

บทนำ

ความเป็นมา

น้ำมันดีเซล เป็นพลังงานที่สำคัญสำหรับภาคการผลิตและภาคขนส่ง สำหรับประเทศไทย ต้องเผชิญกับสถานการณ์ทางสังคมเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว และส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรง ซึ่งรัฐบาลได้มีนโยบายให้ทุกภาคส่วนร่วมกันรณรงค์ประหยัดพลังงาน และส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงานชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงานจากพืชพลังงาน และการใช้พลังงานชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับภาคการผลิตและบริการ ตลอดจนปลูกจิตสำนึกในการใช้พลังงานชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพ และคุ้มค่า

จากสถานการณ์ปัจจุบัน ประเทศไทยมีความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณมาก และความต้องการที่มีอัตราสูงขึ้นทุกปีตามสภาพเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมที่เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จากรายงานของกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน พบว่า ปี 2554 มีการนำเข้าน้ำมันดิบ 46,089,832 ล้านลิตร ปี 2555 มีการนำเข้าน้ำมันดิบ 50,055,995 ล้านลิตร และในปี 2556 มีการนำเข้าน้ำมันดิบ 50,373,541 ล้านลิตร อัตราการนำเข้าน้ำมันดิบในปี 2555 เพิ่มขึ้นมากกว่าปี 2554 คิดเป็นร้อยละ 8.6 และอัตราการนำเข้าน้ำมันดิบในปี 2556 เพิ่มขึ้นมากกว่าปี 2554 คิดเป็นร้อยละ 9.29 (กรมธุรกิจพลังงาน. ออนไลน์. 2556) และจากการจำกัดการผลิตของกลุ่มประเทศโอเปค ส่งผลให้ประเทศไทยประสบภาวะวิกฤตจากการขาดแคลนน้ำมัน ดังนั้นเพื่อลดการพึ่งพาน้ำมันจากต่างประเทศ จึงจำเป็นต้องหาน้ำมันจากแหล่งอื่น ประกอบกับประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีผลผลิตทางการเกษตรจำนวนมาก อีกทั้งราคาผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำ จึงเหมาะที่จะนำเอาผลผลิตทางการเกษตรมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันพืชและแปรรูปการผลิตเป็นไบโอดีเซล (Biodiesel) ที่เป็นพลังงานทดแทนทางเลือกหนึ่ง และสนองตอบต่อนโยบายของรัฐ ในการใช้พลังงานทดแทนที่สามารถผลิตขึ้นเองในประเทศ ช่วยประหยัดเงินตรา ลดการพึ่งพาน้ำมันดิบจากต่างประเทศ ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คือ คาร์บอนไดออกไซด์ และมลพิษทางอากาศอื่น ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัย จากงานวิจัยเพื่อแปรรูปน้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องจักรกลการเกษตร (ชาคริต ทองอุไร และคณะ. 2545 : บทคัดย่อ) พบว่าไบโอดีเซลหรือเมทิลเอสเทอร์จากน้ำมันปาล์มดิบที่ผลิตได้ มีคุณสมบัติ เชิงน้ำมันเชื้อเพลิง ไม่ต่างจากน้ำมันดีเซลมากนัก การทดลองใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องจักรกลการเกษตร และเครื่องยนต์ดีเซลภายในศูนย์การพัฒนาพิภพทอง เป็นระยะเวลาานานมากกว่า 4 เดือน ไม่พบปัญหา และอุปสรรคการใช้งานแต่อย่างใด

จังหวัดตราดตั้งอยู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยห่างจากกรุงเทพฯ 315 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 2,819 ตารางกิโลเมตร ลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบร้อนชื้น กล่าวคือ ไม้ร้อนหรือหนาว จนเกินไปและมีปริมาณฝนมาก จากรายงานข้อมูลวิสาหกิจชุมชนจังหวัดตราด ปี 2554 รายงานโดยสำนักงานเกษตรจังหวัดตราด พบว่ามีพื้นที่การเกษตรประมาณ 497,741 ไร่ ครัวเรือนเกษตรกร 20,928 ครัวเรือน อาชีพของเกษตรกรคือ การปลูกข้าว ทำสวนผลไม้ ประเภททุเรียน เงาะ ลองกอง สวนยางพารา และปาล์มน้ำมัน ฯลฯ โดยเฉพาะปาล์มน้ำมันมีเนื้อที่ปลูกรวม 50,681 ไร่ พื้นที่ให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันแล้ว 35,546 ไร่ และผลผลิตที่เก็บได้ 78,201 ตันต่อปี (สุภกร มานะพรหม, 2554 : 5 - 7) และโดยสภาพภูมิประเทศที่มีฝนตกชุกเกือบตลอดปี ซึ่งเหมาะกับการปลูกปาล์มน้ำมันจึงทำให้ผลผลิตทะลัก เกิดปัญหาการล้นตลาด มีผลให้ราคาปาล์มน้ำมันตกต่ำและส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันอย่างต่อเนื่อง

ปี พ.ศ. 2552 มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประเภททุนวิจัยนวัตกรรมด้านพลังงานทดแทน ประจำปี 2551 เรื่อง “โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดตราด” (พอพันธ์ สุทธิวัฒน์ สมบูรณ์ ไพบูลย์ และเดชา วงศ์แก้ว, 2553 : บทคัดย่อ) สถานที่ดำเนินการวิจัยอยู่ที่โรงเรียนเนินทรายวิทยาคมเลขที่ 152 หมู่ 4 ตำบลเนินทราย อำเภอเมืองตราด จังหวัดตราด ซึ่งต่อมาได้เป็นสถานศึกษาที่ผ่านเกณฑ์การประเมินของกระทรวงศึกษาธิการให้เป็นสถานศึกษาแบบอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการบริหารจัดการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง “สถานศึกษาพอเพียง 2554” (กระทรวงศึกษาธิการ, ประกาศ, 2555) โดยยึดแนวทางตามโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริด้านพลังงานทดแทน ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นการสกัดน้ำมันปาล์มดิบแปรรูปการผลิตไบโอดีเซล ในรูปของโรงงานขนาดเล็กในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ห้องปฏิบัติการผู้ปลูกปาล์มในพื้นที่จังหวัดตราด โดยมีสถาบันการศึกษาเป็นศูนย์กลางเพื่อน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงด้านพลังงานทดแทนสู่ชุมชนท้องถิ่น มีกำลังการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ 200 ลิตร ถึง 250 ลิตรต่อรอบการผลิต โดยใช้ถังปฏิกริยาขนาด 300 ลิตร แต่เนื่องจากโครงการวิจัยดังกล่าวเป็นโครงการเริ่มต้น ในลักษณะเครือข่ายความร่วมมือระหว่างคณะกรรมการโครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดตราด กับชุมชนท้องถิ่นผู้ปลูกปาล์ม ร่วมกันผลิตไบโอดีเซลเพื่อแลกเปลี่ยนและนำไปใช้งานในภาคเกษตรกรรมระดับชุมชน ซึ่งในกระบวนการผลิตยังขาดเทคโนโลยีการผลิตและอุปกรณ์เครื่องจักรที่สำคัญ ส่งผลกระทบต่อจำนวนแรงงานและระยะเวลาในแต่ละรอบการผลิต มีผลให้ต้นทุนการผลิตสูง และสมรรถนะการผลิตไม่เป็นไปตามกำลังการผลิตที่กำหนด (ผลิตได้ประมาณ 100 ลิตรต่อรอบการผลิต) ซึ่งกระทบต่อต้นทุนการผลิต นอกจากนี้อุปกรณ์เครื่องมือตรวจวิเคราะห์และทดสอบทาง

ห้องปฏิบัติการเคมีที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณกรดไขมันอิสระในผลปาล์ม ซึ่งใช้งานอยู่ มีคุณภาพต่ำ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตรวจวิเคราะห์ ส่งผลต่อปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการ ทำปฏิกิริยาไบโอดีเซล และมีผลต่อคุณภาพไบโอดีเซล

ดังนั้นหากมีการพัฒนากระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ เพื่อส่งเสริม อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กในพื้นที่จังหวัดตราด ให้สามารถเพิ่มสมรรถนะการผลิตได้ตาม กำลังการผลิตของเครื่องจักรในโครงการฯ (200 ถึง 250 ลิตรต่อรอบการผลิต) และไบโอดีเซลที่ผลิตได้ สามารถนำไปใช้กับเครื่องจักรกลการเกษตรโดยไม่เกิดผลกระทบต่อเครื่องยนต์ จะสามารถลดต้นทุน การผลิตไบโอดีเซลของโครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลใน พื้นที่จังหวัดตราด และเกิดความเชื่อมั่นต่อคุณภาพไบโอดีเซลที่ผลิตได้ ซึ่งนำไปสู่การขยายผล และ ส่งเสริมกระบวนการแปรรูปผลผลิตปาล์มน้ำมันเป็นไบโอดีเซล ซึ่งเป็นพลังงานชีวภาพ ในช่วง สภาวะวิกฤตราคาดผลผลิตปาล์มน้ำมันตกต่ำอย่างยั่งยืน อีกทั้งยังช่วยลดผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ จากการลดค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในภาคเกษตรกรรมของเกษตรกร และช่วยลดผลกระทบทางด้าน สิ่งแวดล้อมจากการช่วยลดภาวะโลกร้อน เพราะเนื่องจากไบโอดีเซลมีการเผาไหม้สมบูรณ์กว่าน้ำมัน ดีเซลจากซากฟอสซิล รวมทั้งไบโอดีเซลเป็นพลังงานทางเลือกหนึ่งที่มีศักยภาพสูงมากในปัจจุบัน

จากเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากระบวนการผลิตไบโอดีเซลจาก น้ำมันปาล์มดิบ โดยศึกษาจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษากระบวนการผลิตก่อน การพัฒนาของโครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่ จังหวัดตราด และขอเข้าศึกษาดูงาน โครงการโรงงานต้นแบบ ณ โครงการโรงงานสกัดน้ำมันพืช และผลิตไบโอดีเซลครบวงจร มูลนิธิชัยพัฒนา อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพื่อศึกษาและ วิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซล และกำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ เปรียบเทียบสมรรถนะการผลิต และ คุณภาพไบโอดีเซลของโครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซล ในพื้นที่จังหวัดตราด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการผลิต และคุณภาพไบโอดีเซลของโครงการส่งเสริม อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดตราด ก่อนและหลังการพัฒนา กระบวนการผลิต

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อโครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดตราด เป็นการเพิ่มสมรรถนะการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ ในด้านปริมาณผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลที่เพิ่มขึ้น ด้านระยะเวลาการผลิตที่ลดลง และจำนวนแรงงานที่ลดลงในแต่ละรอบการผลิต ซึ่งมีผลต่อต้นทุนการผลิตไบโอดีเซล สามารถลดค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในภาคเกษตรกรรมของเกษตรกร โดยการใช้พลังงานทดแทนจากพืชพลังงาน ที่สามารถผลิตขึ้นเองในประเทศ นอกจากนี้ คุณภาพไบโอดีเซลที่ผลิตได้ สามารถนำไปใช้กับเครื่องจักรกลการเกษตร โดยไม่ต้องผสมกับปิโตรเลียมดีเซล และไม่เกิดผลกระทบต่อเครื่องยนต์ เป็นการลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมจากการช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คือ คาร์บอนไดออกไซด์ และมลพิษทางอากาศอื่นที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ เช่น ฝุ่นละออง คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน และซัลเฟอร์ออกไซด์ เป็นต้น อีกทั้งเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาช่วงสภาวะวิกฤตผลิตผลปาล์มน้ำมันราคาตกต่ำอย่างยั่งยืน โดยการนำผลิตผลปาล์มน้ำมันเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันพืชและแปรรูปการผลิตเป็นไบโอดีเซล ที่เป็นพลังงานทดแทนทางเลือก เป็นการส่งเสริมความมั่นคงด้านพลังงานชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงานจากพืชพลังงาน และการใช้พลังงานชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับภาคการผลิตและบริการ ตลอดจนปลูกจิตสำนึกในการใช้พลังงานชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าตามนโยบายของรัฐบาล

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ คณะกรรมการบริหาร โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดตราด ซึ่งเป็นเกษตรกรที่มีเครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับใช้งานภาคเกษตรกรรมในครัวเรือน และเป็นเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มรายย่อยซึ่งมีผลิตผลปาล์มน้ำมันในพื้นที่ข้างเคียงสถานที่ดำเนินการวิจัย เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งวัตถุดิบผลปาล์มทะเลาะ และนำผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลที่ผลิตได้กลับไปทดลองใช้งานกับเครื่องจักรกลการเกษตร

