

## บทที่ 4

### สรุป

1. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันในเนื้อในเมล็ดขางพารา พบว่า เนื้อในเมล็ดขางพาราจะมีปริมาณน้ำมันอยู่ร้อยละ 46.83 และสามารถสกัดน้ำมันในเนื้อในเมล็ดขางพาราด้วยเฮกเซนเป็นตัวทำละลายแบบถึงกวนที่อัตราส่วนของเนื้อในเมล็ดขางพาราคือเฮกเซน 1 : 2 โดยน้ำหนัก กวนเป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า สามารถสกัดน้ำมันได้ปริมาณร้อยละ 26.54 คิดเป็นประสิทธิภาพการสกัดร้อยละ 57
2. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพจากองค์ประกอบของน้ำมันเมล็ดขางพารา พบว่า น้ำมันเมล็ดขางพารามีจุดขุ่น 12 °C จุดไหลเท 11 °C กรดไขมันอิสระ (โอเลอิก) 28.305% ความหนืด (40°C) 30.6 cSt ปริมาณน้ำ 0.17% จุดวาบไฟ 234 °C ความถ่วงจำเพาะ (30°C) 0.908 และน้ำหนักโมเลกุล 882 กรดไขมันส่วนใหญ่ประกอบด้วยกรดคลิโนเลอิก 40.01% และกรดโอเลอิก 23.44%
3. การศึกษาผลของการผลิตไบโอดีเซลด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทต่าง พบว่า น้ำมันเมล็ดขางพาราต้องผ่านกระบวนการแยกขางเหนียวและกำจัดกรดไขมัน เนื่องจากน้ำมันเมล็ดขางพารามีค่ากรดไขมันอิสระมากกว่า 1% ทำให้มีการสูญเสียน้ำมันจากกระบวนการกำจัดกรดไขมันซึ่งเกิดเป็นสบู่เป็นส่วนมาก ผลได้ไบโอดีเซลเท่ากับ 15.16%
4. การศึกษาผลของการผลิตไบโอดีเซลด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทกรด พบว่า สภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตไบโอดีเซลด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทกรด คือ ใช้สัดส่วนต่อเมทานอลน้ำมันเมล็ดขางพารา 12 : 1 โมล/โมล กรดซัลฟิวริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาปริมาณ 1% โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก อุณหภูมิ 98 °C เวลา 12 ชั่วโมง สามารถผลิตเมทิลเอสเทอร์ได้ 91.5% และผลได้เมทิลเอสเทอร์ 97%
5. การศึกษาองค์ประกอบของไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดขางพาราด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทกรด องค์ประกอบส่วนใหญ่ประกอบด้วยเมทิลคลิโนเลอิก 43.05% และเมทิลโอเลอิก 23.67% คุณสมบัติทางเชื้อเพลิงของไบโอดีเซลที่ผลิตได้ คือ จุดวาบไฟ 185 °C จุดขุ่น 2 °C จุดไหลเท 0 °C ค่าความถ่วงจำเพาะ (30 °C) 0.88 อุณหภูมิการกลั่น (เทียบเท่าที่ความดันบรรยากาศ กลั่นได้ร้อยละ 90) 344 °C มีค่าใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลมาตรฐาน ส่วนความหนืด 7.32 cSt มีค่ามากกว่าน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลมาตรฐาน เล็กน้อย

6. การปรับปรุงคุณภาพไบโอดีเซลด้วยการกลั่นสามารถผลิตไบโอดีเซลที่มีความบริสุทธิ์เกือบ 100% และในช่วงการกลั่นร้อยละ 0-70 โดยปริมาณน้ำมัน สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้
7. การศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยการประเมินราคาต้นทุนผันแปรซึ่งประกอบด้วย ค่าวัตถุดิบ ค่าพลังงาน และค่าแรง พบว่า ค่าใช้จ่ายผันแปรในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดยางพารา ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนแรก เกิดจากการสกัดน้ำมันซึ่งขึ้นอยู่กับราคามะพร้าว ประสิทธิภาพการสกัด ราคาขายกากเนื้อในเมล็ดยางพารา และประสิทธิภาพการเรียกคืนเฮกเซน ส่วนที่สอง เกิดจากการผลิตไบโอดีเซลซึ่งขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันเมล็ดยางพาราและประสิทธิภาพการเรียกคืนเมทานอล

#### ข้อเสนอแนะ

1. กระบวนการสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลายแบบถังกวนใช้เฮกเซนเป็นตัวทำละลายทำให้ต้นทุนในการสกัดสูงจึงน่าจะศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันแบบอื่น เช่น การสกัดด้วย screw press
2. กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดยางพาราด้วยตัวเร่งปฏิกิริยากรดซัลฟิวริกยังเป็นการศึกษาระดับห้องปฏิบัติการน่าจะศึกษาต่อในระดับ pilot plant ต่อไป
3. กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดยางพาราด้วยตัวเร่งปฏิกิริยากรดซัลฟิวริกต้องใช้ อุณหภูมิและเวลาในการทำปฏิกิริยาที่สูงจึงน่าจะทำการศึกษาโดยใช้ Heterogeneous catalyst มาเป็นตัวลดกรดไขมันอิสระ (ต่ำกว่า 1%) ก่อนในขั้นตอนแรกแล้วจึงทำปฏิกิริยาด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทต่าง
4. การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดยางพาราด้วยกระบวนการกลั่นศึกษาจากชุดกลั่นระดับห้องปฏิบัติการน่าจะทำการศึกษาต่อในระดับ pilot plant
5. การศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เป็นการประเมินต้นทุนของไบโอดีเซลจากการจำลองสถานะการณ์ต้นทุนผันแปรอย่างเดียว น่าจะมีการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการด้วย