สารบัญ

หัวเรื่อง หน้า

กิตติกรรมประกาศ ..... ก

บทคัดย่อ ..... ข

ABSTRACT ..... ค

สารบัญ ..... ง

สารบัญภาพ ..... จ

สารบัญตาราง ..... ฉ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์การวิจัย 1

ขอบเขตการวิจัย 1

นิยามศัพท์เฉพาะ 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

ทฤษฎีหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3

ไขมันและน้ำมัน 3

การนำน้ำมันพืชมาใช้ในเครื่องยนต์ดีเซล 6

การควบคุมคุณภาพไบโอดีเซล 7

น้ำมันที่ผ่านการใช้ทอดแล้ว 11

กระบวนการผลิตไบโอดีเซล 15

ผลของปัจจัยและสภาวะการผลิตต่อคุณสมบัติไบโอดีเซล 17

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19

กรอบแนวคิดในการวิจัย 22

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 23
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 23
การเก็บรวบรวมข้อมูล 23
วิธีการวิจัย 24
การวิเคราะห์ข้อมูล 28
ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 28

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 29
อิทธิพลของอุณหภูมิ 29
อิทธิพลของเวลา 30
อิทธิพลของน้ำหนักตัวเร่งปฏิกิริยา 30
อิทธิพลของอัตราส่วนโดยปริมาตรของเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้ว 32

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 34
สรุปผลการวิจัย 34
อภิปรายผลการวิจัย 35
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย 36
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป 36

บรรณานุกรม 37

ภาคผนวก
ภาคผนวกที่ ก ร้อยละการเลือกเกิดของไบโอดีเซล 39
ภาคผนวกที่ ข กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไบโอดีเซล 43

ประวัติผู้วิจัย 47

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 โครงสร้างทางเคมีของกรดไขมันทั่วไป 5

2.2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันพืช 6

2.3 กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน 8

2.4 ข้อกำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร.....10

2.5 คุณสมบัติของน้ำมันต่าง ๆ 11

2.6 ปริมาณน้ำมันพืชที่ใช้และปริมาณน้ำมันพืชที่เหลือจากกระบวนการผลิต..... 12

2.7 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำมันที่ผ่านการใช้ทอดแล้วก่อนและหลังการบำบัด..... 14

3.1 แสดงสภาวะที่ทำการศึกษาปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชั่น..... 26

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 โครงสร้างโมเลกุลของโมโนกลีเซอไรด์และไดกลีเซอไรด์ 3
2.2 โครงสร้างตัวอย่างโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ 4
2.3 ปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชั่น 16
3.1 การติดตั้งอุปกรณ์การสังเคราะห์ไบโอดีเซล 24
3.2 ผลิตภัณฑ์ผสมที่ได้จากการสังเคราะห์ไบโอดีเซล..... 25
3.3 ไบโอดีเซลที่แยกชั้นจากการล้างด้วยน้ำอุ่น 25
4.1 แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิต่อการสังเคราะห์ไบโอดีเซล 29
4.2 แสดงอิทธิพลของเวลาในการทำปฏิกิริยาต่อการสังเคราะห์ไบโอดีเซล 30
4.3 แสดงอิทธิพลของน้ำหนักของแคลเซียมไฮดรอกไซด์
ต่อการสังเคราะห์ไบโอดีเซล 31
4.4 ภาพของกลีเซอรอลที่เกิดขึ้น เมื่อใช้ตัวเร่งปฏิกิริยามากกว่า 3 กรัม 31
4.5 แสดงอิทธิพลของชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาต่อการสังเคราะห์ไบโอดีเซล 32
4.6 แสดงอิทธิพลของอัตราส่วนโดยปริมาตรของเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้ว
ต่อการสังเคราะห์ไบโอดีเซล 33
5.1 แสดงน้ำมันพืชใช้แล้ว ไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว
และไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชการค้า 34

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY