

การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์

Production of petroleum fuel from the peel of Anacardiaceae

หทัยชนก ช่วยบำรุง

Hathaichanok Chuaybumroong

เบญจมาศ สุวรรณคช

Benjamas Suwannakod

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี

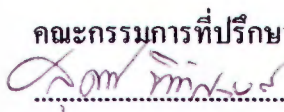
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Bachelor of Scienec in Chemistry

Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

2548

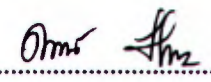
ชื่อโครงการ การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์
ผู้เขียน นางสาวหทัยชนก ช่วยบำรุง
 นางสาวเบญจมาศ สุวรรณคช
สาขาวิชา เคมี

คณะกรรมการที่ปรึกษา
.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์สุคนธ์ พิทักษ์วงศ์)

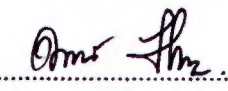
คณะกรรมการสอบ
.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์สุคนธ์ พิทักษ์วงศ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ประวิทย์ เนืองมัจฉา)

.....กรรมการ
(อาจารย์ปวีณา หนูคง)

.....กรรมการ
(อาจารย์ดวงรัตน์ ทองคำ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อนุมัติให้นำโครงการวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี

.....
(อาจารย์ดวงรัตน์ ทองคำ)
ประธานหลักสูตร โปรแกรมวิชาเคมี

ชื่อวิจัย การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์
ผู้วิจัย นางสาวหทัยชนก ช่วยบำรุง
 นางสาวเบญจมาศ สุวรรณคช
สาขาวิชา เคมี
ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันที่สกัดได้จากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในเขตพื้นที่ อำเภอฟิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งได้ทำการศึกษาระหว่างเดือน ตุลาคม 2547 – กันยายน 2548 โดยนำเปลือกมะม่วงหิมพานต์ชิ้นเล็กๆ มาให้ความร้อนโดยวิธีการกลั่นลำดับส่วน และใช้กรดเป็นตัวชะตะไคล้ พบว่า น้ำมันที่สกัดได้นำมาหาค่ามวลโมเลกุล ความหนาแน่น และวัดค่าพลังงานความร้อน แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับช่วงจุดเดือดของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

ผลจากการศึกษาพบว่าสารสกัดที่ได้เป็นเนพธา ซึ่งมีจุดเดือดระหว่าง $65 - 170\text{ }^{\circ}\text{C}$ โดยมีจำนวนคาร์บอนอะตอมในโมเลกุลอยู่ระหว่าง 6 – 10 สถานะเป็นของเหลวและปริมาณน้ำมันที่ได้โดยใช้กรดอะซิติกเข้มข้นเป็นตัวชะตะไคล้จะได้สารตัวอย่างประมาณ 28 มิลลิลิตร มวลโมเลกุลของน้ำมันเท่ากับ 111 ความหนาแน่นเท่ากับ 0.85 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และค่าพลังงานความร้อนเท่ากับ 38,931 จูลต่อกรัม

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์สุคนธ์ พิทักษ์วงศ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาชี้แนวทางที่เป็นประโยชน์ตลอดจนช่วยเหลือแนะข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนการวิจัยในครั้งนี้จนรายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลักราชภัฏนครศรีธรรมราชและเจ้าหน้าที่ภาควิชาเคมี ที่ให้การสนับสนุนเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมีตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ได้ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำงานตลอดมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้แก่ผู้เขียนด้วยความเมตตากรุณา จนผู้เขียนประสบความสำเร็จ

สุดท้ายนี้กราบขอบพระคุณคุณพ่อ , คุณแม่ พี่และเพื่อนๆ ที่คอยเป็นกำลังใจตลอดมา

หทัยชนก ช่วยบำรุง

เบญจมาศ สุวรรณคช

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 การตรวจเอกสาร	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	38
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	38
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	38
2 วิธีการดำเนินการวิจัย	39
2.1 วัสดุของการวิจัย	39
2.2 อุปกรณ์ของการวิจัย	39
2.3 วิธีการดำเนินการวิจัย	40
3 ผลและการอภิปรายผล	47
4 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	51
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก	53
ประวัติผู้เขียน	64

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง	
1.1 สมบัติของน้ำมันดีเซลชนิดต่าง ๆ	9
1.2 องค์ประกอบของธาตุที่สำคัญในน้ำมัน	10
1.3 คุณสมบัติบางประการของไฮโดรคาร์บอนประเภทต่าง ๆ	11
1.4 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของน้ำมันดิบแต่ละชนิด	15
1.5 ประเภทของน้ำมันดิบแบ่งตามค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอ	16
1.6 แสดงข้อกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซล	28
1.7 คุณสมบัติน้ำมันเบนซินมีผลต่อการใช้งานเครื่องยนต์	30
1.7 คุณสมบัติน้ำมันเบนซินมีผลต่อการใช้งานเครื่องยนต์ (ต่อ)	31
1.8 ช่วงจุดเดือดของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่าง ๆ	36
3.1 ค่าจุดเดือดของสารตัวอย่าง	47
3.2 ค่าจุดเยือกแข็งของสารตัวอย่าง	48
3.3 ผลการวิเคราะห์การหาค่าพลังงานความร้อนด้วยเครื่องวัดค่าพลังงานความร้อน	50

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ	
1.1 การกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง	19
2.1 เปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ	40
2.2 การซังเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ด้วยเครื่องซัง 2 ตำแหน่ง	41
2.3 การให้ความร้อนโดยการกลั่นลำดับส่วน	42
2.4 เครื่องกลั่นลำดับส่วนที่วางนอน	42
2.5 การแยกสารตัวอย่าง	43
2.6 การทดสอบความบริสุทธิ์โดยวิธีโครมาโทกราฟี	44
2.7 การหาจุดเดือดของสารตัวอย่าง	45
2.8 การหาจุดเยือกแข็งของสารตัวอย่าง	46

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

นับตั้งแต่ปลายปี พ.ศ.2543 จนถึงปัจจุบัน (พ.ศ.2548) ประเทศไทยประสบปัญหาน้ำมันมีราคาแพง จึงมีการนำเข้าน้ำมันเข้าสู่ประเทศในปริมาณมาก ส่งผลทำให้ราคาน้ำมันสูงขึ้นตามปริมาณการใช้ที่เพิ่มขึ้น ทำให้ประชากรมีความลำบากในการจับจ่ายใช้สอย และในขณะเดียวกันประชากรส่วนใหญ่ก็นิยมนั่งรถส่วนตัวแทนการนั่งรถประจำทาง ราคาน้ำมันมีแนวโน้มจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งปัจจุบันและอาจจะส่งผลไปถึงอนาคตได้

ปัจจุบันประเทศไทยมีความตื่นตัวในเรื่องของพลังงานได้มีการหาแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันกันอย่างมากมาย อาทิพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล ไบโอดีเซล ไบโอดีเซล เป็นต้น จากการรายงานที่ผ่านมาการศึกษาและพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นการศึกษา ค้นคว้า ทดสอบ พัฒนาและสาธิตตลอดจนส่งเสริมและเผยแพร่พลังงานทดแทน ซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น พลังงานลม แสงอาทิตย์ ชีวมวล และอื่น ๆ เพื่อให้มีการผลิต และการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิค เศรษฐกิจและสังคม สำหรับผู้ใช้ในเมืองและชนบท ซึ่งในการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาพลังงานทดแทนดังกล่าว ยังรวมถึงการพัฒนาเครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์เพื่อการใช้งานมีประสิทธิภาพสูงสุดด้วย

งานศึกษาและพัฒนาพลังงานทดแทน เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งมีโครงการที่เกี่ยวข้องโดยตรงภายใต้แผนงานนี้ คือ โครงการศึกษาวิจัยด้านพลังงานและมีความเชื่อมโยงกับแผนงานพัฒนาชนบทในโครงการจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเดอริด้วยเซลล์ แสงอาทิตย์สำหรับหมู่บ้านชนบทที่ไม่มีไฟฟ้า โดยงานศึกษาและพัฒนาพลังงานทดแทนจะเป็นงานประจำที่มีลักษณะการดำเนินงานของกิจกรรมต่าง ๆ ในเชิงกว้าง เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ทั้งในด้านวิชาการเชิงทฤษฎี และอุปกรณ์ เครื่องมือทดลอง และการทดสอบ รวมถึงการส่งเสริมและเผยแพร่ ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนและรองรับความพร้อมในการจัดตั้งโครงการใหม่ ๆ ในโครงการศึกษาวิจัยด้านพลังงานและโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น การติดตามความก้าวหน้าและร่วมมือประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาต้นแบบ ทดสอบ วิเคราะห์ และประเมินความดำเนินการให้มีความสมบูรณ์

ยิ่งขึ้น ตลอดจนสนับสนุนให้โครงการที่เสร็จสิ้นแล้วได้นำผลไปดำเนินการส่งเสริมและเผยแพร่ และการใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมต่อไป (<http://update.se-ed.com/168/biodiesel.htm>)

การใช้พลังงานทดแทนเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์มีประโยชน์หลายด้าน สามารถลดมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นผลจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ ซึ่งการใช้พลังงานทดแทนสามารถลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก เพราะผลิตจากพืชที่ใช้แล้ว นอกจากช่วยลดการนำน้ำมันที่ใช้แล้วไปประกอบอาหารซ้ำแล้วยังช่วยป้องกันมิให้น้ำมันที่ใช้เป็นไฟฟ้ผลิตเป็นอาหารสัตว์ ด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ การผสมน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากพืชในระดับร้อยละ 1 – 2 สามารถช่วยเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นให้กับน้ำมันดีเซล จากผลการทดลองของสถานีวิจัยและเทคโนโลยีของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พบว่าการเติมไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชใช้แล้วและน้ำมันมะพร้าวในอัตราร้อยละ 0.5 สามารถเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นได้ถึง 2 เท่า ประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีขึ้นเนื่องจากในไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดีจึงทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น จึงทำให้กำลังเครื่องไม่ลดลง การใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบทด้วยการสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภคการใช้ไบโอดีเซล สามารถช่วยลดการนำเอาน้ำมันดิบจากต่างประเทศได้บางส่วน ซึ่งในแต่ละปีประเทศไทยสูญเสียเงินตราต่างประเทศ เพื่อการนำเข้าน้ำมันดิบกว่า 300,000 ล้านบาท ด้านการผลิตน้ำมันดีเซลในประเทศไทยมีมูลค่ามากกว่าน้ำมันเบนซินกว่า 2 เท่า และในอนาคตมีแนวโน้มที่โรงกลั่นอาจจะผลิตน้ำมันดีเซลไม่เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ ดังนั้น การใช้ไบโอดีเซลจึงช่วยลดความหล่อลื่นในน้ำมันดีเซลได้โดยเฉพาะกรณีที่จะมีการลดประมาณกักตุนในน้ำมันดีเซลได้

(<http://www.mtec.or.th/th/news/cool-stuff/cool30.html>)

จากสถานการณ์ดังกล่าวที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงมีการแสวงหาแหล่งพลังงานที่นำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลเราเรียกสั้น ๆ เนื่องจากเปลือกของเมล็ดมะม่วงหิมพานต์จัดอยู่ในกลุ่มน้ำมันพืช ซึ่งเราสามารถนำมาใช้ได้กับเครื่องยนต์โดยไม่ต้องผสมสารเคมีอื่นใด และด้วยเหตุนี้จึงก็นำเอาวัตถุดิบจากธรรมชาติซึ่งมีมากในท้องถิ่นจังหวัดนครศรีธรรมราชมาใช้ประโยชน์ได้ ได้แก่ เมล็ดมะม่วงหิมพานต์

ดังนั้น ผู้วิจัยจะศึกษาเกี่ยวกับการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (Production of petroleum fuel from the peel of Anacardiaceae) เพื่อจะได้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากธรรมชาติและช่วยลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ

1.2 การตรวจเอกสาร

1.2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.2.1.1 ความหมายและเนื้อหา

มะม่วงหิมพานต์ มีชื่อสามัญว่า “แคชชู นัท” (Cashew Nut) นอกจากนี้ยังมีชื่ออื่น ๆ เรียกอีกตามแต่ละท้องถิ่นเช่น มะม่วงลังกา , มะม่วงกุลา , ม่วงชูหน่วย , งาร่วง , กาหรี่ และชาโงย

มะม่วงหิมพานต์มีที่มาจากนิทานไทยว่า เมื่อครั้งหัวหน้าเทวดาบนสวรรค์เกิดป่วยขึ้นมา ก็จะมีผลไม้ชนิดหนึ่ง ที่สามารถรักษาอาการป่วยได้มีอยู่ต้นเดียวเท่านั้น ในป่าหิมพานต์ ซึ่งผลไม้ชนิดนั้นก็ชื่อ “มะม่วงหิมพานต์” นั่นเอง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1. ลำต้น

มะม่วงหิมพานต์เป็นไม้ยืนต้น ขนาดกลาง เมื่อโตเต็มที่มีความสูงประมาณ 10 เมตร กิ่งแผ่จากลำต้น เปลือกมีสีน้ำตาลอมเทา หนาประมาณ 6 - 15 มิลลิเมตร

2. ใบ

ใบเป็นเดี่ยวลักษณะรูปไข่ โคนใบแหลม แผ่นใบหนา ลักษณะคล้ายใบลั่นทม

3. ดอก

ดอกออกเป็นช่อสีขาว แล้วเปลี่ยนเป็นสีชมพู ประกอบด้วยกลีบ 5 กลีบ มีเกสรตัวผู้ 8 - 10 อัน

4. ผล

ผลคล้ายผลชมพู นิ่ม ฉ่ำน้ำ ปลายผลมีเมล็ดรูปไต เปลือกแข็ง สีน้ำตาลอมเทา ส่วนวิธีการปลูกก็ใช้เมล็ดหรือกิ่งตอน ปลูกเหมือนต้นไม้ธรรมดาทั่วไป “มะม่วงหิมพานต์” จะมีประโยชน์ทางสมุนไพร มากมาย ไม่ว่าจะเป็น “ใบ” ใช้ใบสดบดละเอียด พอกแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก แก้โรคผิวหนัง ใช้ใบสดเผาไฟสุดคมคว้น รักษาโรคไอ เจ็บคอ ส่วนผล ใช้รับประทาน แก้ท้องร่วง รักษาโรคเลือดออกตามไรฟัน ใช้คั้นเอาน้ำดื่มแก้ไอเจ็บ แก้วแผลในปาก เป็นยาขับปัสสาวะ หรือว่า “ขางจากผล” ใช้ยางสด ทากันหูด ตาปลา เนื้องอก กลากเกลื้อน รักษาโรคเท้าช้าง “เมล็ด” ใช้เมล็ดสด รับประทาน แก้อาการบวม น้ำ ขับปัสสาวะ ใช้สะกดเอาน้ำมันทา แก้โรคผิวหนัง กลากเกลื้อน โรคเรื้อนได้

ความหมายของปิโตรเลียม

ปิโตรเลียม (Petroleum) หมายถึง น้ำมันดิบที่เมื่อนำไปกลั่นแล้วจะได้ผลิตภัณฑ์หลายชนิด คือ น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น แอสฟัลต์ นอกจากนี้ยังมีความหมายครอบคลุมถึงแก๊สธรรมชาติอีกด้วย

ปิโตรเลียมเป็นสารเหลวที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จากการสะสมทับถมตัวของซากพืชและซากสัตว์จำนวนมาก ที่ฝังจมในแอ่งหินปะปนกับตะกอนชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลาหลายล้านปี จนเกิดสารประกอบไฮโดรคาร์บอนขึ้นหลายชนิดปะปนกันอยู่ในสถานะต่างๆ

องค์ประกอบของปิโตรเลียมนั้นไม่เป็นที่แน่นอนเราสามารถแยกส่วน

องค์ประกอบของปิโตรเลียมออกได้เป็น 2 ส่วน ตามสถานะ คือ

1. ส่วนที่เป็นแก๊ส ได้แก่ แก๊สธรรมชาติ ซึ่งมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่สำคัญคือ แก๊สมีเทน อีเทน โพรเทน และบิวเทน
2. ส่วนที่เป็นของเหลว คือ แก๊สธรรมชาติเหลวและส่วนที่เป็นของเหลวมีลักษณะเป็นน้ำมัน เรียกว่า น้ำมันดิบ

โดยปกติแล้วน้ำมันดิบและแก๊สธรรมชาติมักจะเกิดร่วมกัน แต่บางแห่งก็อาจจะมีแต่น้ำมันดิบอย่างเดียว หรือมีแต่แก๊สธรรมชาติอย่างเดียว สำหรับแหล่งที่อยู่ใต้สภาพความกดดันสูง แก๊สธรรมชาติจะสูง แก๊สธรรมชาติจะอยู่ในสถานะที่เป็นของเหลว

ปิโตรเลียมเป็นของเหลวที่มีลักษณะขุ่นเป็นน้ำมัน มีสีต่างๆ แล้วแต่แหล่งที่พบ เช่น สีเหลือง สีเขียว สีน้ำตาล และสีดำ เมื่อปิโตรเลียมรวมตัวอยู่กับน้ำภายใต้ความดันปกติที่ผิวโลก ปิโตรเลียมจะลอยตัวอยู่ที่ผิวน้ำ เพราะมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ หรือเบากว่าน้ำ

ปริมาณของธาตุไฮโดรเจนและธาตุคาร์บอน ที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของปิโตรเลียมมีปริมาณดังนี้

น้ำมันดิบ	มีไฮโดรเจน	ประมาณ	12 – 15 %
	มีคาร์บอน	ประมาณ	82 – 87 %
	และ มีกำมะถัน	ประมาณ	0.1 – 5.5 %
ในแก๊สธรรมชาติ	มีไฮโดรเจน	ประมาณ	1 – 25 %
	มีคาร์บอน	ประมาณ	65 – 80 %
	มีกำมะถัน	ประมาณ	0.1 – 5.5 %
	และ มีไนโตรเจน	ประมาณ	1 – 15 %

นักวิทยาศาสตร์พบว่า ถ้านำปิโตรเลียมมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่นั้น ควรจะนำปิโตรเลียมไปผ่านกรรมวิธีการกลั่นแยกสารประกอบต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบออกเป็น ส่วน

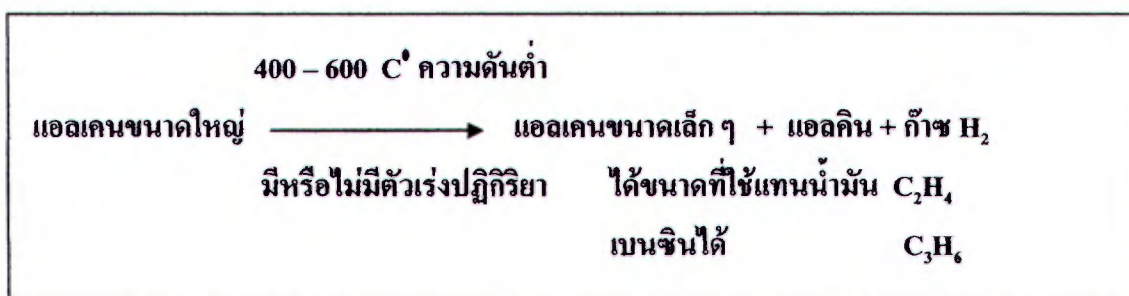
ต่างๆ เสียก่อน ซึ่งวิธีการกลั่นออกเป็นส่วนๆ นั้นมีอยู่หลายวิธี ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นแยกส่วนปิโตรเลียมนั้นมีไม่น้อยกว่า 80 ชนิด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้อย่างมหาศาล ทั้งในด้านอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม เกษตรกรรม การขนส่ง การคมนาคม การก่อสร้าง การผลิตสารสังเคราะห์ เช่น พลาสติก , โยสังเคราะห์ , ยางสังเคราะห์ ฯลฯ และยังใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อีกมากมาย อาทิเช่น

1. ใช้เป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อน ความสว่างในครัวเรือน
2. ใช้เป็นเชื้อเพลิงเติมรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เครื่องบิน
3. ใช้เป็นวัสดุหล่อลื่น กันซึม ขัดมัน
4. สารสังเคราะห์ชนิดต่างๆ ที่สังเคราะห์จากสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม เช่น พลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ ยางสังเคราะห์
5. ใช้ในการก่อสร้าง

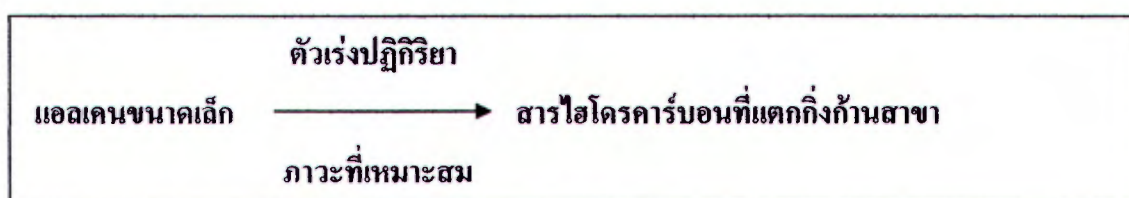
ปิโตรเลียม คือ สารพวกไฮโดรคาร์บอนและอาจพบสารอินทรีย์ที่มีธาตุ ออกซิเจน , ไนโตรเจน หรือ กำมะถัน เป็นองค์ประกอบอยู่บ้างเล็กน้อย เกิดจากการตายทับถมของซากพืชซากสัตว์นับเป็นเวลานับล้านๆ ปี

โครงสร้างของโมเลกุลให้เป็นเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพดีขึ้นดังนี้

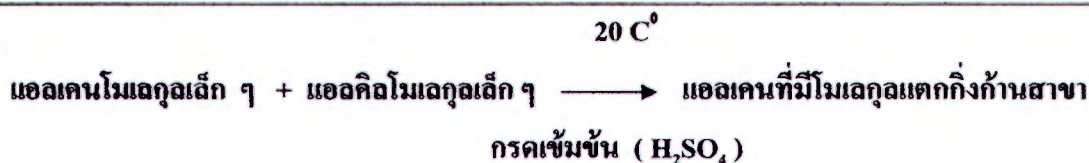
1. กระบวนการแตกต่างสลาย (Cracking)



2. การรีฟอร์มมิง (Reforming)



3. การแอลคิลเลชัน (Alkylation)



สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงที่ดีในรถยนต์ต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. โมเลกุลได้ขนาด ที่มีคาร์บอน 5 – 15 อะตอม
2. โมเลกุลมีคาร์บอนต่อกันแตกกิ่งก้านสาขา

ความหมายของน้ำมันเบนซิน

น้ำมันเบนซิน คือ น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน (Gasline engines) ผลิตจากโรงกลั่นโดยนำเอาส่วนกลั่นที่เหมาะสมมาผสมกันพร้อมทั้งปรุงแต่งให้ได้คุณภาพตามความต้องการของการใช้งาน น้ำมันเบนซินที่ ปตท. จำหน่ายในประเทศไทยมี 2 เกรดคือ พีทีที อัลฟา เอ็กซ์ ออกเทน 95 และออกเทน 91 เป็นนวัตกรรมใหม่ล่าสุด ของตลาดน้ำมัน และเทคโนโลยี ปตท. พีทีที อัลฟา เอ็กซ์ มีคุณสมบัติในการแก้ปัญหา ความผิดในเครื่องยนต์ด้วยสารเพิ่มคุณภาพ ฟริกชั่น โมดิฟายเออร์ นับเป็นผลิตภัณฑ์เบนซิน ในตลาดประเทศไทยรายแรก ที่มีคุณสมบัติพิเศษ ดังกล่าว โดย ปตท. ทั่วประเทศ ตั้งแต่วันที่ 22 ธันวาคม 2545 ในราคาเท่ากับผลิตภัณฑ์ เบนซินสูตรเดิม (ที่ได้ยกเลิกการจำหน่าย) ปัญหาความผิดของอุปกรณ์ต่างๆ เกิดขึ้น ภายในรถยนต์นั้น มีสาเหตุมาจากการที่ลูกสูบ แหวนสูบมีการเสียดสีกับกระบอกสูบ อยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้เครื่องยนต์ ลดสมรรถนะในการทำงาน และผลที่ตามมาคือการสูญเสียกำลัง และสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งจากการวิจัยพบว่ามีสูงถึง 7 – 38 % อีกทั้งเพิ่มมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อมด้วย เพื่อลดปัญหานี้และเพิ่มสมรรถนะสูงสุด ของเครื่องยนต์ ปตท. ได้คิดค้นและพัฒนา พีทีที อัลฟา เอ็กซ์ โดยผสมสารฟริกชั่น โมดิฟายเออร์ใน พีทีที อัลฟา เอ็กซ์ สารดังกล่าว จะเข้าไปเกาะ อยู่บนผนังกระบอกสูบ ซึ่งนอกจากจะช่วยลดความผิดของลูกสูบ และแหวนลูกสูบทันที หลังจากนั้นสารฟริกชั่น โมดิฟายเออร์จะไหลเวียน ลงไปในอ่างน้ำมันเครื่อง จะช่วยเสริมการทำงานของน้ำมันเครื่อง ส่งผลระยะยาวในการลดความผิด ของเครื่องยนต์ ตลอดอายุการใช้งาน ของน้ำมันเครื่องนอกจากประโยชน์ ในการลดความผิดแล้ว พีทีที อัลฟา เอ็กซ์ ช่วยให้ผู้ใช้รถประหยัดน้ำมันลงได้ และในปริมาณการใช้น้ำมันที่เท่า พีทีที อัลฟา เอ็กซ์ จะช่วยให้รถยนต์ขับได้ในระยะทางที่ไกลขึ้นกว่าเดิม และลดปัญหามลภาวะในอากาศได้ดีด้วย

ความหมายของน้ำมันไบโอดีเซล

ปัจจุบันความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมีมากขึ้น และราคาน้ำมันเชื้อเพลิงได้ปรับตัวสูงขึ้นในขณะที่น้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์มซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากพืชมีราคาตกต่ำในช่วงที่มีผลผลิตเกินความต้องการของตลาด จึงมีผู้นำน้ำมันมะพร้าวคิบและน้ำมันปาล์มคิบมาผสมกับน้ำมันก๊าดและน้ำมันดีเซลในสัดส่วน ต่างๆ กัน แล้วนำออกจำหน่ายเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงใช้กับรถยนต์และใช้ชื่อว่า “ไบโอดีเซล”

คำว่า “น้ำมันไบโอดีเซล” ในทางวิชาการหมายถึง น้ำมันที่ผลิตได้จากการนำน้ำมันพืชชนิดต่างๆ หรือน้ำมันที่ใช้ปรุงอาหาร แล้วมาแปรสภาพโดยผ่านขบวนการเคมีกับแอลกอฮอล์ ได้เป็นน้ำมันชนิดใหม่อยู่ในรูปของเมทิลเอสเทอร์หรือเอทิลเอสเทอร์ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทั้งสองด้านคือ คุณลักษณะของน้ำมันพืชที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงและเทคโนโลยีของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมัน ส่วนกรณีที่มีผู้นำน้ำมันพืช เช่นน้ำมันปาล์มคิบและน้ำมันมะพร้าวคิบมาผสมกับน้ำมันดีเซลตามอัตราส่วนต่าง ๆ ยังไม่ถือว่าเป็นน้ำมันไบโอดีเซล และการนำไปใช้กับเครื่องยนต์ทั่วไปก็ยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามนโยบายให้การสนับสนุนการนำน้ำมันเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันปิโตรเลียมอย่างเต็มที่ เพราะเป็นการลดการนำเข้าน้ำมันปิโตรเลียม ขณะเดียวกันก็ช่วยสนับสนุนเกษตรกรผู้ปลูกพืชน้ำมันด้วยอีกทางหนึ่ง แต่การสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการใช้น้ำมันพืชอย่างยั่งยืน สำหรับใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันปิโตรเลียม ต้องมีการทดสอบการใช้งานกับเครื่องยนต์ในระยะยาว เพื่อยืนยันว่าคุณภาพของน้ำมันมีความเหมาะสมกับความต้องการของเครื่องยนต์จริง และเพื่อสร้างความมั่นใจกับผู้บริโภคที่จะใช้น้ำมันดังกล่าวแล้วไม่เกิดผลเสียต่อเครื่องยนต์ กรมฯ จึงร่วมกับการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เริ่มศึกษาทดลองการใช้งานของน้ำมันดังกล่าวในสัดส่วนต่าง ๆ เพื่อดูผลกระทบที่มีต่อเครื่องยนต์ระยะยาว โดยขณะนี้ ปตท. ได้ทดลองผลิตและจำหน่ายน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในสัดส่วนไม่เกิน 10 % โดยปริมาตร โดยที่มีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนดคุณภาพของน้ำมันดีเซลที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

ไบโอดีเซล จัดเป็นเชื้อเพลิงประเภทชีวภาพชนิดเหลว ผลิตได้จากน้ำมันพืชไขมันสัตว์ น้ำมันจากสาหร่ายขนาดเล็ก โดยกระบวนการในเมธานอลมีโซเดียมหรือโปตัสเซียม ไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี เปลี่ยน ไขมัน ให้เป็นพวกโมโนอัลคิล เอสเตอร์ หรือเมทิล เอสเตอร์ และกรีเซอรอล ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับน้ำมันดีเซล สามารถใช้แทนน้ำมันดีเซลหรือเติมเป็นส่วนผสมในดีเซลเพื่อใช้กับเครื่องยนต์ได้โดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์แถมยังให้พลังงาน ได้เหมือนกับน้ำมันดีเซลปกติด้วย ที่ไบโอดีเซลกำลังเป็นที่โด่งดังเนื่องจากคุณสมบัติที่พิเศษแตกต่างจากน้ำมัน

ดีเซลทั่วไป นั่นคือการเผาไหม้ที่สะอาดกว่าเชื้อเพลิงที่ได้จากปิโตรเลียมที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน โดยไบโอดีเซลจะมีไอเสียมีคุณภาพที่ดีกว่า เพราะออกซิเจนในไบโอดีเซลให้การสันดาปที่สมบูรณ์กว่าดีเซลปกติ จึงมีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์น้อยกว่าและเนื่องจากไบโอดีเซลไม่มีกำมะถันจึงไม่ก่อให้เกิดปัญหาซัลเฟต และทำให้รถมีเขม่าคาร์บอนน้อย ไม่ก่อให้เกิดการอุดตันของระบบไปเสียช่วยยืดอายุการทำงานของเครื่องยนต์ ไบโอดีเซลสามารถผลิตได้จากไขมันพืชและสัตว์หลายชนิด หรือแม้แต่ไขมันที่ปรุงอาหารที่ใช้แล้วก็สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก ไม่ต้องปล่อยไว้ให้เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมข้อดีที่สำคัญอย่างยิ่งของไบโอดีเซลท้ายสุดคือไม่ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้น และลดการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกด้วย

1.2.1.2 คุณสมบัติน้ำมันดีเซล

น้ำมันดีเซลเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในกลุ่มพาราฟิน ซึ่งมีโครงสร้าง C_nH_{2n+2} คุณสมบัติที่สำคัญ คือ ความหนืดที่วัดได้เป็น Centistoke เช่น ความหนืดของค่าเฉลี่ยของน้ำมันดีเซลชั้น ควรเท่ากับ 402 Centistoke (ซึ่งน้ำมันไบโอดีเซลไม่ควรที่จะมีค่าความหนืดมากกว่านี้มากนัก) และค่าซีเทนัมเบอร์ (Centane Number) ซึ่งซีเทน (Centane ; $C_{16}H_{34}$) ถือว่าเป็นสารประกอบที่มีการจุดระเบิดดีที่สุดและตั้งค่าเป็น 100 ค่าซีเทนัมเบอร์ของน้ำมันดีเซลชั้นเฉลี่ย เท่ากับ 3 ก็หมายถึง น้ำมันดีเซลนี้มีค่าเทียบได้กับสารผสมที่มีซีเทนอยู่ 30 %

ตารางที่ 1.1 สมบัติของน้ำมันดีเซลชนิดต่างๆ

คุณสมบัติ	น้ำมันดีเซลไฮ		น้ำมันดีเซลปานกลาง		น้ำมันดีเซลชั้น	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าแปรผัน	ค่าเฉลี่ย	ค่าแปรผัน	ค่าเฉลี่ย	ค่าแปรผัน
ความถ่วงจำเพาะของเสาเอพีไอ	42	42 – 43	36	33 – 41	28	22 – 31
อุณหภูมิการกลั่นตัว	345	330 – 390	370	350 – 460	390	360 – 430
ASTM	395	380 – 420	450	420 – 510	470	460 – 480
จุดเดือดเริ่มต้น (°F)	445	430 – 460	510	465 – 550	540	520 – 560
10 % recovered	500	490 – 515	550	530 – 675	660	590 – 680
50 % recovered	535	525 – 625	620	600 – 740	720	650 – 750
90 % recovered	135	130 – 160	190	140 – 220	185	160 – 200
จุดเดือดสุดท้าย (°F)						
จุดวาบไฟ (°F)	–	–	–	–	40	38 – 43
ความหนืด	1.8	1.4 – 2.0	27	2.1 – 5.5	4.2	3.6 – 5.2
SSU ที่ 100 °F	-30	20 – 40	0	20 – 15	0	25 – 30
เซนติสโตกที่ 100 °F	150	145 – 155	150	140 – 160	130	110 – 140
จุดไหล (°F)	0.05	0.005 - 0.5	0.2	0.04 – 1.0	0.4	0.2 – 2.0
จุดขุ่นมัวเอนนิลิน (°F)						
น้ำหนักกำมะถัน (%)						
การกักกรองใช้แผ่นทองแดง	ผ่าน	–	ผ่าน	–	ผ่าน	–
จุดที่อุณหภูมิ 212 (°F) นาน 1 ชั่วโมง	–	16 – 27	–	–	–	–
สี	Nil	–	1.5	1 – 7	6	4.8
เซย์โบลต์						
มาตรฐาน ASTM	–	–	Nil	Nil – 0.1	0.01	0 – 0.5
ปริมาณของน้ำ และ						
ตะกอน (%)	0.01	0 – 0.015	0.003	0.01 - 0.35	0.1	0.01 – 0.2
เขม่าตกค้าง						
น้ำหนักสารตกค้าง (%) ซี	50	40 – 54	50	40 – 53	30	25 – 40
เทนนิมเบอร์						

1.2.1.3 ลักษณะและองค์ประกอบของน้ำมันดิบ

น้ำมันปิโตรเลียมดิบ หรือที่เรียกว่า น้ำมันดิบ เป็นสารผสมที่สลับซับซ้อน องค์ประกอบส่วนใหญ่ คือ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทต่างๆ ตั้งแต่โมเลกุลเล็กที่สุด จนถึงโมเลกุลใหญ่ (C_1 จนถึงประมาณ C_{30-40}) นอกจากนี้ยังมีสารอินทรีย์ที่มีกำมะถันออกซิเจน และไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอีกหลายชนิดน้ำมันดิบที่ค้นพบตามที่แตกต่างกัน จะมีลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป บางชนิดมีไขมากบางชนิดมียางมะตอยมาก อาจจะมีสีฟางข้าว สีเขียว น้ำตาลหรือดำ แต่ส่วนใหญ่จะมีสีน้ำตาลหรือดำ

ส่วนใหญ่น้ำมันดิบจะเป็นของเหลว แต่ก็อาจจะมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่เป็นแก๊สและของแข็งละลายผสมอยู่ได้ ซึ่งเราสามารถแยกเอาแก๊สออกมาได้จากส่วนผสมโดยการลดความดันในขณะผลิตน้ำมันดิบหรือในระหว่างกระบวนการแรกๆ ของการกลั่น สำหรับส่วนที่เป็นของแข็งจะได้ออกมาจากการกลั่นในรูปของยางมะตอย (Bitumen) และขี้ผึ้ง (Wax) บางส่วนก็อาจคงอยู่ในลักษณะของสารละลายในผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เป็นของเหลวไฮโดรคาร์บอน

ส่วนประกอบที่สำคัญของน้ำมันดิบจะมีคาร์บอนและไฮโดรเจนรวมกันเข้าเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งองค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญได้ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 องค์ประกอบของธาตุที่สำคัญในน้ำมัน

ธาตุที่สำคัญ	% ในน้ำหนัก
คาร์บอน	83.9 – 86.8
ไฮโดรเจน	11.0 – 14.0
ออกซิเจน	0.08 – 1.82
กำมะถัน	0.00 – 8.00
ไนโตรเจน	0.02 – 1.70
โลหะ*	0.00 – 0.14

*ที่พบส่วนใหญ่จะเป็นวาเนเดียมและนิกเกิล

ที่มา (Hobson 1984 : 281)

1.2.1.4 สารประกอบไฮโดรคาร์บอนในน้ำมันดิบ

อาจจะเป็นแก๊สของเหลวหรือของแข็งที่ความดันและอุณหภูมิปกติขึ้นอยู่กับจำนวนและการจับตัวของอะตอมของคาร์บอนในโมเลกุล ถ้ามีคาร์บอน 1–4 ตัวจะเป็นแก๊ส ถ้ามีคาร์บอน 5–20 ตัวจะเป็นของแข็ง ไฮโดรคาร์บอนที่มีอยู่ในน้ำมันดิบทุกชนิดมีอยู่ 3 ประเภท คือ

1. พาราฟิน (Parafin) จะเป็นไฮโดรคาร์บอนพวกอิ่มตัวมีสูตรทั่วไปคือ C_nH_{2n+2} มีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ $C_1 - C_{33}$ ซึ่งเมื่อนำมากลั่นแยกจะพบอยู่ในช่วงของน้ำมันก๊าด จะมีจำนวนคาร์บอน $C_{10} - C_{14}$ และในช่วงของแก๊สออยล์ จะมีจำนวนคาร์บอน $C_{14} - C_{18}$

2. แนฟทีน (Naphthene) สูตรโมเลกุลทั่วไปคือ C_nH_{2n} เหมาะที่จะนำมากลั่นเป็นแก๊สโซลีน เพราะมีค่าออกเทนสูง การจับตัวเป็นแบบพันธะเดี่ยว จะเป็นสารประกอบที่อิ่มตัวลักษณะโครงสร้างเป็นแบบวงแหวน

3. อะโรมาติก (Aromatic) เป็นสารประกอบรูปร่างวงเบนซีน 1 วง หรือมากกว่าหนึ่งวงแหวน ส่วนมากจะพบพวก 1,3 - ไคแอลคิล และ 1,2,3,4 - ไตรแอลคิลเบนซีน

น้ำมันดิบส่วนใหญ่ จะเป็นพวกพาราฟิน มีแนฟทีนบ้างและอะโรมาติกเล็กน้อย สารไฮโดรคาร์บอนแต่ละประเภทมีคุณสมบัติทางกายและเคมีแตกต่างกัน ดังตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 คุณสมบัติบางประการของไฮโดรคาร์บอนประเภทต่าง ๆ

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน (Type Hydrocarbon)	เลขออกเทน (Octane Number)	เลขซีเทน (Cetane Number)	โอกาสเกิดควันดำใน การเผาไหม้ (Black Smoke Tendency)	จุดติดไฟเอง (Self Ignition Temp)	จุดไหลเท (Pour Point)
นอร์มอลพาราฟิน	ต่ำ	สูง	ต่ำ	ต่ำ	สูง
ไอโซพาราฟิน	สูง	ต่ำ	ต่ำ	สูง	ต่ำ
แนฟทีน	ปานกลาง	ปานกลาง	ค่อนข้างสูง	ปานกลาง	ต่ำ
อะโรมาติก	สูง	ต่ำ	สูง	สูง	ค่อนข้างสูง
โอเลฟิน	ต่ำ/ปานกลาง	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ

ที่มา (ธารง โชตะมังสะ และสุจิตต์ สอนองคุณ มปป. 69)

สารประกอบที่ไม่ใช่ไฮโดรคาร์บอน (Nonhydrocarbon Compound) แม้จะมีปริมาณน้อยในน้ำมันดิบและเกิดขึ้นได้ในกระบวนการกลั่นที่สำคัญคือ สารประกอบกำมะถัน ไนโตรเจน ออกซิเจน สารพวกนี้แม้จะมีปริมาณไม่มากแต่ก็มีอิทธิพลมากต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และเป็น ตัวกำหนดว่าในการกลั่นจะต้องใช้กระบวนการผลิตใดบ้างจึงจะเหมาะสม

1. สารประกอบกำมะถัน น้ำมันดิบแต่ละแหล่งจะมีปริมาณกำมะถันต่างกัน ตั้งแต่ 0.04 – 5 % โดยน้ำหนัก น้ำมันดิบที่มีสารประกอบกำมะถันน้อยกว่า 0.5 % โดยน้ำหนัก เรียกว่า “Sweet” หรือ “Low Sulphur” ถ้ามากกว่านี้เราเรียกว่า “Sour” หรือ “High Sulphur” สำหรับน้ำมันดิบที่มีความถ่วงจำเพาะสูงจะมีปริมาณกำมะถันสูงด้วยแต่ก็ไม่แน่นอนนักสารกำมะถันในน้ำมันดิบมีโครงสร้าง

สารประกอบกำมะถันในน้ำมันดิบส่วนใหญ่มีจุดเดือดสูงจึงมักอยู่ในส่วนหนัก เช่น ส่วนที่เป็นน้ำมันดีเซลและน้ำมันเตา สารประกอบกำมะถันมีทั้งชนิดกัดกร่อนและไม่กัดกร่อน คือ

ก. ประเภทที่มีฤทธิ์กัดกร่อนได้แก่ กำมะถันอิสระ ไฮโดรเจนซัลไฟด์และ สารประกอบ พวกเมอร์แคปเทนหรือไทออล พวกที่มีมวลโมเลกุลต่ำจะมีฤทธิ์กัดกร่อนมากและยังมักกลั่นເໝີนเป็นอันตรายในการสูดดมด้วย สารประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการ กลั่น น้ำมันดิบ อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการกัดกร่อนอย่างรุนแรงในหน่วยกลั่นและเครื่องจักรต่าง ๆ ในโรงงาน

ข. ประเภทที่ไม่มีฤทธิ์กัดกร่อนได้แก่ พวกเมอร์แคปเทนอื่น ๆ ที่มีน้ำหนักเชิงโมเลกุลสูง ซัลไฟด์หรือไทโออีเทอร์ (Sulfides หรือ Thioethers) ไดซัลไฟด์ (Disulfides) และ ไทโอฟิน (Thiophenes) เป็นต้น สารประกอบพวกนี้แม้จะไม่กัดกร่อนโดยตรง อาจจะทำให้เกิดการกัดกร่อนได้โดยการแตกตัวที่อุณหภูมิสูง ๆ ได้ ดังนั้นจึงต้องมีการควบคุมอุณหภูมิในกรรมวิธีการผลิตด้วย

สารประกอบกำมะถัน จะทำให้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ในกระบวนการผลิตเสื่อมคุณภาพจึงต้องกำจัดออกนอกจากนี้สารประกอบกำมะถันทุกประเภทเมื่อเผาไหม้แล้วให้ แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO_3) ซึ่งมีผลเสีย คือเมื่อปล่อยออกสู่บรรยากาศทำให้มลภาวะอากาศเป็นพิษและมันจะรวมตัวกับน้ำที่เกิดในปฏิกิริยาการเผาไหม้ ก่อให้เกิดกรดซัลฟิวรัส (H_2SO_3) และกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) ไปกัดกร่อนส่วนหรือผนังเครื่องขณะที่ยื่นตัว ยิ่งไปกว่านั้นสารประกอบกำมะถันบางตัว อาจไปลดการทำงานของสารเติมการน็อค (เตตระเอทิลเลด) ของน้ำมันเบนซินอีกด้วย

2. สารประกอบของไนโตรเจน น้ำมันดิบส่วนมากมีสารประกอบไนโตรเจนน้อยกว่า 0.1 % โดยน้ำหนักซึ่งจะอยู่ในรูปของไนโตรเจนที่เป็นต่างและสารที่เป็นกลางไนโตรเจนที่เป็นต่างมักทำให้น้ำมันเบนซินและน้ำมันก๊าดเปลี่ยนสีคล้ำลง โดยเฉพาะหากระหว่างใช้และสามารถกำจัดสารประกอบไนโตรเจนโดยใช้กรดซัลฟิวริกหรือใช้ไฮโดรเจนในกระบวนการไฮโดรทรีตติ้ง (Hydrotreating) เพื่อเปลี่ยนไนโตรเจนให้เป็นแก๊สแอมโมเนีย

3. สารประกอบของออกซิเจน ออกซิเจนที่อยู่ในสภาพสารประกอบในน้ำมันมีอยู่ประมาณ 0.5 % โดยน้ำหนัก และเกิดขึ้นได้ใน 3 ลักษณะ คือ

ก. เป็นกรดอินทรีย์ซึ่งมีหมู่คาร์บอกซิลิกหนึ่งหมู่หรือหลายหมู่ติดอยู่กับกลุ่มไฮโดรคาร์บอนใหญ่บ้างเล็กบ้าง โดยมีฤทธิ์เป็นกรดจึงสามารถทำให้เป็นกลางได้ดีด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ออกซิเจนอาจถูกกำจัดได้โดยกระบวนการไฮโดรทรีตติ้ง (Hydrotreating) ซึ่งออกซิเจนจะรวมกับไฮโดรคาร์บอนที่ต่อกับหมู่กรดเป็นแนฟทีน ถ้ามีอยู่มากในน้ำมันดิบก็จะกัดกร่อนเครื่องกลั่นได้

ข. ฟีนอล (Phenol) และครีซอล (Cresol) ถ้ามีอยู่ในน้ำมันจะพบในส่วนที่เป็นน้ำมันก๊าด สารพวกนี้ทำให้สีของน้ำมันก๊าดเสื่อมลงได้ง่ายส่วนใหญ่ฟีนอลมักเกิดเป็นจำนวนมากจากการที่สารประกอบของออกซิเจนกับไฮโดรคาร์บอนที่มีโมเลกุลใหญ่ ๆ แตกตัวออกในกระบวนการแตกสลาย

ค. เป็นสารอื่นที่ไม่เป็นกรด เช่น เอสเทอร์ คีโตน เบนโซฟีวเรน แต่มีปริมาณน้อย

4. สารประกอบอินทรีย์ น้ำมันดิบมีสารประกอบอินทรีย์สองอย่างคือน้ำและเกลือ น้ำมันดิบจะมีน้ำอยู่ด้วยเสมอ เพราะเป็นไปตามสภาพธรรมชาติวิทยาของแหล่งน้ำมันซึ่งจะมีน้ำใต้ดินอยู่ใกล้ ๆ นอกจากนั้นน้ำมักจะติดกับเรือบรรทุกน้ำมันดิบเนื่องจากการล้างเรือส่วนเกลืออินทรีย์ที่มีอยู่เล็กน้อยมักละลายอยู่ในน้ำที่พบทั่ว ๆ ไปเป็นเกลือคลอไรด์ของโซเดียม แมกนีเซียมและแคลเซียม แต่เกลือของทองแดง สังกะสี เหล็ก และวาเนเดียม ก็เคยพบในจำพวกเกลือเหล่านี้แมกนีเซียมคลอไรด์เป็นเกลือที่ไม่พึงประสงค์มากที่สุด เพราะเมื่อร้อนขึ้นและมีน้ำอยู่ด้วยจะแตกตัวออกเป็นกรดเกลือกัดกร่อนท่อในเตาและเครื่องมือโดยเฉพาะเตา เพราะก่อให้เกิดคราบตะกรันและโคล์ที่ท่อ เป็นเหตุให้ถ่ายเทความร้อนไม่สะดวก ท่ออาจร้อนเกิดคราบตะกรันและโคล์ในท่อ เป็นเหตุให้ถ่ายเทความร้อนไม่สะดวก ท่ออาจร้อนเกินไปจนแตกได้ดังนั้นทางที่ดีต้องกำจัดเกลือให้หมดก่อน โดยการล้างน้ำที่ละลายเกลือออกไปโดยเครื่องกำจัดเกลือ (Desalter)

5. สารประกอบอินทรีย์ที่มีโลหะจำพวกวานเนเดียมและนิกเกิลมีอยู่ในน้ำมันดิบปริมาณเล็กน้อยนอกจากนี้วานเนเดียมซึ่งได้จากน้ำเชื้อเพลิงมีปริมาณวานเนเดียมสูง เมื่อถูกเผาไหม้ในเตาเผาในโรงกลั่น วานเนเดียมเป็นโลหะที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในอุตสาหกรรมทำเหล็กกล้า

1.2.1.5 การแยกประเภทน้ำมันดิบ

น้ำมันดิบอาจแยกประเภทตามองค์ประกอบทางเคมีหรือตามความหนักเบา (โดยใช้อรรถาภิเษก) หรือตามปริมาณของกำมะถันที่มีอยู่ โดยทั่วไปแล้วจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี เนื่องจากน้ำมันดิบมีองค์ประกอบสารพวกไฮโดรคาร์บอนที่ต่างกัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

ก. น้ำมันดิบฐานพาราฟิน ประกอบด้วยไฮพาราฟินซึ่งมีน้ำหนักเชิงโมเลกุลสูง และเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องและมีพวกละเอียดหรือไม่มีเลยน้ำมันดิบชนิดนี้มีพาราฟินชนิดโซ่ตรงมากดังนั้นน้ำมันเบนซินที่ได้จะมีค่าออกเทนต่ำ แต่น้ำมันก๊าดมีคุณภาพสูงไม่มีเขม่า น้ำมันดีเซลที่ได้ก็มีค่าซีเทนสูง เหมาะสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลความเร็วสูง น้ำมันหล่อลื่นที่ได้จะมีชนิดความหนืดสูง แต่ถ้ามีไขมันที่มีจุดละลายสูงอยู่ด้วยจะทำให้จุดไหลเทสูงเกินไป ทำให้ต้องมีการสกัดไขมันออกเสียก่อน

ข. น้ำมันดิบฐานแนฟทีน เป็นน้ำมันดิบที่ไม่มีพวกละเอียดพาราฟินหรือมีน้อย แต่จะมีพวกละเอียดมากจึงอาจเรียกว่า น้ำมันดิบฐานแอสฟัลต์โดยทั่วไปพบในแถบตะวันออกกลาง อ่าวเม็กซิโก เวเนซุเอลา มีลักษณะเหนียวข้นเหมือนกับยางมะตอย เมื่อนำมากลั่นจะให้ น้ำมันเบนซินที่มีค่าออกเทนสูงกว่าพาราฟิน ส่วนน้ำมันก๊าดที่ได้มีคุณภาพปานกลาง

ค. น้ำมันดิบฐานผสม คือน้ำมันดิบที่มีคุณสมบัติอยู่ระหว่างชนิดที่หนึ่งและชนิดที่สอง ส่วนเบามีพาราฟินมาก ส่วนหนักมีอะโรมาติกมาก กากที่เหลือจากการกลั่นของน้ำมันฐานนี้มีทั้งยางมะตอยและไขหรือซีฟี่

น้ำมันดิบที่พบในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นพวกน้ำมันดิบฐานพาราฟินซึ่งจะเป็นพวกไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวมีไฮพาราฟินสูงมีความถ่วงจำเพาะเอพิโออยู่ในช่วง 30 – 40 เหมาะสำหรับนำไปผลิตน้ำมันหล่อลื่นที่มีคุณภาพดี

ตารางที่ 1.4 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของน้ำมันดิบแต่ละชนิด

ชนิดของ น้ำมันดิบ	ขี้ผึ้ง (Wax)	ยางมะตอย (asphalt)	ส่วนประกอบเป็น % ของการกลั่นในช่วง 250 – 300 °C		
			พาราฟิน	แนฟทีน	อะโรมาติก
ฐานพาราฟิน	1.5 – 0	0 – 6	46 – 61	22 – 32	12 – 25
ฐานแนฟทีน	trace	0 – 6	15 – 26	61 – 72	8 – 13
ฐานผสม	1.0 – 0	0 – 6	42 – 5	38 – 9	16 – 20

ที่มา (ข่าวสารธุรกิจปิโตรเลียม 2 (9), 2530 : 44)

2. แบ่งตามความหนักเบา น้ำมันดิบที่เป็นของเหลวจะวัดในลักษณะปริมาตร หรือน้ำหนักโดยการเปรียบเทียบกัน จึงจำเป็นต้องทราบความถ่วงจำเพาะของน้ำมัน ๆ โดยที่ความถ่วงจำเพาะคือ น้ำหนักของสารหารด้วยน้ำหนักของน้ำ เมื่อปริมาตรเท่า ๆ กัน

$$\text{ความถ่วงจำเพาะ} = \frac{\text{น้ำหนักของสาร}}{\text{น้ำหนักของน้ำ}}$$

ในทางปฏิบัติเพื่อใช้ได้สะดวกจะวัดเป็นความถ่วงจำเพาะเอพีไอ ซึ่งเป็นตัวเลข ไม่มีหน่วยเป็นการเปรียบเทียบน้ำมันชนิดต่าง ๆ ได้ง่าย

$$\text{ความถ่วงจำเพาะเอพีไอ} = \frac{141.5 - 131.5}{\text{ความถ่วงจำเพาะของน้ำมันที่ } 15^{\circ}\text{C}}$$

ถ้าน้ำมันดิบมีความถ่วงจำเพาะเอพีไอ = 10 คือ น้ำมันดิบจะมีความจำเพาะเป็น 1 ในขณะที่น้ำมันดิบส่วนมากจะมีความถ่วงจำเพาะเอพีไอ ประมาณ 27 – 35 อย่างไรก็ตามก็ยังมีน้ำมันดิบที่หนักกว่าหรือเบากว่าก็ได้ ถ้าค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอที่วัดได้มีตัวเลขสูง แสดงว่าน้ำมันดิบนั้นเบา ซึ่งหมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้นั้นจะได้ส่วนที่มีคุณค่าสูงกว่า น้ำมันดิบที่หนัก ดังนั้นสามารถแบ่งประเภทของน้ำมันตามความหนักเบาได้เป็น 3 กลุ่ม ดังตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 ประเภทของน้ำมันดิบแบ่งตามค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอ

ชนิดของน้ำมันดิบ	ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)	ความถ่วงจำเพาะเอพีไอ (API Gravity)
น้ำมันดิบหนัก (Heavy Crude Oil)	0.95	18
น้ำมันดิบหนักปานกลาง (Medium Crude Oil)	0.90	27
น้ำมันดิบเบา (Light Crude Oil)	0.84	36

ที่มา (ข่าวสารธุรกิจปิโตรเลียม 2 (3), 2530 : 21)

3. แบ่งตามปริมาณกำมะถันที่มีอยู่ในน้ำมันดิบ น้ำมันดิบแต่ละแหล่งจะมีปริมาณกำมะถันต่างกัน ตั้งแต่ 0.04 – 5 % โดยน้ำหนัก น้ำมันดิบที่มีสารประกอบกำมะถันน้อยกว่า 0.5 % โดยน้ำหนัก เรียกว่า “ Sweet ” หรือ “ Low Sulphur ” ถ้ามากกว่านี้เราเรียกว่า “ Sour ” หรือ “ High Sulphur ” สำหรับน้ำมันดิบที่มีความถ่วงจำเพาะสูงจะมีปริมาณกำมะถันสูงด้วยแต่ก็ไม่แน่นอนนัก

1.2.1.6 คุณสมบัติของน้ำมันดิบ

น้ำมันดิบจากแหล่งต่าง ๆ นอกจากจะมีชนิดปริมาณ องค์ประกอบต่างกันแล้ว สมบัติบางประการที่สามารถทดสอบหาคุณลักษณะของน้ำมันดิบเพื่อเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของน้ำมันดิบโดยทั่วไป มีดังนี้

1. ความถ่วงจำเพาะเอพีไอ (API Gravity) ซึ่งเป็นตัวเลขไม่มีหน่วยเป็นการเปรียบเทียบน้ำมันชนิดต่าง ๆ ได้ง่ายเข้า ซึ่งเครื่องมือที่ใช้วัดค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันคือ ไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer) การหาค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอก็เพื่อนำไปใช้ในการหาค่าความร้อนของน้ำมัน หาปริมาณจำเพาะและหาฐานของน้ำมันดิบ โดยทั่วไปพบว่าน้ำมันดิบฐานพาราฟินจะมีค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอสูง ส่วนน้ำมันดิบแนฟทีนจะมีค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอต่ำ

2. จุดขุ่น (Cloud Point) และจุดไหลเท (Pour Point) ถ้านำน้ำมันหนักมาใส่ภาชนะและให้เย็นทีละน้อย พอถึงอุณหภูมิหนึ่งไขพาราฟินที่ละลายปนอยู่ในน้ำมันนั้นจะเริ่มเกิดผลึก หรือแยกตัวออกจากน้ำมันนั้น ทำให้เกิดแลเห็นเป็นสีขุ่นขาว เราเรียกอุณหภูมิที่จุดนั้นว่า “ จุดขุ่น ” และถ้าเราแช่ให้เย็นลงไปอีกจนน้ำมันนั้นเหนียวข้น อุณหภูมิที่ทำให้น้ำมันนั้นไม่ไหลเมื่อเราเอียงหรือเทภาชนะที่บรรจุน้ำมันนั้นเราเรียกว่า “ จุดไหลเท ” หรือเป็นอุณหภูมิมีค่าสุดท้ายที่น้ำมันนั้นหยุดไหล แต่ถ้าเพิ่มอุณหภูมิให้ร้อนขึ้นอีกเล็กน้อยก็เริ่มไหลได้ (ตามมาตรฐานจะวัดโดยบวกอุณหภูมิเข้าไป 3 °C จากจุดที่น้ำมันไม่ไหล)

โดยปกติจุดขุ่นและจุดไหลเทของน้ำมัน มีประโยชน์ในการบอกคร่าว ๆ ว่าในน้ำมันนั้นมีไขพาราฟินปนอยู่มากเพียงใด ถ้าจุดขุ่นและจุดไหลเทมีอุณหภูมิสูง ไขพาราฟินก็จะปนอยู่มาก โอกาสแข็งตัวจะมีมากเมื่ออุณหภูมิรอบตัวเย็นเกินไป จะเกิดปัญหายุ่งยากและเป็นอุปสรรคต่อการเก็บ การสุบถ่าย และการใช้ประโยชน์ เช่น ในการสุบถ่ายไม่ออกเพราะแข็งตัวมาก ก็จะต้องเสียเวลา และต้องมีการอุ่นก่อนเสมอ

สำหรับน้ำมันดิบบางชนิดมีไขพาราฟินน้อย ก็จะไม่แข็งตัวได้ง่ายในขณะที่อุณหภูมิรอบตัวปกติอย่างในบ้านเรา เช่น น้ำมันดิบชนิดอาเรเบียนไลท์ จากประเทศซาอุดีอาระเบีย คือ น้ำมันดิบเพชร จากแหล่งสิริกิตต์ จังหวัดกำแพงเพชร จะมีไขพาราฟินสูงมากทำให้จุดไหลเทสูงด้วย คือ 33°C เพราะฉะนั้นในอากาศที่เย็นจะทำให้ น้ำมันดิบเพชรแข็งตัวเป็นไขพาราฟิน จึงต้องมีหน่วยให้ความร้อนไม่ว่าจะเป็นไอน้ำที่ร้อนที่ติดตั้งไว้ในถังเก็บ

3. ปริมาณกำมะถัน โดยทั่วไปน้ำมันดิบทุกชนิดมีปริมาณกำมะถันปน อยู่ในรูปของสารประกอบต่าง ๆ กันมากหรือน้อยไม่แน่นอนแล้วแต่ชนิดหรือแหล่งของน้ำมันจะมีก๊าซที่มีกลิ่นเหม็นและเป็นอันตรายต่อระบบหายใจ

4. น้ำและตะกอน (Water & Sediment) โดยทั่วไปในการสุบน้ำมันดิบหรือน้ำมันปิโตรเลียมขึ้นมาจากบ่อหรือหลุมผลิตมักจะมีน้ำมันและตะกอนปนติดมาด้วย ซึ่งบริษัทผู้ซื้อน้ำมันส่วนมากจะไม่ยอมซื้อน้ำมันและตะกอนไม่เกิน 5 % โดยปริมาตร

5. ปริมาณบางเหนียว (Existent Gum) เมื่อทิ้งน้ำมันไว้ในอากาศหรือโดนแสงแดด มาก ๆ จะเกิดมีการเติมออกซิเจนได้ง่าย หากน้ำมันนั้นไม่อยู่ตัว ทำให้เกิดมียางเหนียวขึ้นได้ ถ้าดูด้วยตาเปล่าจะสังเกตว่าสีของน้ำมันไม่ใสเหมือนเดิมค่อนข้างจะขุ่นน้ำมันที่มีสารประกอบไฮโดรเจนคาร์บอนประเภทไม่อิ่มตัวจะมีอายุในการเกิดยางเหนียวเร็วกว่าพวกอิ่มตัว

6. การกัดกร่อนแผ่นทองแดง (Copper Corrosion) น้ำมันที่ดีจะต้องไม่กัดกร่อนชิ้นส่วนโลหะต่าง ๆ ในเครื่องยนต์ เนื่องจากสารประกอบกำมะถันบางชนิดจะมีปฏิกิริยาทางเคมีกับทองแดงหรือโลหะผสมของทองแดง การทดสอบทำได้โดยนำผลิตภัณฑ์น้ำมันตัวอย่างใส่ในหลอดทดลองหรือขวดโลหะ แล้วเอาแผ่นทองแดงที่ขัดไว้เป็นมาตรฐานอยู่แล้วแช่ลงไป จากนั้นก็นำเอาหลอดทดลองดังกล่าวไปแช่ลงในอ่างน้ำที่มีอุณหภูมิคงที่ ณ จุดหนึ่ง และใช้ระยะเวลาแช่ตามที่กำหนด แล้วแต่ชนิดของตัวอย่างน้ำมัน เมื่อถึงเวลาที่กำหนดก็นำแผ่นทองแดงไปเทียบสีที่เกิดขึ้นกับแผ่นทองแดงมาตรฐานซึ่งมีชนิดหรือนัมเบอร์ต่าง ๆ กัน

1.2.1.7 กระบวนการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

น้ำมันดิบซึ่งมนุษย์เราค้นหาและนำมาจากใต้ดินนั้น ต้องผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ ในโรงกลั่นจึงจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้

การกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง คือการแยกน้ำมันดิบออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่มีเค็ชคใกล้เคียงกันแล้วผ่านน้ำมันเหล่านี้เข้ากระบวนการอื่น ๆ และแปรสภาพเพื่อให้เหมาะกับการใช้งานในบางกรณีเราเดินสารอื่นลงไปเพื่อเพิ่มคุณภาพของน้ำมัน

โดยทั่วไปการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงจะประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ ดังนี้

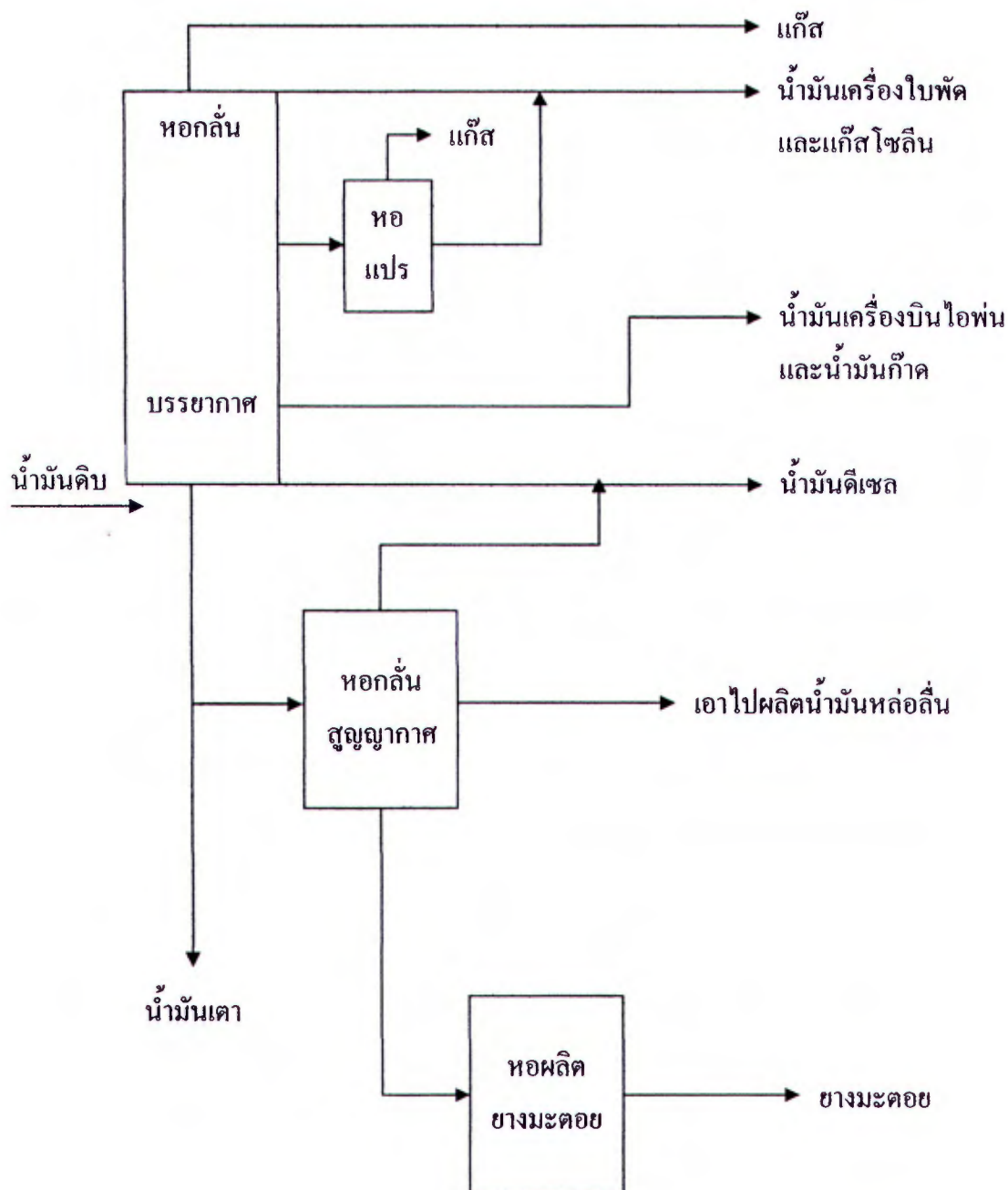
1. การกลั่นเบื้องต้นหรือการแยก (Separation) คือการให้ความร้อนแก่น้ำมันดิบ (ประมาณ 4000 องศา) จนเค็ชคเป็นไอในหอกกลั่น ไอน้ำมันนี้จะกลั่นตัวกลับเป็นของเหลวบนถาดที่เรียงกันเป็นชั้น ๆ หลายสิบชั้นและจะอยู่ในถาดชั้นใดก็ขึ้นอยู่กับช่วงจุดเค็ชคของน้ำมัน ส่วนนั้นชั้นสุดท้ายของหอกกลั่นจะเป็นแก๊สซึ่งก็คือเชื้อเพลิงเหมือนกับน้ำมันอื่น ๆ เราแยกออกจากหอกกลั่นตามช่วงต่าง ๆ กัน

2. การแปรรูปหรือการเปลี่ยนโครงสร้าง (Conversing) เป็นกระบวนการทางเคมี ใช้ในการเปลี่ยนน้ำมันให้มีคุณค่าสูงขึ้นโดยการแปรสภาพหรือเปลี่ยนโครงสร้างของโมเลกุลของน้ำมันตัวอย่างเช่น การแปรรูปน้ำมันแก๊สโซลีน (ที่เรียกกันแพร่หลายว่าเบนซิน)

3. การปรับปรุงให้บริสุทธิ์หรือการปรับปรุงคุณภาพ (Treating) คือการขจัดส่วนที่ไม่ต้องการออกจากน้ำมันเช่น กำมะถัน เมอร์แคปตัน กลีเอ เป็นต้น เพื่อให้ได้น้ำมันที่มีความคงตัวและคุณภาพดีขึ้น

4. การผสม (Blending) คือการเอาส่วนต่างๆ ของน้ำมันมาผสมกัน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม เช่น เบนซิน น้ำเครื่องบินไอพ่น เป็นต้น นอกจากนี้เรายังเดินสารเคมีบางอย่างลงไปเช่น ในน้ำเบนซินเพื่อดำเนินการน็อกของเครื่องยนต์ ป้องกันการรวมตัวของน้ำมันกับออกซิเจน ขจัดคราบเขม่า เป็นต้น

แผนผังต่อไปนี้ แสดงการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างง่าย ๆ ซึ่งในโรงกลั่นจริง ๆ จะมีหน่วยต่าง ๆ มากกว่านี้อีกมากมาย



ภาพที่ 1.1 การกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

1.2.1.8 น้ำมันดีเซล (Diesel fuel)

น้ำมันดีเซลที่ ปตท. จำหน่ายในประเทศไทยมี 2 เกรด คือ น้ำมันดีเซลหมุนเร็วพีทีที เกลด้า เอ็กซ์ ยูโรทรี

ปตท. ออกผลิตภัณฑ์น้ำมันดีเซลสูตรใหม่ล่าสุด พีทีที เกลด้า เอ็กซ์ ยูโร ทรี (PTT DELTA – X EURO III) เพิ่มแรงรถ อากาศสดใสมีคุณสมบัติที่เหนือกว่ามาตรฐานน้ำมันดีเซลทั่วไปในปัจจุบันซึ่งนอกจากเพิ่มสารเอ็กซ์ตรา คลีน (Extra Clean) ช่วยชะล้างคราบสกปรกที่หัวฉีด น้ำมัน ทำให้เครื่องยนต์เผาไหม้สมบูรณ์ขึ้น ยังลดปริมาณกำมะถันลงจากเดิมถึง 30 % (จาก 0.05 % เหลือไม่เกิน 0.035 %) ตามมาตรฐานสากลระดับยูโร ทรี ช่วยลดมลภาวะในอากาศ

ปัจจุบัน อัตราการขยายตัวของรถยนต์มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะตลาดรถเครื่องยนต์ดีเซลได้รับความนิยมสูงขึ้น เห็นได้จากอัตราการเติบโตของน้ำมันดีเซลในประเทศสูงถึง 8.2 % ทำให้ปัจจุบัน มีปริมาณฝุ่นละอองในอากาศมากเกินไปเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศที่กำหนด รัฐบาลจึงมีนโยบายในการควบคุมปริมาณมลพิษที่ออกมาจากเครื่องยนต์ดีเซลและปรับกำมะถันในน้ำมันดีเซลจากระดับ ยูโร ๒ มาเป็นมาตรฐาน ยูโร ทรี ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลในกลุ่มประเทศยุโรปที่ว่ากันว่าดีที่สุดวิธีหนึ่งและนิยมใช้กันทั่วโลก คือ มีปริมาณกำมะถันในน้ำมันดีเซลไม่เกิน 350 ppm หรือ 0.035 % โดยในประเทศไทย จะประกาศใช้มาตรฐานน้ำมันดังกล่าว ในวันที่ 1 มกราคม 2547 ที่จะต้องมีกำหนดการปรับมาตรฐานมลพิษในไอเสียจากรยนต์ขนาดเล็กที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ให้ได้ตามมาตรฐาน ยูโร ทรี ต่อไปอีกด้วย

เพื่อรองรับมาตรฐานใหม่ของรัฐบาลดังกล่าว ปตท. จึงได้ก้าวไปอีกระดับด้วยการนำร่องเป็นผู้นำและขนานรับกับมาตรฐานใหม่ของรัฐบาล อีกทั้งยังช่วยสร้างอากาศให้สดใสและสะอาดยิ่งขึ้น โดยสถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. ซึ่งเป็นสถาบันที่ทันสมัยที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้คิดค้นวิจัยและพัฒนาน้ำมันดีเซลสูตรใหม่ พีทีที เกลด้า เอ็กซ์ ยูโร ทรี ขึ้นเพื่อเพิ่มแรงรถ อากาศสดใสมีคุณสมบัติที่เหนือกว่าน้ำมันดีเซลทั่วไป โดยมีค่ากำมะถันซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดฝุ่นละอองและมลพิษจากท่อไอเสียรถยนต์ (ไฮโดรคาร์บอนและคาร์บอนมอนนอกไซด์) ลดลงถึง 30 % คือไม่เกิน 0.035 % ทำให้ช่วยปกป้องมลภาวะในอากาศบนท้องถนนได้ดียิ่งขึ้น และยังคงคุณสมบัติพิเศษไว้ คือ กำจัดคราบของรถเครื่องยนต์ดีเซล ด้วยการเพิ่มสาร เอ็กซ์ตร้าคลีน สามารถชะล้างคราบสกปรกที่เกาะติดอยู่ที่หัวฉีดน้ำมันได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ช่วยเพิ่มอัตราการเร่งแรงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เครื่องยนต์ เครื่องยนต์ไม่สะดุดสตาร์ทติดง่ายเครื่องเดินเรียบ ทำงานได้เต็มกำลัง ปกป้องเครื่องยนต์สูงสุดและช่วยยืดอายุการใช้งานเครื่องยนต์ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากขึ้น

ผลิตภัณฑ์ พีทีที เดลต้า เอ็กซ์ ยูโรทรี วางจำหน่าย ณ สถานีบริการน้ำมัน ปตท. ในเขตกทม. และปริมณฑล จำหน่ายกว่า 100 แห่ง รวมทั้งให้บริการแถมโดยสารของ ขามก. โดยในเบื้องต้น จะเริ่มจำหน่ายที่คลังน้ำมันส่วนกลาง (คลังน้ำมันพระโขนง) ในวันที่ 1 ตุลาคม ศกนี้ เป็นต้นไป ในราคาเท่าเดิมแม้ว่า ปตท. พร้อมกันทั่วประเทศ

น้ำมันดีเซลหมุนช้า สำหรับเครื่องยนต์ที่มีรอบหมุนปานกลางและช้า ใช้ สำหรับงานหนัก เช่นเรือประมงบางประเภท หรือ เครื่องยนต์ติดตั้งตามโรงงานเครื่องผลิตไฟฟ้า

น้ำมันดีเซลเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ แต่จะมีช่วงจุดเดือดและความข้นใสสูงกว่าน้ำมันเบนซิน เนื่องจากเครื่องยนต์ดีเซลเป็นเครื่องยนต์ที่มีการทำงาน แตกต่างจากเครื่องยนต์เบนซิน การจุดระเบิดของเครื่องยนต์ดีเซลใช้ความร้อนที่เกิดจากการอัด อากาศอย่างมากภายในกระบอกสูบแล้วฉีดเชื้อเพลิงเข้าไปเพื่อทำการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ ประกอบด้วย ขั้นตอนการส่งอากาศเข้าไปในห้องเผาไหม้ การอัดอากาศภายในกระบอกสูบ การฉีดเชื้อเพลิงเป็นฝอยเข้าไปซึ่งเผาไหม้ทันที เกิดจากการเผาไหม้ขยายตัว และปล่อยแก๊สจากการเผาไหม้ออกไป

ประเภทของเครื่องยนต์ดีเซลในการจัดแบ่งประเภทของเครื่องยนต์ดีเซลจะมี หลายขนาดสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. ชนิดรอบต่ำ คือน้อยกว่า 300 รอบต่อนาที ใช้สำหรับงานที่ค่อนข้างหนัก และรอบค่อนข้างคงที่ เช่น การขับเคลื่อนเรือเดินทะเล การผลิตกำลังไฟฟ้า เป็นต้น
2. ชนิดรอบปานกลาง คือระหว่าง 300 – 1,000 รอบต่อนาที ใช้สำหรับงานที่ ค่อนข้างหนักและรอบค่อนข้างคงที่ เช่น สถานีผลิตไฟฟ้า เป็นต้น
3. ชนิดรอบสูงคือ ตั้งแต่ 1,000 รอบต่อนาทีขึ้นไป ใช้สำหรับงานที่มีความ เปลี่ยนแปลงบ่อยๆ และความเร็วเปลี่ยนไปมาก เช่น รถขนส่ง รถบรรทุก และรถไฟ

ชนิดของน้ำมันดีเซล เนื่องจากเครื่องยนต์ดีเซลมีขนาดและรูปร่างห้องเผาไหม้ ที่แตกต่างกันไป เพื่อให้เหมาะสมกับเครื่องยนต์เหล่านั้น ซึ่งในประเทศไทยจะมีน้ำมันดีเซล 2 ชนิด คือ

ก. น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (Automotive Diesel Oil, ADO หรือ Gas Oil) ซึ่งมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่นน้ำมันโซล่า หรือน้ำมันดีซ่า ถ้าใช้สำหรับเดินทะเลเรียกว่า มารีน แก๊สออยล์ แก๊สออยล์ เป็นน้ำมันที่ทางรัฐบาลกำหนดให้มีเลขซีเทนอย่างต่ำ 47 ซึ่งสามารถ นำไปใช้กับเครื่องยนต์หมุนเร็ว

ข. น้ำมันดีเซลหมุนช้า (Industrial Diesel Oil, IDO) ซึ่งบางครั้งเรียกว่า น้ำมันขี้ได้ ถ้าใช้กันเรือเดินทะเลจะเรียกว่า มารินดีเซลออยล์ เป็นน้ำมันที่รัฐบาลกำหนดให้มีเลข ซีเทนอย่างต่ำ 45 ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลหมุนปานกลางและหมุนช้า

น้ำมันทั้งสองประเภทคล้ายคลึงกัน แต่ก็มีความต้องการด้านคุณภาพต่างกัน โดยน้ำมันดีเซลหมุนเร็วจะมีข้อกำหนดคุณภาพที่เข้มงวดกว่า เพื่อให้เหมาะกับเครื่องยนต์และการใช้งานจึงมีราคาแพงกว่า

1.2.1.9 คุณสมบัติของน้ำมันดีเซล

1.2.1.9.1 คุณภาพในการติดไฟ (Ignition Quality) คุณสมบัติในการติดไฟของ น้ำมันดีเซลจะแสดงถึงความสามารถในการติดเครื่องยนต์ได้เร็วเมื่อเครื่องยนต์ได้เร็วเมื่อเครื่องยนต์ มีอุณหภูมิต่ำการป้องกันการน็อกในเครื่องยนต์ระหว่างการเผาไหม้เชื้อเพลิงภายในกระบอกสูบ การเผาไหม้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพการเผาไหม้สูง คุณสมบัติเหล่านี้อาจแสดงออกมาเป็น ค่าดัชนีซีเทน (Cetane Index) หรือเลขซีเทน (Cetane Number)

น้ำมันเชื้อเพลิงที่ถูกฉีดเข้าไปในห้องเผาของเครื่องยนต์ดีเซลนั้น ต้องการเวลา เพียงเล็กน้อยในการระเหยตัวและผสมกับอากาศก่อนเกิดการลุกไหม้ด้วยตัวเอง ช่วงเวลานี้เรียกว่า ช่วงหน่วงลุกติดไฟ (Ignition Delay) ถ้าช่วงหน่วงลุกติดไฟนานก็จะทำให้มีการสะสมของ น้ำมันดีเซลอยู่ในห้องเผาไหม้ เมื่อเกิดการลุกไหม้ขึ้นมีการเผาไหม้รุนแรง และไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงต้องลดช่วงหน่วงลุกติดไฟให้เหลือน้อยที่สุด

เลขซีเทน (Cetane Number) ของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว คือ ตัวเลขที่ใช้บ่งชี้ ถึงช่วงหน่วงลุกติดไฟของน้ำมันที่ได้มาจากการทดสอบในเครื่องยนต์มาตรฐาน CFR โดยการ กำหนดใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมาตรฐาน 2 ชนิด คือ นอร์มอลซีเทน ($C_{16}H_{34}$) ซึ่งมีการจุดระเบิดดี มากลุกติดไฟง่าย หลังปี พ.ศ. 2505 ใช้ เฮปตะเมทิลโนเนน (Heptamethylnonane) ซึ่งมีเลข ซีเทนเท่ากับ 15 เป็นเชื้อเพลิงอ้างอิงแทนแอลฟาเมทิลเนฟทาไลน์

ในการทดสอบทำได้โดยวัดช่วงหน่วงลุกติดไฟของเชื้อเพลิงที่ทดสอบ เปรียบเทียบกับ น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันอ้างอิงทั้งสอง ตามวิธีทดสอบ ASTM 613 เลขซี เทน เป็นเลขจำนวนเต็มใกล้เคียงกับร้อยละโดยปริมาตรของนอร์มอลซีเทนในน้ำมันผสม ระหว่างนอร์มอลซีเทนกับเฮปตะเมทิลโนเนน ซึ่งมีค่าช่วงหน่วงลุกติดไฟ เทียบเท่ากับน้ำมันที่มา ทดสอบโดย

เลขซีเทน = %นอร์มอลซีมอลซีเทน + (0.15) (% เฮปตะเมทิลโนเนน)
โดยทั่วไปน้ำมันเครื่องยนต์ดีเซล จะมีเลขซีเทนเท่ากับ 45 – 55

ดัชนีซีเทน (Cetane Index) เนื่องจากการหาเลขซีเทนนั้นสิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายจึงมีการพัฒนาวิธีการซึ่งใช้ประมาณเลขซีเทน หาได้จากค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอ และอุณหภูมิของการกลั่นที่ 50 % หรือจุดกลางของการเดือด (Mid – Boiling Point) ของน้ำมัน ค่าที่ประมาณได้ เรียก Calculated Cetane Index, CCI (ASTM D 976) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลจาก โนโมกราฟ (Nomograph) ของ ASTM D – 976

ดัชนีดีเซล (Diesel Index) ได้จากค่าความถ่วงจำเพาะเอพีไอ และจุดอะนิลีน (Aniline Point) ที่ทดสอบด้วยวิธี ASTM 611 (ซึ่งเป็นการทดสอบที่หาอุณหภูมิค่าที่ต่ำสุดที่น้ำมันเชื้อเพลิงรวมเป็นเนื้อเดียวกับอะนิลีน โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีดีเซล} = \frac{\{ \text{Aniline Point } (^{\circ}\text{F}) \} \{ \text{API Gravity} \}}{100}$$

ดัชนีดีเซล ไม่ค่อยนิยมใช้เฉพาะไม่ใกล้เคียงกับเลขซีเทนและอาจทำให้เข้าใจสับสนได้โดยเฉพาะเมื่อใช้กับเชื้อเพลิงผสม

1.2.1.9.2 ความสะอาด (Cleanliness) เป็นคุณสมบัติที่สำคัญน้ำมันดีเซลจะต้องมีความสะอาดทั้งก่อนและหลังมีการเผาไหม้ เช่น จะต้องมิตะกอน น้ำ กากถ่าน หรือเขม่าที่น้อยที่สุดที่จะทำได้เนื่องจากระบบเครื่องยนต์ดีเซลต้องใช้ปั๊มและหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงในการเผาไหม้

1.2.1.9.3 การกระจายเป็นฝอย (Fluidity - Atomization) คุณสมบัติอันนี้ขึ้นอยู่กับ ความหนืด หรือความข้นใสของน้ำมันดีเซล ความหนืดที่พอเหมาะจะทำให้การกระจายเป็นฝอยได้ดี ในขณะที่หัวฉีดได้ฉีดน้ำมันในช่วงเริ่มการเผาไหม้ และความหนืดของน้ำมันดีเซลมีผลต่อระบบปั๊มของน้ำมันเชื้อเพลิงด้วย เพราะน้ำมันจะทำหน้าที่หล่อลื่นลูกสูบปั๊มไปในตัวด้วย

ความหนืดของน้ำมันมีอิทธิพลต่อรูปร่างของละอองน้ำมันที่ฉีดออกมาจากหัวฉีด หากน้ำมันมีความหนืดสูงจะทำให้การฉีดเป็นฝอยไม่ดี ละอองน้ำมันมีขนาดใหญ่ น้ำมันจะพุ่งไปไกล และเป็นสายทำให้ไม่ทันรวมกับอากาศได้ดีทำให้การสันดาปไม่สมบูรณ์ เครื่องกำลังตก น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีความหนืดต่ำไป จะทำให้น้ำมันที่พ่นออกมาเป็นฝอยละเอียดมากจึงไม่พุ่งไปไกลเท่าที่ควรการสันดาปจะไม่ดี กำลังและประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ตกเช่นกัน นอกจากนี้ การสึกหรอของชิ้นส่วนในระบบเชื้อเพลิงอาจมากขึ้น เนื่องจากน้ำมันใสจะทำให้การหล่อลื่นไม่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปั๊มแบบโรตารีซึ่งอาศัยการหล่อลื่นจากน้ำมันเชื้อเพลิงเท่านั้น โดยทั่วไป น้ำมันเชื้อเพลิงมักจะมีความหนืดอยู่ในช่วง 1.8 - 4.1 เซนติสโตกที่ 40 °C

1.2.1.9.4 จุดอะนิลีน (Amilime Point) คือ อุณหภูมิต่ำสุดที่สารอะนิลีนและตัวอย่าง น้ำมันที่มีปริมาณเท่ากันรวมตัวกันได้หมด การหาจุดอะนิลีนทำได้โดยเอาอะนิลีนกับตัวอย่างน้ำมันใส่ในหลอดทดลองแล้วกวนให้เข้ากัน เพิ่มความร้อนจนละลายเข้าเป็นเนื้อเดียวกันแล้วให้ความเย็นตามอัตราที่กำหนดจนสารแยกตัวออกจากกัน จุดที่แยกตัวนี้ คือ จุดอะนิลีนผลิตภัณฑ์ที่มีจุดอะนิลีนสูงจะมีสารอะโรมาติกและเนฟทีนน้อย โดยทั่วไปสารอะโรมาติกจะทำให้ยางพอง พวกพาราฟินจะมีจุดอะนิลีนสูง ส่วนโอเลฟินจะมีจุดอะนิลีนปานกลาง อะนิลีนคือ สารอินทรีย์ที่มีสูตรทางเคมี $C_6H_5NH_2$ มีลักษณะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี คล้ายน้ำมันใส ๆ ถ้าถูกแสงจะกลายเป็นสีน้ำตาลเป็นพิษใช้เป็นวัตถุดับสำหรับทำผลิตภัณฑ์เคมีต่าง ๆ

1.2.1.9.5 ความสามารถในการระเหย (Vallitility) วัดได้จากการกลั่นโดยวิธี (ASTM D 86) การระเหยตัวของน้ำมันดีเซลมีความสำคัญต่อการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลที่มีรอบสูงและรอบปานกลาง ถ้าน้ำมันระเหยมากเกินไปจะทำให้น้ำมันฉีดเป็นฝอยไม่ดี แต่หากระเหยง่ายไป ก็จะทำให้ เวเปอร์ล็อกในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงทั่วไปแล้วช่วงของการกลั่นของน้ำมันควรจะต่ำที่สุด โดยไม่ทำให้คุณสมบัติทางด้านจุดวาบไฟ การลุกติดไฟ ค่าความร้อน กลอดจนความหนืดเสียไป อุณหภูมิการกลั่น ASTM น้ำมันควรมีช่วงการกลั่นที่พอเหมาะมักใช้จุดเดือดกลั่นกลางหรือจุด 50 % ประมาณ $300^{\circ}C$ อย่างไรก็ตามเพื่อป้องกันน้ำมันมิให้จุดเดือดสูงเกินไปอันจะทำให้เกิดควัน มีกลิ่นเหม็นและเครื่องสกปรก จะมีข้อกำหนดจุด 90 % ไว้ไม่ให้สูงกว่า $357^{\circ}C$ (เดิมกำหนดไว้ไม่ให้สูงกว่า $370^{\circ}C$ สำหรับน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว)

1.2.1.9.6 สี (Colour ASTM) สีของน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทนี้ไม่ได้เป็นสิ่งสำหรับพิจารณาคุณภาพของน้ำมันแต่ได้กำหนดไว้ให้อยู่ในมาตรฐานของ ASTM ไม่เกิน 3 ซึ่งเป็นสีคล้ายกับสีขาว สีของน้ำมันนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้คือ มีสีเข้มขึ้นถ้าเก็บไว้นาน ๆ แต่ก็ได้ทำให้ คุณสมบัติของน้ำมันด้านการสันดาปเปลี่ยนแปลงไป

1.2.1.9.7 ค่าความร้อนจากการเผาไหม้ (Gross Heat of Combustion) จะมีค่าประมาณ 9191 กิโลกรัมแคลอรี / ลิตร ที่ $30^{\circ}C$

1.2.1.9.8 กากคาร์บอน (Carbon Residues) คือกากที่เหลือจากการเผาที่อุณหภูมิภายใต้สูญญากาศเป็นเวลานาน ถ้ากากคาร์บอนสูงมากจะเป็นสาเหตุของการที่กากคาร์บอนจะเป็นคราบติดอยู่ในห้องเผาไหม้ มีควันออกมาและเขม่ามาก ที่จะเข้าไปเจือปนในน้ำมันเครื่องภายในห้องเพลาช้อเหวี่ยง

1.2.1.9.9 น้ำและสิ่งสกปรก (Water and Sediment) น้ำและสิ่งสกปรกซึ่งเป็นผลมาจากการขนถ่ายและเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง ตั้งแต่จากโรงกลั่นจนกระทั่งถึงหัวฉีดของ

เครื่องยนต์ ซึ่งน้ำทำให้หม้อกรองเชื้อเพลิงอุดตันแล้ว ยังทำให้เกิดการสึกหรอในระบบหัวฉีด และเครื่องยนต์เองอีกด้วย

1.2.1.9.10 เถ้าเขม่า (Adh) คือส่วนของกากที่ไม่ไหม้ไฟจำนวนเล็กน้อยที่พบใน น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล ถ้าสูงจะเป็นเหตุให้เกิดการสึกหรอมากในส่วนของกระบอกสูบที่อัดแน่น

1.2.1.9.11 กำมะถัน (Sulphur) กำมะถันในน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลอยู่ในรูปต่าง ๆ เช่น เมอร์แคปแทนซัลไฟด์ ไคซัลไฟด์ หรือ สารประกอบเฮเทอโรโรไซคลิก การกักคร่อนของ กำมะถันนั้นมีสองลักษณะ ลักษณะแรกเกิดจากการกักคร่อนของสารประกอบที่เกิดจากการ สันดาปของกำมะถัน เมื่อรวมกับน้ำจะเกิดเป็นสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นกรด ซึ่งจะกักคร่อน ขึ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ที่เป็นโลหะอย่างรุนแรง ลักษณะที่สองเกิดจาก Active Sulphur ในเชื้อเพลิงกักคร่อนขึ้นส่วนของระบบหัวฉีดโดยตรง

1.2.1.9.12 ค่าจุดไหลเท (PourPoint) คืออุณหภูมิต่ำสุดที่น้ำมันยังสามารถไหล ได้โดยอาศัยแรงโน้มถ่วง น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลมีองค์ประกอบที่เป็นพาราฟินซึ่งอาจแยกตัว ออกเป็นไขทำให้อุดตันทางเดินของน้ำมันเชื้อเพลิง หม้อกรองเชื้อเพลิง ทำให้เครื่องยนต์ทำงาน ผิดปกติ

1.2.1.9.13 ค่าจุดหมอก (Cloud Point) (ASTM D 97) เป็นจุดที่สารพาราฟิน จะตกผลึกเป็นขี้ผึ้ง ซึ่งอาจอุดตันไส้กรองน้ำมันได้ สำคัญมากในเขตหนาว ในประเทศไทยไม่มี ข้อกำหนดอันนี้

1.2.1.9.14 ความหนาแน่น ความหนาแน่นของน้ำมันดีเซลหมุนเร็วที่ 15 °C ควรอยู่ในช่วง 0.81 – 0.87 น้ำมันที่มีความหนาแน่นต่ำกว่า 0.81 อาจทำให้เครื่องยนต์กำลังตก ขณะที่น้ำมันที่มีความหนาแน่นสูงกว่า 0.87 อาจทำให้เกิดปัญหาควันดำ

1.2.1.9.15 จุดวาบไฟ (Flash Point) คืออุณหภูมิที่ต่ำสุดที่เชื้อเพลิงระเหยเป็น ไอออกมาที่จะติดไฟได้ถ้ามีไฟแช็กไปยังไอนั้น จุดวาบไฟไม่เกี่ยวกับสมรรถนะของเครื่องยนต์ แต่ใช้ดูความปลอดภัยในการขนส่งและการเก็บรักษา จะมีการกำหนดจุดวาบไฟต่ำสุดไว้ที่ 6 °C

1.2.1.10 การเพิ่มคุณภาพในน้ำมันดีเซล

น้ำมันดีเซลที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบและนำมาใช้งานจำเป็นต้องมีการเติมสาร เพิ่มคุณภาพ เพื่อให้สอดคล้องกับสมรรถนะของเครื่องยนต์ สารเพิ่มคุณภาพที่เติมลงไปได้แก่

1. สารเพิ่มซีเทน ทำให้เครื่องเย็นสตาร์ทติดง่ายและช่วยลดควันขาว ซึ่งเกิดจาก น้ำมันเผาไหม้ไม่หมด ในช่วงที่เครื่องยังเย็นอยู่ ช่วยในการเผาไหม้สมบูรณ์ ลดมลพิษ ไอเสีย
2. สารชะล้างทำความสะอาด จะทำหน้าที่ชะล้างและการป้องกันการเกิดเขม่า เกาะติดบริเวณหัวฉีด รวมทั้งถังน้ำมันและท่อส่งน้ำมัน

3. สารป้องกันการรวมตัวกับอากาศ จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดสิ่งสกปรกและคราบยางเหนียวจากการสลายตัวของเนื่อน้ำมัน ทำให้น้ำมันสะอาด ไม่เกิดการอุดตันบริเวณไส้กรองน้ำมัน

4. สารป้องกันสนิมและการกัดกร่อน จะป้องกันการเกิดสนิม อันเนื่องมาจากน้ำที่เกิดจากการเผาไหม้ หรือไอน้ำในอากาศที่อาจเกิดขึ้นบริเวณท่อทางเดินน้ำ หรือถังน้ำมัน

5. สารป้องกันการรวมตัวกับน้ำ ช่วยให้น้ำแยกออกจากน้ำมันเร็วขึ้น

6. สารลดจุลเห็ด ลดจุลเห็ดของน้ำมัน ทำให้สามารถไหลได้ที่อุณหภูมิต่ำ ๆ โดยไม่เกิดเป็นไข

7. สารลดการเกิดฟอง สามารถลดการเกิดฟองได้มาก โดยเฉพาะขณะมีการเติมน้ำมันลงถัง

8. สารช่วยในการหล่อลื่น ช่วยหล่อลื่น ลดการสึกหรอของปั๊มและหัวฉีดดีเซล

1.2.1.11 อันตรายและการป้องกันจากน้ำมันดีเซล

โดยทั่วไปอันตรายจากน้ำมันดีเซลคล้ายคลึงกับอันตรายจากน้ำมันเบนซินแต่น้ำมันดีเซลไม่มีสารประกอบของตะกั่วจึงมีพิษน้อยกว่า แต่ในน้ำมันดีเซลมีสารที่ทำให้เกิดมะเร็งผิวหนังได้หากสัมผัสโดยตรงมาก ๆ สารดังกล่าว คือ พอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน นอกจากนี้ น้ำมันดีเซลมีจุดวาบไฟสูงถึง 75°C จึงมีความปลอดภัยในการเก็บรักษามากกว่าน้ำมันเบนซิน อย่างไรก็ตาม น้ำมันดีเซลก็เป็นเชื้อเพลิงที่ติดไฟได้ง่าย จึงจำเป็นต้องระวัง ไม่เก็บใกล้แหล่งความร้อน เปลวไฟ ประกายไฟ หรือสารเคมีประเภทตัวออกซิไดซ์ที่รุนแรง เช่น คลอรีน

1.2.1.11.1 อันตรายจากน้ำมันดีเซลที่มีต่อสุขภาพคือ

ก. ทางเข้าสู่ร่างกาย

ระบบทางเดินหายใจ ผิวหนัง การสัมผัสดวงตา การกลืนคา

ข. อันตรายเฉพาะที่ (ผิวหนัง ตา เยื่อบุ)

มีพิษน้อย การสัมผัสทางผิวหนังบ่อย ๆ หรือสัมผัสเป็นเวลานาน ๆ อาจทำให้เกิดการระคายเคือง ผิวหนังแห้ง และอาจเกิดเป็นผื่นโรคผิวหนัง สารเคมีอาจซึมผ่านผิวหนังทำให้เกิดความเป็นพิษได้ การสัมผัสกับดวงตา ทำให้เกิดการระคายเคือง แต่ไม่ทำลายเนื้อเยื่อตา การกลืนกินสารมีพิษน้อย แต่อาจเกิดการอาเจียนเอาสารออกมาอาจทำให้สารเข้าสู่ปอด ทำให้ถุงลมปอดอักเสบหรือเนื้อเยื่อปอดอักเสบอาจเสียชีวิตได้

ค. ผลจากการสัมผัสสารที่มีปริมาณมากเกินไปในระยะสั้น

ไอระเหยที่มีความเข้มข้นเกินระดับที่ยอมรับได้ การหายใจเข้าไปสามารถก่อการระคายเคืองต่อตา จมูก หลอดคอ และปอดได้ ที่ความเข้มข้นของไอสูง ๆ จะระคายเคืองเยื่อเมือก ทำให้ปวดศีรษะคลื่นไส้ หมดสติหรือผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง

ง. ผลจากการสัมผัสสารที่มีปริมาณมากเกินไปในระยะยาว

มีสาร polycyclic aromatic compounds (PACs) การสัมผัสสารนี้บ่อย ๆ อาจทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง

หนัง การหายใจเข้าไปอาจทำให้เกิดมะเร็งที่ปอด

จ. ค่ามาตรฐานความปลอดภัย Total Hydrocarbon : TLV = 100 ppm (TWA)

1.2.1.11.2 การป้องกันอันตราย

ก. การป้องกันไฟและระเบิด

- เป็นของเหลวติดไฟได้อันตรายปานกลาง ไอระเหยสามารถเกิดการติดไฟได้ เมื่อได้รับความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดวาบไฟ

- อาจเกิดการสะสมประจุไฟฟ้าสถิต และระเบิดได้ ต้องมีระบบการต่อเชื่อมสายดินระหว่างภาชนะที่มีการถ่ายเทสารเคมี หรือต่อลงดินให้ถูกต้อง และควรตรวจสอบสายดินให้อยู่ในสภาพดี จุดต่อหรือจุดหนีบตัวคิบบอยู่ในสภาพแน่นดี คิบบในตำแหน่งถูกต้อง (ตรงเนื้อโลหะของภาชนะที่ไม่มีสีเคลือบ)

- ป้องกันมิให้มีแหล่งกำเนิดไฟหรือความร้อนในบริเวณใกล้เคียง และห้ามสูบบุหรี่

- อบรมให้พนักงานมีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย จัดให้มีเครื่องดับเพลิงและ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม

ข. การระบายอากาศ

จัดระบบระบายอากาศแบบเฉพาะที่ไว้ใกล้แหล่งกำเนิดมลพิษ ตัวอย่างในห้อง Lab ควรจัดให้มี Hood ดูดอากาศและจัดระบบระบายอากาศในที่อับอากาศ

ค. ชนิดของการป้องกันทางการหายใจ

กรณีที่อยู่ในอากาศบริเวณทำงานมีไอและละอองของสารเคมีสูงเกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ (TLV) ควรสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจชนิด Organic Vapor Respirator

ง. การป้องกันมือ

หากต้องสัมผัสกับสาร ควรสวมถุงมือไนล่อน ชนิดป้องกันการซึมผ่านของสารเคมี เช่น ไนไตรล์ หรือไนโอพรีน และถ้าสังเกตว่าถุงมือเริ่มเสื่อมสภาพ ให้เปลี่ยนใหม่ทันที

1.2.1.12 กำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซล

กระทรวงพาณิชย์กำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลไว้ (พ.ศ. 2523) ดังตารางที่ 1.6

ตารางที่ 1.6 แสดงข้อกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซล

ข้อกำหนด	หมุนเร็ว	หมุนช้า
1. ความถ่วงจำเพาะ ณ 15.6/15.6 °C	0.82 – 0.90	ไม่สูงกว่า 0.92
2. คีซีนิซีเทน	ไม่ต่ำกว่า 47	45
3. ความหนืด ณ 40 °C (เซนติสโตก)	1.8 – 5.0	ไม่สูงกว่า 8.0
4. จุดไหลเท (°C)	ไม่สูงกว่า 10	16
5. ปริมาณกำมะถัน (% น้ำหนัก)	ไม่สูงกว่า 1.0	1.5
6. การกัดกร่อนแผ่นทองแดง (50 °C 3 ชม.)	ไม่สูงกว่า หมายเลข	-
7. กากถ่าน Conracson (% ปริมาตร)	ไม่สูงกว่า 0.05	-
8. น้ำและตะกอน (% น้ำหนัก)	ไม่สูงกว่า 0.05	0.03
9. ปริมาณเถ้า(% น้ำหนัก)	ไม่สูงกว่า 0.01	0.02
10. จุดวาบไฟ – FM (°C)	ไม่ต่ำกว่า 52	52
11. การกลั่น อุณหภูมิระเหย 90 % (°C)	ไม่สูงกว่า 370	-
12. สี ASTM	(ป.ต.ท. ไม่สูงกว่า 2.5)	4.5 – 7.5

1.2.1.13 น้ำมันเบนซิน (Gasoline)

น้ำมันเบนซินเป็นน้ำมันที่ได้จากการปรุงแต่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันโดยตรง และจากการแยกแก๊สธรรมชาติเหลว (Condensate) มีขนาดโมเลกุลตั้งแต่ขนาดเล็กและระเหยง่าย ตั้งแต่คาร์บอน 4 ตัว เช่น C_4H_{10} ไปจนถึงขนาดใหญ่ซึ่งระเหยยากกว่า มีคาร์บอน 12 ตัว เช่น $C_{12}H_{26}$ จุดเดือดของน้ำมันเบนซินอยู่ในช่วง 30 - 200 °C น้ำมันเบนซินใช้กันมากสำหรับเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบใช้หัวเทียนจุดระเบิดซึ่งเรียกว่า เครื่องยนต์เบนซิน เครื่องยนต์จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้กำลังสูงสุดก็ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของน้ำมันเบนซิน

1.2.1.14 ประเภทของน้ำมันเบนซิน

ในการแบ่งประเภทของน้ำมันเบนซิน ปัจจุบันกระทรวงพาณิชย์ ได้ออกประกาศปรับปรุงมาตรฐานน้ำมันเบนซินใหม่ ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 1 พฤษภาคม 2541 เป็นต้นไป โดยกำหนดตามค่าออกเทนของน้ำมัน ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ผู้บริโภครู้จักพิจารณาเลือกซื้อเลือกใช้น้ำมันเบนซินที่มีเลขออกเทนที่เหมาะสม และตรงกับความต้องการของเครื่องยนต์ อันจะทำให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุดและประหยัด โดยให้มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด

สำหรับมาตรฐานน้ำมันเบนซินใหม่นี้ เป็นน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วทั้งหมด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. น้ำมันเบนซินออกเทน 87 มีสีเขียว
2. น้ำมันเบนซินออกเทน 91 มีสีแดง
3. น้ำมันเบนซินออกเทน 95 มีสีเหลืองอ่อน

อย่างไรก็ตามน้ำมันเบนซินทั้ง 3 ชนิดก็ยังมีสารประกอบของตะกั่วอยู่ในปริมาณไม่เกิน 0.013 กรัมต่อลิตร

ดังนั้นผู้บริโภครู้จักควรเลือกใช้น้ำมันเบนซินที่มีเลขออกเทนตรงหรือใกล้เคียงกับความต้องการของเครื่องยนต์ที่ระบุไว้ในคู่มือประจำรถยนต์ โดยพิจารณาจากมาตรฐานที่กำหนดขึ้นใหม่นี้ ซึ่งการใช้น้ำมันเบนซินที่มีเลขออกเทนสูงเกินกว่าความต้องการของเครื่องยนต์ไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์แต่ประการใด ในทางตรงกันข้ามทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ

1.2.1.15 คุณสมบัติน้ำมันเบนซินมีผลต่อการใช้งานเครื่องยนต์

เนื่องจากเครื่องยนต์ในปัจจุบันได้ออกแบบให้มีกำลังสูงและทำงานหนักมาก ดังนั้น น้ำมันเบนซินต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสม เนื่องจากคุณสมบัติแต่ละอย่างของน้ำมันเบนซินจะมีผลกระทบต่อเครื่องยนต์ ดังตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 คุณสมบัติน้ำมันเบนซินมีผลต่อการใช้งานเครื่องยนต์

คุณสมบัติน้ำมัน	ผลต่อการใช้งานเครื่องยนต์
1. เลขออกเทน	เป็นค่าที่บ่งถึงคุณภาพในการต้านทานการน็อก หรือความสามารถของน้ำมันเบนซินที่จะเผาไหม้ได้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอจากการจุดระเบิดของหัวเทียน โดยปราศจากการถูกไหม้ซ้อนขึ้นมา ทำให้เกิดการน็อกเครื่องยนต์ไม่มีกำลัง
2. ปริมาณตะกั่ว	เป็นสารที่ใช้ในการเพิ่มเลขออกเทนของน้ำมันและเป็นสารมลพิษในไอเสีย
3. ปริมาณกำมะถัน	มีผลต่อการสึกหรอ การกัดกร่อน การเกิดสิ่งสกปรกที่เครื่องยนต์ และปริมาณฝุ่นละอองในไอเสีย
4. ปริมาณฟอสฟอรัส	มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของตัวฟอกไอเสีย(Catalytic Vonverter)
5. การกัดกร่อน	เป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงการกัดกร่อนของชิ้นส่วนโลหะ
6. เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน	เป็นค่าที่บ่งชี้ถึงความสามารถน้ำมันที่จะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันแล้วได้อย่างเหนียวมีผลกระทบต่อกระบวนการเก็บสำรองน้ำมัน ระบบไอดีและห้องเผาไหม้
7. ปริมาณยางเหนียว	เป็นค่าที่บ่งชี้ถึงปริมาณยางเหนียวที่มีอยู่ในน้ำมัน ก่อให้เกิดสิ่งสกปรกที่ระบบไอดีและห้องเผาไหม้ เช่น ทำให้อวาล์วติดตาย คาร์บูเรเตอร์หรือระบบฉีดเบนซินขัดข้องห้องเผาไหม้สกปรก แหวนติด
8. อุณหภูมิการกลั่น	มีผลต่อการสตาร์ทติดของเครื่องยนต์ การเร่งเครื่องยนต์และการประหยัดน้ำมัน
9. ความดันไอ	มีผลต่อการสตาร์ทติดเครื่องยนต์ การเร่งเครื่องยนต์และการเกิดไอน้ำมันอุดขวางท่อทางเดินน้ำมันของรถ ซึ่งจะทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทไม่ติดหรือเดินสะดุด (Vapor Lock)
10. ปริมาณเบนซิน	มีผลต่อเลขออกเทนของน้ำมันและปริมาณสารมลพิษในไอเสีย และเป็นสารก่อมะเร็ง (Carcinogen)
11. สารอะโรมาติก	มีผลต่อเลขออกเทนของน้ำมันและปริมาณสารมลพิษในไอเสีย ซึ่งเบนซินจัดเป็นสารอะโรมาติกชนิดหนึ่ง

ตารางที่ 1.7 คุณสมบัติน้ำมันเบนซินมีผลต่อการใช้งานเครื่องยนต์ (ต่อ)

คุณสมบัติน้ำมัน	ผลต่อการใช้งานเครื่องยนต์
12. ปริมาณน้ำ	มีผลทำให้น้ำมันเสื่อมคุณภาพเร็วและทำให้เกิดการอุดตันที่อุณหภูมิต่ำหรือทำให้เครื่องยนต์เดินไม่เรียบ
13. ปริมาณสารออกซิเจนเนต	มีผลต่อเลขออกเทนของน้ำมัน และช่วยลดปริมาณสารมลพิษในไอเสีย คือ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรคาร์บอน
14. ปริมาณกากน้ำมัน	เป็นสิ่งบ่งถึงปริมาณการที่เหลืออยู่หลังการเผาไหม้ มีผลต่อการเกิดสิ่งสกปรกที่ระบบไอดีและห้องเผาไหม้

ที่มา (อำพล ชื้อตรงและสาขันธ์ ศรีวิเชียร มปป : 155)

1.2.1.16 ผลกระทบจากการใช้น้ำมันเบนซินผิดประเภท

1. รถยนต์ที่ติดตั้งตัวฟอกไอเสีย (Catalytic Converter) ถ้าหากใช้น้ำมันเบนซินที่มีสารตะกั่วหรือใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วผสมสารเคลือบขาวล้นบางประเภท เช่น สารฟอสฟอรัส หรือผสมสารเคลือบขาวล้นมากเกินไป จะทำให้ตัวฟอกไอเสียเสื่อม
2. รถยนต์ที่มีปั๊บล้อแข็ง ถ้าใช้น้ำมันเบนซินที่ผสมสารเคลือบขาวล้น ก็จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในส่วนของสารเคลือบขาวล้นไม่จำเป็น
3. รถยนต์ที่มีปั๊บล้ออ่อน ถ้าใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วก็จะทำให้ ปั๊บล้อไอเสีย สึกหรือเร็ว
4. รถจักรยานยนต์ ควรเลือกใช้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วออกเทน 87 ประหยัดกว่า

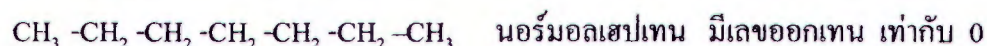
1.2.1.17 การกำหนดคุณภาพของน้ำมันเบนซิน

ในการกำหนดคุณภาพของน้ำมันเบนซินจะพิจารณาจากเลขออกเทน (Octane Number) ซึ่งเลขออกเทน คือ ตัวเลขแสดงคุณสมบัติด้านการน็อก (Knock) ของน้ำมันเบนซินในสภาพการทำงานปกติของเครื่องยนต์

การน็อก (Knock) คือ การที่อัตราส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศเกิดการสันดาปในห้องเครื่องก่อนถึงจังหวะจุดระเบิดของหัวเทียน ทำให้การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เมื่อไอน้ำมันระเบิดก่อนกำหนด คือ ก่อนลูกสูบอัดเต็มที่ แรงระเบิดก่อนกำหนดในลูกสูบ จะดันทั้งตัว ลูกสูบให้พยายามหมุนย้อนกลับ ทำให้เกิดเสียงกระแทกดัง “ แก๊ก ” เมื่อทุกลูกสูบเป็น

คังนี้เสี่ยจะ คัง แก็ก แก็ก แก็ก ๆ ๆ ๆ เมื่อเร็วและถี่ขึ้นจึงกลายเป็นเสียง “ กราว ” หรือเสียง “ น็อค ” การสันดาปก่อนกำหนดนี้จะทำให้แรงดันบางส่วนที่ไปหมุนเพลาลูกกลิ้งเสียไป ทำให้เกิดการสะดุดแรงไม่ขึ้นและไม่มีกำลัง ซึ่งรถยนต์สมัยใหม่ถูกออกแบบให้ลูกสูบมีอัตราส่วนกำลังอัด (Compressionratio) สูง เพื่อประสิทธิภาพของการเร่งเครื่องให้มีแรงขับเคลื่อนสูงวิ่งได้เร็ว และใช้เชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพ อัตราส่วนการอัดสูงนี้จะทำให้อุณหภูมิในลูกสูบริ้อนมากขึ้นกว่ารถยนต์ที่มีอัตราส่วนการอัดต่ำไอน้ำมันจึงระเบิดเองก่อนกำหนดได้ง่ายขึ้น แต่เมื่อใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีสารประกอบของตะกั่วผสมอยู่ เมื่อน้ำมันเชื้อเพลิงถูกเผาไหม้สารประกอบของตะกั่วอยู่ในน้ำมันส่วนที่ยังไม่เผาไหม้ ตะกั่วออกไซด์นี้จะเป็นตัวหน่วงทำให้การสันดาปก่อนถึงจังหวะจุดระเบิดของหัวเทียนไม่เกิดขึ้น

เลขออกเทนสามารถวัดได้ด้วยเครื่องยนต์มาตรฐานสูบเดียว ที่สามารถปรับอัตราส่วนการอัดตัวได้ เรียกว่า เครื่องยนต์ซีเอฟอาร์ (Cooperative Fuels Reserch, CFR) ตามวิธีทดสอบของสมาคมทดสอบและวัสดุแห่งอเมริกา (ASTM) โดยใช้เชื้อเพลิงมาตรฐานเป็นตัวเปรียบเทียบและกำหนดให้



คังนั้น น้ำมันเบนซินที่มีเลขออกเทนเท่ากับ 95 จะมีคุณสมบัติเทียบได้กับน้ำมันที่ผสมด้วยไอโซออกเทน 95 % โดยปริมาตร และนอร์มอลเฮปเทน 5 % โดยปริมาตร

1.2.1.18 การวัดค่าเลขออกเทนของน้ำมันเบนซิน

ในการหาเลขออกเทนน้ำมันเบนซินจะสามารถหาได้จากการทำงานของเครื่องยนต์มาตรฐานสูบเดียวที่สามารถปรับค่าอัตราส่วนการอัดตัวได้ซึ่งกำหนดได้ 3 แบบคือ

1. Research Octane Number (RON) เป็นการวัดโดยใช้เครื่องยนต์มาตรฐาน CFR F-1 วัดที่รอบเครื่องยนต์ต่ำ 60 รอบต่อนาทีและอุณหภูมิไอน้ำผสมต่ำประมาณ 52 °C

2. Motor Octane Number (MON) เป็นการวัดโดยใช้เครื่องยนต์มาตรฐาน CFR F-2 วัดที่รอบเครื่องยนต์สูง 900 รอบต่อนาที และอุณหภูมิไอน้ำมันผสม 150 °C

3. Road Octane Number ทำการวัดโดยใช้รถยนต์จริง ๆ วิ่งบนถนนซึ่งความเร็วและภาวะเปลี่ยนแปลงไปต่าง ๆ กัน เพื่อให้ได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด แต่วิธีนี้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากและยุ่งยากไม่นิยมใช้

น้ำมันเบนซินที่มีเลขออกเทนสูงจะมีผลดีต่อการใช้งานและต่อการทำงานของเครื่องยนต์ ดังนี้

- ก. การเผาไหม้สมบูรณ์ให้พลังงานสูง
- ข. ป้องกันการเสียหายจากการน็อกของเครื่องยนต์
- ค. เครื่องยนต์สะอาดปราศจากเขม่า
- ง. ประหยัดน้ำมัน
- จ. อายุการใช้งานเครื่องยนต์ยาวนาน
- ฉ. ลดภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม
- ช. ยืดอายุการใช้งานของน้ำมันเครื่อง

1.2.1.19 การเพิ่มเลขออกเทนในน้ำมันเบนซิน

น้ำมันเบนซินที่หล่นออกมาจากหอกลับบรรยากาศในโรงกลั่น

ยังมีคุณภาพในการป้องกันการน็อกต่ำ มีจุดติดไฟเองต่ำ ยังไม่เหมาะสำหรับใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิง ดังนั้นในการผสมน้ำมันเบนซินเพื่อทำให้มีเลขออกเทนสูงขึ้นสามารถทำได้ดังนี้

1. เติมน้ำมันประกอบของตะกั่วเตตระเอทิลเลด ที่ใช้เดิมในน้ำมันเบนซินเป็นของเหลวใสไม่มีสี จุดเดือด $82 - 100^{\circ}\text{C}$ ตามลำดับ ไม่ละลายน้ำแต่ละลายในน้ำมันเบนซินสามารถเตรียมได้จากปฏิกิริยาต่อไปนี้



สารตะกั่วเมื่อเกิดการเผาไหม้พร้อมกับสารประกอบอื่น ๆ ของน้ำมันได้แก่ ฮาโลจิเนตไฮโดรคาร์บอน (Halogenated Hydrocarbon) เอทิลีนไดโบรไมด์ (Ethylene dibromide) หรือคลอไรด์ (Chloride) ในเครื่องยนต์แล้วจะออกมาในรูปของอนุภาคตะกั่วโบรไมด์ คลอไรด์ (PbBrCl) ซึ่งจะเปลี่ยนสภาพในอากาศเป็นตะกั่วคาร์บอเนต (PbCO_3) และตะกั่วออกไซด์ (PbO) ฝุ่นของสารตะกั่วมีขนาดเฉลี่ย $0.2 - 0.4$ ไมครอน ซึ่งเป็นฝุ่นที่มีขนาดเล็กมากและคล้ายแก๊สสามารถแพร่กระจายในอากาศไปได้ไกล และเข้าสู่ร่างกายได้โดยการหายใจ หรืออาจปะปนลงในการรับประทานอาหารได้เมื่อร่างกายได้รับสารตะกั่วและถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดแล้ว สารตะกั่วจะถูกลำเลียงไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เมื่อมีการสะสมมากขึ้นอาจทำให้มีภาวะผิดปกติทางร่างกายและระบบประสาทได้ เนื่องจากสารประกอบของตะกั่วเป็นอันตรายต่อสุขภาพและเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ในปี 2527 กำหนดให้เบนซินมีปริมาณสารตะกั่วลดลงจาก 0.84 กรัมต่อลิตรเป็น 0.45 กรัมต่อลิตร และให้เหลือ 0.40 กรัมต่อลิตร ในปี พ.ศ.2532 ปี

พ.ศ.2534 เริ่มจำหน่ายน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษไร้สารตะกั่วเป็นครั้งแรกและในปี พ.ศ. 2535 ให้น้ำมันเบนซินชนิดมีสารตะกั่วภายในปี พ.ศ. 2539 และในปี พ.ศ. 2541 ได้กำหนดให้มีสารตะกั่วในน้ำมันเบนซินได้ไม่เกิน 0.013 กรัมต่อลิตร

2. เดิมเมทิลเทอร์เทียริบิวทิลอีเทอร์ (Nethyl tertiar Butyl Ether, MTBE) ใช้แทนสารประกอบของตะกั่ว ซึ่งผลิตได้จากเมทานอลผสมกับไอโซบิวทีน เนื่องจากสารเอ็มทีบีอีเป็นพวกออกซิเจน (Oxygenated) ที่มีอะตอมของออกซิเจนในตัว สามารถผสมกับน้ำมันเบนซินได้ดีกว่าสารประกอบอื่น เช่น แอลกอฮอล์ เพราะมีเลขออกเทนสูงถึง 117 เมื่อใช้กับเครื่องยนต์จะไม่ทำอันตรายแก่ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ ยาง และไม่คุดน้ำ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้สมบูรณ์และลดปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ ที่เหลือจากการเผาไหม้เป็นการลดสารพิษที่จะทำให้เกิดมลภาวะ

ปัจจุบันประเทศที่ใช้เอ็มทีบีอีผสมน้ำมันเบนซินคือสหรัฐอเมริกา ยุโรป และ บางประเทศในแถบเอเชีย สำหรับประเทศไทย การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ได้เริ่มใช้สารเอ็มทีบีอีผสมในน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษในอัตราส่วน 7-8 % สามารถเพิ่มเลข ออกเทน 95 เป็น 97 แต่สารเอ็มทีบีอี มีผู้ผลิตออกมาน้อยแต่ความต้องการใช้สูง และผสมได้ไม่เกิน 11 % เพราะถ้าหากผสมมากเกินไปจะเป็นผลกระทบต่อวัสดุของท่อทางเดินน้ำมันของเครื่องยนต์ เช่น ยาง พลาสติก เป็นต้น อัตราส่วนผสมของเอ็มทีบีอี ต้องใช้ปริมาณที่มากกว่า การใช้สารตะกั่ว เช่น ในน้ำมันเบนซิน 1 ลิตร ใช้สารตะกั่ว 0.4 กรัมจะเพิ่มเลขออกเทนได้หน่วยเท่า นั้น แต่จะต้องเสียค่าใช้จ่าย ถึง 0.27 บาท

3. แอลกอฮอล์ สามารถนำไปผสมในน้ำมันเบนซินแทนสารตะกั่ว เพื่อเพิ่มเลขออกเทนได้แต่ยังมีข้อเสียคือ แอลกอฮอล์นั้นปกติจะมีน้ำผสมอยู่และตัวมันเองยังมีสมบัติในการคุดน้ำด้วย เมื่อผสมแอลกอฮอล์ลงในน้ำมันเบนซินจะทำให้ น้ำแยกตัวออกจากร้าน้ำมันเข้าไปในส่วนของการบูเรเตอร์ และถูกสูบทำให้ร่วังกระตุก และน้ำยังมีส่วนทำให้เกิดการกัดกร่อนของอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในเครื่องยนต์ถ้าจะขจัดน้ำออกจากแอลกอฮอล์ก่อนที่จะผสมลงในน้ำมันเบนซินจะทำให้ ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น ส่งผลให้ราคาน้ำมันสูงขึ้นด้วย

4. การปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันในระหว่างการผลิตน้ำมันในโรงกลั่น เช่น กระบวนการการปฏิรูปโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา กระบวนการไอโซเมอไรเซชัน เป็นต้น ทำให้ได้ น้ำมันที่มีคุณภาพดีขึ้นและมีค่าออกเทนสูงขึ้น

1.2.1.20 สารเพิ่มคุณภาพในน้ำมันเบนซิน

ในปัจจุบันมีการเติมสารเพิ่มคุณภาพลงในน้ำมันเบนซินเพื่อประสิทธิภาพในการใช้งานให้มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นน้ำมันของบริษัทใด มักจะมีสารเหล่านี้ได้แก่

1. สารชะล้างทำความสะอาด (Detergent) ทำหน้าที่ล้างสิ่งสกปรกที่ตกค้างในระบบ น้ำมันเชื้อเพลิงทางทังน้ำมัน ถังน้ำมันเชื้อเพลิง รวมถึงต้องรักษาคาร์บูเรเตอร์ให้สะอาดอยู่เสมอทำให้การส่งน้ำมันเข้าห้องเผาไหม้สะดวก เครื่องยนต์เดินเรียบและประหยัด เชื้อเพลิง

2. สารต้านการรวมตัวกับอากาศ (Anti - oxidation) น้ำมันเบนซินเมื่อสัมผัสกับอากาศเป็นเวลานานจะเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ ทำให้เกิดคราบยางเหนียว ซึ่งเป็นอันตรายระบบน้ำมันเชื้อเพลิง โดยเฉพาะรูหรือท่อทางเล็ก ๆ ในคาร์บูเรเตอร์ดังนั้นสารเพิ่มคุณภาพนี้ป้องกันไม่ให้น้ำมันเบนซินรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศได้ง่าย

3. สารป้องกันสนิมและกัดกร่อน (Rust and Corrosion Inhibitors) ในระบบเชื้อเพลิงมีน้ำที่เกิดจากไอน้ำในอากาศ ซึ่งอาจทำให้เกิดสนิมขึ้นในระบบเชื้อเพลิง บางครั้งเศษสนิมอาจไปอุดตันไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง หรือที่คาร์บูเรเตอร์ ซึ่งสารนี้จะช่วยป้องกันการเกิดสนิมได้

4. อันตรายจากน้ำมันเบนซิน น้ำมันเบนซินเป็นผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงที่ใช้กันอย่างกว้างขวางเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ระเหยง่ายและไวไฟ จึงควรเก็บไว้ในที่ปลอดภัยให้ห่างจากความร้อนและประกายไฟ หรือแม้แต่สารเคมีประเภทตัวออกซิไดซ์ เช่น คลอรีน ควรหลีกเลี่ยงการใช้น้ำมันเบนซินเป็นสารละลายในการล้างทำความสะอาด เพราะไอระเหยของน้ำมันเบนซินไวไฟสารถูกติดไฟได้ง่ายหากมีเปลวไฟเล็กน้อยไม่ควรสัมผัสหรือสูดดมไอระเหยของน้ำมันเบนซินโดยตรง การสัมผัสน้ำมันเบนซินโดยตรงเป็นเวลานาน ๆ อาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังได้และอาจทำให้เกิดโรคผิวหนังเรื้อรัง

นอกจากนี้น้ำมันเบนซินเมื่อนำมาใช้ในเครื่องยนต์แล้ว จะมีแก๊สไอเสียจากเครื่องยนต์ เช่น แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ และสารตะกั่วที่ปนมากับไอเสียในรูปแก๊สอื่น ดังนั้นจึงไม่ควรติดเครื่องยนต์เปิดแอร์นอนในรถเป็นเวลานาน เพราะแก๊สพิษจากไอเสียอาจรั่วเข้าไปได้

ตารางที่ 1.8 ช่วงจุดเดือดของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่าง ๆ

ผลิตภัณฑ์	จุดเดือด (°C)	สถานะ	จำนวนคาร์บอนอะตอมในโมเลกุล
ก๊าซปิโตรเลียม	ต่ำกว่า 30	ก๊าซ	1 – 4
น้ำมันเบนซิน	0 - 65	ของเหลว	5 – 6
เนฟธา	65 - 170	ของเหลว	6 – 10
น้ำมันก๊าด	170 - 250	ของเหลว	10 – 14
น้ำมันดีเซล	250 - 340	ของเหลว	14 – 19
น้ำมันหล่อลื่น	340 - 500	ของเหลว	19 – 35
ไข	340 - 500	ของเหลว	19 – 35
น้ำมันเตา	สูงกว่า 500	ของเหลว	มากกว่า 35
บิทูเมน	สูงกว่า 500	ของเหลว	มากกว่า 35

1.2.2 ผลวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการรวบรวมงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาพลังงานด้านปิโตรเลียมพอสรุปได้ดังนี้

กนกอร รจนากิจ. (2545) ทำการวิจัยเรื่อง “ การพัฒนาไบโอดีเซลจากไขน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด ” การนำน้ำมันพืชบริสุทธิ์มาใช้โดยตรงในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัดจะเกิดปัญหาอันเนื่องมาจากการมีค่าความหนืดสูงและการระเหยต่ำ ปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขได้โดยการนำไปผ่านกระบวนการทรานเอสเทอริฟิเคชันโดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลายและสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยผลิตภัณฑ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของเมทิลเอสเทอร์หรือไบโอดีเซลในการทดลองนี้ได้มีการศึกษาถึงคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซลที่นำไปใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลปกติในอัตราส่วน 10 % โดยปริมาตรโดยใช้แนวทางในการเปรียบเทียบกับน้ำมันมาตรฐานโดยทดสอบคุณลักษณะทางด้านความหนืด ตัวนำความร้อน จุดไหลเท จุดวาบไฟ จากนั้นนำไปโอดีเซลผสม 10 % และน้ำมันพืชผสมน้ำมันพืชผสมน้ำมันดีเซลมาทดสอบกับเครื่องยนต์ในระยะสั้นเพื่อศึกษาคุณสมบัติของการใช้งานจริงพบว่าไบโอดีเซลผสม 10 % มีคุณสมบัติการใช้งานที่ดีกว่าตัวอย่างน้ำมันพืชผสมน้ำมันดีเซลจึงสามารถกล่าวได้ว่าไบโอดีเซลจากไขน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์เป็นทางเลือกใหม่ของเชื้อเพลิงที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมโดยไม่จำเป็นต้องมีการปรับแต่งเครื่องยนต์แต่อย่างใด

จักรพงศ์ ไชยบุรีและประกอบ กิจไชยา (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ จลนพลศาสตร์ของการสังเคราะห์น้ำมันดีเซลชีวภาพจากน้ำมันปาล์มในตัวทำละลาย ” งานวิจัยนี้เป็นการศึกษา

กลศาสตร์ของการสังเคราะห์น้ำมันดีเซลชีวภาพจากน้ำมันปาล์มและเมทานอลโดยอัตราส่วน จำนวนโมลของน้ำมันปาล์มต่อเมทานอลเป็น 1 : 6 โดยเร่งปฏิกิริยาคด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ อุณหภูมิ 30, 40, 50 และ 60 °C และเติมตัวทำละลายร่วม เติร์ไฮโดรฟลูอิด เพื่อให้ให้น้ำมัน ปาล์มและเมทานอลผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ตัวอย่างของของเหลวตัวอย่างจะถูกวิเคราะห์หาความ เข้มข้นของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ฟิเคชัน ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยให้ ปฏิริยาปฏิกิริยาอนุกรมอันดับสองแบบผันกลับได้ พบว่าค่าพลังงานก่อกัมมันต์ ของการเกิดปฏิกิริยาอยู่ ในช่วง 12.1 – 15.2 กิโลแคลอรีต่อโมล

ทวิช จิตรสมบูรณ์. (2545) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลกระทบต่อเครื่องยนต์ดีเซลจากการใช้น้ำมันดิบเป็นเชื้อเพลิง” วิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อวัดสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีดตรง และฉีดอ้อมเมื่อใช้น้ำมันปาล์มดิบล้วนที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเชื้อเพลิงในระยะเวลา 270 ชั่วโมงซึ่งพบว่าการใช้ น้ำมันปาล์มดิบล้วนที่ 50 °C ไม่ทำให้สมรรถนะในเวลาระยะสั้นของ เครื่องยนต์ต่ำลงในภาพรวมเมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซลปกติในภาพรวมการใช้ น้ำมันปาล์มดิบ ล้วนที่อุณหภูมิ 50 °C สามารถใช้ได้ดีกว่าในเครื่องยนต์แบบฉีดอ้อมเมื่อเทียบกับเครื่องยนต์ แบบ ฉีดตรงผลกระทบระยะยาวกว่าช่วงการทดลอง 270 ชั่วโมง ไม่อาจกำหนดได้ชัดเจนว่า เครื่องยนต์จะตรงหรือทรุดไปกว่านี้หากอาการทรงตัวก็อาจหมายความว่าสามารถใช้ น้ำมันปาล์มดิบ ล้วนได้ดีพอสมควรในเครื่องยนต์แบบฉีดอ้อม

ณัฐจิรา รัฐวิเศษและอนงค์เนตร สาขาสาระ. (2545) ทำการวิจัยเรื่อง “ไบโอดีเซล” งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาพลังงานทดแทนเนื่องจากการขาดแคลนน้ำมันที่ใช้กับเครื่องยนต์จึง ได้ทดลองใช้น้ำมันพืชและไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทนโดยกลุ่มตัวอย่างคือน้ำมันที่มีราคาถูกไม่มี ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสามารถหาได้ในท้องถิ่น ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ระหว่างวันที่ 22 พฤศจิกายน 2544 – 2 กุมภาพันธ์ 2545 โดยการผสมน้ำมันระหว่างน้ำมันพืช : น้ำมันก๊าดและ น้ำมันพืช : 2 – Propanol ในอัตราส่วนที่แตกต่างกันแล้วนำมาวิเคราะห์ หาค่าความหนืดของ น้ำมันด้วยเครื่อง Viscometer และหาค่าพลังงานความร้อนของน้ำมันด้วยเครื่องวัดค่าพลังงาน ความร้อน จากผลการวิเคราะห์พบว่าการนำกลุ่มตัวอย่างน้ำมันระหว่างน้ำมันพืช : น้ำมันก๊าดมี 2 อัตราส่วนที่สามารถนำไปหาค่าซีเทนนับเบอร์ได้คือ 55 : 45, 50 : 50 และในกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างน้ำมันพืช : 2 – Propanal มี 2 อัตราส่วนที่สามารถนำไปหาค่า ซีเทนนับเบอร์ได้คือ 55 : 45, 50 : 50 เช่นกันโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ของกระทรวงพาณิชย์

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.3.1 เพื่อศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันที่สกัดได้จากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 จะได้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากธรรมชาติ
- 1.4.2 จะได้นำวัตถุดิบในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในเขตพื้นที่ อำเภอพิบูล
จังหวัดนครศรีธรรมราช

บทที่ 2

วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 วัสดุของการวิจัย

- 2.1.1 เปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์
- 2.1.2 กรดอะซิดิกเข้มข้น
- 2.1.3 โซโคลเฮ็กเซน
- 2.1.4 โลหะสังกะสี
- 2.1.5 น้ำแข็ง
- 2.1.6 น้ำมันพืช
- 2.1.7 ผงอะลูมิเนียม

2.2 อุปกรณ์ของการวิจัย

- 2.2.1 กรวยกรอง
- 2.2.2 กรวยแยก
- 2.2.3 กระจกกรอง
- 2.2.4 กระจกติดมัต
- 2.2.5 กระจกตวง
- 2.2.6 ขวดก้นกลม
- 2.2.7 ขวดวัดปริมาตร
- 2.2.8 บีกเกอร์
- 2.2.9 ลูกเหล็ก
- 2.2.10 สแตนด
- 2.2.11 หลอดคะปิลารี
- 2.2.12 หลอดทดลอง
- 2.2.13 หลอดหยด
- 2.2.14 เครื่องกลั่นลำดับส่วน
- 2.2.15 เครื่องบด
- 2.2.16 เครื่องวัดค่าพลังงานความร้อน

2.2.17 เตาให้ความร้อนกรวย

2.2.18 เทอร์โมมิเตอร์

2.2.19 แท่งแก้วคน

2.2.20 ไม้บรรทัด

2.2.21 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง

2.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

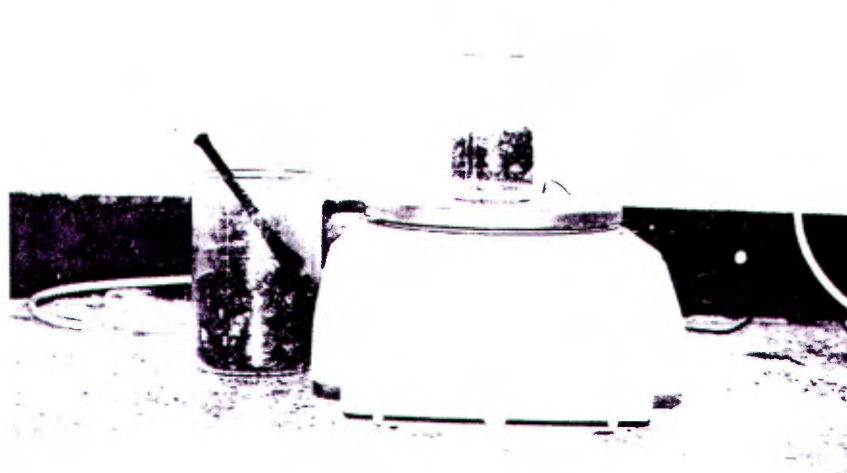
2.3.1 การเตรียมตัวอย่าง

2.3.1.1 นำเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ



ภาพที่ 2.1 เปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ

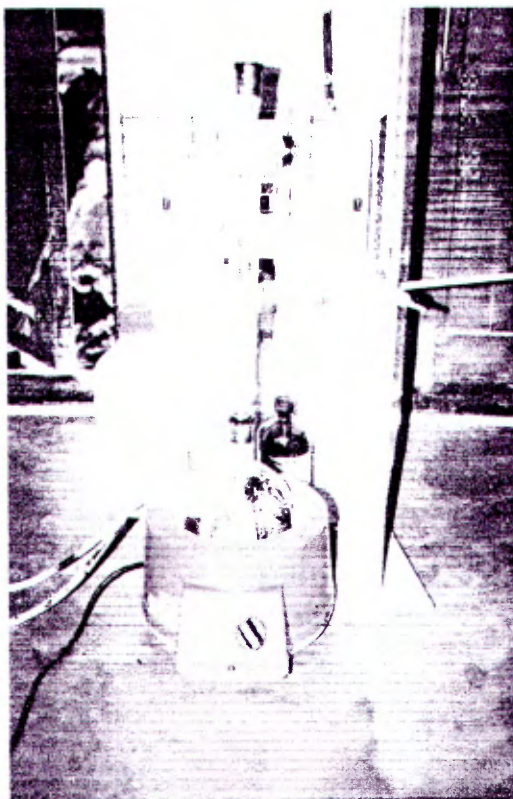
2.3.1.2 นำเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ไปชั่งด้วยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ปริมาณ 50 กรัม



ภาพที่ 2.2 การชั่งเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ด้วยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง

2.3.2 วิธีวิเคราะห์

2.3.2.1 นำเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วมาชั่ง 50 กรัม ใส่ในขวดก้นกลม พร้อมกับเติมกรดอะซิติกเข้มข้น 25 มิลลิลิตร แล้วนำมาให้ความร้อนโดยวิธีการกลั่นลำดับส่วนเป็นเวลา 2 ชั่วโมง



ภาพที่ 2.3 การให้ความร้อนโดยการกลั่นลำดับส่วน

2.3.2.2 ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ 30 นาที

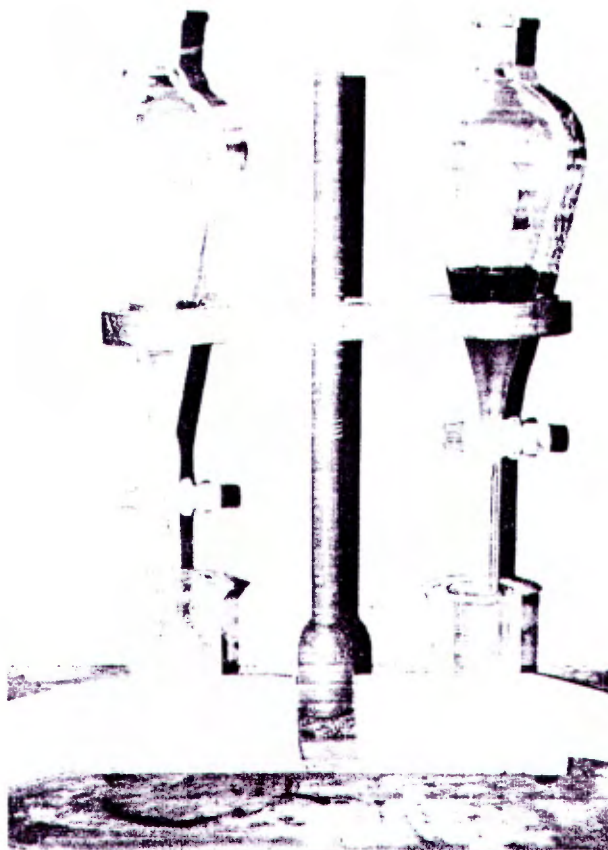
2.3.2.3 วางเครื่องกลั่นลำดับส่วนในแนวนอน เพื่อให้น้ำมันไหลออกมาได้ง่าย



ภาพที่ 2.4 เครื่องกลั่นลำดับส่วน

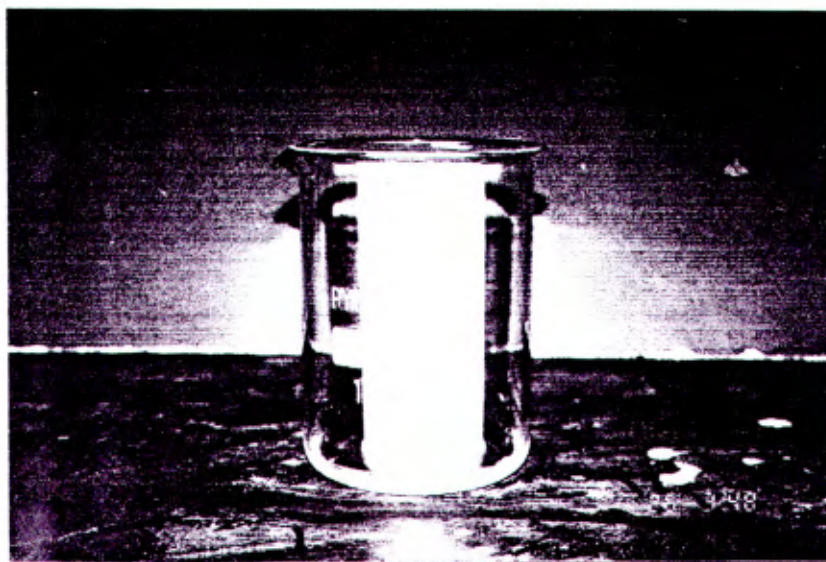
2.3.2.4 นำสารตัวอย่างที่สกัดได้มาทำให้เป็นกลาง โดยใส่ผงอะลูมินัมลงไปนในสารตัวอย่าง จนกว่าจะเป็นกลาง (ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส)

2.3.2.5 นำสารตัวอย่างจากข้อ 2.3.2.4 มาแยกด้วยกรวยแยก



ภาพที่ 2.5 การแยกสารตัวอย่าง

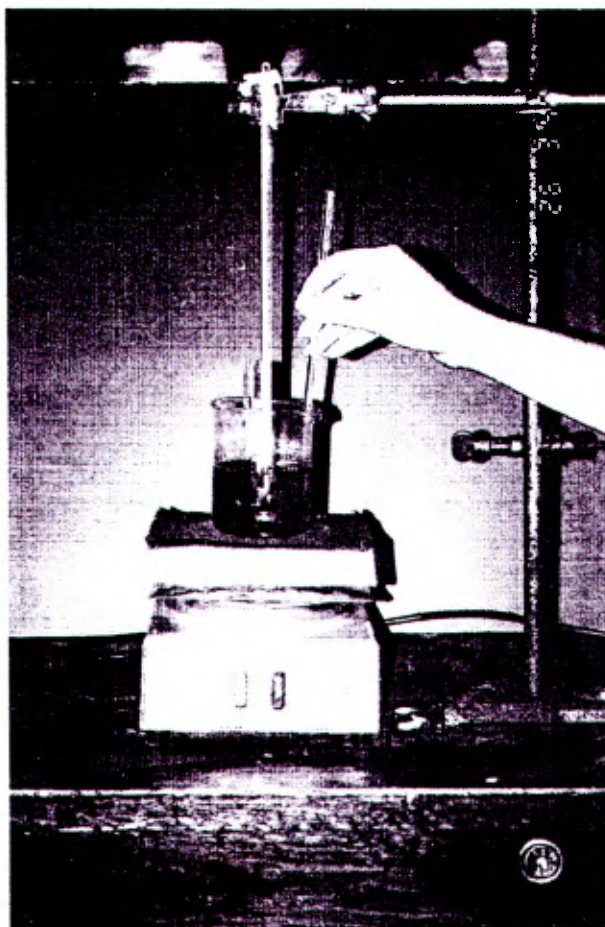
2.3.2.6 นำสารตัวอย่างที่แยกแล้วมาทดสอบความบริสุทธิ์โดยวิธีโครมาโทกราฟี



ภาพที่ 2.6 การทดสอบความบริสุทธิ์โดยวิธีโครมาโทกราฟี

2.3.2.7 นำสารตัวอย่างมาหาจุดเดือด

1. นำหลอดทดลองมา 3 หลอด หลอดที่ 1 ใส่สารตัวอย่าง 0.2 กรัม กับไซโคลเฮกเซน 5 กรัม ผสมให้เข้ากัน หลอดที่ 2 ใส่ไซโคลเฮกเซน 1 กรัม
2. นำหลอดทดลองที่ 3 ใส่สารตัวอย่างในหลอดที่ 1 ที่ผสมกันแล้ว ใส่ให้เท่ากับหลอดที่ 2
3. นำหลอดคะปิลารีใส่ลงไปในหลอดทดลองที่ 2,3 โดยให้ปลายที่เปิดจุ่มลงไปในสารตัวอย่าง
4. นำเทอร์โมมิเตอร์มาผูกติดกับหลอดทดลองแล้วนำไปให้ความร้อนโดยการจุ่มลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำหรือน้ำมันพืชอยู่
5. สังเกตฟองอากาศที่ออกมาจากหลอดคะปิลารี พร้อมกับบันทึกอุณหภูมิ



ภาพที่ 2.7 การหาจุดเคี้ยวของสารตัวอย่าง

2.3.2.8 นำสารตัวอย่างมาหาจุดเยือกแข็ง

1. นำหลอดทดลองมา 2 หลอด หลอดที่ 1 ใส่สารตัวอย่างกับไซโคลเฮกเซน 1 กรัม ที่ผสมกันแล้วข้างต้น หลอดที่ 2 ใส่ตัวทำละลายอินทรีย์ 1 กรัม
2. นำหลอดทดลองทั้ง 2 หลอดจุ่มลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำแข็งอยู่ พร้อมกับนำเทอร์โมมิเตอร์จุ่มลงไปด้วยเพื่อวัดอุณหภูมิ
3. สังเกตการแข็งตัวของสารตัวอย่างทั้ง 2 หลอด พร้อมกับบันทึกอุณหภูมิ



ภาพที่ 2.8 การหาจุดเยือกแข็งของสารตัวอย่าง

2.3.2.9 นำสารตัวอย่างมาหาค่าพลังงานความร้อน

1. นำแคปซูลมาชั่ง แล้วปรับให้เป็นศูนย์ ด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
2. นำน้ำมันมาใส่ในแคปซูล แล้วนำมาชั่งน้ำหนักที่ได้ไม่ให้เกิน 1.2 กรัม
3. นำมาวัดค่าพลังงานความร้อนด้วยเครื่องวัดค่าพลังงานความร้อน

2.3.2.10 หาค่าความหนาแน่น

1. นำขวดวัดปริมาตร มาชั่งด้วยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง พร้อมกับจดบันทึกไว้
2. นำสารตัวอย่างมาใส่ใน ขวดวัดปริมาตร แล้วนำไปชั่งอีกครั้ง พร้อมจดบันทึกไว้

ไว้

3. นำมาหาค่าความหนาแน่นโดยใช้ สูตร $d = \frac{M}{V}$

2.3.2.11 หามวลโมเลกุลของสารตัวอย่าง

หามวลโมเลกุลของสารตัวอย่างโดยอาศัยการลดจุดเยือกแข็ง และการเพิ่มจุดเดือดของสารละลายในตัวทำละลายที่เหมาะสม คำนวณโดยใช้สูตร $\Delta T_b = K_b \times m$

บทที่ 3

ผลและการอภิปรายผล

จากการศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันที่สกัดได้จากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ โดยใช้กรดเป็นตัวละลายในการสกัดน้ำมันเชื้อเพลิง กรดที่ใช้ในการสกัดน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ คือ กรดอะซิติกเข้มข้น ได้ผลการทดลองเป็นดังนี้

1. ปริมาณของน้ำมันที่สกัดออกมาได้ โดยผู้วิจัยได้ทำการชั่งเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ 50 กรัม เติมกรดอะซิติกเข้มข้น 25 มิลลิลิตร ได้สารตัวอย่างออกมา 28 มิลลิลิตร

2. ค่าจุดเดือดของสารตัวอย่างที่สกัดได้ โดยใช้สารอินทรีย์เป็นตัวทำละลายคือ ไชโคลเฮกเซน 5 กรัม และสารตัวอย่าง 5.2 กรัม ได้ผลการทดลองเป็นดังนี้

ตารางที่ 3.1 ค่าจุดเดือดของสารตัวอย่าง

ครั้งที่	จุดเดือด ไชโคลเฮกเซน (°C)	จุดเดือด ไชโคลเฮกเซน + น้ำมัน (°C)	ΔT_b (°C)
1	84	85	1
2	83	84	1
3	84	85	1
4	84	85	1

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้นค่าเฉลี่ย } \Delta T_b &= \frac{1 + 1 + 1 + 1}{4} \\ \Delta T_b &= 1\end{aligned}$$

3. ค่าจุดเยือกแข็งของสารตัวอย่างที่สกัดออกมาได้ โดยใช้สารอินทรีย์เป็นตัวทำละลายคือ ไชโคลเฮกเซน 5 กรัม สารตัวอย่าง 0.2 กรัม ได้ผลการทดลองเป็นดังนี้

ตารางที่ 3.2 ค่าจุดเยือกแข็งของสารตัวอย่าง

ครั้งที่	จุดเยือกแข็ง ไซโคลเฮกเซน (°C)	จุดเยือกแข็ง ไซโคลเฮกเซน + น้ำมัน (°C)	$\Delta T_b (°C)$
1	3	2	1
2	3	2	1
3	3	2	1
4	3	2	1

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นค่าเฉลี่ย } \Delta T_b &= \frac{1 + 1 + 1 + 1}{4} \\ \Delta T_b &= 1 \text{ mol/kg} \end{aligned}$$

4. กำหนดหาค่ามวลโมเลกุล (M) จากจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารตัวอย่าง

$$\text{จากสูตร } \Delta T_b = K_b \times m$$

ΔT_b คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนไป

K_b คือ ค่า molal freezing pointdepressim constant

(K/molal) เป็นค่าเฉพาะตัวสำหรับ Solvent แต่ละชนิด

m คือ molality ของสารละลาย คือ จำนวนโมลของสาร

ตัวอย่างต่อน้ำหนัก 1000 กรัม ของ Solvent

ค่ามวลโมเลกุล (M) จากจุดเดือดและจุดเยือกแข็งแทนค่าในสูตร

$$\Delta T_b = K_b \times m$$

$$1 = 2.79 \times m$$

$$m = \frac{1}{2.79}$$

$$m = 0.36 \text{ mol/kg}$$

ไซโคลเฮกเซน 1 กิโลกรัม มีสารตัวอย่างอยู่ 0.36 โมล

$$\begin{aligned} \text{ถ้า ไซโคลเฮกเซน 0.005 กิโลกรัม จะมีสารตัวอย่างอยู่} &= \frac{0.005 \text{ kg} \times 0.36 \text{ mol}}{1 \text{ kg}} \\ &= 0.0018 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } n &= \frac{g}{M} \\
 \text{เมื่อ } n &= \text{ค่าที่ได้จากการทดลอง} \\
 g &= \text{ค่าที่ได้จากการคำนวณ} \\
 M &= \text{มวลโมเลกุลของสารตัวอย่าง} \\
 \text{แทนค่าในสูตร } n &= \frac{g}{M} \\
 M &= \frac{0.2}{0.0018} \\
 &= 111
 \end{aligned}$$

∴ มวลโมเลกุลมีค่า = 111

5. คำนวณหาความหนาแน่นของสารตัวอย่าง

$$\text{จากสูตร } d = \frac{M}{V}$$

เมื่อ M = น้ำหนักสาร (g)

d = ความหนาแน่น (g/cm^3)

V = ปริมาตรของกระบอกตวง (cm^3)

$$d = \frac{0.85 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3}$$

= 0.85 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์การหาค่าพลังงานความร้อนด้วยเครื่องวัดค่าพลังงานความร้อน

AUTOCAL II TEST REPORT
Operator's name : Hathaichanok Test description : Test date & time : Wed, Jan 01, 1997, 02:02
Sample name : Coshew Nut Sample weight: 1.0351 g Container weight: 0.1693 g Start temperature: 28.0610 C Final temperature: 32.4710 C Bomb heat capacity: 9737.7971 J/K (determined Mon, Aug 23, 2004, 02:36)
Gross CV of sample: 41487 J/g
CV of Cotton: 13 J CV of Wire: 59 J CV of Container: 2562 J Nitrogen Correction: 13 J
Net CV of sample: 38931 J/g

บทที่ 4

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันที่สกัดได้จากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ โดยใช้กรดอะซิติกเข้มข้นเป็นตัวละลายได้สกัดรูปได้ดังนี้

การสกัดน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ โดยใช้กรดอะซิติกเข้มข้นเป็นตัวละลายได้ พบว่า คุณสมบัติที่เหมาะสมในการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์จะมีจุดเดือดระหว่าง $65 - 170\text{ }^{\circ}\text{C}$ ซึ่งเป็นแนพธา โดยมีจำนวนคาร์บอนอะตอมในโมเลกุลอยู่ระหว่าง 6 - 10 มีสถานะเป็นของเหลวและปริมาณน้ำมันที่ได้โดยใช้กรดอะซิติกเข้มข้นเป็นตัวละลายได้จะได้น้ำมันตัวอย่างประมาณ 28 มิลลิลิตร มีมวลโมเลกุลของน้ำมันเท่ากับ 111 และมีความหนาแน่นเท่ากับ 0.85 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และเมื่อนำสารตัวอย่างที่กลั่นได้ไปวัดค่าพลังงานความร้อนด้วยเครื่องวัดค่าพลังงานความร้อน พบว่าได้ค่าพลังงานความร้อนเท่ากับ 38,931 จูลต่อกรัม ซึ่งเป็นค่าที่สามารถใช้ได้เนื่องจากมีค่าพลังงานออกมาไม่ติดลบ

จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำมันที่ได้จากใช้ตัวทำละลายกรดอะซิติกเข้มข้น มีปริมาณน้ำมันมากพอที่จะหาค่าพลังงานความร้อน และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการใช้กรดอะซิติกเข้มข้น คือ แนพธา

ข้อเสนอแนะ

1. ผลิตภัณฑ์ที่ได้ควรพัฒนาจนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่าการหาค่าต่าง ๆ
2. ควรมีเครื่องมือให้ครบมากกว่านี้
3. ควรมีการทำวิจัยให้กว้างขวาง คือสามารถนำเอาน้ำมันที่กลั่นได้ไปใช้กับเครื่องยนต์มาตรฐานได้จริง และสามารถเดินเครื่องได้โดยใช้น้ำมันที่กลั่นมาได้
4. การทำวิจัยครั้งต่อไปถ้ามีการทำวิจัยเรื่องการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงอีกก็ควรที่จะผลิตน้ำมันให้ได้มากกว่านี้

บรรณานุกรม

- กนกอร รณากิจ. 2545. “การพัฒนาไบโอดีเซลจากไขมันปาล์มบริสุทธิ์สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์จุลระเบิดด้วยการอัด”, วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง, 10 (เมษายน 2545), 2-6.
- กล้าณรงค์ ศรีรอด และคณะ. 2546. “การศึกษาสถานภาพวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซล (A study of raw material status for biodiesel production in Thailand)”, การวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ. (สำเนา)
- คณิต กฤษณังกูร. 2534. “การใช้น้ำมันพืชเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล”, วารสาร สจ.ช. 14 (มิถุนายน 2534), 34-41.
- บัณฑิต เอื้ออาภรณ์. 2546. “เหง้ามันสำปะหลัง : ชีวมวลทางเลือกเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า”, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 2546.
- ปิยาภรณ์ กัลยาสิริ และคณะ. 2537. “การสำรวจแหล่งน้ำมันพืชเพื่อใช้ทดแทนเชื้อเพลิงดีเซล”, วารสาร สจ.ช. 17(ธันวาคม 2537), 91-98.
- วิวัฒน์ หนูเหมือน และกฤษณาท ทองศรี. 2546. “จุดระเหยและจุดเดือดของไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและไขมันสัตว์”, วารสารวิจัยและฝึกอบรมสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 7 (2546), 24-31.
- วารสารนโยบายพลังงาน. 2546. “การใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์รับจ้างสองแถวจังหวัด เชียงใหม่”, 64 (เมษายน - มิถุนายน 2546).
- วารสารเคมีน่ารู้. 2547. “พลังงานและเชื้อเพลิงทดแทน”, 3 (ตุลาคม 2547).
- วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544. “ไบโอดีเซลพลังงานทดแทนในฝันของประเทศเกษตรกรรม”, (มิถุนายน 2544).
- (Encyclopedia of Science Technology)
- (Mc Graw - Hill Concise)
- (Van Nostrand's Scientific Encyclopedia Fifth Edition)
- <http://www.mtec.or.th/th/news/cool-staff/coul30.html>
- <http://www.se-ed-net/winyou/kato/solarcell.htm>
- <http://update.se-ed.com/168/biodiesel.htm>

ภาคผนวก

เค้าโครงร่างวิจัย

ชื่อโครงการ

การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์
(Production of petroleum fuel from the peel of Anacardiaceae)

ประเภทของงานวิจัย

การวิจัยเชิงการทดลอง

สาขาที่ทำการวิจัย

สาขาเคมี

ผู้ดำเนินการวิจัย

นางสาวหทัยชนก ช่วยบำรุง
MISS HATHAICHANOK CHUAYBUMROONG
นางสาวเบญจมาศ สุวรรณคช
MISS BENJAMAS SUWANNAKOD

อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย

อาจารย์สุคนธ์ พัทธกษังค์

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาเคมีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ศูนย์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

นับตั้งแต่ปลายปี พ.ศ.2543 จนถึงปัจจุบัน (พ.ศ.2548) ได้มีการนำเข้าน้ำมันเข้าสู่ประเทศไทย ส่งผลทำให้ราคาน้ำมันสูงขึ้น ราคาน้ำมันได้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ประชากรมีความลำบากในการจับจ่ายใช้สอย และในขณะเดียวกันประชากรส่วนใหญ่ก็นิยมนั่งรถส่วนตัวแทนการนั่งรถประจำทาง ราคาน้ำมันมีแนวโน้มจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งปัจจุบันและอาจจะส่งผลไปถึงอนาคตได้

ในปัจจุบันประเทศไทยมีความตื่นตัวในเรื่องของพลังงานมีการหาแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันกันอย่างมากมาย อาทิพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล ไบโอดีเซล ไบโอแก๊ส เป็นต้น

การศึกษาและพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นการศึกษา ค้นคว้า ทดสอบ พัฒนาและสาธิตตลอดจนส่งเสริมและเผยแพร่พลังงานทดแทน ซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาดไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น พลังงานลม แสงอาทิตย์ ชีวมวล และอื่น ๆ เพื่อให้มีการผลิต และการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิค เศรษฐกิจและสังคม สำหรับผู้ใช้ในเมืองและชนบท ซึ่งในการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาพลังงานทดแทนดังกล่าว ยังรวมถึงการพัฒนาเครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์เพื่อการใช้งานมีประสิทธิภาพสูงสุดด้วย

งานศึกษาและพัฒนาพลังงานทดแทน เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งมีโครงการที่เกี่ยวข้องโดยตรงภายใต้แผนงานนี้ คือ โครงการศึกษาวิจัยด้านพลังงานและมีความเชื่อมโยงกับแผนงานพัฒนาชนบทในโครงการจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเตอรืด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับหมู่บ้านชนบทที่ไม่มีไฟฟ้า โดยงานศึกษาและพัฒนาพลังงานทดแทนจะเป็นงานประจำที่มีลักษณะการดำเนินงานของกิจกรรมต่าง ๆ ในเชิงกว้าง เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ทั้งในด้านวิชาการเชิงทฤษฎี และอุปกรณ์ เครื่องมือทดลอง และการทดสอบ รวมถึงการส่งเสริมและเผยแพร่ ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนและรองรับความพร้อมในการจัดตั้งโครงการใหม่ ๆ ในโครงการศึกษาวิจัยด้านพลังงานและโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น การติดตามความก้าวหน้าและร่วมมือประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาด้านแบบ ทดสอบ วิเคราะห์ และประเมินความดำเนินการให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตลอดจนสนับสนุนให้โครงการที่เสร็จสิ้นแล้วได้นำผลไปดำเนินการส่งเสริมและเผยแพร่ และการใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมต่อไป (<http://update.se-ed.com/168/biodiesel.htm>)

การใช้พลังงานทดแทนเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์มีประโยชน์หลายด้าน สามารถลดมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นผลจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ ซึ่งการใช้พลังงานทดแทนสามารถลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก เพราะผลิตจากพืชที่ใช้แล้ว นอกจากช่วยลดการนำน้ำมันที่ใช้แล้วไป

ประกอบอาหารแล้วช่วยป้องกันมิให้น้ำมันที่ใช้เป็นไฟผลิตเป็นอาหารสัตว์ ด้านสมรรถนะเครื่องยนต์ การผสมน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากพืชในระดับร้อยละ 1 – 2 สามารถช่วยเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นให้กับน้ำมันดีเซล จากผลการทดลองของสถานีวิจัยและเทคโนโลยีของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พบว่าการเติมไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชใช้แล้วและน้ำมันมะพร้าวในอัตราร้อยละ 0.5 สามารถเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นได้ถึง 2 เท่า ประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีขึ้นเนื่องจากไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดีจึงทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น จึงทำให้กำลังเครื่องไม่ลดลง การใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบทด้วยการสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภคการใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศได้บางส่วน ซึ่งในแต่ละปีประเทศไทยสูญเสียเงินตราต่างประเทศ เพื่อการนำเข้าน้ำมันดิบกว่า 300,000 ล้านบาท ด้านการผลิตน้ำมันดีเซลในประเทศไทยมีมูลค่ามากกว่าน้ำมันเบนซินกว่า 2 เท่า และในอนาคตมีแนวโน้มที่โรงกลั่นอาจจะผลิตน้ำมันดีเซลไม่เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ ดังนั้น การใช้ไบโอดีเซลจึงช่วยลดความหล่อลื่นในน้ำมันดีเซลได้โดยเฉพาะกรณีที่จะมีการลดประมาณกัมมะถันในน้ำมันดีเซลได้

(<http://www.mtec.or.th/th/news/cool-stuff/cool30.html>)

จากสถานการณ์ดังกล่าวที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงมีการแสวงหาแหล่งพลังงานที่นำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลเราเรียกสั้น ๆ ว่าพลังงานทดแทน เนื่องจากเปลือกของเมล็ดมะม่วงหิมพานต์จัดอยู่ในกลุ่มน้ำมันพืช ซึ่งเราสามารถนำมาใช้ได้กับเครื่องยนต์โดยไม่ต้องผสมสารเคมีอื่นใด และด้วยเหตุนี้จึงคิดนำเอาวัตถุดิบจากธรรมชาติซึ่งมีมากในท้องถิ่นจังหวัดนครศรีธรรมราชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เกือบทุกส่วน รวมทั้งเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ที่นำมาทำการวิจัยผลิตเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงทดแทนได้ นับว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง

ดังนั้น ผู้วิจัยจะศึกษาเกี่ยวกับการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ (Production of petroleum fuel from the peel of Anacardiaceae) เพื่อจะได้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากธรรมชาติและช่วยลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันที่สกัดได้จากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. จะได้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากธรรมชาติ
2. จะได้น้ำมันวัตถุดิบในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กนกอร รจนากิจ. (2545) ทำการวิจัยเรื่อง “ การพัฒนาไบโอดีเซลจากไขน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด ” การนำน้ำมันพืชบริสุทธิ์มาใช้โดยตรงในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัดจะเกิดปัญหาอันเนื่องมาจากการมีค่าความหนืดสูงและการระเหยต่ำ ปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขได้โดยการนำไปผ่านกระบวนการทรานเอสเทอร์ฟิเคชันโดยการใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลายและสารโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยผลิตภัณฑ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของเมทิลเอสเทอร์หรือไบโอดีเซลในการทดลองนี้ได้มีการศึกษาถึงคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซลที่นำไปใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลปกติในอัตราส่วน 10 % โดยปริมาตรโดยใช้แนวทางในการเปรียบเทียบกับน้ำมันมาตรฐานโดยทดสอบคุณลักษณะทางด้านความหนืด ตัวนำความร้อน จุดไหลเท จุดวาบไฟ จากนั้นนำไบโอดีเซลผสม 10 % และน้ำมันพืชผสมน้ำมันดีเซลมาทดสอบกับเครื่องยนต์ในระยะสั้นเพื่อศึกษาคุณสมบัติของการใช้งานจริงพบว่าไบโอดีเซลผสม 10 % มีคุณสมบัติการใช้งานที่ดีกว่าตัวอย่างน้ำมันพืชผสมน้ำมันดีเซลจึงสามารถกล่าวได้ว่าไบโอดีเซลจากไขน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์เป็นทางเลือกใหม่ของเชื้อเพลิงที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมโดยไม่จำเป็นต้องมีการปรับแต่งเครื่องยนต์แต่อย่างใด

จักรพงษ์ ไชยบุรีและประกอบ กิจไชยา (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ จลนพลศาสตร์ของการสังเคราะห์น้ำมันดีเซลชีวภาพจากน้ำมันปาล์มในตัวทำละลาย ” งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาจลนพลศาสตร์ของการสังเคราะห์น้ำมันดีเซลชีวภาพจากน้ำมันปาล์มและเมทานอลโดยอัตราส่วนจำนวนโมลของน้ำมันปาล์มต่อเมทานอลเป็น 1 : 6 โดยเร่งปฏิกิริยาคือโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่อุณหภูมิ 30, 40, 50 และ 60 °C และเติมตัวทำละลายร่วม เติร์โซโครฟูรัล เพื่อให้ไขมันปาล์มและเมทานอลผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ตัวอย่างของเหลวตัวอย่างจะถูกวิเคราะห์หาความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ฟิเคชัน ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้ปฏิกิริยาปฐมภูมิอันดับสองแบบผันกลับได้ พบว่าค่าพลังงานก่อกัมมันต์ ของการเกิดปฏิกิริยาอยู่ในช่วง 12.1 – 15.2 กิโลแคลอรีต่อโมล

ทวิช จิตรสมบูรณ์. (2545) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลกระทบต่อเครื่องยนต์ดีเซลจากการใช้น้ำมันดิบเป็นเชื้อเพลิง” วิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อวัดสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีดตรงและฉีดอ้อมเมื่อใช้น้ำมันปาล์มดิบล้วนที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเชื้อเพลิงในระยะเวลา 270 ชั่วโมงซึ่งพบว่าการใช้น้ำมันปาล์มดิบล้วนที่ 50 °C ไม่ทำให้สมรรถนะในระยะสั้นของเครื่องยนต์ต่ำลงในภาพรวมเมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซลปกติในภาพรวมการใช้น้ำมันปาล์มดิบล้วนที่อุณหภูมิ 50 °C สามารถใช้ได้ดีกว่าในเครื่องยนต์แบบฉีดอ้อมเมื่อเทียบกับเครื่องยนต์แบบฉีดตรงผลกระทบต่อระยะยาวกว่าช่วงการทดลอง 270 ชั่วโมง ไม่อาจกำหนดได้ชัดเจนว่าเครื่องยนต์จะตรงหรือทรุดไปกว่านี้หากอาการทรงตัวก็อาจหมายความว่าสามารถใช้น้ำมันปาล์มดิบล้วนได้คือพอสมควรในเครื่องยนต์แบบฉีดอ้อม

ณัฐวิรา รั่ววิเศษและอนงค์เนตร สายาสาระ. (2545) ทำการวิจัยเรื่อง “ไบโอดีเซล” งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาพลังงานทดแทนเนื่องจากการขาดแคลนน้ำมันที่ใช้กับเครื่องยนต์จึงได้ทดลองใช้น้ำพืชและไบโอเซลเป็นพลังงานทดแทนโดยกลุ่มตัวอย่างคือน้ำมันที่มีราคาถูกไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสามารถหาได้ในท้องถิ่น ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ระหว่างวันที่ 22 พฤศจิกายน 2544 – 2 กุมภาพันธ์ 2545 โดยการผสมน้ำมันระหว่างน้ำมันพืช : น้ำมันก๊าดและน้ำมันพืช : 2 – Propanol ในอัตราส่วนที่แตกต่างกันแล้วนำมาวิเคราะห์ หาค่าความหนืดของน้ำมันด้วยเครื่อง Viscometer และหาค่าพลังงานความร้อนของน้ำมันด้วยเครื่องวัดค่าพลังงานความร้อน จากผลการวิเคราะห์พบว่าการนำกลุ่มตัวอย่างน้ำมันระหว่างน้ำมันพืช : น้ำมันก๊าดมี 2 อัตราส่วนที่สามารถนำไปหาค่าซีเทนนับเบอร์ได้คือ 55 : 45, 50 : 50 และในกลุ่มตัวอย่างระหว่างน้ำมันพืช : 2 – Propanal มี 2 อัตราส่วนที่สามารถนำไปหาค่า ซีเทนนับเบอร์ได้คือ 55 : 45, 50 : 50 เช่นกันโดยเปรียบเทียบกันเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ของกระทรวงพาณิชย์

เอกสารอ้างอิง

- กนกอร รณากิจ. 2545. “การพัฒนาไบโอดีเซลจากไขมันปาล์มบริสุทธิ์สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด”, วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง. 10 (เมษายน 2545), 2-6.
- กล้าณรงค์ ศรีรอด และคณะ. 2546. “การศึกษาสถานภาพวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซล (A study of raw material status for biodiesel production in Thailand)”, การวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ. (สำเนา)
- คณิต กฤษณังกูร. 2534. “การใช้น้ำมันพืชเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล”, วารสาร สจ.ช. 14 (มิถุนายน 2534), 34-41.
- บัณฑิต เอื้ออาภรณ์. 2546. “เหง้ามันสำปะหลัง : ชีวมวลทางเลือกเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า”, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 2546.
- ปิยาภรณ์ กัลยาสิริ และคณะ. 2537. “การสำรวจแหล่งน้ำมันพืชเพื่อใช้ทดแทนเชื้อเพลิงดีเซล”, วารสาร สจ.ช. 17(ธันวาคม 2537), 91-98.
- วิทวัฒน์ หนูเหมือน และกมลทล ทองศรี. 2546. “จุดระเบิดและจุดเดือดของไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและไขมันสัตว์”, วารสารวิจัยและฝึกอบรมสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 7 (2546), 24-31.
- วารสารนโยบายพลังงาน. 2546. “การใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์รับจ้างสองแถว จังหวัด เชียงใหม่”, 64 (เมษายน - มิถุนายน 2546).
- วารสารเคมีน่ารู้. 2547. “พลังงานและเชื้อเพลิงทดแทน”, 3 (ตุลาคม 2547).
- วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544. “ไบโอดีเซลพลังงานทดแทนในฝันของประเทศเกษตรกรรม”, (มิถุนายน 2544).
- (Encyclopedia of Science Technology)
- (Mc Graw - Hill Concise)
- (Van Nostrand's Scientific Encyclopedia Fifth Edition)
- <http://www.mtec.or.th/th/news/cool-staff/coul30.html>
- <http://www.se-ed-net/winyou/kato/solarcell.htm>
- <http://update.se-ed.com/168/biodiesel.htm>

วิธีดำเนินการวิจัย

1. นำเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ มาให้ความร้อนโดยวิธีการกลั่น
ลำดับส่วน

2. เติมกรดอะซิติกเข้มข้น 25 มิลลิลิตร
3. เติมผงอะลูมินัม
4. นำสารตัวอย่างที่สกัดได้มาทำให้บริสุทธิ์โดยวิธีโครมาโทกราฟี
5. นำสารตัวอย่างที่สกัดได้มากลับลำดับส่วน
6. หาจุดเดือดของสารตัวอย่าง
7. หาจุดเยือกแข็งของสารตัวอย่าง
8. หามวลโมเลกุลโดยกระบวนการเพิ่มจุดเดือดและลดจุดเยือกแข็ง
9. วิเคราะห์หาความหนืดของสารตัวอย่างโดยเครื่อง VISCOMETER
10. วิเคราะห์หาค่าความร้อนของสารตัวอย่างโดยเครื่อง BOMB CALORIMETER

ขอบเขตการวิจัย

ผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ในเขตพื้นที่ อำเภอฟิปูน
จังหวัดนครศรีธรรมราช

ระยะเวลาทำการวิจัย

ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 - กันยายน 2548

แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

กิจกรรมการวิจัย	2547			2548								
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ษ.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	←→											
2. ทำการทดลอง				←→								
3. รวบรวมข้อมูล	←→											
4. วิเคราะห์ข้อมูล แปลผลและสรุป ผลการวิจัย							←→					
5. จัดทำ เอกสารรายงาน ผลการวิจัยและ เผยแพร่											←→	

อุปกรณ์การวิจัย

เครื่องมือ - อุปกรณ์

1. กรวยกรอง
2. กรวยแยก
3. กระดาษกรอง
4. กระดาษลิตมัส
5. กระบอกตวง
6. ขวดก้นกลม
7. ขวดวัดปริมาตร
8. ปีกเกอร์
9. ลูกเหล็ก
10. สเตนค์
11. หลอดคະປິລາຣີ
12. หลอดทดลอง
13. หลอดหยด

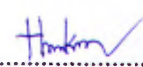
14. เครื่องกลั่นลำดับส่วน
15. เครื่องบด
16. เครื่องวัดค่าพลังงานความร้อน
17. เตาให้ความร้อนกรวย
18. เทอร์โมมิเตอร์
19. แท่งแก้วคน
20. ไม้บรรทัด

สารเคมี

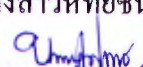
1. ไฮโดรเฮกเซน
2. กรดอะซิดิกเข้มข้น
3. โลหะสังกะสี
4. ผงอะลูมินัม

งบประมาณของโครงการวิจัย

3,500 บาท

ลงชื่อ..... 

(นางสาวหทัยชนก ช่วยบำรุง)

ลงชื่อ..... 

(นางสาวเบญจมาศ สุวรรณคช)

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา



ลงชื่อ..... 

(นายสุคนธ์ พิทักษ์วงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวหทัยชนก ช่วยบำรุง

วัน เดือน ปีเกิด 01 มกราคม 2526

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับประถมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนชุมชนบ้านปากเสียว	2539
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3	โรงเรียนพิบูลสังฆรักษ์ประชาอุทิศ	2542
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนพิบูลสังฆรักษ์ประชาอุทิศ	2545
ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	2548

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวเบญจมาศ สุวรรณคช		
วัน เดือน ปีเกิด	05 มกราคม 2526		
วุฒิการศึกษา			
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา	
ระดับประถมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนวัดน้ำรอบ	2539	
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3	โรงเรียนเมืองนครศรีธรรมราช	2542	
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนเมืองนครศรีธรรมราช	2545	
ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	2548	