการไหลที่เปลี่ยนแปลงไปในเวลาต่างๆ

5.2.4 การศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์

เนื่องจากงานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะข้อเท็จจริงและความเป็นไปได้ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ในทางปฏิบัติจริงจะต้องพิจารณาถึงข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ด้วย ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์สำหรับการผลิตไบโอดีเซลในเอทานอลภาวะเหนือวิกฤต