บทที่ 4

สถานการณ์ไบโอดีเซลในปัจจุบัน

4.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับไบโอดีเซล

4.1.1 ความเป็นมาของไบโอดีเซล

ในปี พ.ศ. 2438 เครื่องยนต์ดีเซลได้ถูกประดิษฐ์สำเร็จเป็นครั้งแรกโดย ดร. รูดอล์ฟ ดีเซล (Rudolf Diesel) ในครั้งนั้นเครื่องยนต์ถูกออกแบบให้ใช้เชื้อเพลิงจากน้ำมันถั่วลิสง เครื่องยนต์ชนิดนี้ให้พลังงานสูงขณะเผาไหม้ แต่มีความไวไฟต่ำ ซึ่งจุดไฟได้ยากกว่าน้ำมันเบนซิน จึงต้องทำการอัดอากาศเข้าห้องเผาไหม้ในกระบอกสูบให้เกิดความร้อนสูงก่อน แล้วจึงฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปให้เกิดการจุดระเบิดได้เอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพเกิดขึ้นมาพร้อมกับการสร้างเครื่องยนต์ดีเซลเลยทีเดียว แต่ทว่าในยุคนั้นเป็นยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรม การขุดหาและผลิตปิโตรเลียมเฟื่องฟู มีการพัฒนาให้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีความหลากหลายในรูปแบบต่างๆ น้ำมันดีเซลถูกผลิตขึ้นมา ซึ่งหาได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งานและราคาถูกกว่าน้ำมันพืช ด้วยคุณสมบัติเหล่านี้จึงทำให้มีการพัฒนาเครื่องยนต์ให้ตอบสนองกับการใช้น้ำมันดีเซลจากปิโตรเลียม จนกระทั่งเมื่อเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 น้ำมันปิโตรเลียมหายาก จึงมีการนำน้ำมันพืชมาเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลอีกครั้ง จนกระทั่งเมื่อสงครามโลกครั้งที่ 2 ยุติลงน้ำมันปิโตรเลียมจึงกลับเข้ามามีบทบาทอีกครั้ง

จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2514 ได้เกิดวิกฤตการณ์น้ำมันขาดแคลน ซึ่งได้สร้างความปั่นป่วนทางเศรษฐกิจไปทั่วโลก จึงทำให้หลายประเทศได้ตื่นตัวในการหาและพัฒนาพลังงานจากน้ำมันพืชเพื่อนำมาเป็นทางเลือกในการทดแทนพลังงานจากปิโตรเลียม

ความตื่นตัวในการหาพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซลนั้นมีสาเหตุจากปัญหาที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1) ปัญหาน้ำมันเชื้อเพลิง เนื่องจากน้ำมันปิโตรเลียมเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป และได้มีสถาบันพัฒนาพลังงานของญี่ปุ่น หรือ National Energy Development Organization ทำนายว่าน้ำมันจะหมดโลกประมาณ 40 ปี ซึ่งสวนทางกับความต้องการใช้น้ำมันของประเทศต่างๆ ทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศจีนที่มีความต้องการน้ำมันจำนวนมหาศาล ก็ยิ่งทำให้ปริมาณน้ำมันสำรองของโลกลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งเหล่านี้ทำให้ทั่วโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนำเข้าพลังงานเกือบทั้งหมด เช่น สหภาพยุโรป ญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา ต้อง

หันกลับมาพิจารณาหาพลังงานทางเลือกของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นไบโอดีเซล เอทานอล พลังงานแสงแดด พลังงานลม ฯลฯ

2) ปัญหาสิ่งแวดล้อม ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เศรษฐกิจ การขนส่ง ได้ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น โลกร้อน มลภาวะทางอากาศ มลภาวะทางน้ำ ฯลฯ โดยเฉพาะความร้อนที่ได้จากการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงของยานยนต์คิดเป็นร้อยละ 75 ของมลภาวะทั้งหมดของโลก และมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากขึ้น เหล่านี้ล้วนเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ทั้งสิ้น

จากปัญหาขาดแคลนน้ำมันปิโตรเลียมและความต้องการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้ว ไบโอดีเซลยังเป็นแนวทางในการพัฒนาความยั่งยืนของระบบพลังงานและเกษตรกรรม ลดการสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศ สร้างงานและกระจายรายได้สู่ท้องถิ่น นำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนที่ยั่งยืน

4.1.2 วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลพลอยได้ของการผลิตไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล เป็นการนำน้ำมันพืช ไขจากสัตว์หรือน้ำมันเหลือใช้แล้ว นำมาเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล โดยแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1) น้ำมันพืชหรือสัตว์ ไบโอดีเซลชนิดนี้ได้มาจาก น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันหมู ซึ่งสามารถใช้ได้เลยกับเครื่องยนต์ดีเซล โดยไม่ต้องผสมหรือเติมสารเคมีอื่นๆ หรือเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติใดๆ น้ำมันพืชพันธุ์แท้จากธรรมชาตินี้อาจมีข้อจำกัดในการใช้บ้าง เพราะคุณสมบัติต่างกับน้ำมันดีเซลค่อนข้างมาก เช่น การสันดาปไม่สมบูรณ์ เครื่องยนต์สะดุด มีตะกรัน ความหนืดสูงที่อุณหภูมิต่ำ ทำให้สตาร์ทไม่ค่อยติด แต่มีข้อดีคือ ราคาถูก และพอใช้ได้กับเครื่องยนต์รอบต่ำ

2) ไบโอดีเซลแบบลูกผสม ไบโอดีเซลชนิดนี้เป็นลูกผสมระหว่างน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์กับน้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล เพื่อให้ไบโอดีเซลมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล เช่น โคโคดีเซล (Coco-Diesel) ซึ่งเป็นการผสมระหว่างน้ำมันมะพร้าวกับน้ำมันก๊าดหรือปาล์มดีเซล (Palm-Diesel) หรือระหว่างน้ำมันปาล์มกับน้ำมันดีเซล การที่จะต้องผสมน้ำมันปิโตรเลียมเข้ากับน้ำมันพืช เนื่องจากจะช่วยลดปัญหาความหนืด แต่ก็ยังมีปัญหาความหนืดช่วงอากาศเย็นเกิดการอุดตันของไส้กรอง โดยสรุปแบบนี้มีคุณสมบัติเหมือนน้ำมันดีเซล เครื่องยนต์เดินเรียบ ไม่มีปัญหาเครื่องสะดุด เครื่องสตาร์ทติดง่าย

ตัวอย่างสูตร โคโคดีเซล ตำรับชาวบ้าน

สูตร น้ำมันมะพร้าว 20 : 1 โดยปริมาตร

น้ำมันมะพร้าว 20 ส่วน + น้ำมันก๊าด 1 ส่วน

ตัวอย่างสูตรปาล์มดีเซล

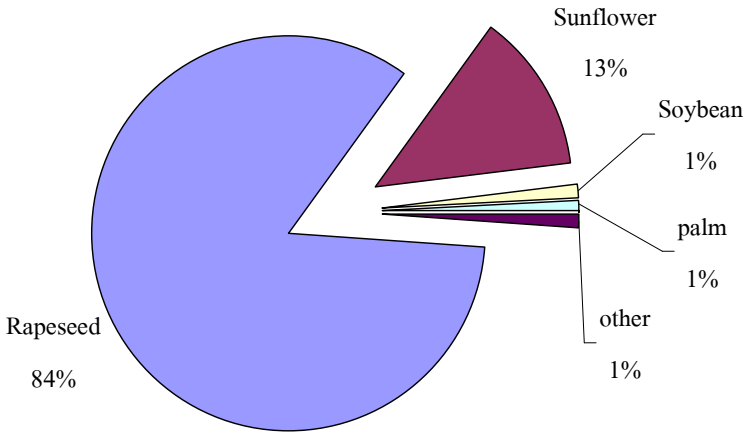
สูตร น้ำมันปาล์ม 60 : 40 : 7 โดยปริมาตร

น้ำมันปาล์ม 60 ส่วน + ดีเซล 40 ส่วน + น้ำมันก๊าด 7 ส่วน (พนมพร ถนอมทรัพย์, 2544)

3) ไบโอดีเซลแบบเอสเตอร์ สำหรับไบโอดีเซลประเภทนี้จะทำการดัดแปลงน้ำมันพืชให้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล โดยใช้กระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า ทรานส์เอสเตอร์ริฟิเคชั่น (Tranesterification) โดยทำปฏิกิริยากับเมทานอลหรือเอทานอลได้เป็นเมทิลเอสเตอร์หรือเอทิลเอสเตอร์ และมีผลพลอยได้คือ กลีเซอรอล น้ำมันไบโอดีเซลนี้สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงกับเครื่องยนต์ดีเซลได้ โดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์

น้ำมันพืชและน้ำมันสัตว์ทุกชนิดสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล น้ำมันพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบสามารถสกัดจากพืชน้ำมันได้ทุกชนิด การพิจารณาเลือกพืชชนิดใดมาใช้ ต้องคำนึงถึงปริมาณ ราคา คุณภาพของน้ำมันพืชชนิดนั้น และความเหมาะสมของปริมาณการปลูกพืชน้ำมันในพื้นที่นั้นด้วย เช่น ปาล์มน้ำมันและมะพร้าวเป็นพืชน้ำมันที่มีการปลูกมากในประเทศไทย ปาล์มน้ำมันปลูกมากในประเทศมาเลเซีย ถั่วเหลืองปลูกมากในประเทศสหรัฐอเมริกา เรพและทานตะวันปลูกมากในกลุ่มประเทศยุโรป เป็นต้น (คณะกรรมาธิการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร, 2545)

จากภาพประกอบที่ 3 จะเห็นได้ว่า Rapeseed Oil เป็นวัตถุดิบที่สำคัญมากที่สุดโดยมีสัดส่วนร้อยละ 84 ของวัตถุดิบทั้งหมด Rapeseed Oil นั้นมีคุณสมบัติที่ดี เนื่องจากมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว Oleic acid สูงทำให้มีความคงตัวและสามารถใช้ในฤดูหนาวได้ วัตถุดิบรองลงมาคือน้ำมันทานตะวันซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 13 ของวัตถุดิบทั้งหมดซึ่งใช้ในประเทศอิตาลีและฝรั่งเศสตอนใต้ตามมาด้วยน้ำมันถั่วเหลืองที่ใช้ในอเมริกาซึ่งมี Iodine Number มากกว่า 115 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีระดับกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงขึ้น นอกจากนั้นวัตถุดิบอื่นๆ ได้แก่ น้ำมันปาล์มใช้ในประเทศมาเลเซีย น้ำมันมะกอกและ Lineseed Oil ใช้ในประเทศสเปน น้ำมันเมล็ดคอตตอนใช้ในประเทศกรีซ ไขวัวใช้ในประเทศไอร์แลนด์ น้ำมันหมู (lard) และน้ำมันที่ใช้แล้วใช้ในประเทศออสเตรียและ Waste Oil and Fat ใช้ในประเทศอเมริกา (Austrian Biofuels Institute, 2540)



ภาพประกอบที่ 3 วัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล

ที่มา : Austrian Biofuels Institute, 2540

4.1.3 เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตไบโอดีเซล

กระบวนการผลิตในการใช้ไขน้ำมันและน้ำมันที่ได้จากพืชหรือสัตว์เป็นแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซล พบว่า มีหลายกระบวนการสำหรับการผลิตไบโอดีเซลโดยสามารถสรุปเทคโนโลยีได้ทั้งหมด 7 เทคโนโลยีหลัก

1) การใช้โดยตรงกับเครื่องยนต์ดีเซลปิโตรเลียม (Directed use)
2) การผสมกับน้ำมันเชื้อเพลิงปิโตรเลียม (Blending)
3) กระบวนการแตกตัวด้วยความร้อน (Pyrolysis)
4) กระบวนการไมโครอิมัลชัน (Microemulsion)
5) กระบวนการปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนหมู่ด้วยเอสเตอร์ (Transesterification) โดยเรียกผลิตภัณฑ์จากกระบวนการนี้ว่า ไบโอดีเซล ซึ่งยังแบ่งย่อยออกเป็นหลายเทคโนโลยี คือ
   5.1) กระบวนการผลิตแบบพื้นฐาน (Conventional Process)
   5.2) กระบวนการผลิตแบบ CD Process (Continuous Deglycerolization Process)
   5.3) การผลิตแอลคิลเอสเตอร์โดยใช้เอนไซม์ไลเปส
   5.4) กระบวนการภายใต้สภาวะเหนือวิกฤตยิ่งยวด (Supercritical Methanol)

5.5) กระบวนการผลิตเมทิลเอสเตอร์โดยใช้คลื่นไมโครเวฟ

6) กระบวนเอสเตอริฟิเคชัน (Esterification)

7) กระบวนการสองปฏิกิริยา (2-stage process)

กระบวนการผลิตไบโอดีเซลที่นิยมใช้ในเชิงการค้า คือ กระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน ซึ่งมีทั้งระบบการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (Batchwise) และแบบต่อเนื่อง (Continuous) ข้อดีของการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง คือ มีราคาถูก แต่มีปัญหาด้านความปลอดภัยและมีปัญหาในการผลิตไบโอดีเซลให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ

กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ(ชาคริต ทองอุไรและคณะ, 2544) มีขั้นตอนดังนี้

1) การเตรียมน้ำมันก่อนทำปฏิกิริยา

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตจะถูกนำมาเตรียมให้เหมาะสมก่อนเข้าทำปฏิกิริยา โดยหากเป็นน้ำมันปาล์มดิบจะต้องผ่านกระบวนการแยกยางเหนียวและลดกรดให้มีปริมาณกรดไขมันอิสระต่ำกว่า 1% ก่อน หากเป็นไขสเตียรินจะถูกวัดปริมาณกรดไขมันอิสระเสียก่อน หากมีค่าสูงกว่า 1% จะต้องผ่านกระบวนการลดกรดเช่นเดียวกัน น้ำมันใช้แล้วจะถูกนำมาขจัดโปรตีนโดยการทำปฏิกิริยากับกรดไนริกและล้างด้วยน้ำ วัตถุดิบที่มีปริมาณกรดไขมันอิสระต่ำกว่า 1% แล้ว จะถูกนำไปขจัดน้ำออกโดยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 120 ^{o}C ประมาณ 20 นาที โดยมีการกวนเพื่อให้การระเหยของน้ำเป็นไปได้อย่างทั่วถึงยิ่งขึ้น สำหรับไขปาล์มสเตียรินชนิด Superhard ซึ่งผลิตที่โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็ก ได้ถูกขจัดน้ำออกที่อุณหภูมิ 80 ^{o}C ภายใต้ภาวะสุญญากาศ 600-700 mm Hg

2) การเตรียมสารละลายแอลกอฮอล์

เมลทิลแอลกอฮอล์หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เมทานอล ถูกเลือกใช้เป็นแอลกอฮอล์ในการทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่น (Transesterification) เพื่อให้เกิดเมทิลเอสเตอร์ เมทานอลถูกเลือกใช้เพราะมีราคาถูก โซดาไฟ (NaOH) ถูกเลือกใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเพราะมีราคาถูก หาได้ง่ายและเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ทำให้ปฏิกิริยาเกิดได้เร็ว การเตรียมสารละลายกระทำโดยนำโซดาไฟ 2.5-5 ส่วนมาละลายในเมทานอล 100 ส่วนโดยน้ำหนัก ซึ่งปริมาณโซดาไฟที่ใช้แปรตามปริมาณกรดไขมันอิสระที่มีอยู่ในวัตถุดิบ หากกรดไขมันอิสระมีปริมาณสูงก็ต้องใช้โซดาไฟในสัดส่วนที่สูงตามไปด้วย

3) การทำปฏิกิริยา

น้ำมันที่ถูกขจัดน้ำแล้วถูกทำให้เย็นลงจนมีอุณหภูมิประมาณ 80 ^{o}C จากนั้นจึงเติมสารละลายแอลกอฮอล์ลงไปอย่างช้าๆ (เติมให้หมดภายใน 10 นาที) สัดส่วนน้ำมันต่อสารละลาย

แอลกอฮอล์โดยน้ำหนักเท่ากับ 5 ต่อ 1 ทำการกวนเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาอย่างทั่วถึงเป็นเวลาประมาณ 15 นาที ด้วยอัตรากวนปานกลาง (500 รอบ/นาที) อุณหภูมิในขณะนี้จะลดลงเหลือประมาณ 65 ^{o}C การเกิดปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ได้เมทิลเอสเตอร์และกลีเซอรอล แต่ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาผันกลับได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหยุดการกวนเพื่อแยกผลผลิตตัวใดตัวหนึ่งออก เมื่อหยุดการกวนกลีเซอรอลซึ่งมีความหนาแน่นสูงกว่า (ประมาณ 1.26 กรัม/มิลลิลิตร) จะแยกชั้นออกจากชั้นเมทิลเอสเตอร์ โดยแยกตัวตกลงมาที่ก้นถัง ดังนั้นในชั้นเมทิลเอสเตอร์จะเหลือกลีเซอรอลอยู่น้อย ปฏิกิริยาการเกิดเมทิลเอสเตอร์จะสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างช้าๆ เมื่อทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาเป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง น้ำมันจะทำปฏิกิริยาไปมากกว่า 95%

4) การแยกกลีเซอรอล

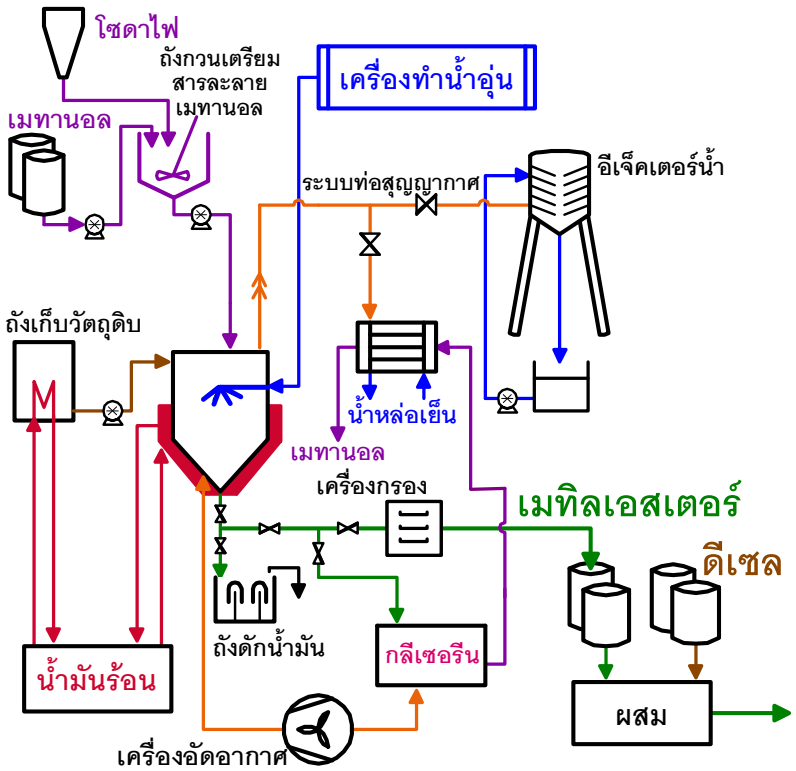
กลีเซอรอลจะถูกถ่ายออกใส่ถังภาชนะโดยการถ่ายออกทางด้านล่างของถังปฏิกรณ์ในขณะที่ยังร้อนอยู่ เพราะหากทิ้งไว้ให้เย็นชั้นกลีเซอรอลจะกลายเป็นของแข็ง การแยกกลีเซอรอลอาจทำได้ด้วยการถ่ายทั้งชั้นเมทิลแอลกอฮอล์และชั้นกลีเซอรอลใส่ภาชนะและทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ 12 ชั่วโมง โดยชั้นกลีเซอรอลจะแข็งตัวเป็นของแข็งเมื่อมีความเย็น ส่วนเมทิลเอสเตอร์จะยังคงสภาพเป็นของเหลวอยู่ทำการแยกชั้นเมทิลเอสเตอร์ออกและส่งกลับไปที่ถังปฏิกรณ์ใหม่

5) การล้างสิ่งปนเปื้อนออก

ในขณะนี้เมทิลเอสเตอร์ยังถูกปนเปื้อนด้วยสารอื่นๆ เช่น สบู่ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างโซดาไฟและกรดไขมันอิสระหรือน้ำมัน กลีเซอรอลที่ละลายอยู่ในชั้นเมทิลเอสเตอร์ โซดาไฟ เมทานอลที่เหลือจากการทำปฏิกิริยาและน้ำมันที่ทำปฏิกิริยาไม่หมด ดังนั้นจึงต้องทำการขจัดออกด้วยการล้างด้วยน้ำอุ่นหลายครั้ง ซึ่งการล้างครั้งแรกกระทำโดยการพ่นละอองน้ำลงในด้านบนของถังปฏิกรณ์ เพื่อให้หยดน้ำเล็กๆ พาสิ่งปนเปื้อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งสบู่ตกลงด้านล่างของถัง ปริมาณน้ำที่ใช้ล้างแต่ละครั้งประมาณ 1/4 ของปริมาณเมทิลเอสเตอร์ ในการล้างครั้งแรกๆ จะไม่มีการกวน เพราะสบู่เป็นสารอิมัลซิฟาย (Emulsify) ทำให้เมทิลเอสเตอร์ซึ่งเป็นสารไม่มีขั้ว (Non-Polar) สามารถรวมตัวกับน้ำซึ่งเป็นสารมีขั้ว (Polar) เกิดเป็นสารอิมัลชัน (Emulsion) ซึ่งจะรวมเป็นเนื้อเดียวกันและทำให้แยกออกจากกันได้ยาก เมื่อเติมน้ำเพียงพอแล้วและรอให้น้ำแยกชั้นจากเมทิลเอสเตอร์เป็นเวลาพอสมควร (ประมาณ 5-10 นาที) ก็ถ่ายน้ำออกด้านล่าง เติมน้ำอุ่นเพื่อล้างใหม่ การล้างจะกระทำ 4-5 ครั้ง และเพิ่มการกวนในการล้างครั้งหลังๆ ซึ่งสามารถกระทำได้เพราะมีปริมาณสบู่เหลือน้อยมากแล้ว

6) การขจัดน้ำออกขั้นสุดท้าย

เมื่อล้างสิ่งปนเปื้อนออกหมดแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายคือการขจัดน้ำล้างที่หลงเหลือในชั้นเมทิลเอสเตอร์ออก ซึ่งกระทำโดยให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 120 °C เป็นเวลาอย่างน้อย 20 นาที เมื่อทิ้งไว้ให้เย็นก็สามารถนำไปเก็บเพื่อการใช้งานต่อไป



ภาพประกอบที่ 4 กระบวนการผลิตไบโอดีเซลแบบกะ

ผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล คือ กลีเซอรอล ซึ่งมักจะถูกแยกออกมากโดยการใช้แรงโน้มปกติ (Gravitation Setting) หรือการเหวี่ยงแยก (Centrifuging) ซึ่งจะเป็นลักษณะกลีเซอรอลไม่บริสุทธิ์ (กลีเซอรอลดิบ : Crude Glycerol) โดยจะมีแอลกอฮอล์หลงเหลืออยู่ สำหรับการใช้ประโยชน์กลีเซอรอลนั้นปัจจุบันจะใช้ประโยชน์ใน 2 ลักษณะ คือ

1) นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยใช้กลีเซอรอลดิบผสมกับขี้เลื่อย

2) นำกลีเซอรอลดิบผ่านกระบวนการกลั่นให้บริสุทธิ์ จะได้เป็นกลีเซอรอลบริสุทธิ์ ใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางและยา

4.1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากไบโอดีเซล

การใช้น้ำมันไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์มีประโยชน์หลายด้าน ดังนี้

1) ด้านสิ่งแวดล้อม

- ไบโอดีเซล ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจกของโลกน้อยกว่าน้ำมันดีเซลร้อยละ 70
- ไบโอดีเซล ลดปริมาณไฮโดรคาร์บอนร้อยละ 93
- ไบโอดีเซล ลดฝุ่นและควันดำ ร้อยละ 30-40
- ลดงบประมาณในการป้องกันสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการใช้ไบโอดีเซลลดการทำลายสิ่งแวดล้อมเมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล

2) ด้านเศรษฐศาสตร์

- ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบทด้วยการสร้างตลาดรองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภค
- ไบโอดีเซลช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าทางการเกษตร
- การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศ ทำให้ลดการสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศ

3) ด้านสมรรถนะเครื่องยนต์

- ประสิทธภาพการเผาไหม้เครื่องยนต์ดีขึ้น เนื่องจากในไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น
- การผสมไบโอดีเซลในระดับร้อยละ 1-2 สามารถช่วยเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นให้กับน้ำมันดีเซล

4) ด้านความมั่นคง

- การใช้น้ำมันไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ ถือเป็นการเสริมสร้างความมั่นคงและเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศ

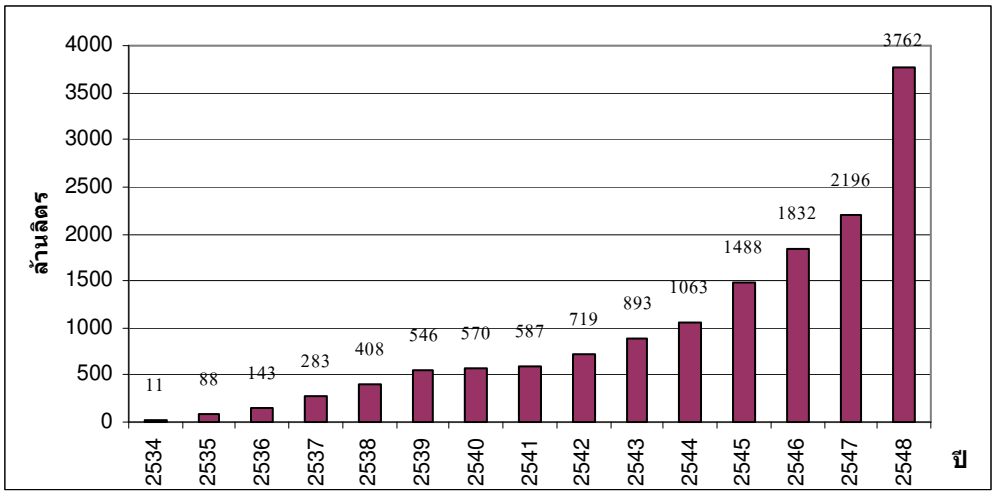
4.2 สถานการณ์การผลิตไบโอดีเซลของโลก

การพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรมของไบโอดีเซลเกิดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2528 เมื่อออสเตรเลียได้ตั้งโรงงานต้นแบบในการผลิตไบโอดีเซลจาก Rapeseed Oil เป็นครั้งแรก และในปี พ.ศ. 2533 ได้มีการผลิตเป็นการค้าครั้งแรก ในระยะแรกไบโอดีเซลตั้งใจจะใช้กับเครื่องจักรกลทางการเกษตรซึ่งได้รับการรับรองจากผู้ผลิตรถแทรกเตอร์เกือบทุกยี่ห้อเป็นอย่างดี ต่อมามีการ

เปลี่ยนตำแหน่งของตลาดไปเป็นยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งได้รับการสนับสนุนอย่างดีจากกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ต่างๆ เช่น Ford, Mercedes, Massey-Ferguson, John Deere เป็นต้น นอกจากนั้นเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นต่อผู้บริโภค ออสเตรเลียยังได้ออกมาตรฐานไบโอดีเซลฉบับแรกสำหรับ Rapseed-Mythyl-Ester(ON C 1190) ในปี พ.ศ. 2534 และสำหรับ Fatty Acid-Mythyl-Ester(ON C 1191)ในปี พ.ศ. 2540 ประเทศอื่นๆ ก็ออกมาตรฐานไบโอดีเซลของแต่ละชาติตามมา ได้แก่ ฝรั่งเศสและอิตาลีในปี พ.ศ. 2536 สาธารณรัฐเช็คโกสโลวะเกียในปี พ.ศ. 2537 สวีเดนในปี พ.ศ. 2539 (SS 15 54 36) และสหรัฐอเมริกา ASTM มีผลงานวิจัยตีพิมพ์เกี่ยวกับคุณสมบัติไบโอดีเซล เช่น ผลการทดลองใช้กับเครื่องยนต์ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ฯลฯ ออกมาอย่างต่อเนื่อง และในปี พ.ศ. 2539 ได้มีการจัดตั้ง European Biodiesel Board ซึ่งมีสมาชิกเป็นประเทศผู้ผลิตไบโอดีเซลที่สำคัญของโลกทำหน้าที่ในการกำหนดทิศทางการพัฒนาไบโอดีเซล (กล้าณรงค์ ศรีรอต, 2546)

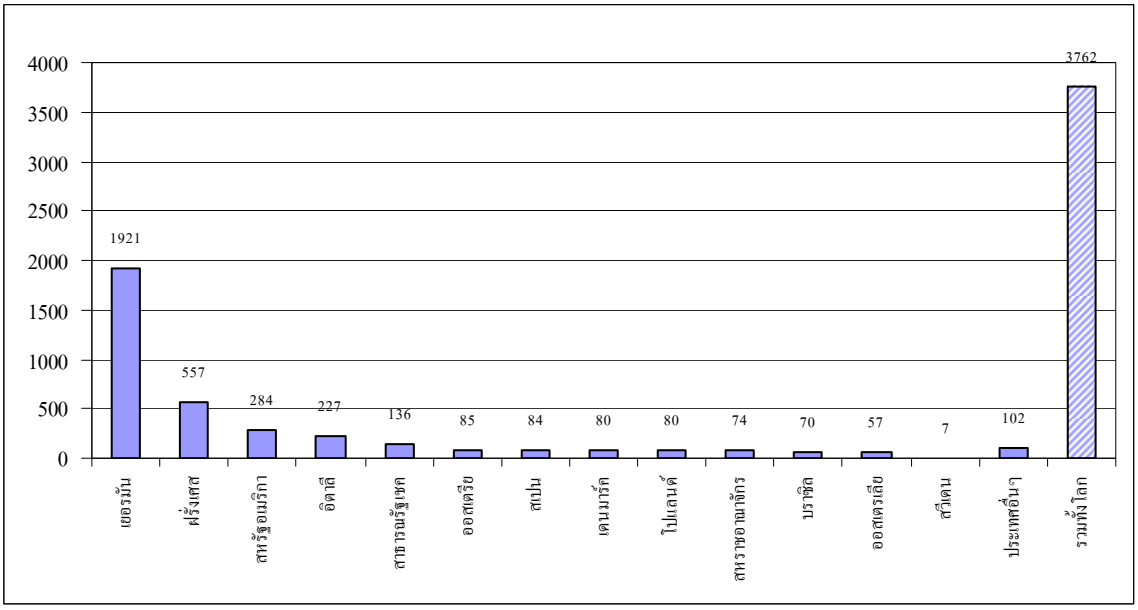
4.2.1 กำลังการผลิตและปริมาณการผลิตไบโอดีเซล

จากภาพประกอบที่ 5 จะเห็นได้ว่าการผลิตไบโอดีเซลนั้นเพิ่มขึ้นจาก 11,000,000 ลิตร ในปี พ.ศ. 2534 เป็นจำนวน 3,762,000,000 ลิตร ในปี พ.ศ. 2548 ซึ่งประเทศที่มีการผลิตไบโอดีเซลมากที่สุดอันดับ 1 คือ ประเทศเยอรมนีซึ่งมีการผลิตไบโอดีเซล 1,921,000,000 ลิตรต่อปี รองลงมาได้แก่ ฝรั่งเศส อเมริกาและ อิตาลีโดยมีการผลิตไบโอดีเซล 557,000,000 284,000,000 และ 227,000,000 ลิตรต่อปี ตามลำดับ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 6



ภาพประกอบที่ 5 ปริมาณผลผลิตไบโอดีเซล ปี พ.ศ. 2534-2548

ที่มา : F.O Licht



ภาพประกอบที่ 6 ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลของประเทศต่างๆ ในปี พ.ศ. 2548
ที่มา : F.O Licht

การผลิตไบโอดีเซลในกลุ่มประเทศยุโรป

การผลิตไบโอดีเซลในเยอรมนี มีมากว่า 10 ปีแล้วโดยใช้วัตถุดิบหลักคือ Rapeseed Oil โดยมีปริมาณการผลิตเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปีแต่ก็ยังไม่สามารถผลิตได้เต็มกำลังการผลิตเต็มที่ โดยในปี พ.ศ. 2534 นั้นสามารถผลิตได้เพียง 35.84 ของกำลังการผลิต(Austrian Biofuels Institute, 1997)

แต่ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมาอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซลมีอัตราเจริญเติบโตสูงมาก ทั้งนี้การพัฒนาดังกล่าวเกิดจากมาตรการผลักดันตลาดสินค้าเกษตรตามนโยบาย Common Agricultural Policy และแรงผลักดันด้านสิ่งแวดล้อมในการลดแกสเรือนกระจก(ตามพิธีสารโตเกียว) และเพื่อลดฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล

ในปี พ.ศ. 2547 ประเทศเยอรมนีมีกำลังการผลิตไบโอดีเซลรวมประมาณ 1.09 ล้านตันต่อปี สามารถผลิตได้จริง 1.035 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 95.13 ของกำลังการผลิต (ตารางที่ 21)

การผลิตไบโอดีเซลในประเทศฝรั่งเศสจะเห็นได้ว่าได้เริ่มที่จะผลิตไบโอดีเซลเพื่อการค้าในปี พ.ศ. 2536 โดยสามารถผลิตไบโอดีเซล 8,000 พันตัน และได้เพิ่มการผลิตเรื่อยมาโดยในปี พ.ศ. 2547 จะมีการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 348,000 ตัน โดยการนำเข้าในตลาดโดยได้ผสมสัดส่วนร้อยละ

5 กับน้ำมันดีเซลและในส่วนของรถประจำทางในผสมกับน้ำมันดีเซลสัดส่วนร้อยละ 30 เพื่อลดมลภาวะ

การผลิตไบโอดีเซลของสหรัฐอเมริกา

ในปี พ.ศ. 2545 ประเทศสหรัฐอเมริกามีโรงงานผลิตไบโอดีเซลทั้งหมด 12 โรงงาน โดยใช้น้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันใช้แล้วเป็นวัตถุดิบ มีกำลังการผลิตรวมปีละ 230,000 ตันโดยประมาณ ในอนาคตประเทศสหรัฐอเมริกาจะมีการขยายการผลิตเชื้อเพลิงไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งมลรัฐที่มีการปลูกถั่วเหลืองมาก เช่น มลรัฐมินนิโซต้า ได้กำหนดให้ผสมไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซลในสัดส่วนร้อยละ 2 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 และผสมเอทานอลร้อยละ 10 ในน้ำมันเบนซิน และในอนาคตจะมีการออกกฎหมายกำหนดสัดส่วนของน้ำมันเชื้อเพลิงให้มีการผสมเอทานอลกรือไบโอดีเซลในน้ำมันเชื้อเพลิงภาคขนส่งทั่วประเทศตามกฎหมาย Renewable Fuel Standard Atc (คณะกรรมธิการการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร, 2545)

ตารางที่ 21 การผลิตและกำลังการผลิตไบโอดีเซลของประเทศที่สำคัญในกลุ่มยุโรป ปี พ.ศ. 2547

(หน่วย : พันตัน)

ประเทศ	กำลังการผลิต	ผลผลิต
เยอรมัน	1,088	1,035
ฝรั่งเศส	502	348
อิตาลี	419	320
ออสเตรีย	100	57
สเปน	70	13
เดนมาร์ก	44	70
สหราชอาณาจักร	15	9
สวีเดน	8	1.4

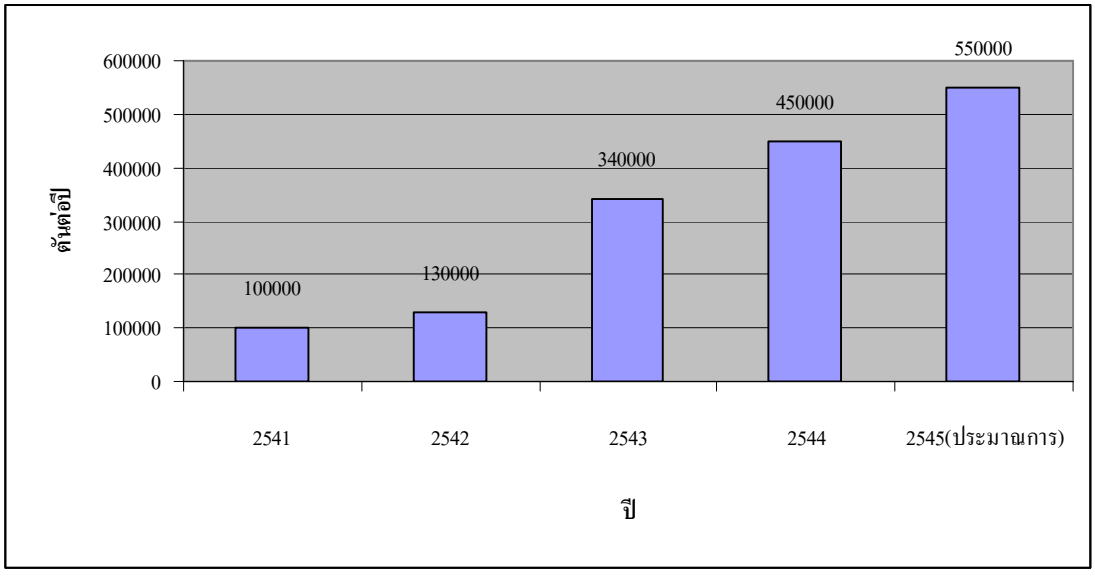
ที่มา : European Biodiesel Board

http://www.ebb-eu.org ค้นเมื่อ 12/10/48

4.2.2 ปริมาณการใช้ไบโอดีเซลและแนวโน้มในอนาคต

ปริมาณการใช้ไบโอดีเซลในต่างประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้น เช่น ประเทศเยอรมนีได้จำหน่ายไบโอดีเซลสำหรับยานยนต์มีอัตราสูงขึ้น ซึ่งมีปริมาณการจำหน่ายไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2545 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2541 คิดเป็นร้อยละ 450 โดยสถานีบริการที่จำหน่ายไบโอดีเซลในประเทศเยอรมนีมากกว่า 1,400 แห่ง และจะขยายเพิ่มขึ้นอีกกว่า 1,000 แห่งในระยะเวลาอันใกล้ สำหรับประเทศฝรั่งเศสมีการใช้ไบโอดีเซลผสมสัดส่วนร้อยละ 5 ในน้ำมันดีเซลสำหรับรถประจำทางกว่า 4,000 คัน ใช้ไบโอดีเซลผสมสัดส่วนร้อยละ 30 เพื่อลดมลภาวะ แนวโน้มการตลาดไบโอดีเซลในสหภาพยุโรปมีการขยายตัวอีกมาก โดยในปี พ.ศ. 2548 จะมีการบังคับให้ใช้เชื้อเพลิงทดแทนในภาคการขนส่งคิดเป็นปริมาณร้อยละ 2 ของเชื้อเพลิงทั้งหมด ซึ่งจะทำให้มีความจำเป็นต้องใช้พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่สำหรับไบโอดีเซลและเอทานอลรวมประมาณ 4.5 ล้านไร่ จะมีการผลิตเอทานอล 538,000 ตันต่อปี และผลิตไบโอดีเซล 30,000 ตันต่อปี (คณะกรรมธิการการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร, 2545)

สำหรับการคาดคะเนแนวโน้มการผลิตไบโอดีเซลของประเทศสหรัฐอเมริกาและกลุ่มประเทศยุโรป พบว่า ในปี พ.ศ. 2563 ประเทศสหรัฐอเมริกาและกลุ่มประเทศยุโรปจะมีความต้องการไบโอดีเซลได้ 27.1 และ 23.3 พันล้านลิตรตามลำดับ ซึ่งสามารถทดแทนความต้องการใช้น้ำมันปิโตรเลียมดีเซลของประเทศสหรัฐอเมริกาและกลุ่มประเทศยุโรป ได้คิดเป็นร้อยละ 11.31 และ 11.29 ตามลำดับ



ภาพประกอบที่ 7 ปริมาณการจำหน่ายไบโอดีเซลในประเทศเยอรมนี ในช่วงปี พ.ศ. 2541-2545
ที่มา : คณะกรรมธิการการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร, 2545

4.2.3 คุณภาพและมาตรฐานไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชในประเทศต่างๆ ทั่วโลก เพื่อใช้เป็นแหล่งทดแทนพลังงานน้ำมันปิโตรเลียมเริ่มมีการพัฒนามาตรฐานของไบโอดีเซลให้มีคุณภาพสูงเทียบเท่าน้ำมันปิโตรเลียมและให้เป็นที่ยอมรับกันในระดับผู้ผลิตรถยนต์และเครื่องยนต์ ซึ่งประเทศในกลุ่มผู้ผลิตรายใหญ่ก็มีการกำหนดมาตรฐานไบโอดีเซลขึ้นอย่างแพร่หลาย เช่น ประเทศออสเตรีย กำหนดมาตรฐาน ONC 1990 สำหรับไบโอดีเซลที่ผลิตจาก Rapeseed Methyl Ester (RME) ประเทศสาธารณเช็ค กำหนดมาตรฐาน SN65 6507 ประเทศอิตาลี กำหนดมาตรฐาน CUNA NC635-01 ประเทศเยอรมันกำหนดมาตรฐาน DIN E 51606 (ตารางที่ 22) ประเทศสหรัฐอเมริกากำหนดมาตรฐาน ASTM ประเทศยุโรปกำหนดมาตรฐาน CEN ซึ่งใช้เป็นมาตรฐานในการพัฒนาไบโอดีเซลในปัจจุบัน (สุรกิติ ศรีกุลและคณะ, 2544)

4.2.4 มาตรการสนับสนุนการใช้ไบโอดีเซลของประเทศต่างๆ

เนื่องจากไบโอดีเซลเป็นเทคโนโลยีใหม่ การนำผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ตลาดที่ชาญฉลาดและการส่งเสริมอย่างจริงจังจากภาครัฐบาล

ยุทธวิธีทางการตลาดที่แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศขึ้นอยู่กับสถานการณ์และความต้องการของลูกค้า ตัวอย่างกลยุทธ์ที่ประเทศผู้ผลิตไบโอดีเซลทางการค้านำมาใช้ เช่น

- ประเทศอิตาลีเป็นประเทศที่เรียกเก็บภาษีน้ำมันสูงที่สุดในยุโรป การยกเว้นภาษีสำหรับไบโอดีเซลจึงเป็นวิธีที่ทำให้เข้าสู่ตลาดได้ง่ายที่สุด

- ประเทศฝรั่งเศส ใช้วิธีการขนส่งไบโอดีเซลทั้งหมดไปยังโรงกลั่นน้ำมัน ให้ทำการผสมไบโอดีเซลกับน้ำมันดีเซลในอัตราส่วน 5:95 จากนั้นกระจายไปตามวิถีการตลาดของน้ำมันดีเซล ลูกค้าจะไม่สามารถแยกความแตกต่างของเชื้อเพลิงได้ นอกจากนี้ยังเป็นการลดต้นทุน ไม่ต้องสร้างเครือข่ายใหม่ในการกระจายสินค้าไปยังผู้บริโภค

- ประเทศอเมริกา ไบโอดีเซลจากน้ำมันถั่วเหลืองผสมน้ำมันดีเซลในอัตราส่วน 20:80 ได้รับการจดทะเบียนเป็นเชื้อเพลิงบริสุทธิ์โดย U.S. Environmental Protection Agency (EPA) และจัดอยู่ในเชื้อเพลิงที่ถูกต้องตามกฎหมายการค้า ซึ่งแม้จะราคาสูงกว่าน้ำมันดีเซล แต่คนอเมริกันยังเลือกใช้ไบโอดีเซล เนื่องจากความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมของคนอเมริกันมีสูงมาก

- ประเทศเยอรมันและออสเตรียใช้ไบโอดีเซล 100% โดยไม่ผสมน้ำมันดีเซล การใช้ประโยชน์มุ่งไปที่พื้นที่ที่ประสบปัญหาสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ทะเลสาบ สถานที่เล่นสกี ป่าสวนสาธารณะ รวมทั้งแท็กซี่และรถประจำทางในเมืองในพื้นที่ที่มีมลภาวะสูง เป็นต้น (กล้าณรงค์ ศรีรอตและคณะ, 2546)

ตารางที่ 22 มาตรฐานน้ำมันไบโอดีเซลตามมาตฐาน DIN E 51606 ของประเทศเยอรมัน

คุณสมบัติน้ำมันเชื้อเพลิง	หน่วย	วิธีทดสอบ	เกณฑ์ต่ำสุด	เกณฑ์สูงสุด
ค่าความถ่วงจำเพาะ ที่ 15 °ซ	กรัม/มิลลิลิตร	ISO 3675	0.875	0.900
ค่าความหนืดที่ 40 °ซ	มม.^{2}/วินาที	ISO 3104	3.5	5.0
จุดวาบไฟ(วิธี Penky-Mamen Closed Tester)	°ซ	ISO 2719	100	-
จุดอุดตันไส้กรอง (CFPP)	°ซ	DIN EN 116	*	
15 เม.ย. – 30 ก.ย.		*	-	0
10 ต.ค. - 15 พ.ย.		-	-	-10
16 พ.ย. - 28 ก.พ.		-	-	-20
1 มี.ค. - 14 เม.ย.		-	-	-10
ปริมาณกำมะถัน	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ISO 4260	-	0.01
กากถ่านคอนราดสัน (ร้อยละ 10 ของกากที่เหลือจากการกลั่น)	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ISO10370	-	0.03
ค่าซีเทน		ISO 5165	49	-
เถ้า	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ISO 6245	-	0.01
น้ำ	มิลลิกรัม/กิโลกรัม	ASTM D 1744	-	300
มลพิษทั้งหมด	มิลลิกรัม/กิโลกรัม	DIN 51419	-	20
การกัดกร่อนทองแดงที่50°ซ3 ชั่วโมง		ISO 2160	-	1
ค่าความเป็นกลาง	มิลลิกรัม KOH/กิโลกรัม	DIN 51558 part 1	-	0.5
เมทานอล	ร้อยละโดยน้ำหนัก	**	-	0.3
โมโนกลีเซอไรด์	ร้อยละโดยน้ำหนัก	**	-	0.8
ไดกลีเซอร์ไรด์	ร้อยละโดยน้ำหนัก	**	-	0.1
ไตรกลีเซอร์ไรด์	ร้อยละโดยน้ำหนัก	**	-	0.1
กลีเซอรีนอิสระ	ร้อยละโดยน้ำหนัก	**	-	0.02
กลีเซอรีนทั้งหมด	ร้อยละโดยน้ำหนัก	**	-	0.25
ค่าไอโอดีน	กรัมไอโอดีน/100 กรัม	DIN 53241 part1	-	115
ฟอสฟอรัส	มิลลิกรัม/กิโลกรัม	**	-	10

หมายเหตุ * ยังไม่มีการกำหนด

** จะมีมาตรฐานกำหนด

ที่มา : คณะกรรมธิการการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร, 2545

4.3 สถานการณ์การผลิตไบโอดีเซลของไทย

4.3.1 วัตถุดิบและการผลิตไบโอดีเซลของไทย

สำหรับประเทศไทยนั้นมีการเพาะปลูกพืชน้ำมัน 6 ชนิด คือถั่วเหลือง ปาล์มน้ำมัน ถั่วลิสง มะพร้าว ละหุ่งและงา โดยมีปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันในแต่ละปีสูงที่สุดและรองลงมาเป็นมะพร้าว (ตารางที่ 23) ซึ่งจะเห็นได้ว่าปาล์มน้ำมันและมะพร้าวเป็นพืชน้ำมันที่เหมาะสมในการนำมาผลิตไบโอดีเซล ซึ่งการผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2548 มีพื้นที่เก็บเกี่ยวผลปาล์มน้ำมันทั้งสิ้น 2,004.16 ล้านไร่ สามารถผลิตน้ำมันปาล์มได้ 0.88 ล้านตันคิดเป็นร้อยละ 2.63 ของการผลิตทั้งโลก ส่วนผลผลิตน้ำมันมะพร้าวประเทศไทยในปี พ.ศ. 2548 สามารถผลิตน้ำมันมะพร้าวได้ 0.052 ล้านตันคิดเป็นร้อยละ 1.58 ของการผลิตน้ำมันมะพร้าวทั้งโลก

ตารางที่ 23 ปริมาณการผลิตพืชน้ำมันของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2543-2547

(หน่วย : พันตัน)

ปี พ.ศ.	ปาล์มน้ำมัน	มะพร้าว	ถั่วเหลือง	ถั่วลิสง	ละหุ่ง	งา
2543	3,343	1,400	312	132	9	39
2544	4,097	1,396	261	107	9	39
2545	4,001	1,418	260	112	10	40
2546	4,903	1,432	231	76	10	40
2547	5,182	1,499	240	73	10	41

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547

ในปัจจุบันมีกลุ่มเกษตรกร ผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์มออกจำหน่ายอยู่ทั่วไป

1. ดีเซลมะพร้าว สูตรของนายยุทธชัย วิวัฒน์กุลธร เกษตรกรชาวสวนมะพร้าว อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และนายศิริ เจริญช่าง อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม โดยมีสูตรการผสมน้ำมันมะพร้าว 20 ส่วน ผสมกับน้ำมันก๊าด 1 ส่วน นำมาผสมให้เข้ากันก่อนนำไปใช้ต้องกรองตะกอนน้ำมันให้สะอาดเสียก่อน จำหน่ายในราคาลิตรละ 10 บาท

2. ดีเซลปาล์ม สูตรของนายสามารถ และนางเรณู มีอินทร์ จังหวัดชุมพร โดยมีสูตรการผสม 40 : 30 : 10 : 10 คือ น้ำมันปาล์มดิบ : น้ำมันดีเซล : น้ำมันก๊าด : น้ำมันหล่อลื่น นำมาผสมให้เข้ากัน จำหน่ายในราคาลิตรละ 11 บาท

ตารางที่ 24 การผลิตไบโอดีเซลของหน่วยงานต่างๆ

หน่วยงาน	วัตถุดิบ	กำลังการผลิต
โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา	น้ำมันใช้แล้ว	1,200 ลิตร/วัน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	น้ำมันปาล์มและน้ำมันใช้แล้ว	1,000 ลิตร/วัน
กรมอู่ทหารเรือ	น้ำมันปาล์ม	2,000 ลิตร/วัน
ศูนย์การศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส	น้ำมันปาล์มและน้ำมันใช้แล้ว	1,400 ลิตร/วัน
โรงงานสกัดน้ำมันพืชและผลิตไบโอดีเซลของมูลนิธิชัยพัฒนา ที่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	น้ำมันปาล์มและน้ำมันใช้แล้ว	400 ลิตร/วัน
สถานจัดการและอนุรักษ์พลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	น้ำมันใช้แล้ว	100-150 ลิตร/ครั้ง
สำนักงานพัฒนาและอนุรักษ์พลังงาน จ.เชียงใหม่	น้ำมันปาล์มและน้ำมันใช้แล้ว	2,000 ลิตร/วัน
บริษัทราชาไบโอดีเซล	น้ำมันใช้แล้วและน้ำมันมะพร้าว	20,000 ลิตร/วัน
บริษัทโกลเด้นไบโอดีเซล	น้ำมันปาล์ม ไขปาล์ม และน้ำมันใช้แล้ว	200,000 ลิตร/วัน

ที่มา : จากการสอบถามและสำรวจ

ในการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทยได้มีการผลิตกันแพร่หลายมากขึ้นในหลายหน่วยงานราชการ เช่น โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กรมอู่ทหารเรือ ศูนย์การศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส และโรงงานสกัดน้ำมันพืชและผลิตไบโอดีเซลของมูลนิธิชัยพัฒนา ที่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานเอกชนที่ผลิตไบโอดีเซล

จำหน่ายในเชิงพาณิชย์แล้ว เช่น บริษัทราชาไบโอดีเซล และบริษัทโกลเด้นไบโอดีเซล เป็นต้น (ตารางที่ 24)

ด้านการจำหน่ายได้เริ่มมีการจำหน่ายน้ำมันดีเซล-ปาล์ม(บริสุทธิ์)โดยการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยโดยมีสัดส่วนน้ำมันปาล์มที่ผ่านการกลั่นจากโรงกลั่นน้ำมันพืชไม่เกิน 10% เข้ากับน้ำมันดีเซล โดยตั้งจำหน่ายที่สถานีบริการน้ำมันปตท.สุขาภิบาล 3 ถนนรามคำแหงตรงข้ามหมู่บ้านสัมมากร ตั้งแต่วันที่ 11 กรกฎาคม 2544 โดยกำหนดราคาขายต่ำกว่าราคาน้ำมันดีเซลประมาณ 50 สตางค์/ลิตร จากตารางที่ 25 จะเห็นได้ว่าการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดีเซลในปี พ.ศ. 2545 เฉลี่ยต่อเดือนนั้นลดลงจากปี พ.ศ. 2544 ซึ่งอาจเป็นผลจากการไม่เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้าใจว่าน้ำมันปาล์มดีเซลไม่มีผลกระทบต่อเครื่องยนต์ จึงทำให้ประชาชนไม่นิยมใช้น้ำมันปาล์มดีเซล

ตารางที่ 25 ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดีเซล ปี พ.ศ. 2544-2546

	ปี 2544*	ปี 2545	ปี 2546
น้ำมันปาล์มดีเซล[1] (พันลิตร)	0.598	1.060	1.389
เฉลี่ยต่อเดือน (พันลิตร)	0.0996	0.088	0.116
ราคาขายปลีก[2] (บาทต่อลิตร)	12.58	12.62	13.52

หมายเหตุ * ข้อมูล 6 เดือน

ที่มา : 1 สำนักการค้าและการสำรองน้ำมันเชื้อเพลิง, 2546

2 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์ พลังงาน, 2548

4.3.2 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาไบโอดีเซลของไทย

ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตไบโอดีเซลสามารถ แบ่งออกได้ดังนี้

1. ด้านผลผลิตน้ำมัน เนื่องจากวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลที่สำคัญของไทย คือ ปาล์มน้ำมัน ซึ่งจะผลิตเพื่อใช้ในการบริโภคในประเทศก่อน และส่วนที่เหลือจากการบริโภคนั้นจึงจะสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลได้ ซึ่งในปัจจุบันความต้องการในการบริโภคและผลผลิตน้ำมันปาล์มอยู่ในภาวะสมดุลกัน ทำให้มีวัตถุดิบไม่เพียงพอสำหรับการผลิตไบโอดีเซล

2. ด้านราคาวัตถุดิบ การพัฒนาไบโอดีเซลส่งผลกระทบโดยตรงกับราคาน้ำมันปาล์ม ซึ่งการเคลื่อนไหวราคาเปลี่ยนแปลงขึ้นลงตามกลไกของตลาดและมีแนวโน้มสูงขึ้น จากราคาปัจจุบัน ถ้ามีการขยายฐานการผลิตไบโอดีเซล ทำให้ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น และปริมาณการผลิตวัตถุดิบคงที่ ซึ่งการเคลื่อนไหวของราคาวัตถุดิบจะส่งผลกระทบของต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลดังแสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ต้นทุนค่าใช้จ่ายการผลิตไบโอดีเซล

ราคาผลปาล์มสด (บาท/กก.)	น้ำมันปาล์มดิบ (บาท/กก.)	ต้นทุนไบโอดีเซล (บาท/ลิตร)
2.52	20.0	17.87
2.45	19.5	17.42
2.39	19.0	16.67
2.27	18.0	16.08
2.14	18.0	15.19
2.01	16.0	14.29
1.89	15.0	13.40
1.76	14.0	12.51
1.64	13.0	11.61
1.51	12.0	10.72
1.38	11.0	9.83
1.26	10.0	8.93
1.13	9.0	8.04

ดัดแปลงจาก Salmiah Ahmad (1955)in Non-Food Uses of Palm Oil

ที่มา : Oil World, April 1998 จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

4.3.3 การส่งเสริมการผลิตและการใช้เชื้อเพลิงจากน้ำมันพืชของไทย

เมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2547 คณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบยุทธศาสตร์ไบโอดีเซล ตามที่กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานเสนอยุทธศาสตร์ดังกล่าว มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้มีการผลิตไบโอดีเซลทดแทนน้ำมันดีเซลร้อยละ 3 ของการใช้น้ำมันดีเซลในปี พ.ศ. 2554 หรือคิดเป็นปริมาณไบโอดีเซล 880 ล้านลิตรต่อปี ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดให้ผสมไบโอดีเซลกับน้ำมันดีเซลในสัดส่วน 2% น้ำมันดีเซล 98% ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เป็นต้นไป ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมและทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2553 เพื่อใช้ในภาคการขนส่งและส่งเสริมให้ชุมชนผลิตไบโอดีเซลใช้ทดแทนน้ำมันไบโอดีเซลร้อยละ 1 ของการใช้น้ำมันดีเซลในปี พ.ศ. 2554 โดยใช้ทั้งภาคการขนส่งและภาคเกษตรกรรม สำหรับวัตถุดิบที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาผลิตไบโอดีเซล จะมาจากน้ำมันพืชใช้แล้ว น้ำมันปาล์มและไขมันสัตว์

วิสัยทัศน์ของยุทธศาสตร์ไบโอดีเซล กำหนดไว้ 3 ประการคือ

- เพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศและชุมชนอย่างยั่งยืน
- เพื่อสร้างศักยภาพของชุมชนให้เป็นแหล่งผลิตพลังงาน
- เพื่อสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมไบโอดีเซลในประเทศ

ต่อมาเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2548 คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบในหลักการที่กระทรวงพลังงานและคณะกรรมการพัฒนาและส่งเสริมเชื้อเพลิงชีวภาพ เสนอแผนปฏิบัติการพัฒนาและส่งเสริมไบโอดีเซล พร้อมทั้งเห็นชอบให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการตามแผนปฏิบัติการดังกล่าว คือ ให้กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์กำหนดเขตพื้นที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน (Zoning) ให้แล้วเสร็จภายใน 6 เดือน จัดหาเมล็ดพันธุ์ปาล์มส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันและพืชน้ำมัน และศึกษาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับเกษตรกร กำหนดให้ภาคใต้และภาคตะวันออก (จันทบุรีและระยอง) เป็นฐานปลูกปาล์มน้ำมันพัฒนาและทำโครงการนำร่องในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ ประสานและจัดทำความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อนบ้านในการปลูกพืชน้ำมันเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลของไทยในลักษณะของ Contact Farming ทั้งนี้การกำหนดพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในท้องที่ใดให้คำนึงถึงความเป็นไปได้ของผลผลิตและความเหมาะสมสอดคล้องกับระบบขนส่งของปาล์มไปยังผู้ผลิตและผู้ใช้ไบโอดีเซลด้วย

นอกจากนี้ยังให้กระทรวงการคลังพิจารณาจัดตั้งนิติบุคคลเฉพาะกิจ (SPV) เพื่อส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันและพืชน้ำมัน รวมทั้งการผลิตไบโอดีเซล รวมทั้งมอบหมายให้ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์สนับสนุนสินเชื่อแก่ SPV เพื่อดำเนินธุรกิจปาล์มน้ำมัน โดยให้กระทรวงการคลังเป็นผู้ค้ำประกันให้กระทรวงพลังงานและกระทรวงอุตสาหกรรม ส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ ทั้งนี้คณะรัฐมนตรีเห็นชอบในหลักการวงเงิน 1,300 ล้านบาท (ปี พ.ศ. 2548-2555) เพื่อใช้เป็นเงินทุนหมุนเวียนส่งเสริมการปลูก 800 ล้านบาท การวจัยและพัฒนาและการบริหารการจัดการ 500 ล้านบาท

ในการพิจารณาของคณะรัฐมนตรีในครั้งนี้ กระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้เสนอแผนปฏิบัติการการพัฒนาและส่งเสริมการใช้น้ำมันไบโอดีเซลระหว่างปี พ.ศ. 2548-2549 จะจัดทำมาตรฐานไบโอดีเซลและส่งเสริมผลิตไบโอดีเซลในชุมชน โดยใช้น้ำมันพืชใช้แล้วและน้ำมันปาล์มดิบ กำลังการผลิตรวม 0.6 ล้านลิตรต่อวัน ในปี พ.ศ. 2549 เป็นต้นไปจะผลิตไบโอดีเซลในเชิงพาณิชย์ โดยมีเป้าหมายจะจำหน่ายไบโอดีเซล 5% (ไบโอดีเซล 5% ผสมน้ำมันดีเซล 95%) บางพื้นที่ในภาคใต้และกรุงเทพมหานคร และจะขยายทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2554 โดยมีกำลังการผลิตรวม 79 ล้านลิตรต่อวัน ในปี พ.ศ. 2555 จะจำหน่ายไบโอดีเซล 10% (ไบโอดีเซล 10% ผสมน้ำมันดีเซล 90%) ทั่วประเทศโดยมีกำลังการผลิตรวม 85 ล้านลิตรต่อวัน

(กรมวิชาการเกษตร, 2548) ซึ่งสามารถคาดการณ์ปริมาณน้ำมันพืชสำหรับผลิตไบโอดีเซลตามยุทธศาสตร์ได้ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 น้ำมันพืชที่ใช้เพื่อการผลิตไบโอดีเซลตามยุทธศาสตร์ไบโอดีเซลของกระทรวงพลังงาน

(หน่วย : ล้านลิตร)

ปี	ความต้องการใช้น้ำมันดีเซล	ไบโอดีเซล	ปริมาณไบโอดีเซลที่ผลิตได้	น้ำมันพืชสำหรับผลิตไบโอดีเซล
2549	20,923.80	B5	438.00*	21.90
2550	21,801.70	B5	2,555.00*	127.75
2551	22,679.60	B5	3,285.00*	164.25
2552	23,557.50	B5	5,475.00*	273.75
2553	24,435.50	B5	12,775.00*	638.75
2554	25,313.40	B5	25,313.40**	1,265.65
2555	26,191.30	B10	26,191.30***	2,619.13
2556	27,069.20	B10	27,069.20***	2,706.92
2557	27,947.20	B10	27,947.20***	2,794.72
2558	28,825.10	B10	28,825.10***	2,882.51

หมายเหตุ * ไบโอดีเซล B5 ในบางพื้นที่ของภาคใต้และกรุงเทพมหานคร

** ไบโอดีเซล B5 ในทั่วประเทศ

*** ไบโอดีเซล B10 ทั่วประเทศ

และเมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2548 กรมธุรกิจพลังงาน ได้กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซล ประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน โดยรายละเอียดด้านคุณภาพแสดงไว้ในตารางที่ 28 ดังนี้

ตารางที่ 28 ข้อกำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน พ.ศ. 2548

รายการ	ข้อกำหนด	อัตราสูงต่ำ		วิธีทดสอบ [1/]
1	เมทิลเอสเตอร์ร้อยละโดยน้ำหนัก (Methyl Ester,% Wt.)	ไม่ต่ำกว่า	96.5	EN 14103
2	ความหนาแน่น ณ อุณหภูมิ 15°ซกิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร (Density at 15 °C,kg/m^3)	ไม่ต่ำกว่าและ ไม่สูงกว่า	860 900	ASTM D 1298
3	ความหนืด ณ อุณหภูมิ 40 °ซเซนติสโตกส์ (Viscosity at 40 °C,cSt)	ไม่ต่ำกว่าและ ไม่สูงกว่า	3.5 5.0	ASTM D 445
4	จุดวาบไฟองศาเซลเซียส (Flash Point,°C)	ไม่ต่ำกว่า	120	ASTM D 93
5	กำมะถันร้อยละโดยน้ำหนัก (Sulphur, %WL)	ไม่สูงกว่า	0.0010	ASTM D 2622
6	กากถ่านร้อยละโดยน้ำหนัก (ร้อยละ 10 ของกากที่เหลือจากการกลั่น) (Carbon Residue, on 10% distillation residue, %Wt.)	ไม่สูงกว่า	0.30	ASTM D 4530
7	จำนวนซีเทน (Cetane Number)	ไม่ต่ำกว่า	51	ASTM D 613
8	เถ้าซัลเฟตร้อยละโดยน้ำหนัก (Sulfated Ash, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.02	ASTM D 874
9	น้ำร้อยละโดยน้ำหนัก (Water, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.050	ASTM D 2709
10	สิ่งปนเปื้อนทั้งหมดร้อยละโดยน้ำหนัก (Total Contaminate, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.0024	ASTM D 5452
11	การกัดกร่อนแผ่นทองแดง (Copper Strip Corrosion)	ไม่สูงกว่า	หมายเลข 1	ASTM D 130
12	เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ณ อุณหภูมิ110 องศาเซลเซียส ชั่วโมง (Oxidation Stability at 110 °C, hours)	ไม่ต่ำกว่า	6	EN 14112

ตารางที่ 27 ข้อกำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน พ.ศ. 2548 (ต่อ)

รายการ	ข้อกำหนด	อัตราสูงต่ำ		วิธีทดสอบ [1/]
13	ค่าความเป็นกรด มิลลิกรัมโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์/กรัม (Acid Value, mg KOH/g)	ไม่สูงกว่า	0.50	ASTM D 664
14	ค่าไอโอดีน กรัมไอโอดีน/100 กรัม (Iodine Value, g Iodine/100 g)	ไม่สูงกว่า	120	EN 14111
15	กรดลิโนเลนิกเมทิลเอสเตอร์ ร้อยละโดยน้ำหนัก (Linolenic Acid Methyl Ester, %Wt)	ไม่สูงกว่า	12.0	EN 14103
16	เมทานอล ร้อยละโดยน้ำหนัก (Methanol, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14110
17	โมโนกลีเซอไรด์ร้อยละโดยน้ำหนัก (Monoglyceride, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.80	EN 14105
18	ไดกลีเซอไรด์ร้อยละโดยน้ำหนัก (Diglyceride,%Wt)	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14105
19	ไตรกลีเซอไรด์ร้อยละโดยน้ำหนัก (Triglyceride, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14105
20	กลีเซอรีนอิสระร้อยละโดยน้ำหนัก (Free glycerin, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.02	EN 14105
21	กลีเซอรีนทั้งหมดร้อยละโดยน้ำหนัก (Total glycerin, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.25	EN 14105
22	โลหะกลุ่ม1 (โซเดียมและโปแตสเซียม) มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Group I metals (Na+K)mg/kg) โลหะกลุ่ม 2 (แคลเซียมและแมกนีเซียม) มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Group II metals (Ca+Mg) mg/kg)	ไม่สูงกว่า ไม่สูงกว่า	5.0 5.0	EN 14108 และ EN 14109 prEN 14538
23	ฟอสฟอรัสร้อยละโดยน้ำหนัก (Phosphorus,%Wt)	ไม่สูงกว่า	0.0010	ASTM D 4951

ตารางที่ 27 ข้อกำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน พ.ศ. 2548 (ต่อ)

รายการ	**ข้อกำหนด**	**อัตราสูงต่ำ**	**วิธีทดสอบ** [1/]
24	สารเติมแต่ง (ถ้ามี) (Additive)	ให้เป็นไปตามที่ได้รับความเห็นชอบจากอธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน	

หมายเหตุ 1/ วิธีทดสอบอาจใช้วิธีอื่นที่เทียบเท่าก็ได้ แต่ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในรายละเอียดแนบท้ายนี้