บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัย เรื่องการใช้เครื่องผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก กำลังผลิต 150-300 ลิตร ขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลิง องค์การบริหารส่วนตำบลโกรกพระ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองกรด องค์การบริหารส่วนตำบลเขาชนกัน เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และตามขั้นตอนการดำเนินการ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในองค์การบริหารส่วนตำบลทั้ง 4 แห่ง ในการใช้เครื่องผลิตไบโอดีเซล และขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซล ดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

1. การติดต่อประสานงานกับองค์การบริหารส่วนตำบล 4 แห่ง
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องไบโอดีเซลจากองค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลิง
3. ศึกษาขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซลขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์
4. จัดทำรายงาน

3.1.1 การติดต่อประสานงานกับองค์การบริหารส่วนตำบล 4 แห่ง

คณะผู้วิจัย ได้ติดต่อประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง คือ นายกองค์การบริหารส่วนตำบล. ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบล และฝ่ายช่างขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลิง องค์การบริหารส่วนตำบลโกรกพระ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองกรด องค์การบริหารส่วนตำบลเขาชนกัน เพื่อศึกษาข้อมูลและขอคำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก ข้อมูลที่ได้จากองค์การบริหารส่วนตำบลทั้ง 4 แห่ง

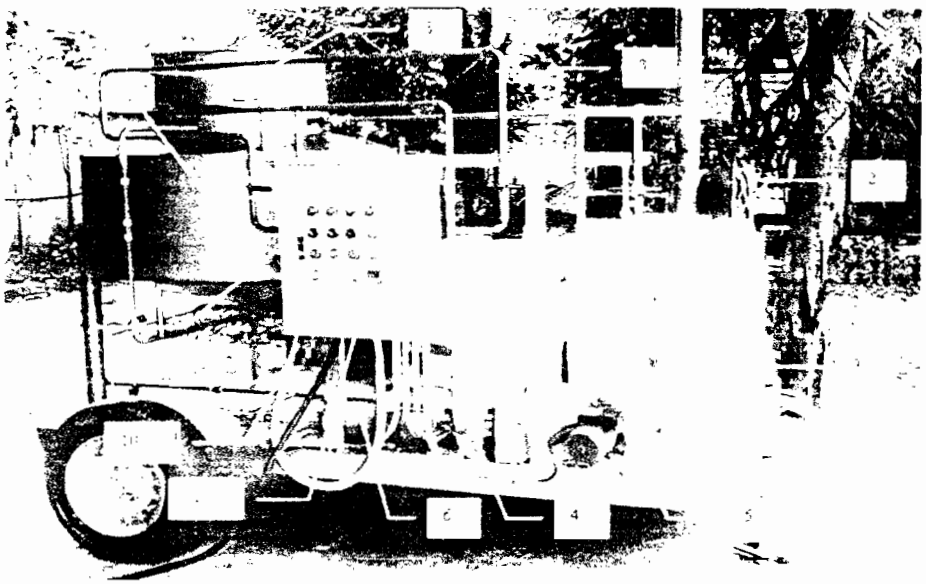
ในองค์การบริหารตำบล 3 แห่ง คือ องค์การบริหารส่วนตำบลโกรกพระ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองกรด องค์การบริหารส่วนตำบลเขาชนกัน ประสบปัญหาด้านวัตถุดิบไม่มีแหล่งวัตถุดิบในเขตตำบลหรือตำบลใกล้เคียง ยังค่อนข้างขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิต จึงทำให้เกิดปัญหาในการผลิต เช่น องค์การบริหารส่วนตำบลโกรกพระ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองกรด องค์การบริหารส่วนตำบลเขาชนกัน ได้ทำการผลิตเพียงครั้งเดียว และการผลิตที่ผ่านมาก็ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องยังไม่ชำนาญในการผลิต จึงเป็นปัญหาของโครงการไบโอดีเซลชุมชน ใน 3 ตำบล ต้องหยุดกระบวนการผลิตไบโอดีเซล

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเฉพาะองค์การบริหารตำบลหนองปลิง ซึ่งตำบลหนองปลิงได้ดำเนินการผลิตไบโอดีเซลมาโดยตลอดตั้งแต่ เดือนมกราคม 2549 จนถึงปัจจุบัน

3.1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องไบโอดีเซลจากองค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลิง

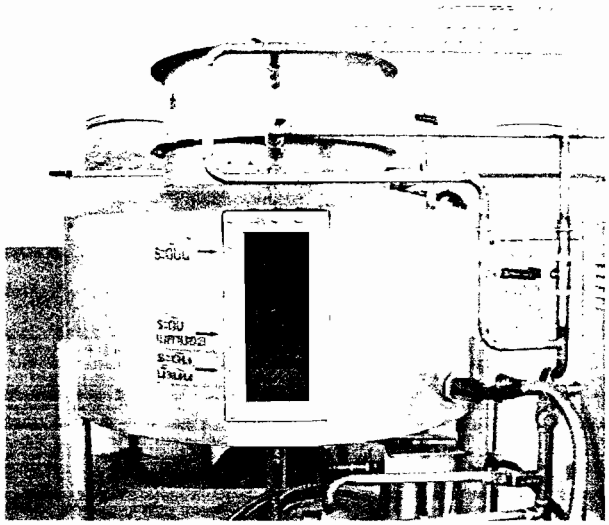
การสร้างเครื่องยนต์ผลิตไบโอดีเซลชุมชนจังวัดนครสวรรค์ ได้ออกแบบและสร้าง 2 รุ่น ด้วยกัน คือ 150-300 ลิตรต่อวัน และ 50 – 150 ลิตรต่อวัน ออกแบบให้สามารถผลิตไบโอดีเซล จากน้ำมันพืชใช้แล้ว เช่น น้ำมันที่เหลือจากการทอด และบริโภค ผ่านขบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชั่น โดยปะกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักดังนี้ (ดังรูป 3.1)

1. ถังปฏิกิริยา (Reactor Tank)
2. ถังน้ำ (Water Tank)
3. ถังเมทานอล (Nethanol Tank)
4. ปั๊มน้ำมันพืชใช้แล้ว (Used Oil Pump)
5. ปั๊มน้ำ (Water Punp)
6. ปั๊มสารเคมี (Chemical Pump)
7. ชุดควบคุมอุณหภูมิ (Heater)
8. ชุดฉีดน้ำมัน (Oil Nozzel)
9. ชุดกรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว (Used Oil Filter)
10. ชุดกรองน้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel Fiter)
11. ชุดควบคุมไฟฟ้า (Electrica Control Box)



รูปที่ 3.1 แสดงเครื่องผลิตไบโอดีเซล กำลังผลิต 150 - 300 ลิตรต่อวัน

1. ถังปฏิกิริยา (Reactor Tank) (ดังรูป 3.2)



รูปที่ 3.2 แสดงถังปฏิกิริยา(Reactor Tank)

ถังปฏิกิริยา (Reactor Tank) ผลิตจากสเตนเลส (Stainless) ความจุ 300 ลิตร ประกอบด้วยฮีทเตอร์ ขนาด 9000 วัตต์ จำนวน 1 ชุด เกจ (Guate) แสดงอุณหภูมิ หลอดวัดอุณหภูมิของระบบควบคุมอุณภูมิ วาล์วระบายอากาศ

1. ทำปฏิกิริยาระหว่างน้ำมันใช้แล้วกับเมทานอล (สารเคมี)
2. ล้างน้ำไบโอดีเซล
3. ระเหยนำออกจากไบโอดีเซล ที่อุณหภูมิ 100°C

2. ถังน้ำ (Water Tank) ผลิตจากพลาสติกความจุ 200 (ดังรูป 3.3)

รูปที่ 3.3 แสดงถังน้ำความจุขนาด 200 ลิตร

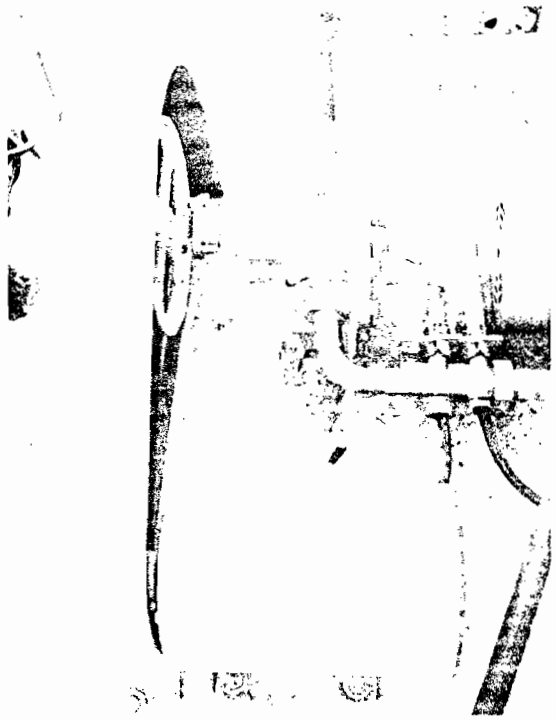
ถังน้ำ (Water Tank) ทำหน้าที่ ล้างกำจัดโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ตกค้างอยู่ในไบโอดีเซลบางส่วนและทำการระบายความร้อน

3. ถังเมทานอล (Methanol Tank) ผลิตจากพลาสติกโพลีเอทีลีน เรซิ่น (Politely Resin) เพื่อป้องกันการกัดกล่อนของสารเคมี มีความจุ 100 ลิตร ประกอบด้วยชุดใบกวนแบบมือหมุน จำนวน 1 ชุด (ดังรูป 3.4)

รูปที่ 3.4 แสดงถังเมทานอล (Methanol Tank) ความจุขนาด 100 ลิตร

ถังเมทานอล (Methanol Tank) การทำงานของถังเมทานอล เป็นถังเก็บสารเคมีผสม สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซค์ (โซดาไฟ) เพื่อเตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซค์จาก แอลกอฮอร์ (เมธานอล Methanol) และโซเดียมไฮดรอกไซค์ Sodium Hydroxide

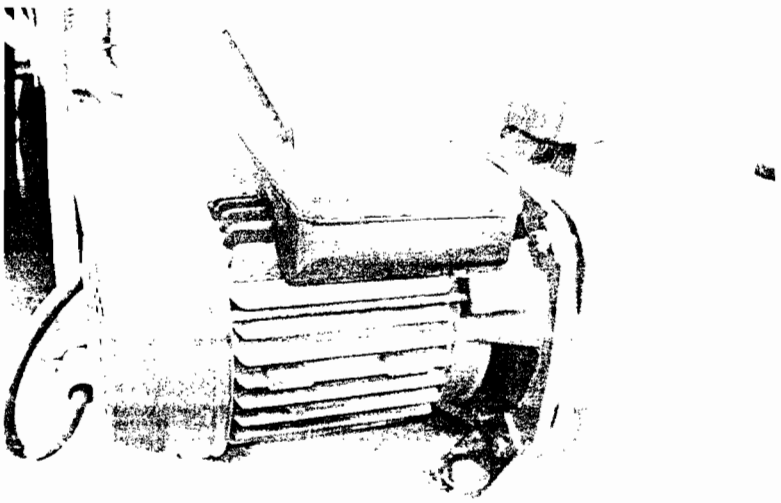
4. ปั้มน้ำมันพืชใช้แล้ว (Used Oil Pump) (ดังรูป 3.5)



รูปที่ 3.5 แสดงเกียร์ปั้ม (Gears Pump) ขนาด $\frac{1}{2}$ HP

เกียร์ปั้ม (Gears Pump) ทำหน้าที่ เพื่อสูบน้ำมันพืชที่ใช้แล้วไปยังถังปฏิกิริยา การทำงานจะเป็นระบบเกียร์ปั้มเพราะน้ำมันพืชใช้แล้วจะมีความหนืด ต้องใช้มอเตอร์ขนาด $\frac{1}{2}$ HP และเป็นตัวขับให้ไปยังถังปฏิกิริยา

5. ปั๊มน้ำ (Water Pump) (ดังรูป 3.6)

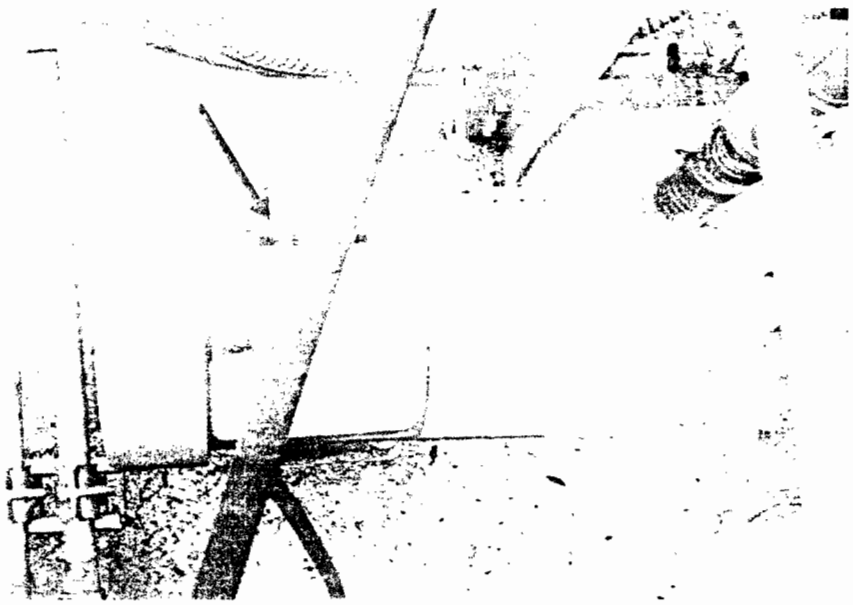


รูปที่ 3.6 แสดงปั๊มน้ำ (Water Pump) ขนาด $\frac{1}{2}$ HP

ปั๊มน้ำ (Water Pump) ใช้มอเตอร์ขนาด $\frac{1}{2}$ HP เพื่อส่งน้ำให้กับระบบและกระบวนการผลิต เช่น

1. ใช้ปั๊มส่งน้ำไปที่ถังปฏิกิริยา เพื่อผลิตน้ำมันไบโอดีเซล
2. ระบายความร้อนให้กับถังปฏิกิริยา
3. ส่งน้ำทำความสะอาดไปยังถังปฏิกิริยา

6. ปั๊มสารเคมี (Chemical Pump) (ดังรูป 3.7)



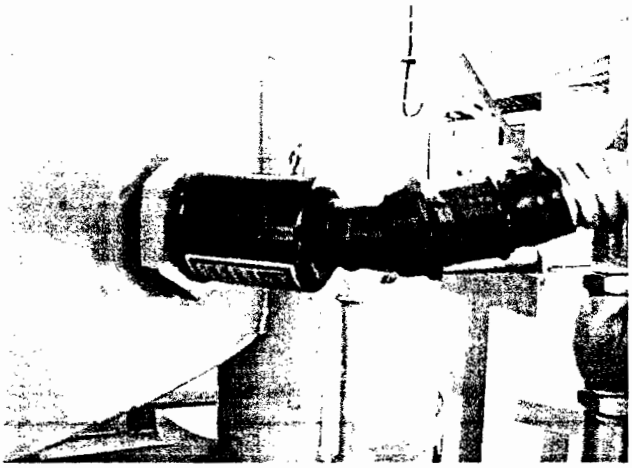
รูปที่ 3.7 แสดงปั๊มสารเคมี (Chemical Pump)

ปั๊มสารเคมี (Chemical Pump) เป็นปั๊มแบบ Magnet Seal less Pump (ปั๊มแบบเหนี่ยวนำ) เพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต เพราะใช้สูบสารเคมี (เมทานอล)

1. ใช้สำหรับผสมน้ำมันพืชกับน้ำเพื่อผลิตไบโอดีเซล

2. เป็นระบบปั๊มวาล์วและท่อ เพื่อทำการสูบส่งสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้าถึงถังปฏิกิริยา

7. ชุดส่งความร้อน (Heater) (ดังรูป 3.8)

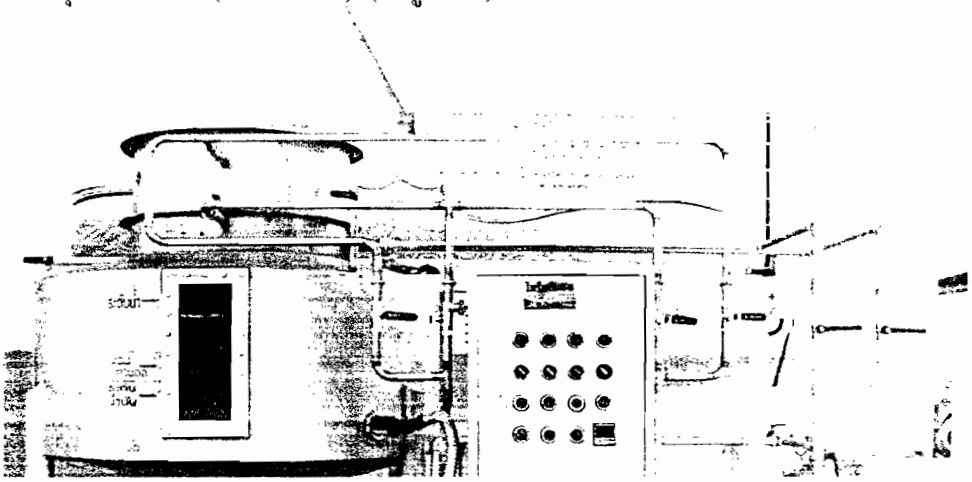


รูปที่ 3.8 แสดงชุดส่งความร้อน (Heater)

ชุดส่งความร้อน (Heater) ขนาด 9000 W นำส่งความร้อนไปยังถังปฏิกิริยา ทำหน้าที่คือ

1. ต้มน้ำมันพืชที่ใช้แล้วที่อุณหภูมิ 100° C เพื่อระเหยน้ำออกจากน้ำมันพืช
2. ส่งความร้อนเมื่ออุณหภูมิลดลง

8. ชุดฉีดน้ำมัน (Oil Nozzel) (ดังรูป 3.9)



รูปที่ 3.9 แสดงชุดฉีดน้ำมัน (Oil Nozzel)

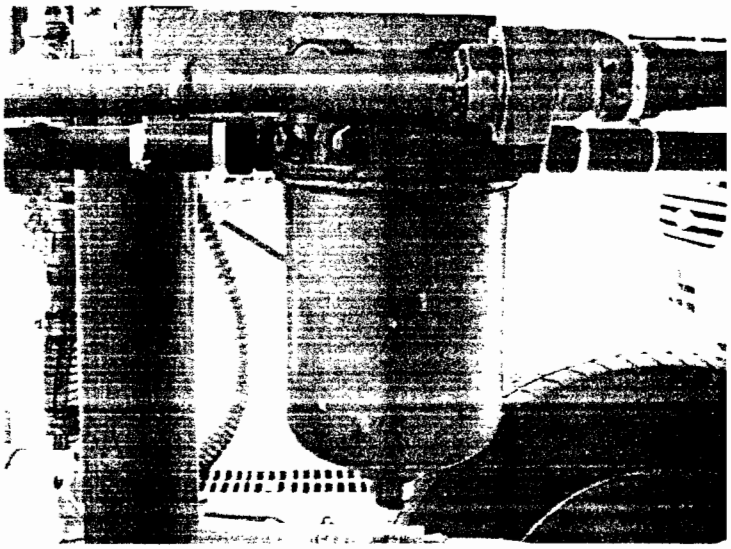
ชุดฉีดน้ำมัน (Oil Nozzel) ทำการระเหยน้ำออกจากน้ำมันพืช ระบายความร้อนเพื่อลดอุณหภูมิในถังปฏิกิริยา

9. ชุดกรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว (Used Oil Filter) (ดังรูป 3.10)

รูปที่ 3.10 แสดงชุดกรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว(Used Oil Filter)

ชุดกรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว (Used Oil Filter) กรองสิ่งสกปรกจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว

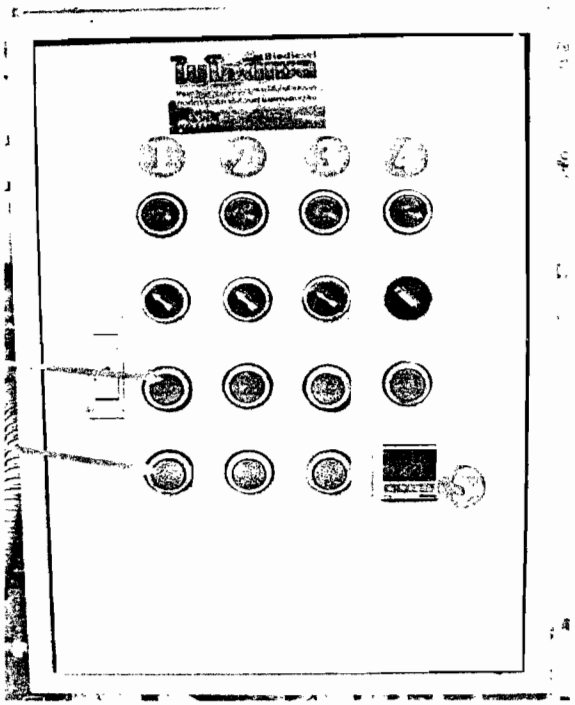
10. ชุดกรองน้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel Filter) (ดังรูป 3.11)



รูปที่ 3.11 แสดงชุดกรองน้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel Filter)

ชุดกรองน้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel Filter) กรองสิ่งสกปรกออกจากไบโอดีเซล เพื่อนำไปใช้งานเป็นน้ำมันไบโอดีเซลที่มีคุณภาพ

11. ชุดควบคุมไฟฟ้า ตู้คอนโทน (Electrical Control Box) (ดังรูป 3.12)



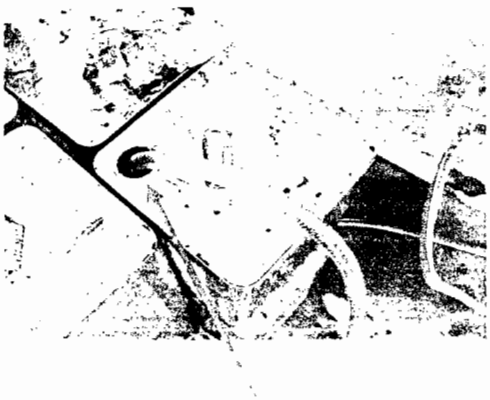
รูปที่ 3.12 แสดงชุดควบคุมไฟฟ้า ตู้คอนโทน (Electrical Control Box)

ชุดควบคุมไฟฟ้า ตู้คอนโทน (Electrical Control Box) การทำงาน ดังนี้

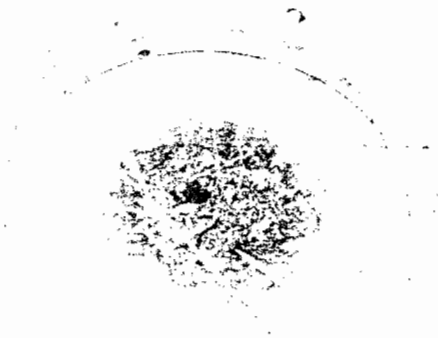
1. ชุดควบคุมปั้มน้ำใช้ในระบบ
2. ชุดควบคุมเกียร์ปั้มสำหรับใช้ดูดน้ำมันพืชใช้แล้ว
3. แม็กเนติกมอเตอร์ ผสม บิดหมุนวนไบโอดีเซล ปั้มไบโอดีเซลออกมาทำงาน และระเหยน้ำออกจากน้ำมัน
4. ชุดควบคุมอุณหภูมิองศา **C**
5. จอแสดงผลของชุดควบคุมอุณหภูมิ

3.1.3 ขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซล

1. เตรียมน้ำมันพืชใช้แล้วจำนวน 150 ลิตรเข้าสู่ถังปฏิกิริยาโดยผ่านปั๊มน้ำมันพืชใช้แล้ว และชุดกรองน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว เพื่อกำจัดเศษผงและสิ่งสกปรก และทำการให้ความร้อนอุณหภูมิประมาณ 100 C เพื่อระเหยน้ำในน้ำมันพืชใช้แล้ว จากนั้นทำการลดอุณหภูมิ ของน้ำมันพืชที่ใช้แล้วให้เหลือ 60 C โดยใช้น้ำมันเป็นตัวระบายความร้อนที่ผนังด้านนอกของถังปฏิกิริยา (ดังรูป 3.13 -3.14)

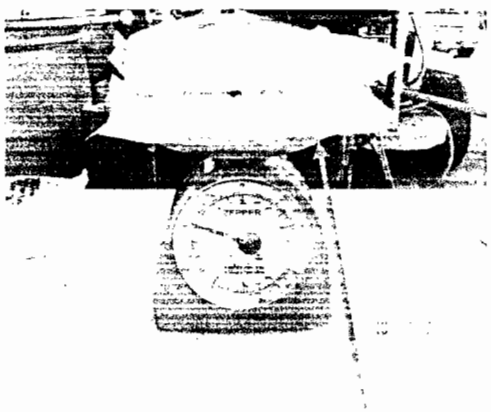


รูปที่ 3.13 น้ำมันพืชใช้แล้ว



รูปที่ 3.14 การให้ความร้อนอุณหภูมิประมาณ 100 C

2. เตรียมเมทิลแอลกอฮอล์ ปริมาณ 25% (1 ส่วน ต่อ น้ำมัน 4 ส่วน) หรือประมาณ 40 ลิตรและโซดาไฟ 1% (8.5 กรัมต่อน้ำมัน 1 ลิตร) หรือประมาณ 1200 กรัม ในถังเมทานอล กวนผสมให้โซดาไฟละลายในเมทิลแอลกอฮอล์จนหมด (ดังรูป 3.15-3.16)



รูปที่ 3.15 ชั่งน้ำหนักโซดาไฟ

รูปที่ 3.16 ใส่เมทิลแอลกอฮอล์ในถังสารเคมี

3. นำน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว กับเมทิลแอกอฮอล์ที่เตรียมไว้มาผสมกันในถังปฏิกิริยาและทำการปั๊มวนโดยใช้ปั๊มสารเคมีประมาณ 40 นาที เพื่อกวนผสมให้น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว กับเมทิลแอลกอฮอล์ทำปฏิกิริยา พร้อมทั้งควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 60 C จากนั้นปล่อยทิ้งไว้ให้กลีเซอรีนและไบโอดีเซลแยกชั้นออกมาใช้เวลาประมาณ 60 – 90 นาที แล้วจึงทำการแยกกลีเซอรีนออกโดยการปล่อยทิ้งออกทางท่อระบายที่ใต้ถังปฏิกิริยา (ดังรูป 3.17-3.18)

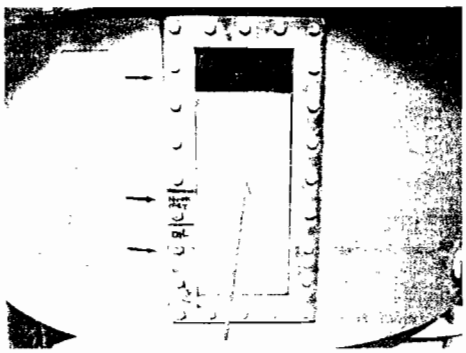
รูปที่ 3.17 น้ำมันพืชใช้แล้วผสมกับเมทิลแอลกอฮอล์

รูปที่ 3.18 รอแยกชั้นกรีเซอรีนากับไบโอดีเซล

4. ในส่วนของไบโอดีเซลจะทำการให้ความร้อนจนกระทั่งอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 80 C และปั๊มไบโอดีเซลวนผ่านชุดฉีดน้ำมันด้านบน นาน 30 นาที เพื่อระเหยแอลกอฮอล์ในไบโอดีเซล (ดังรูป 3.19)

รูปที่ 3.19 ระเหยรอแยกแอลกอฮอล์ในไบโอดีเซล

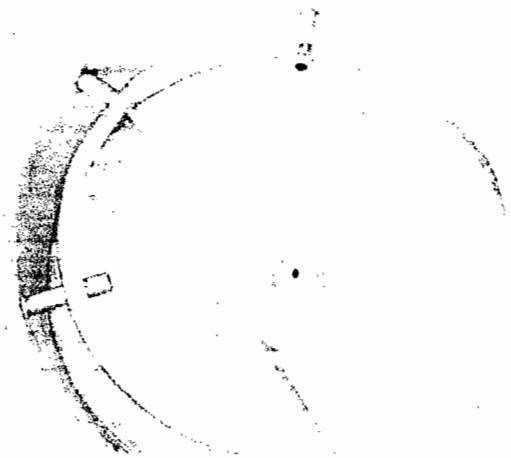
5. ทำการล้างกำจัดโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ตกค้างอยู่ในไบโอดีเซลด้วยน้ำ โดยทำการปั๊มน้ำใส่ถังปฏิกิริยาจำนวน 150 ลิตร และควบคุมอุณหภูมิเป็น 60 C จากนั้นทำการปั๊มน้ำนาน 30 นาที ด้วยปั๊มสารเคมีและทิ้งให้น้ำแยกชั้นออกจากไบโอดีเซลเป็นเวลา 20 นาที จากนั้นจึงระบายน้ำออกทางท่อระบายที่ใต้ถังปฏิกิริยาขั้นตอนนี้ควรทำซ้ำ 2-3 ครั้ง (ดังรูป 3.20-3.21)



รูปที่ 3.20 การล้างกำจัดโซเดียมไฮดรอกไซด์ น้ำ

รูปที่ 3.21 รอการแยกชั้นน้ำไบโอดีเซลกับน้ำ

6. นำไบโอดีเซลที่ได้มาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 120 C และทำการปั๊มไบโอดีเซลวนผ่านชุดฉีดน้ำมันเป็นเวลา 30 นาที เพื่อเป็นการระเหยน้ำออกจากน้ำมัน จากนั้นจึงทำการปั๊มไบโอดีเซลผ่านชุดกรองเข้าถังเก็บไบโอดีเซล (ดังรูป 3.22)



รูปที่ 3.22 การระเหยน้ำออกจากน้ำมัน

3.2 การประชาสัมพันธ์เพื่อเผยแพร่ความรู้ขององค์การบริหารส่วนตำบล

องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านแก่ง ได้จัดงานเกี่ยวกับพลังงานทดแทนของสำนักงานพลังงานภูมิภาคที่ 8 โดยการนำเอาเครื่องผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก เครื่องอัดถ่าน และเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีวิทยากรมาให้ความรู้กับประชาชน (ดังรูป 3.23)

รูปที่ 3.23 การเผยแพร่ความรู้ขององค์การบริหารส่วนตำบลบ้านแก่ง

งานประชาสัมพันธ์พลังงานเพื่อชุมชน อบต.หนองปลิง อ.เมือง จ.นครสวรรค์ บรรยากาศภายในงาน (องค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลิง)มีนักเรียน นักศึกษาและชาวบ้านมาดูงานเป็นจำนวนมากมีการสาธิตการใช้เครื่องไบโอดีเซล เครื่องอัดถ่าน เครื่องกังหันลมเป็นต้น

รูปที่ 3.24 การเผยแพร่ความรู้ขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลิง

การสาธิตการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากเครื่องไบโอดีเซลในงานประชาสัมพันธ์พลังงานเพื่อชุมชน (องค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลิง) นอกจากนี้ยังแจกน้ำมันไบโอดีเซลให้ประชาชนที่สนใจนำไปใช้กับเครื่องยนต์ประเภทต่าง ๆ (ดังรูป 3.25)

รูปที่ 3.25 การเผยแพร่ความรู้ขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองปลิง