

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

ภาคที่ 1

วิจารณ์ผลการทดลองเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมและคุณสมบัติ

ของน้ำมันเมล็ดยางพารา ผิดังนี้

5.1 การบีบเมล็ดยางพาราด้วยเครื่องบีบแบบเกลียวอัด

จากผลที่แสดงในตารางที่ 4.1 พอที่จะนำมาวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อดังนี้

ก. ปริมาณน้ำมันเมล็ดยางพาราที่บีบด้วยเครื่องบีบแบบเกลียวอัดได้ประมาณเฉลี่ยร้อยละ 19.02 โดยน้ำหนักซึ่งเป็นปริมาณน้ำมันค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำมันเมล็ดยางพาราที่อยู่ในเมล็ดประมาณร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก (21)

ข. สีของน้ำมันที่บีบได้มีสีเข้ม เนื่องจากสีของเปลือกเมล็ดยางพาราหรือเนื่องจากการสลายตัวของสารประกอบโปรตีน (19) ทำให้น้ำมันที่บีบได้มีสีน้ำตาลแดงเข้ม

ค. ผลของอุณหภูมิเมื่อบีบเมล็ดยางพาราในขณะที่ร้อนทำให้บีบน้ำมันออกมาได้ง่าย เนื่องจากความหนืดของน้ำมันต่ำลงหรืออาจมีการแตกตัวของโมเลกุลของสารไฮโดรคาร์บอนที่มีโมเลกุลใหญ่

ง. น้ำมันในกากเมล็ดยางพารามีปริมาณเฉลี่ยร้อยละ 12.35 โดยน้ำหนัก เนื่องจากการบีบเมล็ดยางพารามากและบีบอย่างต่อเนื่องปริมาณน้ำมันที่เหลือในกากจะมีปริมาณน้ำมันคงที่

5.2 อิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ในกระบวนการทำน้ำมันเมล็ดยางพาราให้บริสุทธิ์

5.2.1 กระบวนการกำจัดยางเหนียว

5.2.1.1 อิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายยางเหนียว

ความเข้มข้นของสารละลายยางเหนียวที่ใช้มี 4 ชนิดคือ กรดฟอสฟอริก กรดซิตริก กรดไฮโดรคลอริก และเกลือโซเดียมทาเทรทที่เหมาะสมในกระบวนการกำจัดยางเหนียว

ทั้ง 2 วิธีคือ วิธีหาน้ำหนักยางเหนียวโดยการชั่งน้ำหนักตะกอน พิจารณาจากรูปที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารลดยางเหนียวแต่ละชนิดจากร้อยละ 0.05 ถึง 1.5 โดยน้ำหนักน้ำมัน ได้น้ำหนักตะกอนยางเหนียวเพิ่มขึ้นแล้วเริ่มคงที่เมื่อใช้ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักน้ำมัน โดยเฉพาะกรดฟอสฟอริกกำลังยางเหนียวได้ดีกว่าสารลดยางเหนียวชนิดอื่น เนื่องจากกรดฟอสฟอริกทำปฏิกิริยากับฟอสฟาไทด์ ทำใหยางเหนียวที่เป็น non-hydrate ตกตะกอนให้ได้ในสภาวะที่เป็นกรด กรดฟอสฟอริกไปทำหน้าที่ปรับสภาพของฟอสฟาไทด์ให้เกิดสภาพไฮดรอกซ์กับน้ำร้อนในสภาวะที่เป็นกรดได้ดีกว่า เพราะเหตุว่า กรดฟอสฟอริกเป็นกรดแก่สามารถแตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนทำปฏิกิริยากับฟอสฟาไทด์ได้มากกว่า สิ่งทำให้เกิดตะกอนยางเหนียวได้มากกว่าสารลดยางเหนียวชนิดอื่น ซึ่งตรงกับรายงานของ Diosady (8) และ Anderson (19) ดังรูปที่ 4.1 ทำนองเดียวกัน เมื่อหาปริมาณฟอสฟอรัสที่สัมพันธ์กับฟอสฟาไทด์ วิเคราะห์ตามวิธี A.O.C.S. Ca 12-55 (34) โดยการวิเคราะห์น้ำหนักส่วนที่ใส่ พบว่าปริมาณความเข้มข้นฟอสฟอรัสที่สัมพันธ์กับฟอสฟาไทด์ที่เหลืออยู่ในน้ำมันมีความเข้มข้นลดลงแสดงว่า ยางเหนียวมีปริมาณลดลงซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองดังแสดงในรูปที่ 4.2

ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงปริมาณการลดลงของยางเหนียวที่ความเข้มข้นของสารลดยางเหนียว 4 ชนิด พบว่าที่เหมาะสมคือ กรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักน้ำมัน

5.2.1.2 อิทธิพลของอุณหภูมิในกระบวนการกำลังยางเหนียว

อุณหภูมิที่เหมาะสมในกระบวนการกำลังยางเหนียวของสารลดยางเหนียว 4 ชนิดคือ กรดฟอสฟอริก กรดซิตริก กรดไฮโดรคลอริก และเกลือโซเดียมทาเทรท พิจารณาจากปริมาณการลดลงของยางเหนียวทั้ง 2 วิธีคือ วิธีหาน้ำหนักยางเหนียวโดยการชั่งน้ำหนักตะกอน ดังรูปที่ 4.3 เมื่อใช้อุณหภูมิจาก 30 ถึง 90 องศาเซลเซียส พบว่า ตะกอนยางเหนียวจะเพิ่มขึ้นจนถึงอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และเมื่อเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้นการลดลงของยางเหนียวจะน้อยลง ซึ่งตรงกับรายงานของ Diosady (8) อธิบายว่า เมื่อเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้นระดับหนึ่งทำให้การตกตะกอนยางเหนียวลดลง ทำให้การเกิดปฏิกิริยาของสารลดยางเหนียวกับฟอสฟาไทด์ที่เป็นสภาพไฮดรอกซ์ได้ไม่ดีที่อุณหภูมิสูงกว่า 60 องศาเซลเซียส เพราะเวลาที่อุณหภูมิสูง

ระดับหนึ่งของน้ำมันแต่ละชนิดทำให้ฟอสฟาไทด์ละลายในน้ำมันได้เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้การตกตะกอน ยางเหนียวลดลง การลดของยางเหนียวซึ่งลดลง ทำนองเดียวกันวิธีหาปริมาณฟอสฟอรัสที่สัมพันธ์ กับฟอสฟาไทด์ (34) วิเคราะห์น้ำมันส่วนที่ใส่พบว่าปริมาณความเข้มข้นฟอสฟอรัสที่สัมพันธ์กับ ฟอสฟาไทด์ที่เหลืออยู่ในน้ำมันมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น แสดงว่าฟอสฟาไทด์ละลายในน้ำมันเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 60 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองดังแสดงในรูปที่ 4.4

ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงอุณหภูมิของกรรมวิธีในการลดยางเหนียว โดยสารลดยางเหนียว 4 ชนิด อุณหภูมิที่เหมาะสมคือที่อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส

5.2.1.3 อิทธิพลของเวลาในกระบวนการกำจัดยางเหนียว

เวลาที่เหมาะสมในกระบวนการกำจัดยางเหนียวของสารลด ยางเหนียว 4 ชนิดคือ กรดฟอสฟอริก กรดซिटริก กรดไฮโดรคลอริก และเกลือโซเดียมทาเทรท พิเคราะห์จากการวิเคราะห์ยางเหนียว 2 วิธีคือ วิธีการหาน้ำหนักยางเหนียวโดยการชั่งน้ำหนัก ตะกอน ดังรูปที่ 4.5 จะเห็นได้ว่าเมื่อใช้เวลามาก 5 ถึง 30 นาทีที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส การเกิดตะกอนของยางเหนียวจะเพิ่มขึ้น และเริ่มคงที่ประมาณ 20 นาที โดยเฉพาะกรด ฟอสฟอริก สามารถเกิดปฏิกิริยากับฟอสฟาไทด์ในสภาวะที่เป็นกรดเกิดสภาพที่สมดุลของยางเหนียว ซึ่งทำให้การตกตะกอนเริ่มคงที่ในช่วงเวลา 20 นาที ทำนองเดียวกันเมื่อหาปริมาณฟอสฟอรัสที่ สัมพันธ์กับฟอสฟาไทด์ (34) พบว่าความเข้มข้นฟอสฟอรัสที่สัมพันธ์กับฟอสฟาไทด์ที่เหลืออยู่ใน น้ำมันมีความเข้มข้นจะคงที่เมื่อเวลาผ่านไป 20 นาที สอดคล้องกับผลการทดลองดังแสดงใน รูปที่ 4.6

5.2.2 กระบวนการกำจัดกรดไขมันอิสระ

5.2.2.1 อิทธิพลของปริมาณมากเกินพอของโซเดียมไฮดรอกไซด์

ปริมาณมากเกินพอของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เหมาะสม พิเคราะห์จากการลดลงของกรดไขมันอิสระมากที่สุด และการสูญเสียไขมันน้อยที่สุด ดังรูปที่ 4.7 เมื่อใช้ปริมาณมากเกินพอของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จากร้อยละ 5, 10, 15, 20 และ 25



โดยน้ำหนักกรดไขมันอิสระพบว่า การลดลงของกรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นและมีปริมาณการสูญเสีย ไขมันน้อยที่สุด เมื่อใช้ปริมาณมากเกินพอของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 10 โดย น้ำหนักกรดไขมันอิสระ เนื่องจากปริมาณมากเกินพอของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีระดับ สูงขึ้นเกินกว่าที่จำเป็น ทำให้เกิดสaponification ของไตรกลีเซอไรด์ ซึ่งตรงกับรายงานของ Daniel (20) อธิบายว่าเมื่อปริมาณต่างเพิ่มขึ้น ปริมาณต่างที่มากเกินพอทำปฏิกิริยากับไตรกลีเซอไรด์ได้สบู่และน้ำมากขึ้น ซึ่งทำให้การสูญเสียไขมันเพิ่มมากขึ้น และน้ำที่เพิ่มขึ้นจะทำให้เกิด อิมัลชันได้มากขึ้น ซึ่ง เป็นการเพิ่มการสูญเสียไขมันอีกประการหนึ่ง

ดังนั้นจากกราฟในรูปที่ 4.7 เมื่อพิจารณาถึงการลดลงของ กรดไขมันอิสระและปริมาณการสูญเสียไขมัน ปริมาณมากเกินพอของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เหมาะสมคือร้อยละ 10 โดยน้ำหนักกรดไขมันอิสระ เนื่องจากทำให้เกิดการสูญเสียไขมัน น้อยในกระบวนการกำจัดกรดไขมันอิสระ

5.2.2.2 อิทธิพลของอุณหภูมิในกระบวนการกำจัดกรดไขมันอิสระ

อุณหภูมิที่เหมาะสมในกระบวนการกำจัดกรดไขมันอิสระพิจารณา จากการลดลงของกรดไขมันอิสระและการสูญเสียไขมันน้อยที่สุด ดังได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.8 เมื่อใช้อุณหภูมิ 50, 55, 60, 65 และ 70 องศาเซลเซียส พบว่าการลดลงของกรดไขมัน อิสระเพิ่มขึ้นและมีปริมาณการสูญเสียไขมันน้อยที่สุดที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ดังรายงานของ Anderson (19) และ Daniel (20) อธิบายว่า สบู่จะกึ่งตัวได้ดีและรวดเร็วที่อุณหภูมิ เหมาะสม เนื่องจากการใช้ต่างทำปฏิกิริยากับกรดไขมันอิสระเกิดปฏิกิริยาคายความร้อน ทำให้ โครงสร้างโมเลกุลของสบู่กระจายตัวได้มากขึ้น แล้วทำให้สบู่เกิดการรวมตัวกันเป็นโมเลกุล ใหญ่ขึ้น เนื่องจากแรงดึงดูดระหว่างประจุของสบู่ซึ่งทำให้สบู่รวมตัวเป็นตะกอนกึ่งตัวที่อุณหภูมิ นี้ได้ดีและรวดเร็ว ถ้าหากว่าการกึ่งตัวของสบู่ไม่ดีทำให้เกิดการสูญเสียไขมันเพิ่มมากขึ้น เนื่องจาก สบู่อุ้มน้ำมันไว้มาก

ดังนั้น เมื่อพิจารณาถึงการลดลงของกรดไขมันอิสระและปริมาณ การสูญเสียของไขมัน จากรูปที่ 4.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมในกระบวนการกำจัดกรดไขมันอิสระคือ ใช้อุณหภูมิประมาณ 65 องศาเซลเซียส

5.2.3 กระบวนการฟอกสี

5.2.3.1 อิทธิพลของปริมาณสารฟอกสี

สารฟอกสีในกระบวนการฟอกสีที่ใช้มี 2 ชนิดคือ activated clay และ activated carbon

ก. activated clay พิจารณาจากรูปที่ 4.9 เมื่อใช้ปริมาณสารฟอกสีร้อยละ 1, 2, 3, 4 และ 5 โดยน้ำหนักน้ำมันจะเห็นได้ว่า เมื่อปริมาณ activated clay เพิ่มขึ้น ค่าสีจะมีความเข้มลดลง ค่าสีของน้ำมันเมล็ดยางพาราที่วิเคราะห์ตามวิธี ASTM D 1500 (36) ให้ค่าสีเท่ากับ 2 เมื่อใช้ activated clay ปริมาณร้อยละ 4 โดยน้ำหนักน้ำมัน ซึ่งเท่ากับค่าสีของน้ำมันดีเซล เนื่องจากสารฟอกสีมีความสามารถฟอกสีขึ้นกับความสามารถในการดูดซับสี ซึ่ง Anderson (19) และ Daniel (20) อธิบายว่า สารฟอกสีสามารถดูดซับสีได้เนื่องจากขนาดของรูพรุน (porous) ของสารฟอกสีมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของโมเลกุลสี ทำให้สีถูกดูดซับไว้ได้

ข. activated carbon พิจารณาจากรูปที่ 4.10 เมื่อใช้ปริมาณสารฟอกสีร้อยละ 1, 2, 3, 4 และ 5 โดยน้ำหนักน้ำมัน พบว่าปริมาณ activated carbon ที่ดูดซับสีในน้ำมันเมล็ดยางพาราให้มีความเข้มลดลงเท่ากับ 2 เมื่อใช้ปริมาณ activated carbon ปริมาณร้อยละ 3 โดยน้ำหนักน้ำมัน เนื่องจาก activated carbon มีขนาดรูพรุนที่ใหญ่กว่าขนาดโมเลกุลสีทำให้สีถูกดูดซับไว้ได้ (19, 20)

ค. เมื่อเปรียบเทียบการใช้ activated clay กับ activated carbon พบว่า สารฟอกสีแต่ละชนิดมีความสามารถในการดูดซับสีเพิ่มขึ้นเมื่อมีปริมาณเพิ่มขึ้น ขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวของสารฟอกสีแต่ละชนิด จากการทดลองฟอกสีน้ำมันเมล็ดยางพาราที่มีปริมาณเท่ากันและให้ค่าสีเท่ากัน ปริมาณการใช้ activated carbon น้อยกว่า activated clay เนื่องจากพื้นที่ผิวของ activated carbon มากกว่า activated clay (23) น้ำมันเมล็ดยางพาราที่ฟอกสีแล้วให้ค่าสีเท่ากับ 2 เมื่อเทียบกับสีของน้ำมันผสมสีเช่น น้ำมันสน ให้ค่าสีเท่ากับ 0 วิเคราะห์ตามวิธี A.S.T.M. D 1500 (36)

จ. ราคาของสารฟอกสี เมื่อพิจารณาราคาของ activated carbon มีค่าประมาณกิโลกรัมละ 40 บาท และ activated clay ราคาประมาณกิโลกรัมละ 12 บาท จากการฟอกสีน้ำมันที่ให้ค่าสีเท่ากัน พบว่าใช้ activated carbon ปริมาณร้อยละ 3 โดยน้ำหนักน้ำมัน และใช้ activated clay ปริมาณร้อยละ 4 โดยน้ำหนักน้ำมัน

ดังนั้น เมื่อพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายเทียบกับค่าสีที่ลดลงเท่ากัน ของการใช้สารฟอกสี 2 ชนิด คือ activated clay และ activated carbon สารฟอกสีที่เหมาะสมในกระบวนการฟอกสีน้ำมันเมล็ดยางพารา คือ activated clay ปริมาณร้อยละ 4 โดยน้ำหนักน้ำมัน

5.2.3.2 อิทธิพลของอุณหภูมิในกระบวนการฟอกสี

จากการศึกษาชนิดและปริมาณของสารฟอกสี 2 ชนิดคือ activated clay และ activated carbon ตามข้อ 5.2.3.1 เลือก activated clay มาศึกษาอุณหภูมิในการฟอกสีที่เหมาะสม พิจารณาจากรูปที่ 4.12 เมื่อใช้อุณหภูมิ 90, 100, 110 และ 120 องศาเซลเซียส จะเห็นได้ว่าค่าความเข้มสีจะลดลงมีค่าสีเท่ากับ 2 ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เนื่องจาก activated clay มีความสามารถในการดูดซับสีที่อุณหภูมินี้เพราะว่าเป็นไปตามคุณสมบัติของ activated clay (DCA3) ดูดซับสีในช่วงอุณหภูมิ 110-115 องศาเซลเซียส

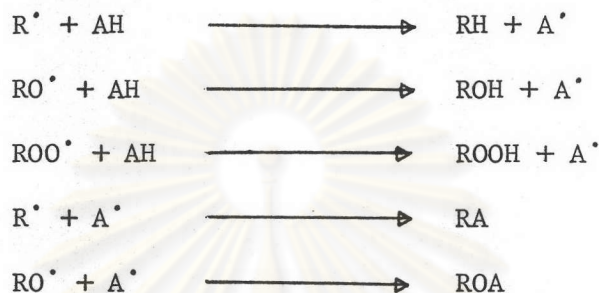
ดังนั้น เมื่อพิจารณาถึงค่าสีที่ลดลง อุณหภูมิที่เหมาะสมของ activated clay ในกระบวนการฟอกสีคือ 110 องศาเซลเซียส

5.3 การรักษาคูณภาพน้ำมันเมล็ดยางพารา

5.3.1 อิทธิพลของชนิดและปริมาณสารกันหืน

การรักษาคูณภาพน้ำมันเมล็ดยางพาราได้ศึกษาชนิดและปริมาณสารกันหืน 3 ชนิดคือ BHT, BHA และโซเดียมซีเทรท ซึ่งแปรค่าของปริมาณสารกันหืนแต่ละชนิดร้อยละ 0.005, 0.01 และ 0.02 โดยน้ำหนักน้ำมัน ในช่วงเวลา 120 วัน พิจารณาจากรูปที่ 4.13 เมื่อใช้สารกันหืน BHT ปริมาณร้อยละ 0.02 โดยน้ำหนักน้ำมัน พบว่าค่าเปอร์ออกไซด์จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในช่วงเวลา 45 วัน และเพิ่มขึ้นรวดเร็วในช่วง 45-100 วัน เนื่องจากในระยะแรก

สารกันหืนที่เติมลงในน้ำมันจะทำหน้าที่ตัดตอนความต่อเนื่องของปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนคือ สารกันหืนจะแตกตัวเป็นอนุมูลอิสระ (A^\cdot) และเข้าร่วมตัวกับอนุมูลอิสระของน้ำมัน เกิดการตัดตอนไม่ให้เกิดไขมันเปลี่ยนเป็นเปอร์ออกไซด์ ซึ่งเป็นช่วงเวลาการชักนำของสารกันหืน (27) ให้ AH เป็นสารกันหืนที่มีระบบปฏิกิริยาดังนี้



หลังจากช่วงเวลา 45-100 วัน เพิ่มขึ้นรวดเร็วเนื่องจากความสามารถของสารกันหืนที่จะเกิดปฏิกิริยากับอนุมูลอิสระของกรดไขมันลดลง เพราะว่ามีปริมาณอนุมูลอิสระของกรดไขมันเพิ่มมากขึ้นจากปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนได้ผลิตภัณฑ์หลายชนิดได้แก่ สารประกอบอัลดีไฮด์ และสารประกอบคีนโทน ซึ่งทำให้เกิดกลิ่นหืนได้ (27, 28) ทำนองเดียวกันสารกันหืน BHA และไฮเตียมซีเทรทให้ผลเช่นเดียวกัน ดังรูปที่ 4.14 และ 4.15

เมื่อเปรียบเทียบค่าเปอร์ออกไซด์ที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลา 120 วัน น้ำมันที่เติมสาร BHT ให้ค่าเปอร์ออกไซด์น้อยกว่าและมีการเปลี่ยนแปลงสีของน้ำมันเล็กน้อย

ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงค่าเปอร์ออกไซด์ที่เปลี่ยนแปลงในช่วง 120 วัน สารกันหืนที่เหมาะสมในการรักษาคุณภาพน้ำมันคือสาร BHT ความเข้มข้นร้อยละ 0.02 โดยน้ำหนักน้ำมัน

5.3.2 เปรียบเทียบสมบัติน้ำมันเมล็ดยางพาราที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ และไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์

สมบัติน้ำมันเมล็ดยางพาราที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ และไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ในช่วงเวลา 120 วัน สมบัติที่สำคัญของน้ำมันที่เปลี่ยนแปลงที่นำมาพิจารณาได้แก่ค่าเปอร์ออกไซด์ ค่าของกรด ค่าสี ปริมาณยางเหนียว และความหนืด พิจารณาจากรูปที่ 4.16, 4.17, 4.18 และตารางที่ 4.3 แบ่งการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ก. ค่าเปอร์ออกไซด์ พิจารณาจากรูปที่ 4.16 ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ในช่วงเวลา 60 วัน จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น จาก 1.17 เป็น 10.5 และน้ำมันที่ไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ เพิ่มขึ้นจาก 1.19 เป็น 22.81 เนื่องจากน้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ได้ผ่านกระบวนการกำจัดกรดไขมันอิสระ ทำให้ปริมาณกรดไขมันอิสระลดลงจึงมีการแตกตัวเป็นอนุมูลอิสระได้น้อยกว่าน้ำมันที่ไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ซึ่งมีปริมาณกรดไขมันอิสระมากมีการแตกตัวเป็นอนุมูลอิสระได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาการเติมออกซิเจน (27) ซึ่งปิดด้วยแผ่นพาราฟิน น้ำมันที่ไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ที่เติมสาร BHT ค่าเปอร์ออกไซด์จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจาก 1.17 เป็น 5.14 ในช่วงเวลา 60 วัน เนื่องจากสารกันหืนที่เติมในน้ำมันจะทำหน้าที่ตัดตอนความต่อเนื่องของปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนคือ สารกันหืนจะแตกตัวเป็นอนุมูลอิสระ แล้วเข้ารวมตัวกับอนุมูลอิสระของน้ำมันเกิดการตัดตอนไม่ให้กรดไขมันเปลี่ยนเป็นเปอร์ออกไซด์ (26, 27)

ข. ค่าของกรด พิจารณาจากรูปที่ 4.17 จะเห็นได้ว่าน้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มีค่าของกรดเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยคือจาก 14.81 เป็น 15.43 มิลลิกรัมของโปตัสเซียมต่อน้ำมัน 1 กรัม ในช่วงเวลา 120 วัน เนื่องจากน้ำมันได้ผ่านกระบวนการกำจัดกรดทำให้ค่าของกรดในน้ำมันลดลง ส่วนน้ำมันที่ไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์และน้ำมันที่เติมสาร BHT มีการเปลี่ยนแปลงเป็น 39.19 และ 36.82 มิลลิกรัมของโปตัสเซียมต่อน้ำมัน 1 กรัม เนื่องจากน้ำมันที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มีปริมาณกรดสูงทำให้การเปลี่ยนแปลงค่าของกรดเพิ่มขึ้น

ค. ค่าสีของน้ำมัน พิจารณาจากรูปที่ 4.18 น้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ มีการเปลี่ยนแปลงค่าสีเล็กน้อยจาก 2.0 เป็น $2.0 < L < 2.5$ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันที่ไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ และน้ำมันที่เติมสาร BHT มีค่าสีเปลี่ยนเป็น 4.0 และมากกว่า 5.0 เพราะฉะนั้นน้ำมันที่ผ่านกระบวนการฟอกสี สารฟอกสีที่ใช้ดูดซับโมเลกุลสีก่อให้เกิดสีไว้ ทำให้การเปลี่ยนแปลงสีของน้ำมันเล็กน้อย น้ำมันที่ไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มีสีสารก่อให้เกิดสีอยู่ในน้ำมันเมื่อเก็บไว้อย่างเวลา 120 วัน ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงค่าสีเข้มเพิ่มขึ้น

ง. ปริมาณยางเหนียว พิจารณาจากตารางที่ 4.3 น้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มีปริมาณยางเหนียวเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยจาก 7 เป็น 9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณยางเหนียวของน้ำมันที่ไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ และน้ำมันที่เติมสาร BHT มีปริมาณยางเหนียวสูงถึง 198-202 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีความแตกต่างกันมาก

เนื่องจากน้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ได้ผ่านกระบวนการกำจัดยางเหนียวทำให้ปริมาณยางเหนียวน้อยกว่า เพราะว่า กระบวนการกำจัดยางเหนียวด้วยกรดฟอสฟอริกทำให้ฟอสฟาไทด์เกิดสภาพไอเดรท ทำให้ยางเหนียวรวมตัวกันตกตะกอนสิ่งแยกยางเหนียวออกจากน้ำมันได้ด้วยการกรอง (8)

จ. ความหนืด พิจารณาจากตารางที่ 4.3 น้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์มีความหนืดเปลี่ยนแปลงจาก 18.82 เป็น 20.25 เซนติสโตค ในช่วงเวลา 120 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับความหนืดของน้ำมันที่ไม่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ และน้ำมันที่เติมสาร BHT มีการเปลี่ยนแปลง 19.09 และ 21.10 เซนติสโตค พบว่ามีความหนืดใกล้เคียงกัน เนื่องจากน้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ได้กำจัดสิ่งเจือปนต่าง ๆ เช่น ยางเหนียว สารก่อให้เกิดขึ้นทำให้ความหนืดของน้ำมัน (ไตรกลีเซอไรด์) ไม่ได้เปลี่ยนแปลง ดังนั้นค่าความหนืดของน้ำมันมีค่าใกล้เคียงกัน

6.4 เปรียบเทียบสมบัติทางเชื้อเพลิงของน้ำมันเมล็ดยางพาราผลกับน้ำมันดีเซลในอัตราส่วนต่าง ๆ

ก. ความถ่วงจำเพาะ พิจารณาจากรูปที่ 4.21 แสดงการเปรียบเทียบความถ่วงจำเพาะกับน้ำมันผล พบว่าเมื่ออัตราส่วนผลของน้ำมันเมล็ดยางเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 10-40 โดยปริมาตรของน้ำมันเมล็ดยางพารา จะให้ค่าความถ่วงจำเพาะเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ เนื่องจากน้ำมันเมล็ดยางพารามีความถ่วงจำเพาะสูงกว่าน้ำมันดีเซล อัตราส่วนผลผลทุก ๆ ค่ามีค่าความถ่วงจำเพาะไม่เกินมาตรฐานของกระทรวงพาณิชย์ (ความถ่วงจำเพาะ 0.82-0.90)

ข. งบค่า เอ.พี.ไอ. แสดงถึงสมบัติการระเหยตัวของน้ำมัน เชื้อเพลิงที่มีองค่า เอ.พี.ไอ.สูง จะระเหยตัวง่าย แต่มีค่าความร้อนต่อหน่วยปริมาตรน้อย งบค่า เอ.พี.ไอ.จะมีผลต่อการส่งส่งออกของเครื่องยนต์ การเผาไหม้ และควัน ไอเสียปล่อยออก พิจารณาจากรูปที่ 4.22 พบว่าเมื่ออัตราส่วนของน้ำมันเมล็ดยางพาราเพิ่มขึ้น งบค่า เอ.พี.ไอ.ของน้ำมันผลลดลง เนื่องจากน้ำมันเมล็ดยางพารามีองค่า เอ.พี.ไอ.ต่ำกว่าน้ำมันดีเซล

ค. ค่าซีเทน คือร้อยละของซีเทนโดยปริมาตรในผลผลของไฮโดรคาร์บอน 2 อย่างคือ ซีเทน ($C_{16}H_{34}$) กับ แอลฟา-เมทริล-แนฟธาซีน ($C_{11}H_{10}$) ซีเทนมีคุณสมบัติในการติดไฟดีกำหนดให้ค่าเป็น 100 ส่วน และแอลฟา-เมทริล-แนฟธาซีนมีคุณสมบัติในการติดไฟเลวให้ค่าเป็นศูนย์ น้ำมันที่มีสมบัติการติดไฟดีต้องติดไฟได้ง่าย ใช้อุณหภูมิที่ต่ำกว่าเล็กน้อย มีความ