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ คณะกรรมการบริหาร โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดตราด ซึ่งเป็นเกษตรกรที่มีเครื่องจักรกลการเกษตรสำหรับใช้งานภาคเกษตรกรรมในครัวเรือน และเป็นเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มรายย่อย ซึ่งมีผลิตผลปาล์มน้ำมันในพื้นที่ข้างเคียงสถานที่ดำเนินการวิจัย เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งวัตถุดิบผลปาล์มทะเลาะ และนำผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลที่ผลิตได้กลับไปทดลองใช้งานกับเครื่องจักรกลการเกษตร อีกทั้งเพื่อความสะดวกในการติดตามประเมินผลการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ จำนวน 4 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษากระบวนการผลิตไบโอดีเซลเพื่อศึกษาตัวแปรและความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีผลต่อสมรรถนะการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ โดยกำหนดเนื้อหาที่จะศึกษาดังนี้

2.1 ศึกษากระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบของโครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดตราด เพื่อหาสมรรถนะการผลิตก่อนการพัฒนา

2.2 ศึกษากระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ ณ โครงการโรงงานสกัดน้ำมันพืชและผลิตไบโอดีเซลครบวงจร มูลนิธิชัยพัฒนา อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งเป็นโครงการต้นแบบเพื่อจัดทำเครื่องมือวิจัยประกอบการพัฒนากระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กในพื้นที่จังหวัดตราด

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การพัฒนากระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กในพื้นที่จังหวัดตราด จึงกำหนดขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษาดังนี้

3.1 ตัวแปรอิสระ

3.1.1 ศึกษากระบวนการคัดเลือกวัตถุดิบผลปาล์มทะเลลายที่มีคุณภาพ

3.1.2 ศึกษากระบวนการคัดแยกผลปาล์มออกจากทะเลลายปาล์ม และการควบคุมเพื่อลดความสูญเสียของวัตถุดิบผลปาล์ม ซึ่งเป็นวัตถุดิบตั้งต้น

3.1.3 ศึกษากระบวนการยับยั้งปฏิกิริยาอนุมูลอิสระที่สร้างกรดไขมันอิสระในผลปาล์ม โดยการให้ความร้อนด้วยการทอด

3.1.4 ศึกษากระบวนการหีบสกัดน้ำมันปาล์มดิบ โดยเครื่องหีบสกัดแบบรวมน้ำมันเปลือกและน้ำมันเมล็ดใน

3.1.5 ศึกษากระบวนการกรองแยกสิ่งปนเปื้อนในน้ำมันปาล์มดิบ ที่ได้จากการหีบสกัดน้ำมันปาล์มดิบ แบบรวมน้ำมันเปลือกและน้ำมันเมล็ดใน

3.1.6 ศึกษากระบวนการไทเทรตทางห้องปฏิบัติการเคมี เพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) ในน้ำมันปาล์มดิบภายหลังการกรองแยกสิ่งปนเปื้อนในน้ำมันปาล์มดิบ

3.1.7 ศึกษากระบวนการแยกยางเหนียวในน้ำมันปาล์มดิบหรือการทำปฏิกิริยาดีกัมภายหลังการกรองแยกสิ่งปนเปื้อนในน้ำมันปาล์มดิบ โดยใช้กรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 85 และน้ำ

3.1.8 ศึกษากระบวนการขจัดสารปนเปื้อน และกรดฟอสฟอริกในน้ำมันปาล์ม ภายหลังการทำปฏิกิริยาดีกัม โดยวิธีการล้างด้วยน้ำอุ่นอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

3.1.9 ศึกษากระบวนการในการทำปฏิกิริยาการเกิดไบโอดีเซลหรือการทำปฏิกิริยา ทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน แบบกระบวนการ 2 ขั้นตอน (Two-stage Process) ในถึงปฏิกิริยาแบบกึ่งปิด

3.1.10 ศึกษากระบวนการแยกกลีเซอรอลออกจากเมทิลเอสเทอร์

3.1.11 ศึกษากระบวนการขจัดสารเคมีปนเปื้อน และน้ำในเมทิลเอสเทอร์ภายหลัง การทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน

3.1.12 ศึกษาการวิเคราะห์คุณภาพความบริสุทธิ์ไบโอดีเซล โดยใช้การทดสอบด้วย เตาไมโครเวฟ เรียกว่า “กระบวนการทดสอบแบบประมาณการปริมาณกลีเซอรินโดยกระบวนการ ทรานส์เอสเตอริฟิเคชันด้วยเตาไมโครเวฟ”

3.2 ตัวแปรตาม

3.2.1 สมรรถนะการผลิตไบโอดีเซลของโครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดตราด ด้านปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น ระยะเวลาและจำนวน แรงงานในกระบวนการผลิตลดลง

3.2.2 ผลผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลที่ผลิตได้ มีคุณภาพตามประกาศกรมธุรกิจพลังงานเรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร (ไบโอดีเซลชุมชน) พ.ศ. 2549

4. ขอบเขตด้านสถานที่

สถานที่ดำเนินการวิจัย ใช้สถานที่ของโครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ขนาดเล็กเพื่อผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดตราด ณ โรงเรียนเนินทรายวิทยาคม เลขที่ 152 หมู่ 4 ตำบลเนินทราย อำเภอเมืองตราด จังหวัดตราด

5. ขอบเขตด้านเวลา

ขอบเขตด้านเวลา กำหนดช่วงเวลาศึกษาและดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึง เดือน เมษายน พ.ศ. 2555

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การหีบสกัดน้ำมันปาล์มดิบ (Extruder)** คือ กระบวนการหีบสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกจากผลปาล์มทอดสุกแบบหีบรวม ผลผลิตที่ได้จะมีน้ำมันปาล์มดิบ ประมาณร้อยละ 55 ของผลปาล์มทอดสุก ที่เหลือแยกเป็นกากปาล์มจากการหีบสกัด ประมาณร้อยละ 35 ของผลปาล์มทอดสุก และกากสลัดจ์ปาล์มชนิดหยาบรวมกับชนิดละเอียด ประมาณร้อยละ 10 ของผลปาล์มทอดสุก
2. **น้ำมันปาล์มดิบ** คือ น้ำมันจากส่วนเปลือกและเมล็ดในของผลปาล์มที่ได้จากการหีบสกัดผลปาล์มทอดสุกแบบหีบรวม โดยเครื่องหีบสกัดน้ำมันปาล์มดิบ
3. **การกรองน้ำมันปาล์มดิบ** คือ กระบวนการกรองแยกกากสลัดจ์ปาล์ม ทั้งชนิดหยาบและชนิดละเอียดออกจากน้ำมันปาล์มดิบ
4. **การอุ่นน้ำมันปาล์มดิบ** คือ กระบวนการเพิ่มอุณหภูมิในน้ำมันปาล์มดิบ เพื่อลดความหนืดในน้ำมันพืช ก่อนนำไปผ่านกระบวนการกรองแยกกากสลัดจ์ปาล์ม
5. **กระบวนการแยกยางเหนียว (Degumming Process)** คือ การแยกสารไม่พึงประสงค์ประเภทสารฟอสฟาไทด์ (Phosphatides) หรือยางเหนียว (Gum) ออกจากน้ำมันปาล์ม ซึ่งมีผลต่อการเก็บรักษาน้ำมันปาล์ม เนื่องจากยางเหนียวจะทำปฏิกิริยากับอากาศส่งผลให้มีกลิ่นหืน และยางเหนียวจะเกาะติดภาชนะเป็นอุปสรรคต่อการใช้งาน นอกจากนี้ยางเหนียวที่ตกค้างในไบโอดีเซลจะไม่เกิดการเผาไหม้ และจะกลายเป็นถ่านในห้องเผาไหม้
6. **ถังปฏิกิริยา** คือ ถังลักษณะทรงกระบอกก้นรูปทรงกรวยทำจากวัสดุโลหะสแตนเลส แล้วบุด้วยฉนวนภายใน ติดตั้งใบพัดกวนน้ำมันและอุปกรณ์ให้ความร้อน ใช้ทำปฏิกิริยาแยกยางเหนียวในระบบเปิด และทำปฏิกิริยาลดกรดไขมันอิสระต่อเนื่องถึงปฏิกิริยาการเกิดไบโอดีเซล ในระบบกึ่งปิด
7. **การล้างน้ำ (Washing)** คือ กระบวนการชะล้างแอลกอฮอล์ กลีเซอริน สารเร่งปฏิกิริยาล้างปนเปื้อน และทำให้น้ำมันมีสภาพเป็นกลาง
8. **การระเหยน้ำ** คือ กระบวนการขจัดน้ำปนเปื้อนในน้ำมันที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส หลังจากผ่านกระบวนการล้างน้ำ
9. **กลีเซอริน** คือ ส่วนที่เกิดพร้อมกับปฏิกิริยาไบโอดีเซล และแยกชั้นจากไบโอดีเซล มีลักษณะสีดำข้นเนื่องจากเป็นกลีเซอรินที่ไม่บริสุทธิ์ (กลีเซอริน+น้ำ+ไบโอดีเซล เกิดจากกรดไขมันอิสระในน้ำมันปาล์มทำปฏิกิริยากับสารละลายเมทานอล) ซึ่งสามารถนำไปผ่านกระบวนการแยกชั้นเพื่อนำไบโอดีเซลที่ปนเปื้อนกลับสู่กระบวนการผลิตใหม่ได้ประมาณร้อยละ 40

10. การกรองเกลือ (Salt Filter) คือ กระบวนการกรองดักแยกน้ำและความชื้นออกจากไบโอดีเซลด้วยเกลือ เนื่องจากเกลือมีคุณสมบัติช่วยดูดซับความชื้นและไม่ละลายในน้ำมัน เกลือจะทำหน้าที่ดูดซับความชื้นและละลายกลายเป็นน้ำเกลือ โดยน้ำเกลือซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าไบโอดีเซลจะแยกชั้นตกลงสู่ด้านล่างตามหลักแรงโน้มถ่วงเป็นการขจัดความชื้นในไบโอดีเซล

11. การกรองไขไบโอดีเซล คือ กระบวนการกรองดักแยกไขไบโอดีเซล โดยปกติไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มเป็นไตรกลีเซอไรด์ที่มีองค์ประกอบของกรดไขมันอิ่มตัวสูง จะเปลี่ยนสภาพกลายเป็นไขไบโอดีเซลเมื่ออุณหภูมิต่ำ ซึ่งไขไบโอดีเซลนี้มีผลต่อระบบเครื่องยนต์ที่นำไปใช้งาน จึงต้องนำไปตกผลึกไขไบโอดีเซลที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปกรองดักแยกไขไบโอดีเซล และตะกอนด้วยเครื่องกรองความดันสูง ความละเอียดผ้ากรอง 1 ไมครอน ซึ่งเป็นการแยกส่วนกรดไขมันอิ่มตัวออกไปจะช่วยลดจุดขุ่นไบโอดีเซล

12. การกรองผ่านไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง คือ กระบวนการกรองไบโอดีเซล ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนนำไปใช้งาน โดยสามารถกรองกลีเซอรินเหลือไม่เกินร้อยละ 0.24 โดยมวลทำให้ไบโอดีเซลที่ผลิตได้มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 96.5 และไม่มีสารแขวนลอยปนเปื้อน

13. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ มีสูตรทางเคมี KOH มีคุณสมบัติเป็นด่าง ใช้เป็นสารเร่งปฏิกิริยาไบโอดีเซล

14. ไบโอดีเซล (Biodiesel) คือ น้ำมันเชื้อเพลิงที่ผลิตได้จากการนำน้ำมันปาล์มดิบที่ผ่านกระบวนการแยกยางเหนียวแล้วหรือน้ำมันที่ใช้ปรุงอาหารแล้วมาแปรสภาพ โดยผ่านกระบวนการเคมีที่เรียกว่า ทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน (Transesterification Process) โดยให้น้ำมันพืชทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ เช่น เมทานอลหรือเอทานอล และมีด่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้เป็นน้ำมันที่อยู่ในรูปเมทิลเอสเทอร์หรือเอทิลเอสเทอร์

15. B100 คือ ไบโอดีเซลในอัตราส่วนร้อยละ 100 ซึ่งไม่มีอัตราส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงปิโตรเลียมดีเซล ส่วน B5 หมายความว่า มีไบโอดีเซลในอัตราส่วนร้อยละ 5 และปิโตรเลียมดีเซลในอัตราส่วนร้อยละ 95

สัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

สัญลักษณ์และคำย่อ

g

kg

 m^3 cm^3

ml

mm

mol

L

h

%

KOH

 H_3PO_4 H_2SO_4 H_2O

FFA

W

V

ความหมาย

กรัม

กิโลกรัม

ลูกบาศก์เมตร

ลูกบาศก์เซนติเมตร

มิลลิลิตร

มิลลิเมตร

โมล

ลิตร

ชั่วโมง

เปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ

โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

กรดฟอสฟอริก

กรดซัลฟิวริก

น้ำ

กรดไขมันอิสระ

วัตต์ (หน่วยพลังงานไฟฟ้า)

โวลต์ (หน่วยแรงดันไฟฟ้า)