ล่าช้าในการติดไฟน้อย (ignition delay) หรือแสดงความล่าช้าในการจุดระเบิดบอกเป็น
 ศัพท์ดีเซล

ค่าซีเทนสูงขึ้น ความล่าช้าในการติดไฟจะลดลง สัตว์ทั้งายที่อุณหภูมิต่ำ
 การเผาไหม้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง เครื่องเดินเรียบลื่นมาเสมอ แต่ลุ่มบติในการจุดระเบิดเป็น
 ผลทางอ้อมกับการเกิดควันดำ

พิจารณาจากรูปที่ 4.23 พบว่า เมื่ออัตราส่วนน้ำมันเมลิติยางพาราเพิ่มขึ้น
 ค่าซีเทนจะลดลงตามลำดับ เนื่องจากน้ำมันเมลิติยางพารามีค่าซีเทนต่ำกว่าน้ำมันดีเซล

ง. ค่าความร้อน (heating value) แสดงให้ทราบว่าน้ำมันเชื้อเพลิงมีค่าความร้อน
 ที่ให้กำลังงานเท่าใด น้ำมันดีเซลมีค่าความร้อนประมาณ 10,000 แคลอรีต่อกรัม จากรูปที่ 4.24
 พบว่าน้ำมันเมลิติยางพารามีค่าความร้อนประมาณ 8,859 แคลอรีต่อกรัม เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล
 มีค่าความร้อนประมาณ 10,409 แคลอรีต่อกรัม ซึ่งมีค่าความร้อนค่อนข้างสูง เมื่ออัตราส่วน
 ผล้มของน้ำมันเมลิติยางพาราเพิ่มขึ้น ค่าความร้อนมีค่าลดลง เนื่องจากน้ำมันเมลิติยางพารามี
 ค่าความร้อนต่ำกว่าน้ำมันดีเซล

จ. กากคาร์บอนหลงเหลือ (carbon residue) หมายถึงเขม่าตกค้างหลังจาก
 เผาไหม้น้ำมันแล้ว ปริมาณกากคาร์บอนตกค้างขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อเพลิง และสภาพการทำงาน
 ของเครื่องยนต์ กากคาร์บอนหลงเหลือแสดงถึงปริมาณเขม่าที่เกาะในห้องเผาไหม้ว่ามีปริมาณ
 มากน้อยเพียงใด พิจารณาจากรูปที่ 4.25 จะเห็นได้ว่าน้ำมันเมลิติยางพารามีกากคาร์บอน
 หลงเหลือประมาณร้อยละ 0.375 และน้ำมันดีเซลมีกากคาร์บอนหลงเหลือประมาณร้อยละ
 0.097 เมื่ออัตราส่วนของน้ำมันเมลิติยางพาราเพิ่มขึ้น ทำให้กากคาร์บอนหลงเหลือเพิ่มขึ้น
 เนื่องจากน้ำมันเมลิติยางพารามีกากคาร์บอนหลงเหลือมากกว่าน้ำมันดีเซล

ฉ. ค่าสีของน้ำมัน พิจารณาจากตารางที่ 4.5 พบว่าค่าสีของน้ำมันเมลิติยางพารา
 น้ำมันดีเซล และน้ำมันผล้ม (น้ำมันเมลิติยางพาราและน้ำมันดีเซล) มีค่าสีเท่ากับ 2 เหมือนกัน
 เพราะว่าค่าสีของน้ำมันดีเซลและน้ำมันเมลิติยางพารามีค่าเท่ากัน จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าสี
 ของน้ำมันในอัตราส่วนผล้มต่าง ๆ

ช. ปริมาณกำมะถัน น้ำมันที่มีปริมาณกำมะถัน เมื่อเผาไหม้ก๊าซที่มีการกัดกร่อนโลหะ
 โดยก๊าซเหล่านั้นกระทบกับผนังกระบอกสูบที่เย็นจะกลั่นตัวลงมาทำปฏิกิริยากับน้ำได้กรดสามารถ
 กัดกร่อนในระบบเผาไหม้ของเครื่องยนต์ เช่น กระบอกสูบ ลูกสูบ เข็มหัวฉีดน้ำมัน ลิ้นสปริง



(Sprinning valve) และระบบโอเลียว พิจารณาจากรูปที่ 4.26 จะเห็นได้ว่า น้ำมันดีเซล มีปริมาณกำมะถันประมาณร้อยละ 0.22 และน้ำมันเมลิติยางพารา มีประมาณร้อยละ 0.045 เมื่อ อัตราส่วนผลของน้ำมันเมลิติยางพาราเพิ่มขึ้น ทำให้น้ำมันผสมมีปริมาณกำมะถันลดลง เนื่องจาก น้ำมันเมลิติยางพารา มีปริมาณกำมะถันต่ำกว่าน้ำมันดีเซล

ข. ความหนืดคิเนมาติก (kinematic viscosity) หมายถึงค่าความต้านทานต่อการไหล วัดเป็นวินาที หน่วยเป็นเซนติสโตค (centistorke) ความหนืดเป็นลัมปีดที่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ฉะนั้นในการบอกความหนืดต้องบอกอุณหภูมิด้วย ตามปกติกำหนดความหนืดให้มีค่าประมาณ 1.8-5.0 เซนติสโตค ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เพราะว่าความหนืดไม่ควรสูงเกินไปเพราะจะทำให้เกิด atomize ได้ยาก การเผาไหม้ไม่ดี พิจารณาจากรูปที่ 4.27 พบว่า น้ำมันเมลิติยางพารา มีค่าความหนืดคิเนมาติก 20.25 เซนติสโตค และน้ำมันดีเซลมีความหนืด 2.11 เซนติสโตค เมื่ออัตราส่วนผลของน้ำมันเมลิติยางพาราเพิ่มขึ้นทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้น เนื่องจากน้ำมันเมลิติยางพารา มีความหนืดสูงกว่าน้ำมันดีเซลประมาณ 10 เท่า ดังนั้นการผสมอัตราส่วนของน้ำมันเมลิติยางพาราเพียงร้อยละ 40 โดยปริมาตร เพื่อให้ได้ความหนืดอยู่ในช่วงกำหนดและป้องกันการเสียหายของเครื่องยนต์

ฅ. ปริมาณน้ำ (water content) น้ำมันที่มีน้ำผสมอยู่เมื่อเกิดการเผาไหม้ในระบบเผาไหม้ น้ำจะทำปฏิกิริยากับก๊าซที่ออกประกอบเกิดเป็นกรดสามารถกัดกร่อนโลหะของเครื่องยนต์ได้ พิจารณาจากตารางที่ 4.5 พบว่าปริมาณน้ำในน้ำมันดีเซลและน้ำมันเมลิติยางพารา มีค่าใกล้เคียงกันประมาณร้อยละ 0.20-0.25 ดังนั้นอัตราส่วนผลของน้ำมันผสมมีปริมาณน้ำในช่วงดังกล่าว

ฉ. จุดวาบไฟ (flash point) มีความสำคัญในการเก็บรักษาและการใช้น้ำมันที่มีจุดวาบไฟต่ำจะไม่ปลอดภัยในการเก็บรักษาเกิดอันตรายได้ง่าย พิจารณาจากรูปที่ 4.28 พบว่าน้ำมันเมลิติยางพารา มีจุดวาบไฟสูงถึง 235 องศาเซลเซียส และน้ำมันดีเซลมีจุดวาบไฟ 88 องศาเซลเซียส เมื่ออัตราส่วนผลของน้ำมันเมลิติยางพาราเพิ่มขึ้นทำให้จุดวาบไฟเพิ่มขึ้น เนื่องจากน้ำมันเมลิติยางพารา มีจุดวาบไฟสูงกว่าน้ำมันดีเซล

ภาคที่ 2

การนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้

- 5.5 การศึกษาน้ำมันเมล็ดยางพาราที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ผสมกับน้ำมันดีเซลมาทดสอบ เครื่องยนต์

การศึกษาการใช้น้ำมันผสมทดสอบกับเครื่องยนต์ แบ่งการทดสอบกับเครื่องยนต์แบบ ไม่มีภาระ (no load) และแบบมีภาระ (load) ดังนี้

- 5.5.1 ศึกษาผลการใช้ น้ำมันเมล็ดยางพาราผสมโดยใช้ทดสอบกับเครื่องยนต์แบบไม่มีภาระ

5.5.1.1 ศึกษาผลการใช้ น้ำมันเมล็ดยางพาราผสมที่ความเร็วรอบ 1,500, 1,600, 1,700 และ 1,800 รอบต่อนาที พิจารณาเมื่อความเร็วรอบคงที่ ความหนืดเปลี่ยน (อัตราส่วนผสมของน้ำมันเมล็ดยางพาราเพิ่มขึ้น) จากรูปที่ 4.29 เมื่อเปรียบเทียบผลการใช้ น้ำมันเมล็ดยางพาราผสมร้อยละ 10 โดยปริมาตรกับน้ำมันดีเซล (ร้อยละ 0 โดยปริมาตร) ที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที พบว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของน้ำมันเมล็ดยางพาราผสมน้อยกว่า เพราะว่าการต้านทานการไหลของน้ำมันเมล็ดยางพาราผสมมีความหนืดมากกว่าน้ำมันดีเซล ทำนองเดียวกันเมื่อความหนืดเพิ่มขึ้น อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงลดลง เมื่อใช้ความเร็วรอบคงที่ที่ 1,500, 1,700 และ 1,800 รอบต่อนาที

5.5.1.2 ศึกษาอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของน้ำมันผสม พิจารณาเมื่อความเร็วรอบเปลี่ยน ความหนืดคงที่ จากรูปที่ 4.30 พบว่า น้ำมันดีเซลมีอัตราการสิ้นเปลืองเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มความเร็วยานจาก 1,500 รอบต่อนาทีเป็น 1,600, 1,700 และ 1,800 รอบต่อนาที และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันเมล็ดยางพาราผสมร้อยละ 10 โดยปริมาตรมีอัตราการสิ้นเปลืองเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงน้อยกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างความหนืด และอัตราการจุดระเบิดที่ต่างกันของน้ำมันทั้งสอง ทำให้การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของน้ำมันยางพาราผสมน้อยกว่า

5.5.1.3 ศึกษาไอเสียของเครื่องยนต์ ไอเสีย (exhaust gas)

หมายถึง ก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ระหว่างเชื้อเพลิงและอากาศ จะเป็นก๊าซผสมของ คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนนอกไซด์ ออกซิเจน ไนโตรเจน ไอน้ำ และก๊าซอื่น ๆ อีกจำนวนเล็กน้อย พิจารณาจากรูปที่ 4.31 ไอเสียของเครื่องยนต์ในสภาวะการทดสอบแบบ ไม่มีภาระ (no load) ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที พบว่าไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมันเมลิติลยางพาราในอัตราส่วนผล้มที่เพิ่มขึ้น มีปริมาณก๊าซไอเสียใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล แต่มีก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากการเผาไหม้ของน้ำมันเมลิติลยางพาราในอัตราส่วนผล้มที่เพิ่มขึ้น ทำให้การเผาไหม้เลวลง เนื่องจากองค์ประกอบของเชื้อเพลิงมีค่าความร้อนต่ำกว่าหรืออาจเกิดจากความล่าช้าในการจุดติดไฟต่ำกว่าน้ำมันดีเซล และทำนองเดียวกันในรูปที่ 4.32 ถึง 4.34 ให้ก๊าซไอเสียในลักษณะเดียวกัน เมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น และก๊าซออกซิเจนลดลง แสดงว่าการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกับอากาศเพิ่มมากขึ้นเพราะว่าก๊าซออกซิเจนทำปฏิกิริยากับเชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นก๊าซออกซิเจนจึงลดลง แต่การเผาไหม้ในเครื่องยนต์นั้นไม่สมบูรณ์จึงมีก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เพิ่มขึ้น เมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้น เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการเผาไหม้เร็วขึ้นทำให้การละลายของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เพิ่มมากขึ้น (44)

5.5.2 ศึกษาผลการใช้น้ำมันเมลิติลยางพาราผล้ม โดยใช้ทดสอบกับเครื่องยนต์แบบ มีภาระ (load) ด้วยลวดความร้อน 300 วัตต์, 220-250 โวลท์

5.5.2.1 ศึกษาผลการใช้น้ำมันเมลิติลยางพาราผล้มที่ความเร็วรอบ 1,500 ถึง 1,800 รอบต่อนาที พิจารณาเมื่อความเร็วรอบคงที่ ความหนืดเปลี่ยน (อัตราส่วนผล้มของน้ำมันเมลิติลยางพาราเพิ่มขึ้น) จากรูปที่ 4.36 เมื่อเปรียบเทียบผลการใช้น้ำมันเมลิติลยางพาราผล้มร้อยละ 10 โดยปริมาตรกับน้ำมันดีเซลที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที พบว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงน้อยกว่าน้ำมันดีเซล เนื่องจากความต้านทานการไหลของน้ำมันเมลิติลยางพาราผล้มมีความหนืดมากกว่าน้ำมันดีเซล ทำนองเดียวกันเมื่อความหนืดเพิ่มขึ้นอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงลดลงเมื่อความเร็วรอบคงที่ เมื่อเปรียบเทียบกับทดสอบเครื่องยนต์แบบมีภาระและไม่มีการพบว่ามีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมากกว่า เพราะเหตุว่าการทำงานของเครื่องยนต์แบบมีภาระในการผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อให้หมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้ต้องใช้เชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้น

5.5.2.2 ศึกษาอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของน้ำมันผล้ม พิจารณาเมื่อความเร็วรอบเปลี่ยน ความหนืดคงที่ จากรูปที่ 4.37 พบว่า เมื่อเปลี่ยนความเร็วรอบจาก 1,500 เป็น 1,800 รอบต่อนาที ของน้ำมันเมลิติยางพาราผล้มร้อยละ 10 โดยปริมาตร มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมากกว่าน้ำมัน เนื่องจากความหนืดของน้ำมันเมลิติยางพาราผล้มสูงกว่าน้ำมันดีเซล ทำนองเดียวกันเมื่อใช้อัตราส่วนผล้มของน้ำมันเมลิติยางพาราผล้มร้อยละ 20, 30, 35 และ 40 โดยปริมาตร เมื่อเปลี่ยนความเร็วรอบจาก 1,500 เป็น 1,800 รอบต่อนาที การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงลดลง

5.5.2.3 ศึกษาอัตรากำลังส่งออกของเครื่องยนต์ เมื่อใช้น้ำมันเมลิติยางพาราผล้มอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ความเร็วรอบจาก 1,500 เป็น 1,800 รอบต่อนาที พิจารณาได้ในรูปที่ 4.38 จะเห็นได้ว่ากำลังส่งออกของการทดสอบเครื่องยนต์แบบมีภาระ (load) ที่อัตราส่วนผล้มของน้ำมันเมลิติยางพาราผล้มร้อยละ 10 ถึง 40 โดยปริมาตร ที่ความเร็วรอบ 1,500 และ 1,600 รอบต่อนาที ให้กำลังส่งออกเท่ากันกับน้ำมันดีเซล เมื่อเพิ่มความเร็วรอบ 1,700, 1,800 รอบต่อนาที กำลังส่งออกลดลงเล็กน้อย เนื่องจากเมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้นการเผาไหม้ของน้ำมันเมลิติยางพาราผล้มร้อยละ 35 และ 40 โดยปริมาตรมีการจุดระเบิดในการเผาไหม้ช้ากว่าน้ำมันดีเซล

5.5.2.4 ศึกษาไอเสียของเครื่องยนต์ พิจารณาจากรูปที่ 5.39 แสดงปริมาณไอเสียที่ความเร็วรอบ 1,500 รอบต่อนาที พบว่าไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมันเมลิติยางพาราในอัตราส่วนผล้มที่เพิ่มขึ้นมีปริมาณก๊าซไอเสียใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล แต่มีก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากการเผาไหม้ของน้ำมันเมลิติยางพาราผล้มที่เพิ่มขึ้นทำให้การเผาไหม้เลวลง เนื่องจากองค์ประกอบของเชื้อเพลิงมีค่าความร้อนต่ำกว่าหรืออาจเกิดจากความล่าช้าในการจุดติดไฟต่ำกว่าน้ำมันดีเซล และทำนองเดียวกันในรูปที่ 4.40 ถึง 4.42 ให้กราฟในลักษณะเดียวกัน สังเกตว่าเมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่ม และก๊าซออกซิเจนลดลง แสดงว่าการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกับอากาศเพิ่มมากขึ้น ส่วนก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเวลาในการเผาไหม้เร็วขึ้นทำให้การละลายก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เพิ่มขึ้น (44)

5.6 การหาความสึกหรอของเครื่องยนต์

การใช้น้ำมันเมสติดยางพาราผสมทดสอบเครื่องยนต์แบบไม่มีภาระ และแบบมีภาระ ประมาณ 130 ชั่วโมง พบว่ามีปริมาณเหล็กที่อยู่ในน้ำมันหล่อลื่นประมาณร้อยละ 0.018 โดยน้ำหนัก และเทียบกับปริมาณเหล็กของการใช้น้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 0.014 โดยน้ำหนัก จะเห็นได้ว่า เมื่อใช้น้ำมัน เมสติดยางพาราผสมทำให้มีปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 28.57 ดังนั้น การใช้น้ำมัน เมสติดยางพาราผสมทำให้มีการสึกหรอเร็วขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย