กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน ชุดที่ 8

เชื้อเพลิง

ไบโอดีเซล

คู่มือการพัฒนาและการลงทุน
ผลิตพลังงานทดแทน
ชุดที่ 8

เชื้อเพลิง
ไบโอดีเซล

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

คำนำ

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม และมีผลผลิตทางการเกษตรรวมถึงผลผลิตเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีศักยภาพสูงสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ข้าว ข้าวโพด เป็นต้น โดยการแปรรูป กากอ้อย ใยและกะลาปาล์ม แกลบ และซังข้าวโพด เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าและพลังงานความร้อนสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม ส่วนกากน้ำตาล น้ำอ้อย และมันสำปะหลังใช้ผลิตเอทานอล น้ำมันปาล์ม และสเตรีนใช้ผลิตไบโอดีเซล เป็นต้น กระทรวงพลังงานจึงมียุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนจากพืชพลังงานเหล่านี้ เพื่อจะได้เป็นตลาดทางเลือกสำหรับผลิตผลการเกษตรไทย ซึ่งจะสามารถช่วยดูดซับผลผลิตทางการเกษตรและช่วยทำให้ราคาผลผลิตการเกษตรมีเสถียรภาพ และภาครัฐไม่ต้องจัดสรรงบประมาณมาประกันราคาพืชผลผลิตดังกล่าว ประกอบกับเทคโนโลยีพลังงานทดแทนจากพืชพลังงานเป็นเทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีความคุ้มทุนทางเศรษฐกิจหรือเกือบคุ้มทุนหากได้รับการสนับสนุนเล็กน้อยจากภาครัฐบาล นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีแหล่งพลังงานจากธรรมชาติที่จัดเป็นพลังงานหมุนเวียน เช่น ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก พลังลม และพลังงานแสงอาทิตย์ที่จะสามารถใช้ผลิตพลังงานทดแทนได้

กระทรวงพลังงาน (พน.) ได้กำหนดแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี โดยมอบให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักประสานงานกับส่วนผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการตามกรอบแผนพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อให้สามารถดำเนินการพัฒนาพลังงานทดแทนด้านต่างๆ ให้สามารถผลิตไฟฟ้ารวมสะสมถึงปี 2565 จำนวน 5,604 เมกะวัตต์ ประกอบด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 500 เมกะวัตต์ พลังงานลม 800 เมกะวัตต์ พลังน้ำ 324 เมกะวัตต์ พลังงานชีวมวล 3,700 เมกะวัตต์ ก๊าซชีวภาพ 120 เมกะวัตต์ ขยะ 160 เมกะวัตต์ นอกจากนั้นยังให้มีการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพ ได้แก่ เอทานอลและไบโอดีเซล รวมทั้งพลังงานความร้อนและก๊าซ NGV ซึ่งก่อให้เกิดสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนได้ 20% ของปริมาณการใช้บริโภคพลังงานของประเทศในปี 2565 การตั้งเป้าหมายสู่ความสำเร็จของการผลิตพลังงานทดแทนให้ได้ปริมาณดังกล่าว จำเป็นต้องสร้างแนวทางแผนพัฒนาในแต่ละเทคโนโลยีโดยเฉพาะกับภาคเอกชนซึ่งเป็นแนวทางหลักที่สำคัญในการขับเคลื่อนสู่ความสำเร็จได้ ต้องมีความเด่นชัดในนโยบายเพื่อให้ปรากฏต่อการลงทุนจากภาคเอกชนและสร้างผลประโยชน์ต่อการดำเนินการ

สำหรับคู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทนที่ได้จัดทำขึ้นนี้จะเป็นคู่มือที่จะช่วยให้ผู้สนใจทราบถึงเป้าหมายของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน รวมทั้งมีความเข้าใจในแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล อาทิ การพิจารณาถึงศักยภาพ โอกาสและความสามารถในการจัดหาแหล่งพลังงานหรือวัตถุดิบ ลักษณะการทำงานทางเทคนิค และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่โดยทั่วไป ข้อดีและข้อเสียเฉพาะของแต่ละเทคโนโลยี การจัดหาแหล่งเงินทุน กฎระเบียบและมาตรการส่งเสริมสนับสนุนต่างๆ ของภาครัฐ ขั้นตอนปฏิบัติในการติดต่อหน่วยงานต่างๆซึ่งจะเป็นเอกสารที่จะช่วยสร้างความเข้าใจใน

ลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนชนิดต่างๆ ทั้งการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายตามความต้องการของกระทรวงพลังงานต่อไป

คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทนที่จัดทำขึ้นนี้ จะแบ่งออกเป็น 8 ชุด ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม น้ำ ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ ขยะ เอทานอล และไบโอดีเซล โดยฉบับนี้จะเป็น **ชุดที่ 8 เรื่องคู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิต ไบโอดีเซลเพื่อเป็นเชื้อเพลิง**

พพ. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะช่วยให้ผู้สนใจมีความเข้าใจแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนมาใช้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะช่วยลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ สร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ รวมทั้งลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งจะส่งผลดีต่อประเทศชาติโดยรวม อย่างยั่งยืนต่อไป

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ทิศทางการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพในอนาคต 2

1.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล 3

1.3 เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล 5

1.3.1 โรงงานผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ 8

1.3.2 โรงงานผลิตไบโอดีเซลชุมชน 10

1.4 การควบคุมคุณภาพ 12

บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการผลิตไบโอดีเซล 13

2.1 ศักยภาพของอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซลไทย 13

2.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล 13

2.1.2 ศักยภาพของไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันในประเทศไทย 14

2.2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของการลงทุน 17

2.2.1 การวิเคราะห์ผลการตอบแทนการลงทุน 18

2.2.2 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการวิเคราะห์ความเหมาะสมการลงทุนที่ถูกต้อง 19

2.3 ตัวอย่าง การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงินของโรงงานผลิตไบโอดีเซล 20

บทที่ 3 การส่งเสริมการพัฒนาผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทย 23

3.1 นโยบายและการส่งเสริมไบโอดีเซล 24

3.2 มาตรการต่างๆ ที่ภาครัฐได้นำมาใช้เพื่อส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซล 25

3.2.1 มาตรการด้านการลงทุน 25

3.2.2 มาตรการด้านราคา 26

3.2.3 มาตรการด้านการควบคุมคุณภาพและบริหารจัดการ 28

3.2.4 มาตรการเพิ่มปริมาณการใช้ 29

3.3 รายการสนับสนุนด้านต่างๆ เพื่อพัฒนาโครงการไบโอดีเซล 29

3.3.1 โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน 29

3.3.2 โครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน (ESCO FUND) 32

3.3.3 โครงการส่งเสริมการลงทุน โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) 34

3.4 หลักเกณฑ์การยื่นขออนุญาตประกอบกิจการโรงงานผลิตไบโอดีเซล 36

ภาคผนวก 38

เอกสารอ้างอิง 48

บทที่ 1
บทนำ

ไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงทางเลือกที่ผลิตจากแหล่งทรัพยากรหมุนเวียน เช่น น้ำมันจากพืช หรือไขมันจากสัตว์ โดยไบโอดีเซลมีคุณสมบัติที่สามารถย่อยสลายได้เองตามกระบวนการทางชีวภาพ (biodegradable) และไม่มีพิษ (nontoxic) ดังนั้นจึงไม่ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ไบโอดีเซลสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงกับยานพาหนะโดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์เนื่องจากมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล อีกทั้งยังช่วยรักษาสภาพเครื่องยนต์ให้ใช้งานได้นานกว่า เนื่องจากออกซิเจนในไบโอดีเซลจะช่วยให้การสันดาปที่สมบูรณ์กว่าน้ำมันดีเซล มีควันดำและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์น้อย ช่วยลดมลพิษทางอากาศ รวมทั้งลดการอุดตันของระบบไอเสีย เนื่องจากองค์ประกอบของไบโอดีเซลไม่มีธาตุกำมะถัน แต่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จึงช่วยการเผาไหม้ได้ดีขึ้น และลดมลพิษจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน คาร์บอนมอนนอกไซด์และฝุ่นละออง จึงทำให้ไบโอดีเซลได้รับความสนใจยิ่งขึ้น

กระบวนการผลิตไบโอดีเซลในปัจจุบันใช้น้ำมันพืชเป็นวัตถุดิบหลัก และประเทศไทยก็เป็นแหล่งผลิตพืชน้ำมันหลายชนิด อาทิเช่น ปาล์มน้ำมัน ทานตะวัน ละหุ่ง มะพร้าว สบู่ดำ เป็นต้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์แล้ว วัตถุดิบหลักสำหรับอุตสาหกรรมไบโอดีเซลที่ใช้ในภาคขนส่งในปัจจุบัน ได้แก่ น้ำมันปาล์มดิบและ ไขปาล์มซึ่งเป็นผลพลอยได้ (by product) จากโรงกลั่นน้ำมันพืช ขณะที่น้ำมันพืชใช้แล้ว ไขมันสัตว์หรือน้ำมันพืชอื่นๆ จะถูกนำมาใช้ในการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์การเกษตร

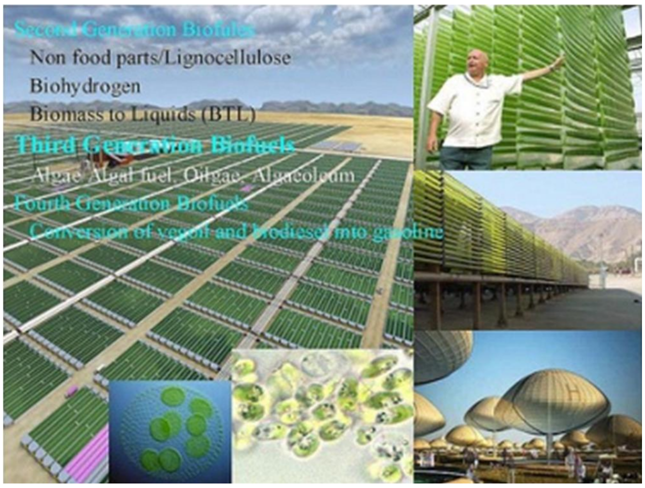
1.1 ทิศทางการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพในอนาคต

โดยเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) สามารถแบ่งออกเป็น 3 รุ่นได้ ดังนี้คือ

1. เชื้อเพลิงชีวภาพรุ่นที่หนึ่ง (First generation biofuels) เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพที่ผลิตจากวัตถุดิบที่เป็นอาหารของมนุษย์ เช่น น้ำตาล แป้ง น้ำมันพืช ไขมันสัตว์ รวมไปถึงพืชและผลิตภัณฑ์จากสัตว์ทั้งหลายที่นำมาใช้ทำอาหารสัตว์ได้ เช่น ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ทานตะวัน ปาล์ม ซึ่งจะแปรรูปเป็นไบโอดีเซลผ่านปฏิกิริยาเคมีที่เรียกว่าทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชั่น (transesterification) ระหว่างมวลชีวภาพ (น้ำมันพืช) แอลกอฮอล์ (เมทานอล) และมีด่าง (โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งประเทศไทยกำลังดำเนินเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพรุ่นที่หนึ่งนี้

2. เชื้อเพลิงชีวภาพรุ่นที่สอง (Second generation biofuels) เป็นเชื้อเพลิงส่วนที่ผลิตจากส่วนของพืชที่ไม่เป็นอาหาร (non food part) เป็นเชื้อเพลิงที่คิดค้นขึ้นเพื่อแก้ปัญหาการนำเอาพืชอาหารมาผลิตเป็นเชื้อเพลิง โดยจะใช้เซลลูโลสผลิตเป็นเชื้อเพลิง โดยใช้วัตถุดิบ เช่น หญ้า ขี้เลื่อย ซังข้าวโพด เป็นต้น ผลิตผลที่ได้จากกระบวนการย่อยสลายชีวมวลจะได้เชื้อเพลิงเหลว (Biomass to Liquid : BTL) เช่น ไบโอดีเซล เอทานอล เมทานอล ไดเมธิลฟูราน และ ไดเมธิลอีเธอร์ ตัวอย่างกระบวนการผลิตสองแบบที่กำลังวิจัยและพัฒนาอยู่ ได้แก่ (1) การใช้เอนไซม์ย่อยวัตถุดิบให้กลายเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวหรือโมเลกุลคู่เพื่อให้จุลินทรีย์หมักเป็นแอลกอฮอล์ หรือ (2) ใช้ความร้อนสลายวัตถุดิบให้ได้สารผสมหลายชนิดที่จุลินทรีย์หรือตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีสามารถเปลี่ยนให้เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพได้

3. เชื้อเพลิงชีวภาพรุ่นที่สาม (Third generation biofuels) เป็นการพัฒนาการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพโดยการปรับปรุงกระบวนการย่อยผลึกเซลลูโลสจากระบบเดิมที่ใช้ไอน้ำร้อน หรือกรดอ่อนย่อยสลายผลึกเซลลูโลส แล้วเปลี่ยนให้เป็นน้ำตาล ตามด้วยกระบวนการหมัก ที่เรียก simultaneous saccharification and fermentation (SSF) หรือ simultaneoussaccharification and co-fermentation (SSCF) ให้เป็นระบบใหม่ที่ใช้เอนไซม์เซลลูเลส ประสิทธิภาพสูงและตัดขั้นตอนย่อยด้วยไอน้ำและกรดอ่อนออกไป ที่ชื่อ consolidated bioprocessing (CBP) โดยใช้วัตถุดิบที่นำมาผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ คือ สาหร่าย โดยจะได้น้ำมันที่เรียกว่า Algae/Algal fuel, Oilgae, Algaeoleam ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานสูงมาก ประมาณ 30 เท่าของพืชพลังงานอื่น ๆ โดย สาหร่าย 1 ไร่ สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ 7,600 ลิตรต่อปี



1.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล

การผลิตไบโอดีเซลนั้นสามารถใช้วัตถุดิบได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็น น้ำมันปาล์ม, น้ำมันจากไขสัตว์ น้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ, น้ำมันถั่วเหลือง, น้ำมันข้าวโพด รวมทั้งน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว เป็นต้น ซึ่งแต่ละชนิดจะมีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกันในการจะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต อาทิ

ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชน้ำมันที่นิยมใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทยขณะนี้ เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตต่ำให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น คือ โดยปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่สูงกว่าเมล็ดเรพถึง 5 เท่า และสูงกว่าถั่วเหลืองถึง 10 เท่า จากข้อมูลสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ในปี 2552 มีเนื้อที่เพาะปลูก 3.189 ล้านไร่ ให้ผลผลิต 8.162 ล้านตัน โดยมีผลผลิต 2,560 กิโลกรัมต่อไร่

สบู่ดำ เป็นพืชน้ำมันที่เหมาะสำหรับนำไปผลิตไบโอดีเซลชุมชน เนื่องจากเป็นพืชที่เพาะปลูกง่าย สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ภายในหนึ่งปีหลังปลูกและมีอายุยืนกว่า 30 ปี ให้ผลผลิต 300 - 400 กก./ไร่/ปี ขึ้นอยู่กับสภาพการดูแล เหมาะสำหรับให้เกษตรกรปลูกสบู่ดำตามหัวไร่ ปลายนา และนำมาใช้ในเครื่องยนต์ดีเซลรอบต่ำสำหรับการเกษตรแทนน้ำมันดีเซลได้

ถั่วลิสง เมล็ดมีน้ำมัน 50 - 60% แต่เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกลดลงอย่างต่อเนื่อง ปริมาณที่ผลิตได้จึงไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ

งา ผลผลิตจำนวน 65% ส่งออกไปยังต่างประเทศ น้ำมันงามีคุณค่าทางโภชนาการสูง เหมาะแก่การนำไปปรุงอาหารมากกว่าที่จะใช้ผลิตไบโอดีเซล

ทานตะวัน เป็นพืชที่ปลูกเพื่อใช้เมล็ดในการบริโภค ตลาดมีความต้องการสูง ขณะที่ปริมาณการเพาะปลูกไม่ได้เพิ่มขึ้น จึงไม่เหมาะที่จะนำมาผลิตไบโอดีเซล

มะพร้าว เป็นพืชน้ำมันที่สำคัญ ปลูกได้ในทุกภาคของประเทศ โดยประเทศไทยสามารถผลิตมากเป็นอันดับ 5 ของโลก และมีการขยายตัวทุกปี แต่ผลผลิตของมะพร้าวมักนำมาทำเนื้อมะพร้าวแห้งจำหน่าย หากจะนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล ภาครัฐต้องเร่งส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกมะพร้าวมากขึ้น

น้ำมันพืชใช้แล้ว น้ำมันพืชถือเป็นสิ่งที่ใช้ในการประกอบอาหารที่มีอยู่ทุกครัวเรือนทำให้ปริมาณการใช้น้ำมันพืชในแต่ละปีมีปริมาณมากนั่นหมายถึงน้ำมันประกอบอาหารใช้แล้วก็มีปริมาณมากตามมาด้วยเช่นกัน น้ำมันประกอบอาหารใช้แล้วถือเป็นวัตถุดิบที่เหมาะสมในการผลิตไบโอดีเซลชุมชนมากอีกชนิดหนึ่งเนื่องจากหาได้ง่าย เป็นสิ่งที่เหลือทิ้งจากการประกอบอาหาร

ถั่วเหลือง เป็นพืชน้ำมันที่นิยมใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตไบโอดีเซลมากที่สุดในสหรัฐอเมริกาซึ่งมีปริมาณการผลิตถั่วเหลืองสูงถึงกว่า 30 ล้านตันต่อปี นอกจากนี้ยังมีประเทศอิตาลีซึ่งนิยมใช้ถั่วเหลืองในการผลิตไบโอดีเซล สำหรับการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากถั่วเหลืองในประเทศไทยยังไม่แพร่หลายมากนักเนื่องจากนิยมใช้ถั่วเหลือนำมาบริโภคมากกว่า

เมล็ดเรพ มีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆ เหมือนเมล็ดงา เป็นพืชล้มลุกประเภทวัชพืชที่พบอยู่ทั่วไปในทวีปยุโรป มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Brassica napus ในปี พ.ศ.2525 ได้มีการริเริ่มคิดค้นกระบวนการ Trans-Esterification โดยใช้เมล็ดเรพ ที่สถาบัน Institute of Organic Chemistry, Graz, Austria และได้รับการยอมรับจากผู้ใช้รถเป็นอย่างดี ปัจจุบันเมล็ดเรพเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซลมากที่สุดในยุโรป คือ มีส่วนแบ่งในการผลิตถึงร้อยละ 80 ของวัตถุดิบอื่นๆ ทั้งหมด ซึ่งประเทศเยอรมันถือได้ว่าเป็นทั้งผู้นำในการนำไบโอดีเซลมาใช้แทนน้ำมันดีเซลและเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลโดยใช้วัตถุดิบจากเมล็ดเรพ ซึ่งยังไม่แพร่หลายนักในประเทศไทย

พืชน้ำมันที่มีในประเทศไทยและมีการนำมาผลิตเป็นน้ำมันพืชมีหลายชนิดเช่นมะพร้าว, ปาล์มน้ำมัน, มะกอก, ทานตะวัน, คำฝอย, ข้าว, ถั่วลิสง, ข้าวโพดและงา ซึ่งจากการทดสอบพบว่าพืชแต่ละชนิดให้ค่าความร้อนที่แตกต่างกัน แสดงในตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-2 แสดงคุณสมบัติของน้ำมันแต่ละชนิด

ประเภทน้ำมัน	ความหนาแน่นที่ 21 °C (กรัม/มิลลิลิตร)	ความหนืดที่ 21 °C (เซนติพอยส์)	ค่าความร้อน (กิโลจูล/กิโลกรัม)
ถั่วเหลือง	0.918	57.2	39,350
ทานตะวัน	0.918	60.0	39,490
มะพร้าว	0.915	51.9	37,540
ถั่วลิสง	0.914	67.1	39,470
ปาล์ม	0.898	88.6	39,550
เมล็ดในปาล์ม	0.904	66.3	39,720
เมล็ดสบู่ดำ	0.915	36.9	39,000
น้ำมันดีเซล	0.845	3.8	46,800

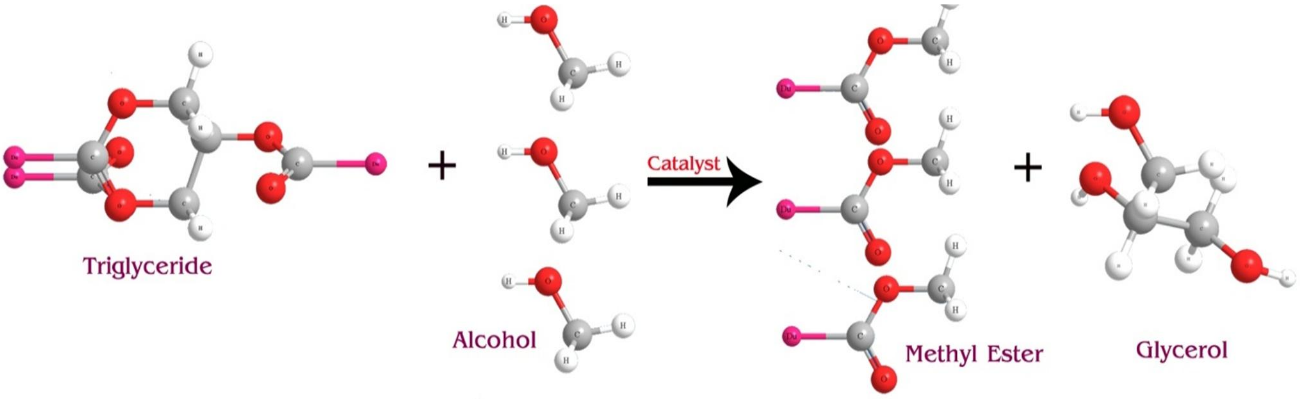
1.3 เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. **การผลิตไบโอดีเซลแบบกะ** (Batch Technology) เป็นการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องทำให้ผลิตได้คราวละไม่มาก และผลผลิตมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ แต่มีข้อดีคือใช้เงินลงทุนต่ำ
2. **แบบต่อเนื่อง - ทรานเอสเทอริฟิเคชั่น** (Continuous Trans-Esterification) เป็นการผลิตที่ต้องใช้เงินลงทุนสูงกว่าแบบแรก แต่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีกว่า และมีกำลังการผลิตสูงกว่า
3. **แบบต่อเนื่อง - 2 ขั้นตอน** (2 Step Reaction) เป็นกระบวนการที่สามารถใช้ได้กับวัตถุดิบหลายชนิด รวมถึงน้ำมันที่กรดไขมันอิสระสูง โดยการทำปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชั่นในขั้นแรก และผ่านกระบวนการทรานเอสเทอริฟิเคชั่นอีกครั้ง ทำให้ได้ผลผลิตที่มากกว่า 2 ประเภทแรก แต่เงินลงทุนก็สูงขึ้นเช่นกัน
4. **ไมโครเวฟ เทคโนโลยี** (Micro Wave Technology) เป็นกระบวนการผลิตที่สามารถทำปฏิกิริยาได้เร็วขึ้น ด้วยการใช้คลื่นไมโครเวฟ และใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังคงมีเฉพาะ Pilot Plant และใช้เงินลงทุนสูงมาก

ไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์

ไบโอดีเซลประเภทนี้เกิดจากการปฏิกิริยาระหว่าง น้ำมันพืช ไขมันสัตว์ หรือน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว กับแอลกอฮอล์ เช่น เมทานอล หรือ เอทานอล โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งเป็นกรดหรือด่าง โดยปกติในน้ำมันพืชประกอบไปด้วยกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) Phospholipids,Sterols น้ำ และสิ่งเจือปนอื่นๆ ดังนั้นในการนำน้ำมันมาใช้เป็นเชื้อเพลิง จำเป็นต้องผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างให้เป็นสายโซ่ตรง และหนึ่งในกระบวนนั้น คือ ปฏิกิริยา Transesterification (หรือปฏิกิริยา Alcoholysis) เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างของ

น้ำมันจาก Triglycerides ให้เป็น โมโนอัลคิลเอสเตอร์ (Mono alkyl Ester) ได้แก่ เมทิล เอสเตอร์ (Methyl Ester) หรือ เอทิล เอสเตอร์ (Ethyl Ester) และกลีเซอรีน (Glycerineหรือ Glycerol) ดังรูป

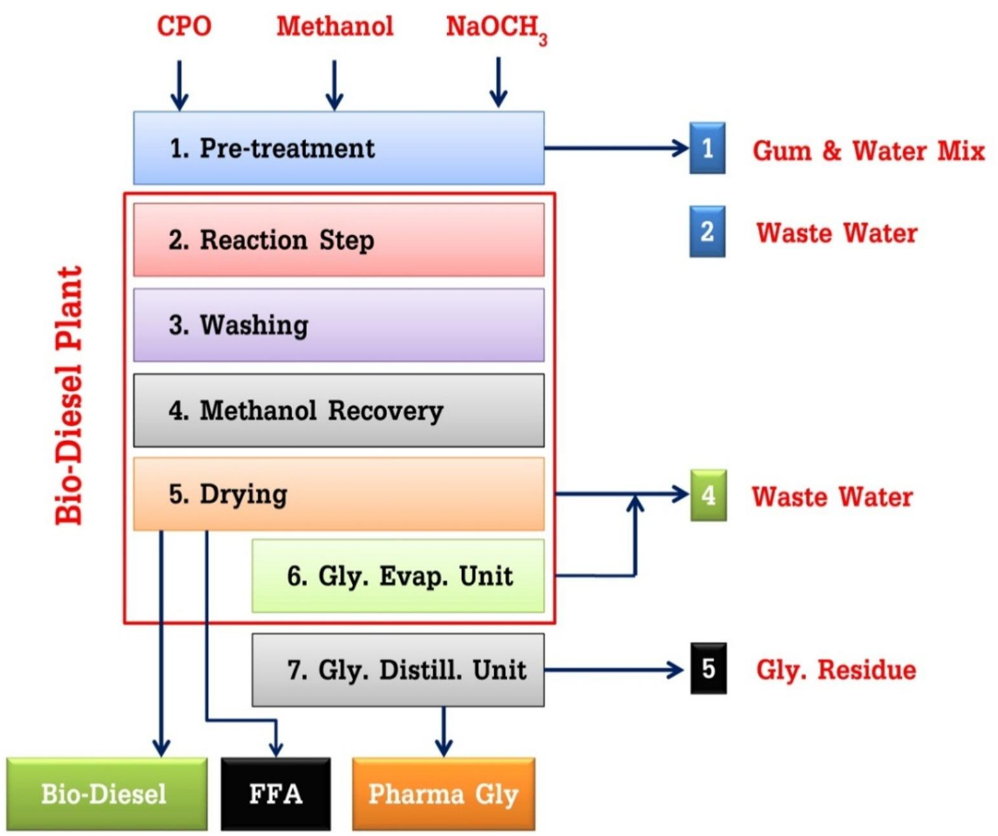


รูปแสดงปฏิกิริยา Transesterification

(ที่มา : Dr.Chris Hamilton - Lurgi Pacific)

ในส่วนของแอลกอฮอล์มีการใช้ทั้งเมทานอลและเอทานอล แต่เนื่องจากเมทานอลมีราคาถูกกว่าจึงมีการใช้ในการผลิตไบโอดีเซลมากกว่า จึงทำให้เรารู้จักไบโอดีเซลในอีกชื่อหนึ่ง คือ Fatty Acid Methyl Esters (FAME) ส่วนตัวเร่งปฏิกิริยามีทั้งกรดและด่าง ตัวอย่างของกรดที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล ได้แก่ กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) กรดไฮโดรคลอริก (HCl) และมักใช้ในกรณีที่น้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ที่นำมาผลิตไบโอดีเซลมีปริมาณกรดไขมันอิสระสูง สำหรับด่างที่มีการใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้แก่ โปแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) หรือ โซเดียมเมทอกไซด์ (Sodium methoxide) ซึ่งเมื่อพิจารณาตัวเร่งปฏิกิริยาทั้งสองประเภท พบว่าในกระบวนการผลิตของโรงงานน้ำมันไบโอดีเซลทั่วโลกมักใช้ด่างในการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เนื่องจากสามารถเร่งปฏิกิริยาได้เร็วกว่าการใช้กรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา น้ำมันไบโอดีเซลและกลีเซอรีนที่ได้สามารถแยกจากกันได้ง่ายเนื่องจากมีความหนาแน่นต่างกัน โดยกลีเซอรีนจะความหนาแน่นสูงกว่าน้ำมันไบโอดีเซล

กระบวนการผลิตไบโอดีเซล ด้วยปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชั่น ประกอบด้วยการผลิตหลัก 7 ขั้นตอน ส่วนรายละเอียดของขั้นตอนของแต่ละผู้ผลิต จะขึ้นกับการออกแบบกระบวนการผลิตของแต่ละโรงงาน บางโรงงานอาจมีครบถ้วนทุกขั้นตอน บางโรงงานอาจไม่มีหน่วยการผลิตที่นำเมทานอลกลับคืน และไม่มีหน่วยการล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำ ซึ่งขั้นตอนการผลิตมีดังนี้



รูปแสดงกระบวนการผลิตไบโอดีเซล ด้วยปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชั่น

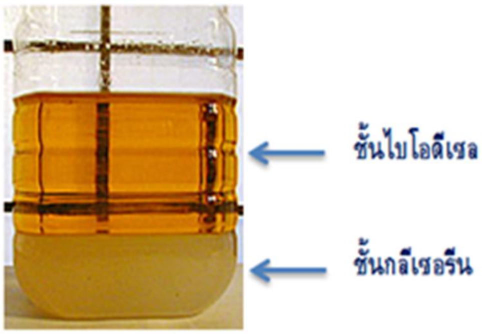
1. Pre-treatment เป็นการสกัดยางเหนียว สิ่งสกปรก และน้ำ ออกจากน้ำมันปาล์มดิบ
2. Reaction Step เป็นกระบวนการทำปฏิกิริยา Transesterification โดยการเติมเมทานอล พร้อมทั้งสารเร่งปฏิกิริยา เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ ภายใต้อุณหภูมิสูง ได้เป็น เมทิลเอสเตอร์ พร้อมทั้งได้กลีเซอลีนในสัดส่วนประมาณร้อยละ 10 ซึ่งจะถูกแยกออกจากไบโอดีเซลหลังจากที่ปล่อยให้เกิดการแยกชั้น
3. Washing เป็นการนำเอาไบโอดีเซลที่ได้จากการทำปฏิกิริยา Transesterification ไปล้างน้ำเพื่อกำจัดสารปนเปื้อนอื่นๆ ที่สามารถละลายน้ำได้
4. Methanol Recovery เป็นกระบวนการกลั่น เพื่อดึงเมทานอลที่เหลือจากปฏิกริยากลับมาใช้ใหม่
5. Drying เป็นการกำจัดน้ำออกจากไบโอดีเซล
6. Glycerin Evaporation Unit เป็นกระบวนการทำกลีเซอลีนให้บริสุทธิ์ที่ 80% (Technical Grade)
7. Glycerin Distillation Unit เป็นกระบวนการทำกลีเซอลีนบริสุทธิ์ที่ 99.7% (Pharmaceutical Grade)

ปฏิกิริยาข้างเคียงซึ่งเกิดขึ้น ได้แก่ การเกิดสบู่ (Saponification) และ ปฏิกิริยา Hydrolysis โดยตัวแปรต่างๆในการทำปฏิกิริยา จะมีผลต่อคุณสมบัติของน้ำมันไบโอดีเซลที่ได้ และสำหรับตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อปฏิกิริยา Transesterification ได้แก่

1. กรดไขมันอิสระในน้ำมันซึ่งเป็นวัตถุดิบควรมีปริมาณไม่สูงกว่าร้อยละ 3 ถ้ามีปริมาณสูงกว่าจะทำให้กรดไขมันอิสระทำปฏิกิริยากับด่างเกิดเป็นสบู่ ดังปฏิกิริยาข้างต้น ดังนั้นในการใช้น้ำมันที่ใช้แล้วจึงจำเป็นต้องลดปริมาณกรดไขมันอิสระลงให้น้อยกว่าร้อยละ 1 ก่อนที่จะทำปฏิกิริยา Transesterification เพื่อผลิตน้ำมันไบโอดีเซลต่อไป
2. ปริมาณของตัวเร่งปฏิกิริยา NaOH ควรอยู่ระหว่าง 0.4-2% w/w ของน้ำมันที่นำมาผลิตไบโอดีเซล
3. อัตราส่วนโดยโมลของเมทานอลและน้ำมัน พบว่าอัตราส่วนอยู่ที่ 3:1 แต่เนื่องจากปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาย้อนกลับได้ ดังนั้นเพื่อผลักดันปฏิกิริยาให้เกิดน้ำมันไบโอดีเซลสูงสุดจึงมักใช้อัตราส่วนโดยโมลของเมทานอลและน้ำมัน ที่อัตราส่วน 6:1 ถึง 9:1
4. ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา อัตราเร็วในการเปลี่ยนน้ำมันเป็นน้ำมันไบโอดีเซลสูงขึ้นตามระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา
5. อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา อัตราเร็วในการเปลี่ยนน้ำมันเป็นน้ำมันไบโอดีเซลสูงขึ้นตามอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาโดยทั่วไปมักใช้อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เกิน boiling point ของเมทานอล

1.3.1 โรงงานผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์

โรงงานไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ในประเทศเป็นโรงงานที่มีกำลังการผลิตระหว่าง 10,000 ถึง 200,000 ลิตรต่อวันขึ้นไปเป็นกระบวนการผลิตด้วยการทำปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชันแบบสองครั้งวัตถุดิบน้ำมันที่ใช้มักเป็นน้ำมันพืชใช้แล้วหรือปาล์มสเตียรีน เนื่องจากน้ำมันทั้งสองประเภทมีค่ากรดไขมันอิสระต่ำทำให้ผลิตได้ง่ายกว่าการใช้น้ำมันปาล์มดิบเป็นวัตถุดิบ อย่างไรก็ตามยังมีบางโรงงานที่ใช้น้ำมันปาล์มดิบเป็นวัตถุดิบ



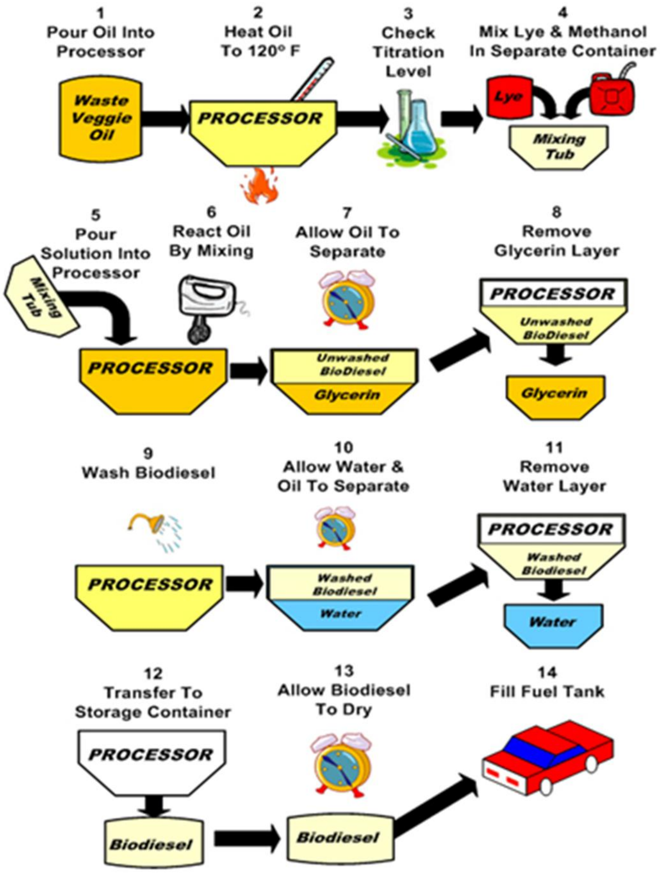
รูปแสดงไบโอดีเซลและกลีเซอรีน

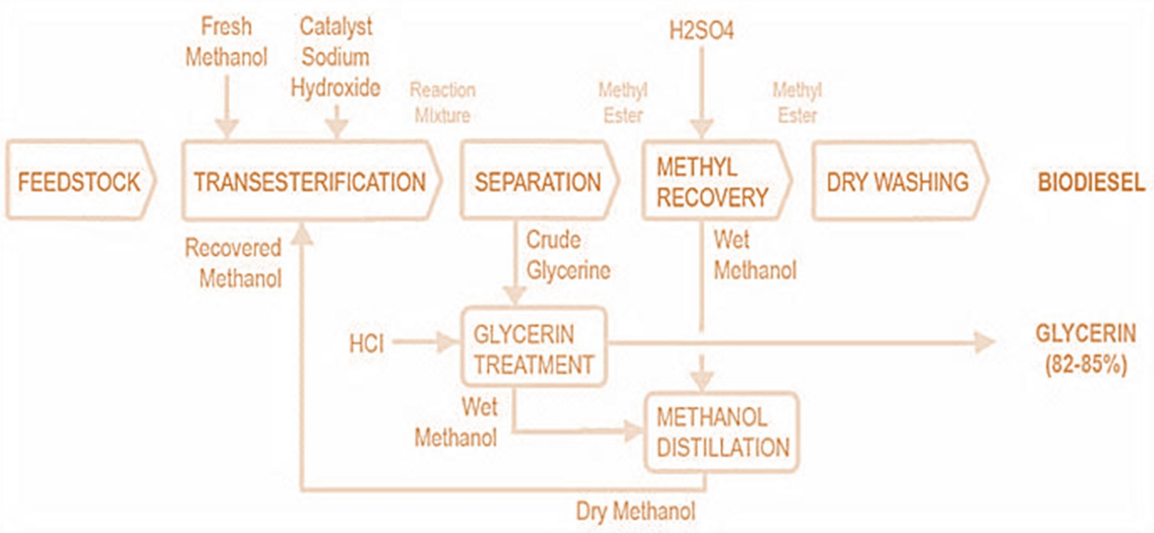
การใช้น้ำมันปาล์มดิบเป็นวัตถุดิบจะมีปัญหาที่มีปริมาณกรดไขมันอิสระสูงและเปลี่ยนแปลงเร็วในการผลิตไบโอดีเซลต้องใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตเพิ่มมากขึ้นและมีปัญหาที่ต้องใช้เวลานานในการแยกกลีเซอรีนออกจาก ไบโอดีเซลนอกเหนือจากที่ต้องเพิ่มขั้นตอนการลดปริมาณกรดไขมันอิสระด้วยกระบวนการเอสเทอริฟิเคชันก่อนเข้าสู่

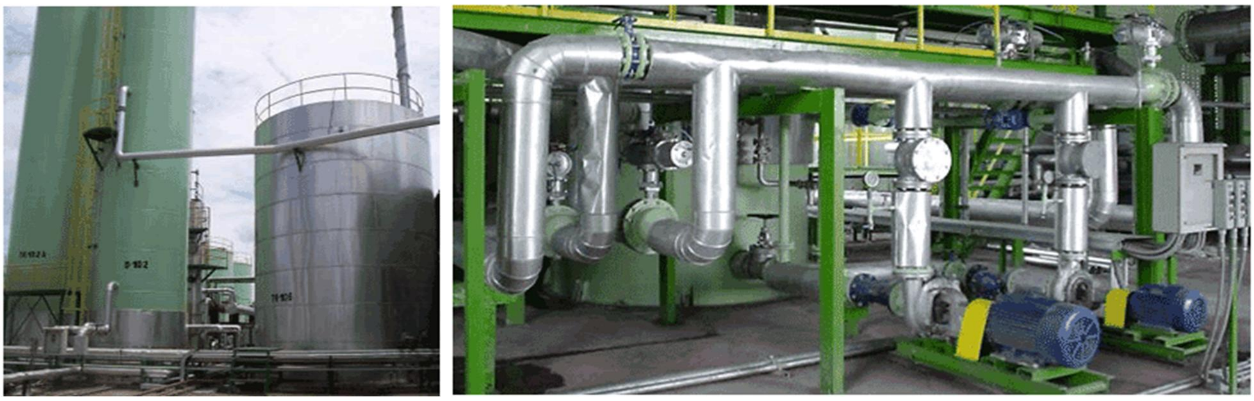
กระบวนการทรานเอสเทอริฟิเคชันอีกด้วยในการผลิตนิยมใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยามากกว่าใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เนื่องจากมีราคาถูกกว่าการผลิตในเชิงพาณิชย์มีทั้งกระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่องเมื่อผ่านขั้นตอนการทำปฏิกิริยาแล้วจึงเข้าสู่การแยกกลีเซอรีนที่ใช้การปล่อยให้แยกชั้นโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกในระบบชุดถังแยกหลายถังต่อเนื่องกันในบางโรงงานอาจมีระบบแยกระเหยกลับเพื่อนำเมทานอลจากส่วน กลีเซอรีนที่แยกออกไปแล้วกลับมาใช้ใหม่ด้วยจากนั้นจึงส่งไบโอดีเซลไปทำให้บริสุทธิ์ซึ่งมีทั้งแบบล้างด้วยน้ำและแบบไม่ใช้น้ำล้างดังนี้

- ***ระบบล้างด้วยน้ำ*** ใช้น้ำอุ่นอุณหภูมิประมาณ 50-60 °C แล้วแยกน้ำล้างออกซึ่งเป็นวิธีการทั่วไปโดยมากมักทำการล้างเป็นแบบไม่ต่อเนื่องอัตราส่วนโดยปริมาตรของน้ำที่ใช้ล้างต่อไบโอดีเซลอยู่ระหว่าง 1:1 จนถึง 3:1 จนกว่าสารปนเปื้อนในไบโอดีเซลจะหมด หรือจนกว่าไบโอดีเซลจะมีสภาพเป็นกลางหลังจากนั้นจึงนำไบโอดีเซลที่ล้างแล้วไปกำจัดน้ำที่ยังเจือปนอยู่โดยให้ความร้อนเพื่อต้มให้น้ำระเหยออกหรือใช้ระบบการระเหยแบบสุญญากาศจนกว่าไบโอดีเซลจะมีสภาพใสและปราศจากสิ่งเจือปนจึงผ่านเข้าระบบกรองหรือตกตะกอนก่อนเก็บเข้าถังเก็บผลิตภัณฑ์และเก็บตัวอย่างไปทำการวิเคราะห์

- ***ระบบไม่ใช้น้ำ*** โรงงานที่มีการใช้ระบบนี้ อาทิ บริษัท กรีนเพาเวอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด ซึ่งหลังจากแยกกลีเซอรีนออกด้วยถังตกตะกอนแล้วไบโอดีเซลชั้นบนจะถูกป้อนเข้าหอกลั่นระเหยเพื่อดึงเมทานอล ส่วนเกินที่เจือปนอยู่กลับมาใช้ใหม่ หลังจากนั้นจึงกำจัดด่างและสารเคมีอื่นๆ โดยผ่านเข้าหอบรรจุสารดูดซับจำพวกแมกนีเซียมซิลิเกตแล้วจึงได้ผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลตามต้องการ อีกแห่งหนึ่งคือ บริษัท วีระสุวรรณ จำกัด ใช้เทคโนโลยีการกลั่นลำดับส่วนของโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้ โดยหลังจากผ่านการแยกกลีเซอรีนแล้วไบโอดีเซลจะถูกเก็บเข้าถังเก็บเพื่อทำการระเหยเมทานอลออกหมดก่อนแล้วจึงส่งไบโอดีเซลเข้าหอกลั่นสุญญากาศเพื่อกลั่นไบโอดีเซลให้บริสุทธิ์และควบแน่นทางยอดหอซึ่งไบโอดีเซลที่ได้นี้จะมีความบริสุทธิ์สูงมากโดยทั้งสองกระบวนการนี้ปราศจากน้ำเสียจากระบบผลิต







เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล บริษัท กรีนเพาเวอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด

(ที่มา : http://green-power.co.th/th)

1.3.2 โรงงานไบโอดีเซลชุมชน

ระบบผลิตในระดับนี้ ไม่มีความซับซ้อนมากนัก โดยมากเป็นเครื่องผลิตขนาดเล็กที่มีกำลังผลิตประมาณ 100-1,000 ลิตรต่อวัน และเป็นกระบวนการทรานเอสเทอริฟิเคชั่นแบบไม่ต่อเนื่องขั้นตอนเดียว โดยมากใช้น้ำมันพืชใช้แล้ว เป็นวัตถุดิบ ได้จากการรวบรวมเองหรือรับซื้อตามชุมชนซึ่งมักจะมีตะกอนเศษอาหารและน้ำเจือปนอยู่มาก จึงจำเป็นต้องมีขั้น ตอนการตกตะกอนออก เพื่อไม่ให้สิ่งปนเปื้อนเหล่านี้ไปขัดขวางปฏิกิริยา และเนื่องจากไบโอดีเซลชุมชนมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริม และช่วยเหลือภาคการเกษตร ดังนั้นมาตรฐานต่างๆ ของผลิตภัณฑ์จึงมีการวัดคุณสมบัติน้อยกว่า และผ่อนปรนมากกว่า เพื่อให้สามารถผลิตไบโอดีเซลใช้ได้เองในราคาถูก และอุปกรณ์เครื่องผลิตไม่ซับซ้อนมากนัก โดยเทคโนโลยีมีลักษณะเป็นเครื่องชุดสำเร็จ มีราคาไม่สูง มีศักยภาพเพียงพอสำหรับการผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้กับ

เครื่องยนต์การเกษตรได้กระบวนการผลิต ดังแสดงในรูปแสดงแผนผังกระบวนการผลิตของเครื่องไบโอดีเซลชุมชน โดยเครื่องชุดสำเร็จ ของเครื่องไบโอดีเซลชุมชนประกอบด้วย ถัง 4 ชุด คือ

1. ถังผสมโซเดียมเมทอกไซด์ 1 ใบ
2. ถังปฏิกรณ์ขนาด 100-120 ลิตร 1 ใบ
3. ถังล้างน้ำ 1 ใบ
4. ถังเก็บไบโอดีเซล 1 ใบ

รูปแสดงแผนผังกระบวนการผลิตของเครื่องไบโอดีเซลชุมชน

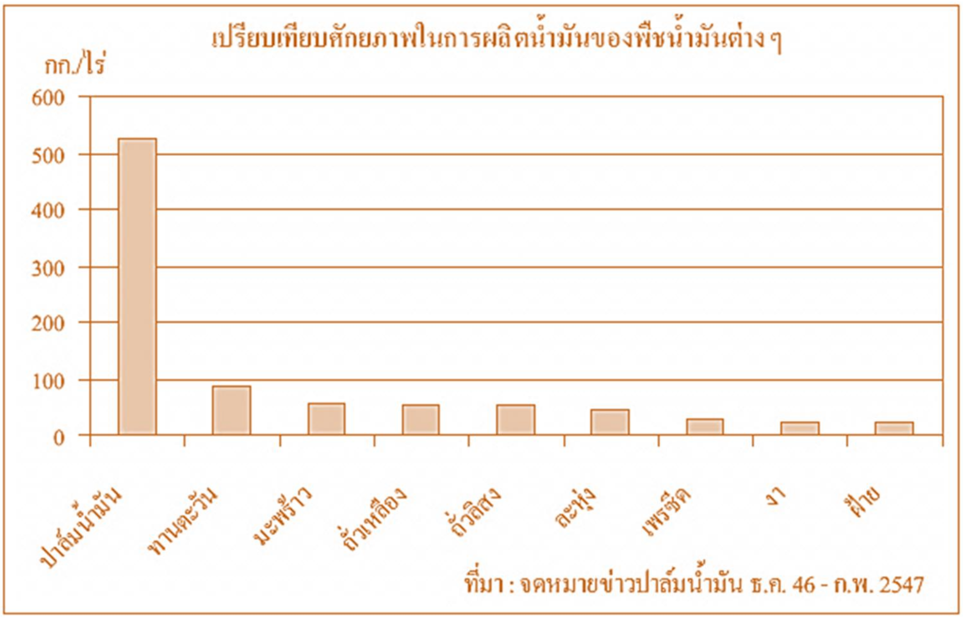
1.4 การควบคุมคุณภาพไบโอดีเซล

กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงานได้กำหนดลักษณะ และคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน พ.ศ. 2550(ไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์) ภาคผนวก ก. รายละเอียดการกำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร พ.ศ. 2549 (ไบโอดีเซลชุมชน)และภาคผนวก ก.2

บทที่ 2
การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการผลิตไบโอดีเซล

2.1 ศักยภาพของอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทย

2.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล ที่มีศักยภาพในการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย ได้แก่ น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันถั่วลิสง น้ำมันละหุ่ง น้ำมันงา น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันสบู่ดำ และน้ำมันพืชใช้แล้ว โดยวัตถุดิบที่ใช้มีผลต่อคุณสมบัติของน้ำมันไบโอดีเซลที่ได้ พืชน้ำมันหลายประเภทสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลได้



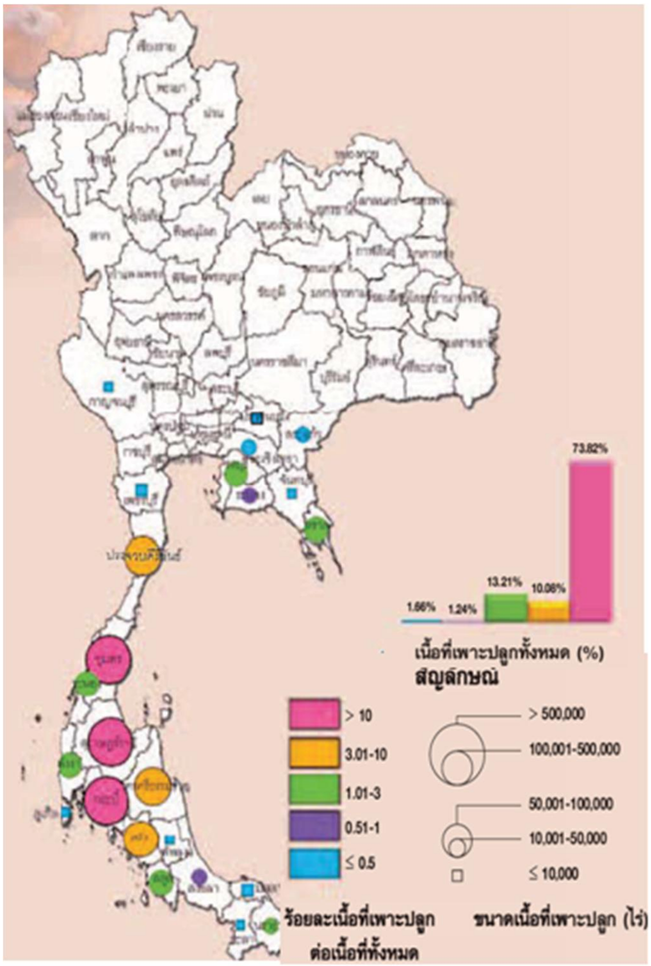
เมื่อพิจารณาถึงความสามารถในการให้น้ำมันต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ จะพบว่าปาล์มน้ำมันมีศักยภาพการให้น้ำมันต่อไร่สูงที่สุดถึง 523 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พืชน้ำมันประเภทอื่นให้น้ำมันต่อไร่ต่ำกว่า 100 กิโลกรัมทั้งสิ้น[1] แม้ว่าถั่วเหลืองจะเป็นพืชน้ำมันที่มีผลผลิตมากที่สุดในโลกโดยในปี 2547 คาดว่าจะสามารถผลิตได้ถึง 32.17 ล้านตันรองลงมาเป็นปาล์มน้ำมันที่ผลิตได้ 31.08 ล้านตันแต่ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ใช้ในการบริโภคมากทำให้มีเหลือเก็บใน สต๊อกปลายปีเท่ากับ 1.62 ล้านตันซึ่งต่ำกว่าปาล์มน้ำมันที่มีเหลือในสต๊อกมากที่สุดคือ 2.76 ล้านตัน ดังนั้นวัตถุดิบหลักในประเทศที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลและถูกกำหนดในยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมไบโอดีเซล คือ ปาล์มน้ำมัน เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น ทั้งด้านการผลิตและการตลาด คือ มีต้นทุนการผลิตและราคาต่ำกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ปาล์มยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายทั้งในสินค้าอุปโภคและบริโภค และมีปาล์ม สเตียรินซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมันปาล์ม ซึ่งสามารถนำมาผลิตน้ำมันไบโอดีเซลได้อีก

[1] อ้างอิงข้อมูลโครงการศึกษาความเหมาะสมด้านการเงินและการลงทุนของการตั้งโรงงานไบโอดีเซลที่จังหวัดกระบี่, 2548

2.1.2 ศักยภาพของไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันในประเทศไทย

1) การผลิตปาล์มน้ำมันในประเทศไทย

พื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี ในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ให้ผลผลิตทั้งหมด 3,193,129 ไร่ โดยแหล่งเพาะปลูกปาล์มน้ำมันที่สำคัญอยู่ในจังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ชุมพรประจวบคีรีขันธ์ และตรัง เป็นต้น ดังตารางที่ 2-1



ตารางที่ 2-1 ปาล์มน้ำมัน : เนื้อที่ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ เป็นรายจังหวัด พ.ศ. 2551 –2553

ประเทศ/จังหวัด/ภาค	เนื้อที่ให้ผล (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2551	2552	*2553	2551	2552	2553*	2551	2552	2553*
รวมทั้งประเทศ	2,884,720	3,193,129	2633,671	9,270,510	8,335,660	10,283,786	3,214	2,610	2,830
ภาคเหนือ	415	2,153	4,138	155	1,021	2,906	373	474	702
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	10,558	25,052	29,266	5,495	16,938	24,871	520	676	850
ภาคกลาง	227,834	278,396	369,639	673,218	683,457	1,000,787	2,955	2,455	2,707
ภาคใต้	2,645,317	2,887,528	3,230,628	8,591,437	7,634,244	9,255,222	3,248	2,644	2,865
เชียงราย	350	1,200	1,200	110	486	818	314	405	682
อุทัยธานี	65	500	1,729	45	363	1,400	692	726	810
เลย	-	1,434	1,434	-	569	906	-	397	632
อุดรธานี	405	833	1,030	-	307	644	-	368	625
หนองคาย	6,918	17,156	18,979	200	9,299	12,982	29	542	684

ประเทศ/จังหวัด/ภาค	เนื้อที่ให้ผล (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2551	2552	*2553	2551	2552	2553*	2551	2552	2553*
อุบลราชธานี	1,590	1,742	2,809	2,654	3,019	5,062	1,669	1,733	1,802
ศรีสะเกษ	1,564	1,642	1,707	2,607	2,885	3,045	1,667	1,757	1,784
ปทุมธานี	315	315	3,282	871	958	10,069	2,765	3,041	3,068
ฉะเชิงเทรา	5,936	7,526	11,428	11,597	12,027	21,302	1,954	1,598	1,864
สระแก้ว	5,609	5,909	6,795	11,694	10,902	13,101	2,085	1,845	1,928
จันทบุรี	4,561	4,611	5,080	8,455	8,060	9,672	1,854	1,748	1,904
ตราด	40,874	59,860	67,096	132,523	136,062	185,051	3,242	2,273	2,758
ระยอง	14,092	15,260	16,297	36,357	36,975	42,698	2,580	2,423	2,620
ชลบุรี	74,023	77,206	81,559	230,607	205,754	227,142	3,115	2,665	2,785
กาญจนบุรี	2,342	2,342	4,605	3,541	2,918	7,216	1,512	1,246	1,567
เพชรบุรี	451	2,341	2,798	632	6,953	8,352	1,401	2,970	2,985
ประจวบคีรีขันธ์	79,631	102,550	167,638	236,941	262,528	473,913	2,975	2,560	2,827
ชุมพร	642,626	691,432	731,161	2,171,318	1,904,204	2,145,226	3,379	2,754	2,934
ระนอง	48,041	62,600	71,951	140,520	159,818	188,871	2,925	2,553	2,625
สุราษฎร์ธานี	752,749	829,360	913,170	2,429,963	2,151,360	2,571,487	3,228	2,594	2,816
พังงา	81,740	88,882	101,509	232,820	183,186	256,818	2,848	2,061	2,531
ภูเก็ต	1,133	1,133	1,133	2,344	2,126	2,231	2,069	1,876	1,969
กระบี่	806,721	829,712	963,534	2,755,306	2,308,259	2,884,821	3,415	2,782	2,994
ตรัง	90,572	100,199	107,701	258,946	256,810	300,055	2,859	2,563	2,786
นครศรีฯ	90,345	114,929	146,929	265,264	298,930	422,421	2,936	2,601	2,875
พัทลุง	3,221	8,450	9,644	8,252	18,218	24,187	2,562	2,156	2,508
สงขลา	19,232	19,558	23,992	50,660	44,788	63,291	2,634	2,290	2,638
สตูล	88,083	94,114	103,991	225,730	201,875	269,649	2,563	2,145	2,593
ปัตตานี	420	9,276	12,985	596	14,804	21,114	1,419	1,596	1,626
ยะลา	944	5,431	7,031	1,890	10,813	14,196	2,002	1,991	2,019
นราธิวาส	19,490	32,452	35,897	47,828	79,053	90,855	2,454	2,436	2,531
จังหวัด อื่นๆ	596	3,174	9,230	205	1,351	6,009	344	815	1,929

หมายเหตุ

* ปาล์มน้ำมัน ผลพยากรณ์การผลิต ปี 2553 รายจังหวัด (ที่มา สนง.เศรษฐกิจการเกษตร ข้อมูล ณ ธันวาคม 2552)

ในปี พ.ศ. 2553 มีโรงงานแปรรูปน้ำมันปาล์ม จำนวน 79 ราย โดยแบ่งเป็นโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ จำนวน 65 ราย ซึ่งส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในภาคใต้ เช่น จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี กระบี่ ตรัง สตูล ประจวบคีรีขันธ์ และสงขลา ส่วนที่เหลืออีก 14 ราย เป็นโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ ซึ่งส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในกรุงเทพฯ ปริมณฑล และต่างจังหวัด เช่น ปทุมธานี สมุทรปราการ ชุมพร และราษฎร์ธานี เป็นต้น

2) การใช้ภายในประเทศ

ปริมาณผลผลิตน้ำมันปาล์มในปี พ.ศ. 2552 มีปริมาณ 1,536,325 ตัน สำหรับความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มภายในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2552 พบว่าเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยการบริโภคน้ำมันปาล์มในปี พ.ศ. 2552 เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 11.55 ซึ่งในปี พ.ศ. 2552 มีปริมาณความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มภายในประเทศ 1,280,000 ตัน แบ่งเป็น ใช้บริโภค 920,000 ตัน และใช้ผลิตไบโอดีเซล 360,000 ตัน คิดเป็นร้อยละ 83.32 ของผลผลิตที่ผลิตได้ในประเทศ ดังตารางที่ 2-2 และในปัจจุบัน (พ.ศ. 2554) ปริมาณเพื่อบริโภคประมาณ 900,000 ตัน และปริมาณเพื่อผลิตไบโอดีเซลประมาณ 340,000 ตัน

3) การส่งออก

ช่วงปี 2547-2552 ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มดิบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยปริมาณการส่งออกในปี 2551 มีประมาณ 280,000 ตัน เทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปี 2550 ซึ่งมี 219,700 ตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 27.44 เนื่องจากราคาน้ำมันปาล์มในต่างประเทศสูงกว่าราคาในประเทศ จูงใจให้มีการส่งออกน้ำมันเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 2-2 โดยปัจจัยที่ทำให้เกิดการส่งออก คือ ราคาในต่างประเทศสูงกว่าราคาในประเทศ และผลผลิตในประเทศมีมากเกินความต้องการ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีมาตรการควบคุมการส่งออก

ตารางที่ 2-2 บัญชีสมดุลน้ำมันปาล์มดิบของไทย ปี 2547 – 2552 (หน่วย : ตัน)

ปี	สต๊อกต้นปี (1)	ผลผลิต (2)	นำเข้า (3)	รวม (4)	ส่งออก (5)	บริโภคภายใน (6)		สต๊อกปลายปี (7)	รวม (8)
						บริโภค	ผลิตไบโอดีเซล		
2547	114,953	820,838	-	935,791	3,036	781,633	-	151,122	935,791
2548	151,122	783,953	-	935,075	-	821,406	-	113,669	935,075
2549	113,669	1,167,126	-	1,280,795	163,180	953,094	-	164,521	1,280,795
2550	164,521	1,115,579	-	1,280,100	219,700	909,302	62,182	88,916	1,280,100
2551	88,916	1,475,000	35,481	1,599,397	280,000	871,484	276,000	171,913	1,599,397
2552	171,913	1,536,325	-	1,708,238	150,000	920,000	360,000	278,238	1,708,238

หมายเหตุ : 1. สต๊อกผลผลิตตาม (1) (2) (7) เป็นตัวเลขกรมการค้าภายในที่โรงงานต้องแจ้งตามประกาศคณะกรรมการกลางที่ 228

2. การนำเข้า ส่งออกตาม (3) (5) เป็นการนำเข้าเฉพาะน้ำมันปาล์มดิบ(หรือเทียบเท่า)

3. ปี 2551 และปี 2552 ตัวเลขประมาณการโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

4) ราคา

ราคาผลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มปรับตัวเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกับราคาน้ำมันในตลาดโลก โดยราคามีความเคลื่อนไหว ดังนี้

- ราคาผลปาล์มสดที่เกษตรกรขายได้ปี 2551 เฉลี่ยกิโลกรัมละ 4.38 บาท เทียบกับปี 2550 เฉลี่ยกิโลกรัมละ 4.07 บาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.62
- ราคาน้ำมันปาล์มดิบขายส่ง กทม. ปี 2551 เฉลี่ยกิโลกรัมละ 28.70 บาท เทียบกับปี 2550 เฉลี่ยกิโลกรัมละ 24.45 บาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 17.38
- ราคาน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ขายส่ง กทม. ปี 2551 เฉลี่ยกิโลกรัมละ 38.73 บาท เทียบกับปี 2550 เฉลี่ยกิโลกรัมละ 29.25 เพิ่มขึ้นร้อยละ 32.41 ดังตารางที่ 2.3

สำหรับราคาผลปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มปรับตัวลดลงตามราคาน้ำมันปาล์มตลาดโลก ปี 2552 คาดว่าผลปาล์มทะลาย และน้ำมันปาล์มดิบในประเทศมีราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 2.81 – 3.08 และ 18.55 – 20.44 บาท ตามลำดับ

ตารางที่ 2-3 ราคาปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม ปี 2547- 2551 (หน่วย :บาท/กก.)

รายการ	2547	2548	2549	2550	2551
ผลปาล์มสด	3.11	2.76	2.39	4.07	4.38
น้ำมันปาล์มดิบ	20.17	16.89	15.77	24.45	28.70
น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์	25.27	22.02	20.01	29.25	38.73

2.2 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของการลงทุน

ความสำเร็จของการพัฒนาโครงการพลังงานในเชิงพาณิชย์จะเกิดขึ้นได้เมื่อการลงทุนพัฒนาโครงการนั้นๆ มีผลตอบแทนต่อการลงทุนในอัตราที่สูงเพียงพอที่จะสร้างแรงจูงใจแก่นักลงทุน ตลอดจนสร้างความเชื่อมั่นแก่สถาบันการเงินในการให้การสนับสนุนด้านสินเชื่อ ดังนั้นในบทนี้จึงจะเป็นการนำประเด็นสำคัญต่างๆ ในด้านการเงินและการลงทุนมาสรุปเบื้องต้นอย่างง่ายๆ ไว้เพื่อให้นักลงทุนที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญด้านการเงินได้ทราบและนำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจลงทุน ดังนี้

โดยทั่วไปผลตอบแทนการลงทุน มี 2 รูปแบบ คือ ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ และผลตอบแทนทางการเงิน ซึ่งโดยทั่วไปภาคเอกชนจะใช้เกณฑ์ผลการตอบแทนด้านการเงินเป็นหลักในการตัดสินใจลงทุน เนื่องจากเป็นการประกอบธุรกิจเชิงพาณิชย์ ส่วนภาครัฐจะใช้ทั้งผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์และการเงินประกอบกัน เนื่องจากบางโครงการที่รัฐลงทุนผลตอบแทนทางการเงินอาจไม่สูงในระดับจูงใจ แต่ผลตอบแทน

ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการที่นำเอาผลประโยชน์ทางอ้อมที่มิใช่เป็นเม็ดเงินโดยตรงมาประเมินร่วมด้วย จะทำให้โครงการนั้นมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนตามพันธะกิจของภาครัฐที่มิใช่เชิงพาณิชย์ โดยที่ผู้ลงทุนพัฒนาอาจเป็นไปได้ทั้งภาคเอกชนที่มุ่งหวังผลประโยชน์เชิงพาณิชย์และภาครัฐหรือหน่วยงานที่ไม่แสวงหาผลกำไร ดังนั้นจึงจะนำเสนอทั้ง 2 รูปแบบเพื่อให้เห็นภาพทั้งหมด

2.2.1 การวิเคราะห์ผลการตอบแทนการลงทุน

การวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจและการเงิน ทั้งนี้เพื่อศึกษาคัดเลือกแนวทางการพัฒนาโครงการที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ โดยประเมินหาตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ ซึ่งได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return, EIRR) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio, B/C) เพื่อนำผลการศึกษาเหล่านี้พิจารณาร่วมกับผลการศึกษาด้านวิศวกรรม สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อจัดทำแบบพัฒนาโครงการต่อไป ในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจของโครงการเพื่อประเมินผลตอบแทนต่อการลงทุน จะดูค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ดูค่าอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ต้นทุนพลังงานไฟฟ้า จากนั้นจะมาวิเคราะห์ต้นทุนโครงการ (Project Costs) และวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการ (Project Benefits) กล่าวคือ

การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างรายได้และรายจ่ายว่า รายได้สูงกว่ารายจ่ายหรือไม่ หากรายได้สูงกว่ารายจ่าย แสดงว่าการลงทุนนั้นคุ้มค่า และหากมีอัตราตอบแทนในระดับสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยของการนำเงินลงทุนนั้นไปลงทุนอย่างอื่น หรือสูงกว่าดอกเบี้ยเงินกู้ก็จะหมายความว่า การลงทุนนั้นให้ผลตอบแทนในอัตราที่จูงใจตัวชี้วัดในประเด็นที่กล่าวข้างต้นที่ใช้กันทั่วไปมีดังนี้

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการคือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดของโครงการ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากการทำส่วนลดกระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดอายุโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ซึ่งการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิคือหากค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ≥ 0 แสดงว่าเป็นโครงการที่สมควรจะดำเนินการเนื่องจากมีผลตอบแทนเมื่อเปรียบเทียบ ณ ปัจจุบันมากกว่าค่าใช้จ่ายแต่ในทางตรงกันข้ามหากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าน้อยกว่าศูนย์แสดงว่าเป็นโครงการที่ไม่น่าจะลงทุนเนื่องจากมีผลตอบแทนเมื่อเปรียบเทียบ ณ ปัจจุบันน้อยกว่าค่าใช้จ่าย

2. อัตราผลตอบแทนของโครงการ (Internal Rate of Return, IRR)

อัตราผลตอบแทนของโครงการคืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ดังนั้นอัตราผลตอบแทนของโครงการจึงได้แก่อัตราดอกเบี้ยหรือ i ที่ทำให้ $NPV=0$ ซึ่งหากว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ณ สถานการณ์ปัจจุบันสูงกว่าค่าอัตราผลตอบแทนของโครงการที่คำนวณได้ก็ไม่สมควรที่จะลงทุนโครงการดังกล่าวในทางตรงกันข้ามหากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ณ สถานการณ์ปัจจุบันยิ่งต่ำกว่าค่าอัตราผลตอบแทนของโครงการที่คำนวณได้มากเท่าไรแสดงเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนมากขึ้นตามลำดับ

3. ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน (Benefit-Cost Ratio, B/C)

ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนคืออัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนหรือมูลค่าผลตอบแทนของโครงการเทียบกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนหรือต้นทุนรวมของโครงการซึ่งรวมทั้ง ค่าก่อสร้างโรงงาน ค่าที่ดิน ค่าติดตั้ง ค่าดำเนินการ ค่าซ่อมบำรุงรักษา ถ้าอัตราส่วนที่ได้มากกว่า 1 แสดงว่าควรตัดสินใจเลือกโครงการนั้น แต่ถ้าอัตราส่วนที่ได้น้อยกว่า 1 แสดงว่าโครงการนั้นไม่น่าสนใจลงทุน แต่ถ้าเท่ากับ 1 แสดงว่าโครงการคุ้มทุน

4. ระยะเวลาการลงทุน (Pay Back Period)

คือ ระยะเวลาที่รายได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสามารถนำไปชำระเงินที่ใช้ลงทุนในการพัฒนาโครงการได้ครบถ้วน โดยส่วนใหญ่ใช้นับเป็นจำนวนปี โครงการที่มีระยะเวลาคืนทุนสั้นจะเป็นโครงการที่ดีกว่าโครงการที่มีระยะคืนทุนยาว โดยทฤษฎีระยะเวลาคืนทุนจะต้องไม่นานกว่าอายุการใช้งานของโครงการ แต่ในภาคปฏิบัติระยะเวลาคืนทุนของโครงการขนาดใหญ่จะยอมรับกันที่ 7-10 ปี

5. งบกระแสเงินสด (Cash Flow)

เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและรายได้ที่เกิดขึ้นในแต่ละปีในช่วงอายุที่โครงการยังก่อให้เกิดรายได้ว่า รายได้ที่ได้รับจะเพียงพอต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในปีนั้นๆ หรือไม่ ทั้งนี้ เพื่อให้นักลงทุนจะได้ตระหนักและหาทางแก้ไขล่วงหน้าเพื่อมิให้เกิดสถานการณ์เงินขาดมือในช่วงใดช่วงหนึ่ง ซึ่งจะส่งผลให้โครงการสะดุด ซึ่งในกรณีการกู้เงิน สถาบันการเงินจะให้ความสำคัญกับงบกระแสเงินสดมาก

2.2.2 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการวิเคราะห์ความเหมาะสมการลงทุนที่ถูกต้อง มีดังนี้

1. **รายจ่าย** (Cost) ประกอบด้วย ต้นทุน การลงทุน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ
   - **ต้นทุน** ได้แก่ เงินที่ใช้ลงทุนในการพัฒนาโครงการ เช่น การซื้อที่ดิน เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ฯลฯ ตลอดจนค่าติดตั้งดำเนินการทดสอบ
   - **ค่าใช้จ่าย** ได้แก่ ค่าดำเนินการในการเดินเครื่องหลังจากการพัฒนาโครงการแล้วเสร็จ เช่น ค่าจ้างพนักงาน ค่าซ่อมแซม ดอกเบี้ยเงินกู้ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ภาษี ฯลฯ แต่ละเทคโนโลยีจะมีค่าใช้จ่ายเหล่านี้อาจไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและขนาด และมาตรการส่งเสริมการลงทุนของรัฐ
2. **ประโยชน์หรือรายรับ** (Benefit) รายรับที่ได้รับจากโครงการ แยกออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ประโยชน์ทางตรงที่เป็นเม็ดเงิน ที่เรียกว่า ประโยชน์โดยตรงทางการเงิน อันได้แก่ รายได้จากการขายน้ำมัน หรือการลดค่าใช้จ่ายพลังงานที่ใช้อยู่เดิม อันสืบเนื่องจากนำพลังงานที่พัฒนาขึ้นไปใช้แทนกับประโยชน์ทางอ้อมที่มิใช่เป็นเม็ดเงินโดยตรง แต่สามารถประเมินเป็นรูปเงินได้ เช่น การลดการกำจัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ฯลฯ ซึ่งในการประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ จะใช้ประโยชน์ที่เกิดจากทั้งทางตรงและทางอ้อม

มาประเมินโดยมักจะใช้สำหรับโครงการที่ไม่มุ่งหวังผลทางกำไร ส่วนการประเมินผลตอบแทนทางการเงินนั้นจะใช้รายได้ที่เป็นเม็ดเงินจริงเท่านั้นมาประเมิน ดังนั้นในการดำเนินการประเมินโดยเฉพาะในประเด็นหลังนี้ ผู้ประกอบการจะต้องหาข้อมูลให้ถูกต้องและถี่ถ้วนถึงราคาพลังงานที่จะขายได้หรือสามารถทดแทนได้ตลอดจนมาตรการสนับสนุนของรัฐที่มีผลต่อรายรับในด้านราคาของพลังงานที่ขาย ระยะเวลาที่ให้การสนับสนุน เพื่อนำมาใช้ประเมินผลตอบแทนโครงการ

2.3 ตัวอย่าง การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงินของโรงงานผลิตไบโอดีเซล[2]

สำหรับตัวอย่างของการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโรงงานผลิตไบโอดีเซล ซึ่งสมมติฐานเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไป เช่น
   - อายุโครงการ 15 ปี
   - วันทำงานโดยเฉลี่ย 300 วัน/ปี
   - กำลังผลิตขนาดติดตั้ง 200,000 ลิตร/วัน

     ปีที่ 1 ผลิตจริง 100,000 ลิตร/วัน (50% ของกำลังการผลิตติดตั้ง)

     ปีที่ 2 - ปีที่ 15 ผลิตจริง 200,000 ลิตร/วัน

2) ข้อมูลเครื่องมือทางการเงิน เช่น
   - หนี้สิน/ส่วนของเจ้าของ (Debt/Equity) = 2 เท่า
   - อัตราคิดลด (Discount Rate) เท่ากับ 10.50% ต่อปี โดยอัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนในอุตสาหกรรมผลิตไบโอดีเซลคาดว่าจะได้รับ เท่ากับ 15% ต่อปี , อัตราผลตอบแทนของธนาคารในลูกค้าชั้นดี เท่ากับ 8.25 % ต่อปี, ดังนั้น ต้นทุนเงินทุนถัวเฉลี่ย (WACC) เท่ากับร้อยละ 10.50 (แสดงการคำนวณดังภาคผนวก ข)
   - การคิดค่าเสื่อมราคาใช้วิธีการแบบเส้นตรง (Straight line) มีค่าเท่ากับ 12,000,000 บาทต่อปี (แสดงการคำนวณดังภาคผนวก ข)
   - มูลค่าที่ดิน ณ วันเริ่มต้นโครงการ เท่ากับ มูลค่าที่ดิน ณ วันหมดอายุโครงการ
   - มูลค่าตลาดของซากสินทรัพย์อื่นๆ เมื่อหมดอายุการใช้งานมีค่าเท่ากับศูนย์

3) ลงทุน ค่าใช้จ่ายดำเนินการ และรายรับข้อมูลเงิน

   สมมุติให้ข้อมูลต้นทุนและค่าใช้จ่ายดำเนินการต่างๆ ของโรงงานผลิตไบโอดีเซล ขนาด 200,000 ลิตรต่อวัน โดยใช้สเตียรีนเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล รายละเอียดดังนี้

[2] อ้างอิงข้อมูลจากโครงการวิเคราะห์และเสนอแนะมาตรการด้านเชื้อเพลิงชีวภาพ, 2551

- เงินลงทุน จำนวน 200,000,000 บาท ประกอบด้วย

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)
ที่ดิน	20,000,000
ออกแบบและก่อสร้างโรงงาน	60,000,000
เครื่องจักร	120,000,000
รวม	**200,000,000**

- ค่าใช้จ่ายดำเนินการ คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาโครงการ ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายคงที่ และค่าใช้จ่ายผันแปร ดังนี้

รายการ	ค่าใช้จ่าย (ปี/บาท)
ค่าใช้จ่ายคงที่	
- ค่าจ้างแรงงาน	18,000,000
- ค่าสาธารณูปโภค	27,000,000
- ค่างานดำเนินการและบำรุงรักษา	1,200,000
- ค่าใช้จ่ายในการขาย	15,000,000
ค่าใช้จ่ายผันแปร	
- ค่าวัตถุดิบ (สเตียรีน)	742,534,7000
- ค่าสารเคมี	112,500,000
- ค่าสารเคมีอื่นๆ	13,500,000
- ค่ากลั่นเมทานอลกลับ	7,500,000
- ค่าบำบัดน้ำเสีย	300,000

หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายดำเนินการเป็นค่าใช้จ่ายในปีที่ 1 ที่เริ่มดำเนินการผลิตไบโอดีเซล ณ กำลังผลิต 50%

- รายรับ ประกอบด้วย รายรับจากไบโอดีเซล และกลีเซอรีน ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล

รายการ	รายรับ (ปี/บาท)
ไบโอดีเซล	936,300,000
กลีเซอรีน	3,645,000

หมายเหตุ 1) ราคาไบโอดีเซลอ้างอิงราคา ณ วันที่ 31 ตุลาคม 2550

2) ราคากลีเซอรีนอ้างอิงราคาการคำนวนสูตรโครงสร้างราคาไบโอดีเซล, มกราคม 2550

3) รายรับเป็นรายรับในปีที่ 1 ที่เริ่มดำเนินการผลิตไบโอดีเซล ณ กำลังผลิต 50%

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1) ข้อมูลข้างต้นเป็นการให้ความรู้พื้นฐานเบื้องต้นแก่ผู้ประกอบการ เพื่อความเข้าใจและนำไปใช้ประกอบการพิจารณาประเมินผลเบื้องต้น แต่แนะนำว่าหากจะได้ผลอย่างสมบูรณ์ที่ให้ความเชื่อมั่นอย่างแท้จริงแก่ผู้ประกอบการและสถาบันการเงิน ควรให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเงินเป็นผู้ดำเนินการวิเคราะห์
2) ที่ตั้งโรงงานผลิตไบโอดีเซลที่เหมาะสมควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ เพื่อประโยชน์ในการใช้สาธารณูปโภคคือไฟฟ้าไอน้ำและน้ำจากโรงงานสกัดฯ เนื่องจากปัจจุบันโรงงานสกัดฯส่วนใหญ่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำจากการเผากะลาและใยปาล์ม (Biomass Co-generation) ได้เกินกว่าความต้องการใช้ภายในโรงงานอยู่แล้วซึ่งจะทำให้โรงงานผลิตไบโอดีเซลสามารถลดเงินลงทุนในส่วนของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าและไอน้ำลงได้นอกจากนี้ราคาของสาธารณูปโภคต่างๆ ที่ซื้อจากโรงสกัดน้ำมันปาล์มดิบเป็นราคาที่สามารถต่อรองได้
3) เนื่องจากน้ำมันปาล์มดิบซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักตั้งต้นมีลักษณะการผลิตเป็นฤดูกาล ดังนั้นปริมาณวัตถุดิบที่จำเป็นต้องป้อนเข้าสู่โรงงานผลิตไบโอดีเซลจะมีความผันผวนได้หากมีปริมาณการเก็บสำรองน้ำมันปาล์มดิบไม่เพียงพอ ดังนั้นในแง่ของเทคโนโลยีการผลิตที่เลือกมาใช้สำหรับการผลิตไบโอดีเซลนั้นควรจะเป็นเทคโนโลยีที่สามารถรองรับวัตถุดิบได้หลากหลายประเภท เช่น สามารถใช้ได้กับวัตถุดิบที่เป็นน้ำมันปาล์มดิบหรือเป็นน้ำมันสบู่ดำ เป็นต้น เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงในแง่ของวัตถุดิบตั้งต้นอีกทั้งเพื่อเป็นการลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตหลังจากการนำไปใช้จริง ดังนั้น ควรเลือกใช้เทคโนโลยีที่สามารถรับประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลที่ได้ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
4) น้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้นั้นถือเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพและจะถูกนำไปใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล (เชื้อเพลิงฟอสซิล) ซึ่งในการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลนั้นจะเกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นสู่บรรยากาศแต่ในขณะที่การเผาเชื้อเพลิงชีวภาพนั้นจะถือว่าไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าโครงการโรงงานผลิตไบโอดีเซลถือได้ว่าเป็นโครงการที่สามารถเข้าข่ายกลไกการพัฒนาที่สะอาดได้โดยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จะประมาณเท่ากับปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการเผาไหม้น้ำมันดีเซลในส่วนที่ถูกทดแทนโดยน้ำมันไบโอดีเซลสำหรับในกรณีของโรงงานไบโอดีเซลขนาด 100 ตันต่อวัน จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึง 100,000 ตัน CO_2 /ปี ซึ่งหากโครงการสามารถขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวได้ก็จะทำให้โครงการมีรายได้เพิ่มขึ้น

บทที่ 3
การส่งเสริมการพัฒนาผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทย

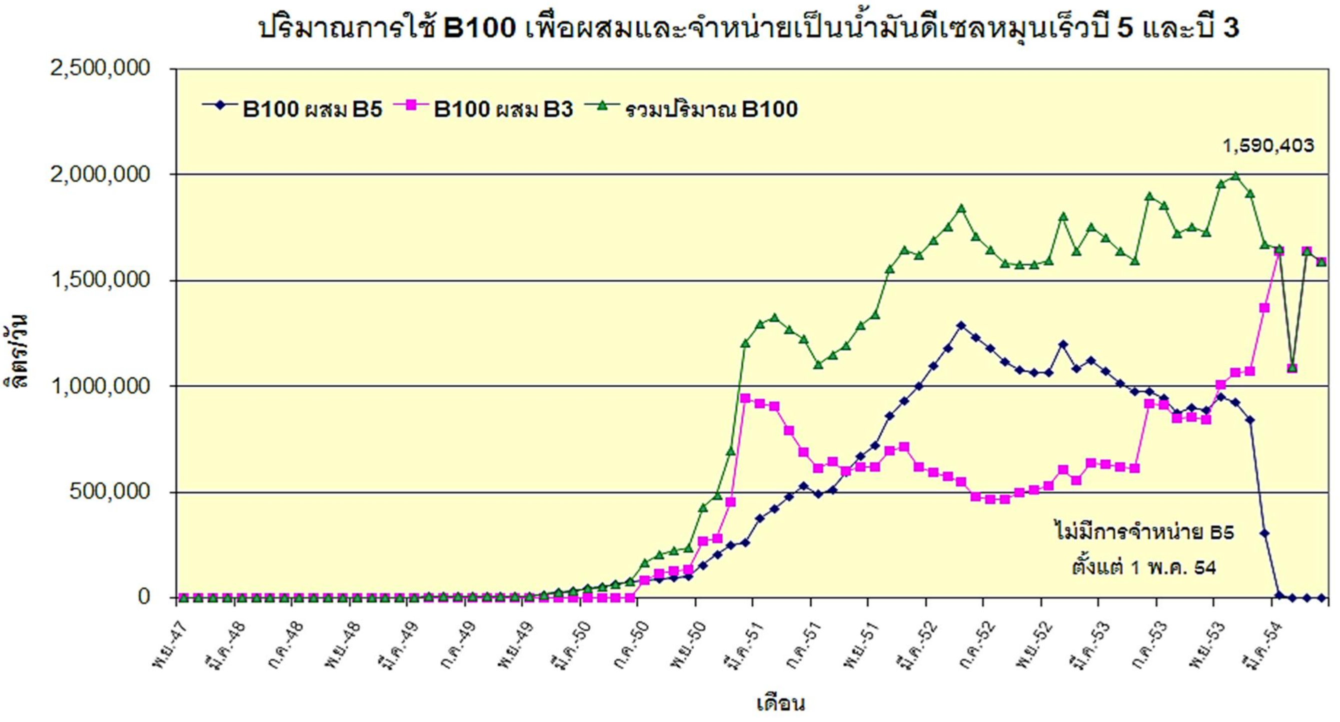
จากเป้าหมายของภาครัฐ ในการส่งเสริมการผลิตและใช้ไบโอดีเซลทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลเพื่อลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ เพิ่มความมั่นคงด้านพลังงานและเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนจากพืช กระทรวงพลังงานจึงได้กำหนดเป้าหมายของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี เพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล 3.02 ล้านลิตรต่อวันในปี 2554 และ 4.5 ล้านลิตรต่อวัน ภายในปี 2565 และรัฐบาลได้ส่งเสริมให้น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซลซึ่งเป็นการช่วยสร้างทางเลือกให้กับเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน ช่วยพยุงราคาปาล์มน้ำมันอีกทั้งรัฐบาลยังมีแผนขยายการปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยอีก 4 ล้านไร่ ซึ่งจะช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรของประเทศรวมมูลค่ากว่า 16,000 ล้านบาท/ปี

ในด้านอุตสาหกรรมรัฐบาลมีการส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตไบโอดีเซลด้วยสิทธิประโยชน์ทั้งในด้านการลงทุนและในด้านภาษีและนำไปสู่อุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับปาล์มน้ำมัน ได้แก่ อุตสาหกรรมโอลีโอเคมิคอล โรงไฟฟ้า ชีวมวล อุตสาหกรรมเหล่านี้ช่วยเพิ่มผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศและช่วยลดอัตราการว่างงานของประชากรในประเทศ ในด้านสิ่งแวดล้อม จากผลการทดลองของสถาบันวิจัยและเทคโนโลยีของบริษัท ปตท. จำกัด(มหาชน) การผสมไบโอดีเซลในสัดส่วนต่างๆ ช่วยลดมลพิษทางอากาศได้ร้อยละ 10 -20 และลดควันดำได้ร้อยละ 20 สำหรับไบโอดีเซล 100% ช่วยลดมลพิษทางอากาศได้ร้อยละ 20-40 และลดควันดำได้ถึงร้อยละ 60

อุปสรรคของการพัฒนาและส่งเสริมไบโอดีเซลในเชิงพาณิชย์ของประเทศไทย คือ ในด้านวัตถุดิบนั่นคือปริมาณวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซลไม่เพียงพอการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันไม่เป็นไปตามเป้าหมายส่งผลให้ราคาวัตถุดิบในการผลิตสูง ความไม่สม่ำเสมอของวัตถุดิบซึ่งมีทั้งภาวะขาดแคลน และภาวะล้นตลาด ทำให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบมีความไม่แน่นอน ทั้งนี้เนื่องจากการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันไม่เป็นไปตามเป้าหมายเนื่องจากปัญหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน ความไม่มั่นใจในผลผลิตปาล์มน้ำมันว่าจะได้ผลผลิตตามที่คาดการณ์หรือไม่โดยเฉพาะพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัญหาเรื่องพันธุ์ปาล์มน้ำมัน การส่งเสริมให้มีการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันตามแผนพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลนี้และมีนโยบายขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน ส่งผลให้เกิดปัญหาการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์และเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นไม้ยืนต้นที่มีอายุการเก็บเกี่ยวมากกว่า 20 ปี ดังนั้นการเลือกใช้พันธุ์ปาล์มจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อรายได้ของเกษตรกรและปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันที่จะออกสู่ตลาด

สถานะการณ์ไบโอดีเซลของประเทศไทย พบว่า ไบโอดีเซล(B5) มีปริมาณการจำหน่ายเพิ่มขึ้นจาก 10.3 ล้านลิตรต่อวันในปี 2551 เป็น 22.4 ล้านลิตรต่อวันในปี 2552 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 116.4 เนื่องจากรัฐบาลได้มีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนอย่างจริงจัง ด้วยการลดอัตราเงินนำส่งเข้ากองทุนน้ำมันและกองทุน

อนุรักษ์พลังงานของ B5 ต่ำกว่าน้ำมันดีเซล เป็นผลให้ราคาขายปลีกของ B5 ต่ำกว่าราคาน้ำมันดีเซล 1.00 – 3.00 บาทต่อลิตร จึงเป็นเหตุให้การใช้น้ำมัน B5 เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ณ สิ้นเดือนธันวาคม 2553 มีสถานีบริการน้ำมันไบโอดีเซล (B5) รวมทั้งสิ้น 3,862 แห่ง และมีบริษัทผู้ค้าน้ำมันที่ขายน้ำมันไบโอดีเซล(B5) เป็นจำนวนถึง 15 บริษัท

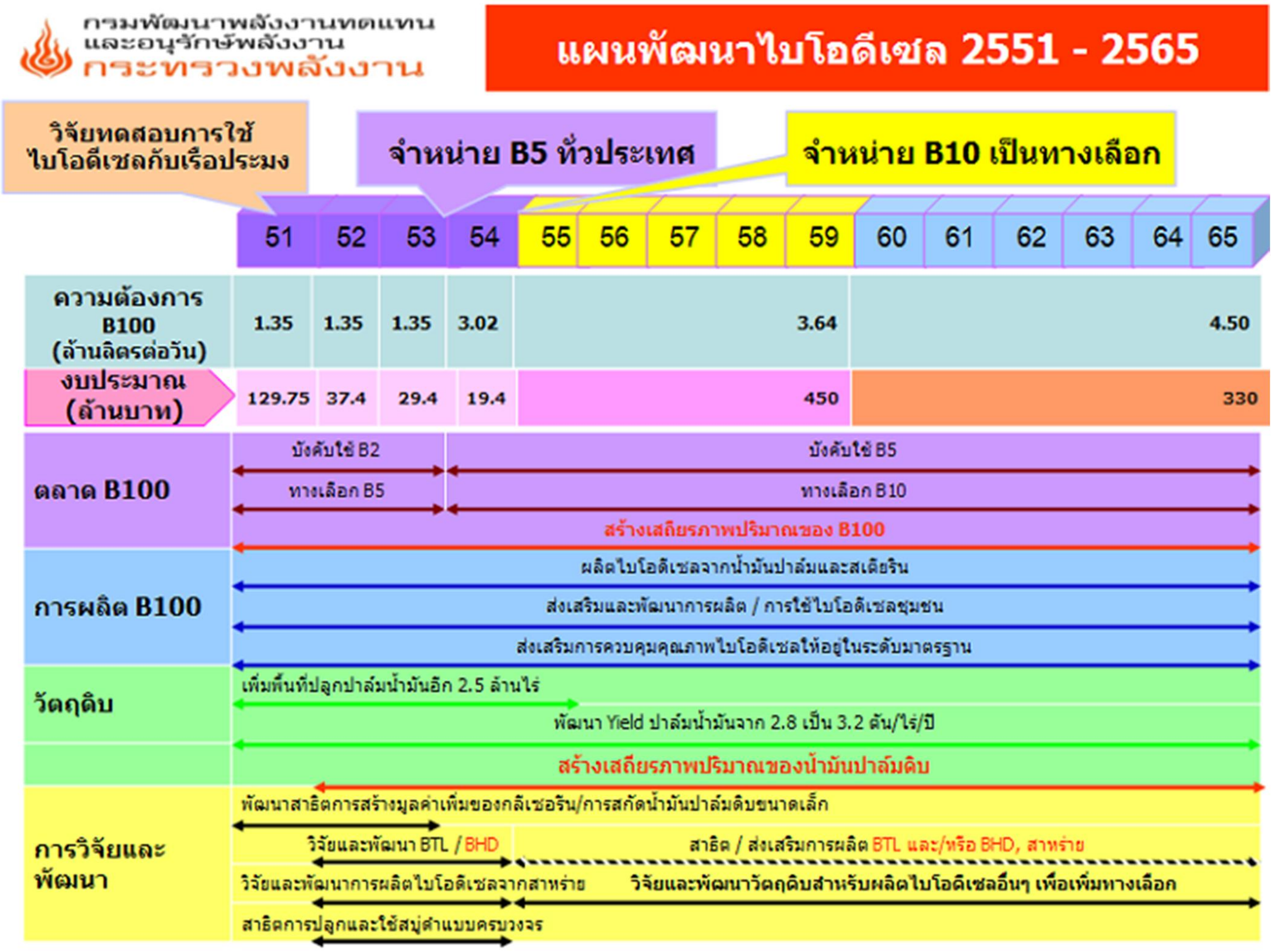


3.1 นโยบายและการส่งเสริมไบโอดีเซล

เป้าหมายและยุทธศาสตร์

กระทรวงพลังงานได้กำหนดเป้าหมายในการส่งเสริมให้มีการใช้ไบโอดีเซล เพื่อทดแทนน้ำมันดีเซลในปี 2551 ให้มีการใช้ไบโอดีเซลเป็นส่วนผสมในน้ำมันดีเซลหมุนเร็วร้อยละ 2 ทั่วประเทศ และให้มีการใช้ไบโอดีเซลเป็นส่วนผสมในน้ำมันดีเซลหมุนเร็วร้อยละ 5 ทั่วประเทศ ภายในปี 2554 โดยใช้ปาล์มน้ำมันเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซล และได้**กำหนดเป้าหมายการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล ในแผนพลังงานทดแทน 15 ปี โดยมีเป้าหมายระยะสั้นภายในปี 2554 ปริมาณ 3.02 ล้านลิตรต่อวันและ 4.5 ล้านลิตรต่อวัน ภายในปี 2565** โดยภาครัฐได้มีนโยบายและมาตรการส่งเสริม สนับสนุนที่ชัดเจน **ได้แก่ มาตรการด้านการลงทุน**โดยสนับสนุนผู้ผลิตไบโอดีเซลสามารถยื่นขอรับการส่งเสริมการลงทุนเพื่อยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักรและภาษีเงินได้นิติบุคคล 8 ปี จาก BOI **มาตรการด้านราคา**โดยการส่งเสริมการตลาดโดยให้ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี 5 ถูกกว่าน้ำมันดีเซล **มาตรการด้านการควบคุมคุณภาพและบริหารจัดการ** โดยการกำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร (ไบโอดีเซลชุมชน)และกำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมันและ **มาตรการเพิ่มปริมาณการใช้** โดยมีมาตรการบังคับใช้ B3 ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2553 ควบคู่กับการจำหน่าย B5 เป็นทางเลือกและจะขยาย

ผล มาตรการบังคับใช้ B5 ในปี 2554 ทั่วประเทศ ซึ่งในการพัฒนาไบโอดีเซล ได้ดำเนินการใน 2 ระดับ คือไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์และไบโอดีเซลชุมชน



รูปแสดงแผนปฏิบัติการการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล

3.2 มาตรการต่างๆ ที่ภาครัฐได้นำมาใช้เพื่อส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซล โดยจำแนกได้ 4 ด้านดังนี้

3.2.1 มาตรการด้านการลงทุน

3.2.1.1 ผู้ผลิตไบโอดีเซลสามารถยื่นขอรับการส่งเสริมการลงทุนเพื่อยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักรและภาษีเงินได้นิติบุคคล 8 ปี จาก BOI

3.2.1.2 เงินทุนหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน เพื่อผลิตเชื้อเพลิงทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในวงเงินโครงการละไม่เกิน 50 ล้านบาท ดอกเบี้ยไม่เกินร้อยละ 4 จากธนาคารที่เข้าร่วมโครงการกับ พพ. หลักเกณฑ์และเงื่อนไขโครงการเงินทุนหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนได้แสดงในภาคผนวก ข ต้องเป็นการดำเนินการที่ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของโรงงาน เช่น การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียโรงสกัดน้ำมันปาล์มทดแทนการใช้น้ำมันเตาในโรงงาน การนำชีวมวลจากโรงสกัดน้ำมันปาล์มไปผลิตไฟฟ้า เป็นต้น ในวงเงินโครงการละไม่เกิน 50 ล้านบาท ดอกเบี้ยไม่เกินร้อยละ 4 จากกระทรวงพลังงาน ผ่านทางสถาบันการเงินที่เข้าร่วมโครงการได้

3.2.2 มาตรการด้านราคา

3.2.2.1 แนวทางการส่งเสริมการใช้น้ำมันไบโอดีเซล

ปัจจุบัน กบง. มีมติเมื่อวันที่ 22 เม.ย. 53 เห็นชอบให้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดาต้องมีส่วนผสมของไบโอดีเซลร้อยละ 3 ตั้งแต่วันที่ 1 มิ.ย. 53 และให้ปรับส่วนต่างราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (B3) กับน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (B5) ลดลง 0.30 บาท/ลิตร จากเดิม 1.20 บาท/ลิตร เป็น 0.90 บาท/ลิตร โดยลดอัตราเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมันของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (B2) ลง 0.20 บาท/ลิตร และลดอัตราเงินชดเชยของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว B5 ลง 0.30 บาท/ลิตร และคงราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว B5 เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้งานไบโอดีเซล ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551 - 2565)

3.2.2.2 คณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน (กบง.) ในการประชุมเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2550 ได้มีมติเห็นชอบหลักเกณฑ์การกำหนดราคาไบโอดีเซล (B100) ดังนี้

$$B100 = 0.97CPO + 0.15MtOH + 3.32$$

B100 คือ ราคาขายไบโอดีเซล(B100) ในกรุงเทพมหานคร หน่วย บาท/ลิตร

CPO คือ ราคาขายน้ำมันปาล์มดิบในเขตกรุงเทพมหานคร หน่วย บาท/กิโลกรัม

MtOH คือ ราคาขายเมทานอลในกรุงเทพมหานคร หน่วย บาท/กิโลกรัม

โดยที่

ก) CPO หรือราคาขายน้ำมันปาล์มดิบในเขตกรุงเทพมหานคร ใช้ราคาขายส่งสินค้าเกษตร น้ำมันปาล์มดิบชนิดสกัดแยก (เกรดเอ) ตามที่กรมการค้าภายในประกาศ แต่ไม่สูงกว่าราคาน้ำมันปาล์มดิบในตลาดโลก(ตลาดมาเลเซีย) บวก 1 บาท/กิโลกรัม

ข) MtOH หรือราคาขายเมทานอลในกรุงเทพมหานคร ใช้ราคาเมทานอลเฉลี่ยจากผู้ค้าเมทานอลในประเทศจำนวน 3 ราย

เพื่อให้หลักเกณฑ์การกำหนดราคาไบโอดีเซล(B100) สะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริงในอุตสาหกรรมไบโอดีเซลซึ่งคำนึงถึงวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซล 3 ชนิด คือ น้ำมันปาล์มดิบ น้ำมันปาล์มกึ่งบริสุทธิ์และสเตียรีน กบง. เมื่อวันที่ 22 เม.ย. 53 มีมติเห็นชอบ**หลักเกณฑ์การกำหนดราคาไบโอดีเซล(B100)** ดังนี้

$$B100 = \frac{(B100_{CPO} \times Q_{CPO}) + (B100_{RBD} \times Q_{RBD}) + (B100_{ST} \times Q_{ST})}{Q_{Tota}}$$

โดยที่ B100 คือ ราคาไบโอดีเซล(บาท/ลิตร) ประกาศราคาเป็นรายสัปดาห์

$B100_{CPO}$ คือ ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตจาก CPO (บาท/ลิตร)

$B100_{RBD}$ คือ ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตจาก RBD (บาท/ลิตร)

$B100_{ST}$ คือ ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตจากสเตียรีน (บาท/ลิตร)

Q_{CPO} คือ ปริมาณผลิตจาก CPO (ล้านลิตร/วัน) ใช้ปริมาณการผลิตย้อนหลัง 1 เดือน เช่น ใช้ปริมาณการผลิตเดือนที่ 1 นำไปคำนวณราคาในเดือนที่ 3 จาก กรมการค้าภายใน (คน.)

Q_{RBD} คือ ปริมาณผลิตจาก RBD (ล้านลิตร/วัน) ใช้ปริมาณการผลิตย้อนหลัง 1 เดือน เช่น ใช้ปริมาณการผลิตเดือนที่ 1 นำไปคำนวณราคาในเดือนที่ 3 จากกรมการค้าภายใน (คน.)

Q_{ST} คือ ปริมาณผลิตจากสเตียรีน (ล้านลิตร/วัน) ใช้ปริมาณการผลิตย้อนหลัง 1 เดือน เช่น ใช้ปริมาณการผลิตเดือนที่ 1 นำไปคำนวณราคาในเดือนที่ 3 จาก กรมการค้าภายใน (คน.)

Q_{Total} คือ ปริมาณผลิตการผลิตทั้งหมด (ล้านลิตร/วัน) ใช้ปริมาณการผลิตย้อนหลัง 1 เดือน เช่น ใช้ปริมาณการผลิตเดือนที่ 1 นำไปคำนวณราคาในเดือนที่ 3 จาก กรมการค้าภายใน (คน.)

- **ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มดิบ (CPO)**

$$B100_{CPO} = 0.94CPO + 0.1MtOH + 3.82$$

โดยที่ $B100_{CPO}$ คือ ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตจาก CPO (บาท/ลิตร)

CPO คือ ราคาขายน้ำมันปาล์มดิบในเขตกรุงเทพมหานคร (บาท/กก.) ใช้ราคาขายส่งสินค้าเกษตร น้ำมันปาล์มดิบชนิดสกัดแยก (เกรดเอ) ตามที่กรมการค้าภายในประกาศ แต่ไม่สูงกว่าราคาน้ำมันปาล์มดิบในตลาดโลก(ตลาดมาเลเซีย) บวก 1 บาท/กิโลกรัม โดยใช้ราคาน้ำมันปาล์มดิบเฉลี่ย สัปดาห์ก่อนหน้า เช่นใช้ราคาในสัปดาห์ที่ 1 นำไปคำนวณราคาในสัปดาห์ที่ 2

MtOH คือ ราคาขายเมทานอลในกรุงเทพมหานคร หน่วย (บาท/กก.) ใช้ราคาขายเมทานอล เฉลี่ยจากผู้ค้าเมทานอลในประเทศ 3 ราย โดยใช้ราคาเมทานอลเฉลี่ย สัปดาห์ก่อนหน้า เช่น ใช้ราคาในสัปดาห์ที่ 1 นำไปคำนวณราคาในสัปดาห์ที่ 2

- **ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตจากสเตียรีน**

$$B100_{ST} = 0.86ST + 0.09MtOH + 2.69$$

โดยที่ $B100_{ST}$ คือ ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตจากสเตียรีน (บาท/ลิตร)

ST คือ ราคาขายสเตียรีนบริสุทธิ์ในเขตกรุงเทพมหานคร (บาท/กก.) ตามที่กรมการค้าภายในเผยแพร่ แต่ไม่สูงกว่าราคาขายน้ำมันปาล์มดิบในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้ราคาสเตียรีนบริสุทธิ์เฉลี่ยสัปดาห์ก่อนหน้า เช่นใช้ราคาในสัปดาห์ที่ 1 นำไปคำนวณราคาในสัปดาห์ที่ 2

MtOH คือ ราคาขายเมทานอลในกรุงเทพมหานคร หน่วย (บาท/กก.) ใช้ราคาขายเมทานอล เฉลี่ยจากผู้ค้าเมทานอลในประเทศ 3 ราย โดยใช้ราคาเมทานอลเฉลี่ย สัปดาห์ก่อนหน้า เช่น ใช้ราคาในสัปดาห์ที่ 1 นำไปคำนวณราคาในสัปดาห์ที่ 2

- **ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มกึ่งบริสุทธิ์ (RBD)**

$$B100_{RBD} = 0.93RBD + 0.1MtOH + 2.69$$

โดยที่ $B100_{RBD}$ คือ ราคาไบโอดีเซลที่ผลิตจาก RBD (บาท/ลิตร)

RBD คือ ราคาน้ำมันปาล์มกึ่งบริสุทธิ์ **(RBD)** ใช้ราคาขายน้ำมันปาล์มดิบในเขตกรุงเทพมหานคร (บาท/กก.) สัปดาห์ก่อนหน้า บวกค่าแปรสภาพ 3 บาท/กก. จนกว่ากรมการค้าภายในจะประกาศราคาน้ำมันปาล์มกึ่งบริสุทธิ์ **(RBD)**

MtOH คือ ราคาขายเมทานอลในกรุงเทพมหานคร (บาท/กก.) ใช้ราคาขายเมทานอลเฉลี่ยจากผู้ค้าเมทานอลในประเทศ 3 ราย โดยใช้ราคาเมทานอลเฉลี่ยสัปดาห์ก่อนหน้า เช่น ใช้ราคาในสัปดาห์ที่ 1 นำไปคำนวณราคาในสัปดาห์ที่ 2

3.2.3 มาตรการด้านการควบคุมคุณภาพและบริหารจัดการ

ในการควบคุมการส่งเสริมการผลิตการใช้ไบโอดีเซล กรมธุรกิจพลังงาน (ธ.พ.) ได้ออกประกาศกรมธุรกิจพลังงาน ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- **เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร(ไบโอดีเซลชุมชน) พ.ศ. 2549** ออกประกาศ ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2549 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 21 กรกฎาคม 2549
- **เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน พ.ศ. 2552** ออกประกาศ ณ วันที่ 16 มิถุนายน 2552 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 13 กรกฎาคม 2552

- **เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซล พ.ศ. 2553** ออกประกาศ ณ วันที่ 20 เมษายน 2554 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 26 เมษษยน 2554 โดยได้แก้ไขปรับปรุงข้อกำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซล เพื่อให้เหมาะสม สอดคล้องกับสถานการ์วัตถุดิบ

3.2.4 มาตรการเพิ่มปริมาณการใช้ โดยมีมาตรการบังคับใช้ B3 ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2553 ควบคู่กับการจำหน่าย B5 เป็นทางเลือกและจะขยายผล มาตรการบังคับใช้ B5 ในปี 2554 ให้ทั่วประเทศ เพื่อเพิ่มปริมาณการใช้ไบโอดีเซลให้สูงขึ้น

3.3 รายการสนับสนุนด้านต่างๆ เพื่อพัฒนาโครงการไบโอดีเซล

3.3.1 โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนเป็นแหล่งเงินทุนในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนให้แก่โรงงาน อาคาร และบริษัทจัดการพลังงาน โดยผ่านทางสถาบันการเงิน

ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นให้เกิดการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนรวมทั้งสร้างความมั่นใจและความคุ้นเคยให้กับสถาบันการเงินที่เสนอตัวเข้าร่วมโครงการในการปล่อยสินเชื่อในโครงการดังกล่าวในการปล่อยสินเชื่อโดยใช้เงินกองทุนฯ ให้แก่ โรงงานอาคารและบริษัทจัดการพลังงานแล้วกองทุนฯยังต้องการให้เน้นการมีส่วนร่วมในการสมทบเงินจากสถาบันการเงินเพิ่มมากขึ้นด้วยโดยตั้งแต่เริ่มโครงการ จนถึง ณ ปัจจุบันได้มีการดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้วและอยู่ระหว่างดำเนินการทั้งหมด จำนวน 6 ครั้งดังนี้

1) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยสถาบันการเงินระยะที่ 1 จำนวน 1,000 ล้านบาท เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

2) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยสถาบันการเงินระยะที่ 2 จำนวน 2,000 ล้านบาท เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

3) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนโดยสถาบันการเงิน ระยะที่ 1 จำนวน 1,000 ล้านบาทเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน

4) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยสถาบันการเงินระยะที่ 3 จำนวน 1,000 ล้านบาท เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

6) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยสถาบันการเงิน ระยะที่ 3 เพิ่มเติม จำนวน 942.5 ล้านบาทเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

7) โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยสถาบันการเงินระยะที่ 4 จำนวน 400 ล้านบาทเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

ลักษณะโครงการ/ หลักเกณฑ์ และเงื่อนไข

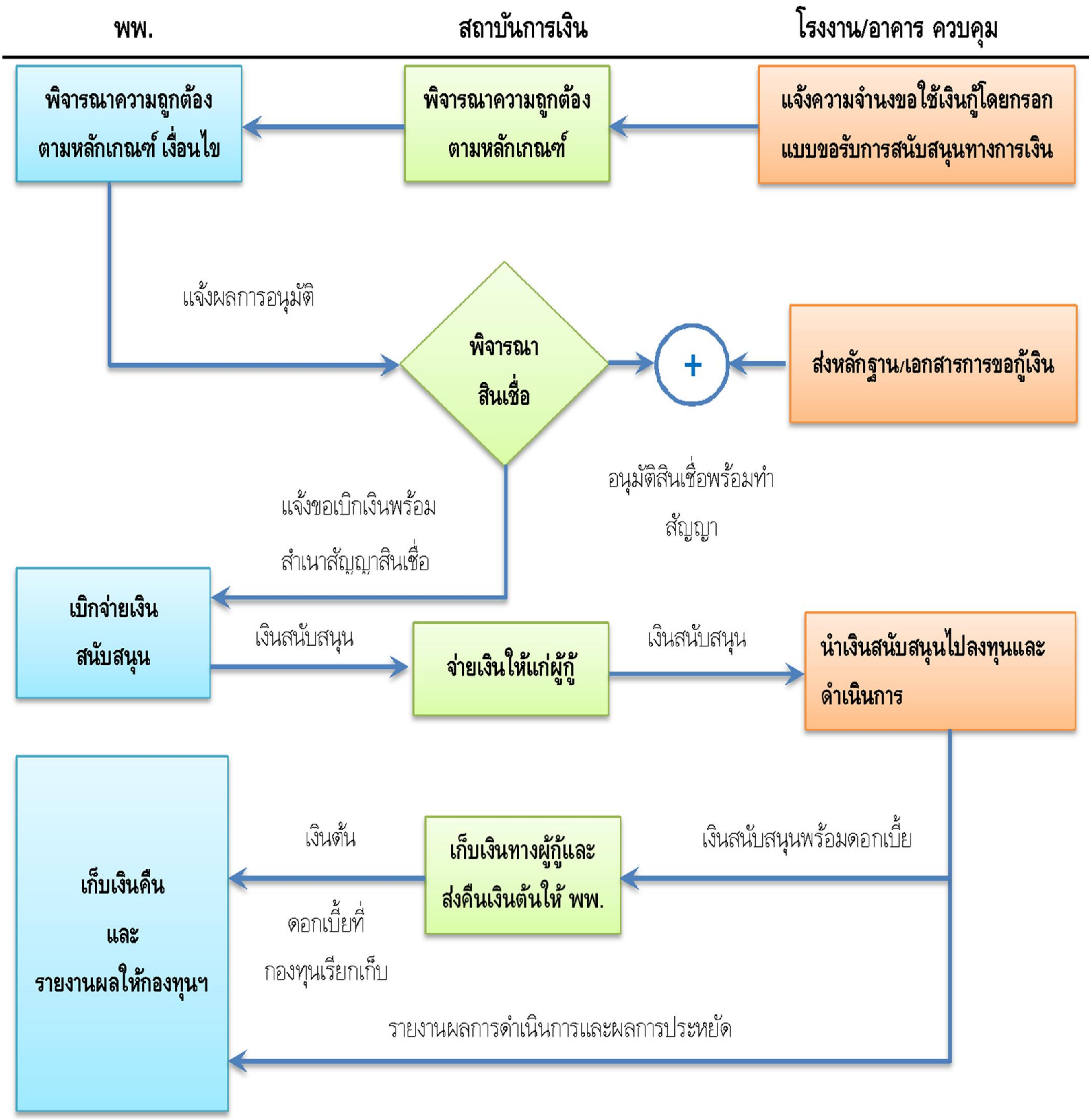
กำหนดให้สถาบันการเงินนำเงินที่ พพ.จัดสรรให้ไปเป็นเงินกู้ผ่านต่อให้โรงงาน/อาคารควบคุมหรือโรงงาน/อาคารทั่วไปตลอดจนบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) นำไปลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน โดยมีหลักเกณฑ์และเงื่อนไขดังนี้

วงเงินโครงการ	1. โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ระยะที่ 1 จำนวน 1,000 ล้านบาท 2. โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ระยะที่ 3 จำนวน 1,000 ล้านบาท
อายุเงินกู้	ไม่เกิน 7 ปี
ช่องทางปล่อยกู้	ผ่านสถาบันการเงินที่เข้าร่วมโครงการโดยต้องรับผิดชอบเงินที่ปล่อยกู้ทั้งหมด
ผู้มีสิทธิ์กู้	เป็นอาคารควบคุมและโรงงานควบคุมตาม พรบ.ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ประสงค์จะลงทุนในด้านการประหยัดพลังงานหรือโรงงาน/อาคารทั่วไป ตลอดจนบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) นำไปลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
วงเงินกู้	ไม่เกิน 50 ล้านบาทต่อโครงการ
อัตราดอกเบี้ย	ไม่เกินร้อยละ 4 ต่อปี (ระหว่างสถาบันการเงินกับผู้กู้)
โครงการที่มีสิทธิ์ขอรับการสนับสนุนต้องเป็น	โครงการอนุรักษ์พลังงานหรือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 มาตรา 7 และมาตรา 17

สถาบันการเงินจะเป็นผู้อนุมัติเงินกู้เพื่อโครงการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนตามแนวหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของสถาบันการเงินนั้นๆ นอกเหนือจากหลักเกณฑ์เงื่อนไขข้างต้นนี้โดยดอกเบี้ยวงเงินกู้และระยะเวลาการกู้จะขึ้นอยู่กับการพิจารณาและข้อตกลงระหว่างผู้กู้กับสถาบันการเงินขั้นตอนการขอรับการสนับสนุน

รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถติดต่อสอบถามมายังศูนย์อำนวยการโครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

หมายเลขโทรศัพท์ 02-226-3850-1, 02-225-3106 โทรสาร 02-226-3851เว็บไซต์ www.dede.go.th



วิธีปฏิบัติในการขอรับเงินกู้โครงการเงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

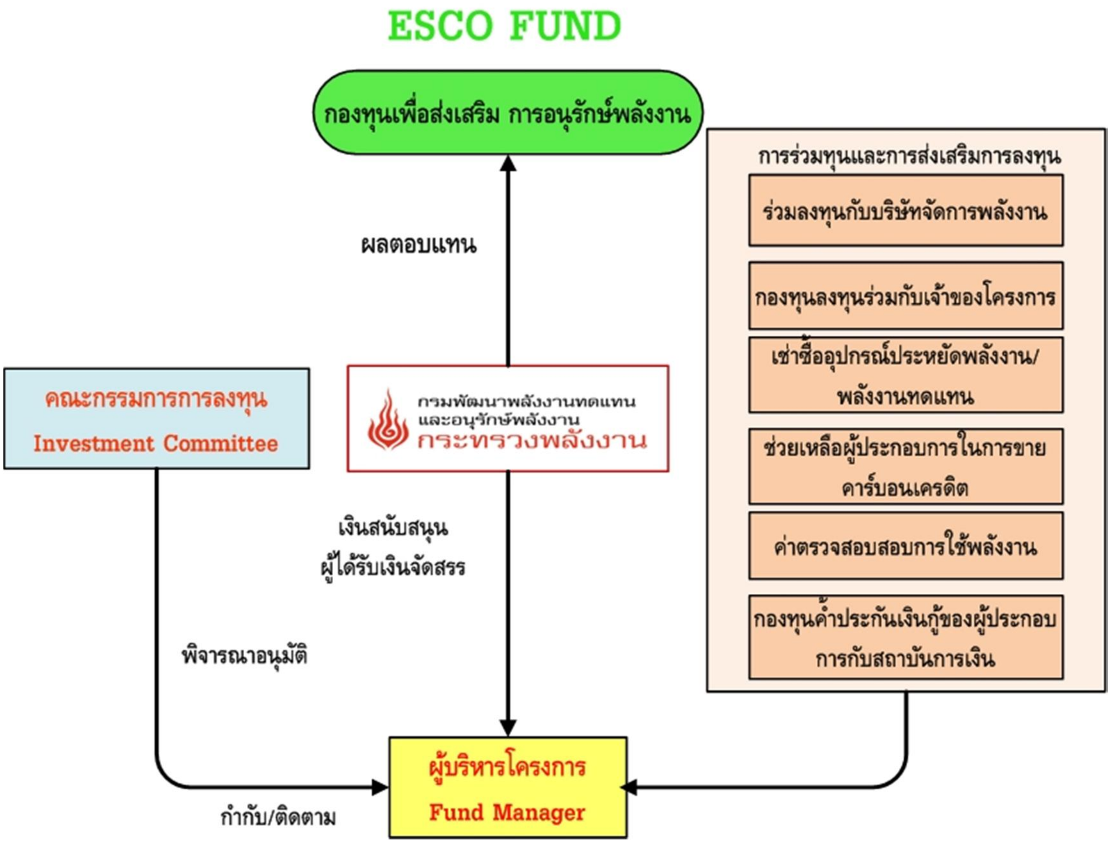
3.3.2 โครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน (ESCO FUND)

เป็นโครงการที่กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานได้นำวงเงินจำนวน 500 ล้านบาท จัดตั้ง "กองทุนร่วมทุนพลังงาน หรือ ESCO Capital Fund" ผ่านการจัดการของผู้จัดการกองทุน (Fund Manager) 2 แห่ง ได้แก่ มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม (มพส. หรือ E for E) และมูลนิธิอนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย (มอพท.) โดยปัจจุบัน Fund Manage ทั้ง 2 แห่ง เข้าร่วมลงทุนแล้ว จำนวน 26 โครงการ คิดเป็นเงินสนับสนุนจำนวน 407 ล้านบาท และก่อให้เกิดการลงทุนมากกว่า 5,000 ล้านบาท ในรอบ 2 ปีที่ผ่านมา และในระยะต่อไปคณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานได้อนุมัติวงเงินต่อเนื่องอีก 500 ล้านบาท สำหรับรอบการลงทุนในปี 2553-2555 เพื่อส่งเสริมการลงทุนด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพทางเทคนิคแต่ยังขาดปัจจัยการลงทุนและช่วยผู้ประกอบการหรือผู้ลงทุนให้ได้ประโยชน์จากการขายคาร์บอนเครดิตโดยมีรูปแบบการจะส่งเสริมในหลายลักษณะ อาทิเช่น ร่วมลงทุนในโครงการ (Equity Investment), ร่วมลงทุนในบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO Venture Capital) , ร่วมลงทุนในการพัฒนาและซื้อขายคาร์บอนเครดิต (Carbon Market) , การเช่าซื้ออุปกรณ์ (Equipment Leasing), การอำนวยเครดิตให้สินเชื่อ (Credit Guarantee Facility) และการให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิค (Technical Assistance)

ผู้มีสิทธิยื่นข้อเสนอได้แก่ ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมและ/หรือ บริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company – ESCO) ที่มีโครงการด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน วัตถุประสงค์เพื่อจะลดปริมาณการใช้พลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานหรือต้องการปรับปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงมาเป็นพลังงานทดแทน

ลักษณะการส่งเสริมการลงทุน

1. การเข้าร่วมทุนในโครงการ (Equity Investment) โครงการส่งเสริมการลงทุนฯจะเข้าร่วมลงทุนในโครงการที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานหรือพลังงานทดแทนเท่านั้น เพื่อก่อให้เกิดผลประหยัดพลังงานทั้งนี้จะต้องมีการแบ่งผลประหยัดพลังงาน (Shared Saving) ตามสัดส่วนเงินลงทุนที่ได้รับการส่งเสริม ระยะเวลาในการส่งเสริมประมาณ 5 - 7 ปี ผู้ที่ได้รับการส่งเสริมทำการคืนเงินลงทุนแก่โครงการภายในระยะเวลาที่ส่งเสริม
2. การเข้าร่วมทุนกับบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO Venture Capital) การเข้าร่วมทุนกับบริษัทจัดการพลังงานโดยช่วยให้บริษัทที่ได้รับพิจารณาร่วมทุนนั้นมีทุนในการประกอบการโดยโครงการจะได้รับผลตอบแทนขึ้นอยู่กับผลประกอบการของบริษัททั้งนี้โครงการจะร่วมหุ้นไม่เกินร้อยละ 30 ของทุนจดทะเบียนและมีส่วนในการควบคุมดูแลการบริหารจัดการของบริษัท
3. การช่วยให้โครงการอนุรักษ์พลังงาน/พลังงานทดแทนได้รับผลประโยชน์จากการขาย Carbon Credit Market (CDM)



รูปแสดงการบริหารงานโครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน

4. โครงการส่งเสริมการลงทุนฯจะดำเนินการจัดทำแบบประเมินเบื้องต้นของโครงการ หรือ Project Idea Note (PIN) ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการสามารถเห็นภาพรวมของโครงการที่จะพัฒนาให้เกิดการซื้อขายหรือได้รับประโยชน์จาก Carbon Credit หรือ เป็นตัวกลางในการรับซื้อ Carbon Credit จากโครงการอนุรักษ์พลังงาน/พลังงานทดแทนที่มีขนาดเล็ก และรวบรวม (Bundle Up) เพื่อนำไปขายในมูลค่าที่สูงขึ้น

5. การเช่าซื้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน/พลังงานทดแทน (Equipment Leasing)

6. โครงการส่งเสริมการลงทุนฯจะทำการซื้ออุปกรณ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนให้กับผู้ประกอบการก่อนและทำสัญญาเช่าซื้อระยะยาวระหว่างผู้ประกอบการกับโครงการ โดยผู้ประกอบการจะต้องทำการผ่อนชำระคืนเงินต้นพร้อมดอกเบี้ยเป็นรายงวดงวดละเท่าๆ กันตลอดอายุสัญญาเช่าซื้อ การสนับสนุนในการเช่าซื้ออุปกรณ์ได้ 100% ของราคาอุปกรณ์นั้น แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ระยะเวลาการผ่อนชำระคืน 3-5 ปี โดยคิดอัตราดอกเบี้ยต่ำ

7. การอำนวยเครดิตให้สินเชื่อ (Credit Guarantee Facility) โครงการส่งเสริมการลงทุนฯจะดำเนินการจัดหาสถาบันหรือองค์กรที่ให้การสนับสนุนในเรื่อง Credit Guarantee เพื่อให้โครงการลงทุนได้รับการปล่อยสินเชื่อจากธนาคารพาณิชย์ทั้งนี้โครงการอาจจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในเรื่องค่าธรรมเนียมรับประกันสินเชื่อทั้งหมดหรือบางส่วนโดยคิดค่าธรรมเนียมต่ำในการส่งเสริมในด้านนี้

8. การช่วยเหลือทางเทคนิค (Technical Assistance) โครงการส่งเสริมการลงทุนฯ จะให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคในการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานแก่ผู้ประกอบการหรือ หน่วยงานองค์การต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการโดยกองทุนจะให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดระยะเวลาโครงการโดยคิดค่าธรรมเนียมต่ำในการส่งเสริมหรือ อาจมีการแบ่งผลการประหยัดพลังงาน

สามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

1. มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม (Energy for Environment Foundation)
   487/1 อาคารศรีอยุธยา ชั้น 14 ถนนศรีอยุธยา ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
   โทรศัพท์ 02-6426424 -5 โทรสาร 02-642-6426
   หรือสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่escofund@efe.or.th
2. มูลนิธิอนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย
   (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน – อาคาร 9 ชั้น 2)
   เลขที่ 17 ถนนพระราม 1 เชิงสะพานกษัตริย์ศึก แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
   โทรศัพท์: 0-2621-8530, 0-2621-8531-9 ต่อ 501, 502 โทรสาร: 0-2621-8502-3

3.3.3 โครงการส่งเสริมการลงทุน โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)

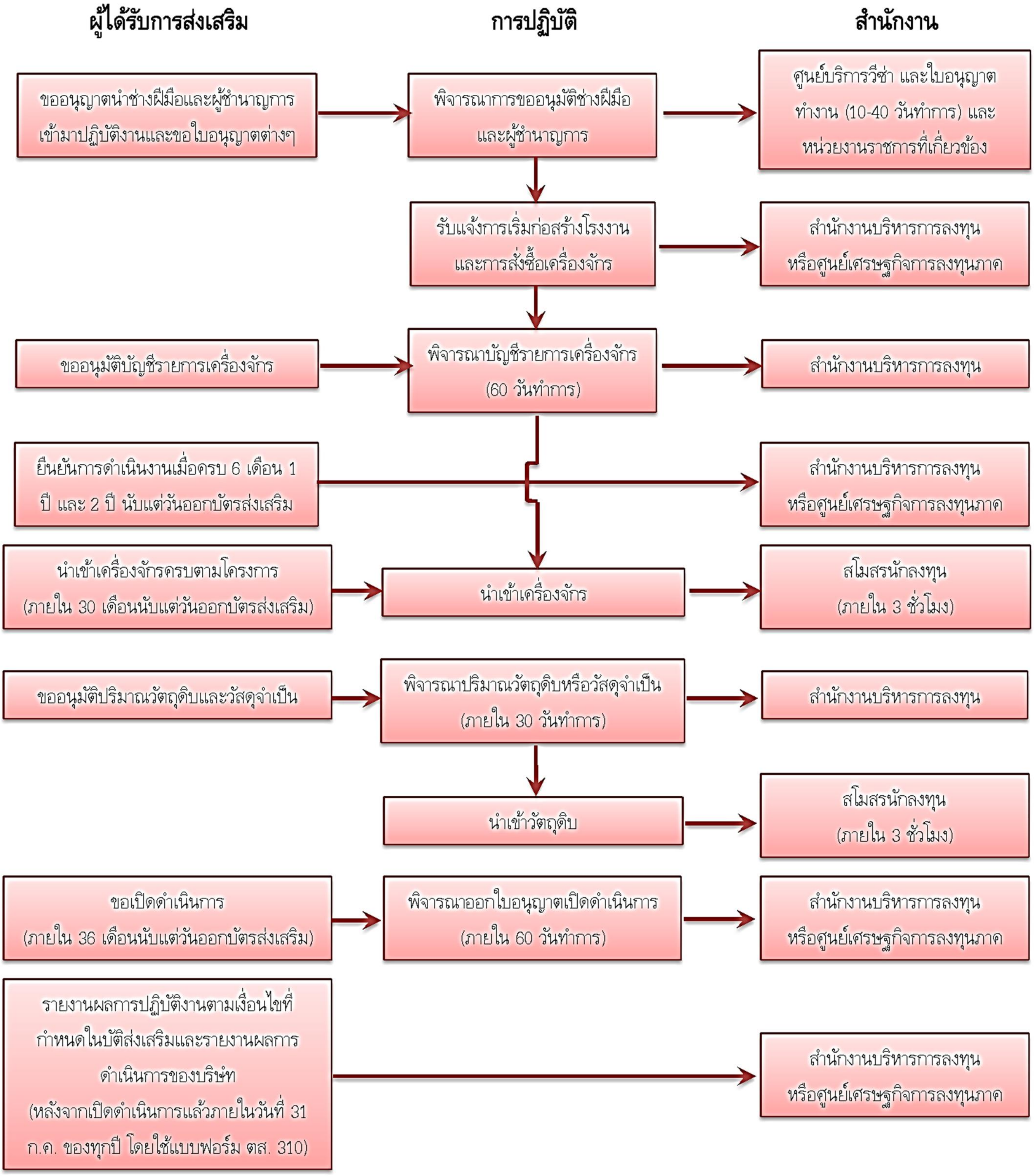
THAILAND BOARD OF INVESTMENT

ภาครัฐได้ยกระดับให้อุตสาหกรรมพลังงานทดแทน เป็นกิจการที่มีระดับความสำคัญสูงสุด และจะได้รับการส่งเสริมการลงทุนในระดับสูงสุดเช่นกัน จึงมีมาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน (Maximum incentive) จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ซึ่งได้กำหนดสิทธิประโยชน์ที่ยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับเครื่องจักร ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลเป็นเวลา 8 ปี และหลังจากนั้นอีก 5 ปี หรือตั้งแต่ปีที่ 9-13 จะลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลได้ 50% รวมทั้งมาตรการจูงใจด้านภาษี อาทิ การลดภาษีเครื่องจักร อุปกรณ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ รวมทั้งการอนุญาตให้นำต้นทุนในการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เช่น ไฟฟ้า ประปา ขอหักลบภาษีได้สูงสุด 2 เท่าสำหรับโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ เป็นต้น

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาส่งเสริมโครงการด้านพลังงานทดแทน ได้แก่ กรณีที่ผู้ประกอบการหรือนักลงทุนมีสัดส่วนหนี้ต่อทุน น้อยกว่า 3 ต่อ 1 สำหรับโครงการใหม่ หรือมีเครื่องจักรใหม่ที่มีขบวนการผลิตที่สมัย หรือมีระบบจัดการที่ปลอดภัย รักษาสิ่งแวดล้อม และใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบในการผลิต เป็นต้น

โดยผู้ประกอบหรือนักลงทุนที่สนใจขอทราบรายละเอียดเพิ่มเติมสามารถติดต่อสอบถามยัง **สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน**

เลขที่ 555 ถ.วิภาวดี รังสิต จตุจักรกรุงเทพฯ 10900 โทร 02-537-8111, 537-8155 โทรสาร 02-537-8177 E-mail : head@boi.go.th Website : www.boi.go.th



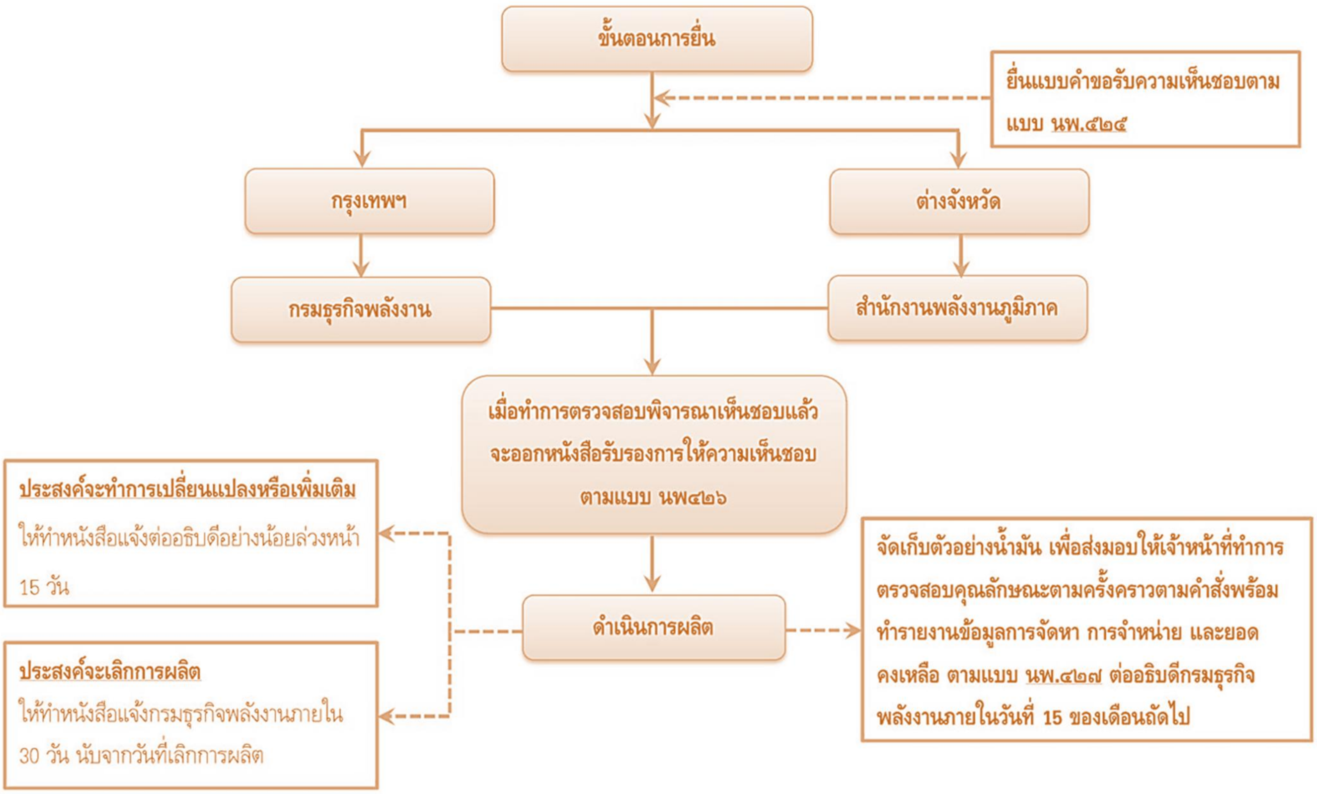
รูปแสดงแสดงขั้นตอนขอรับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน(BOI)

3.4 หลักเกณฑ์การยื่นขออนุญาตประกอบกิจการโรงงานผลิตไบโอดีเซล

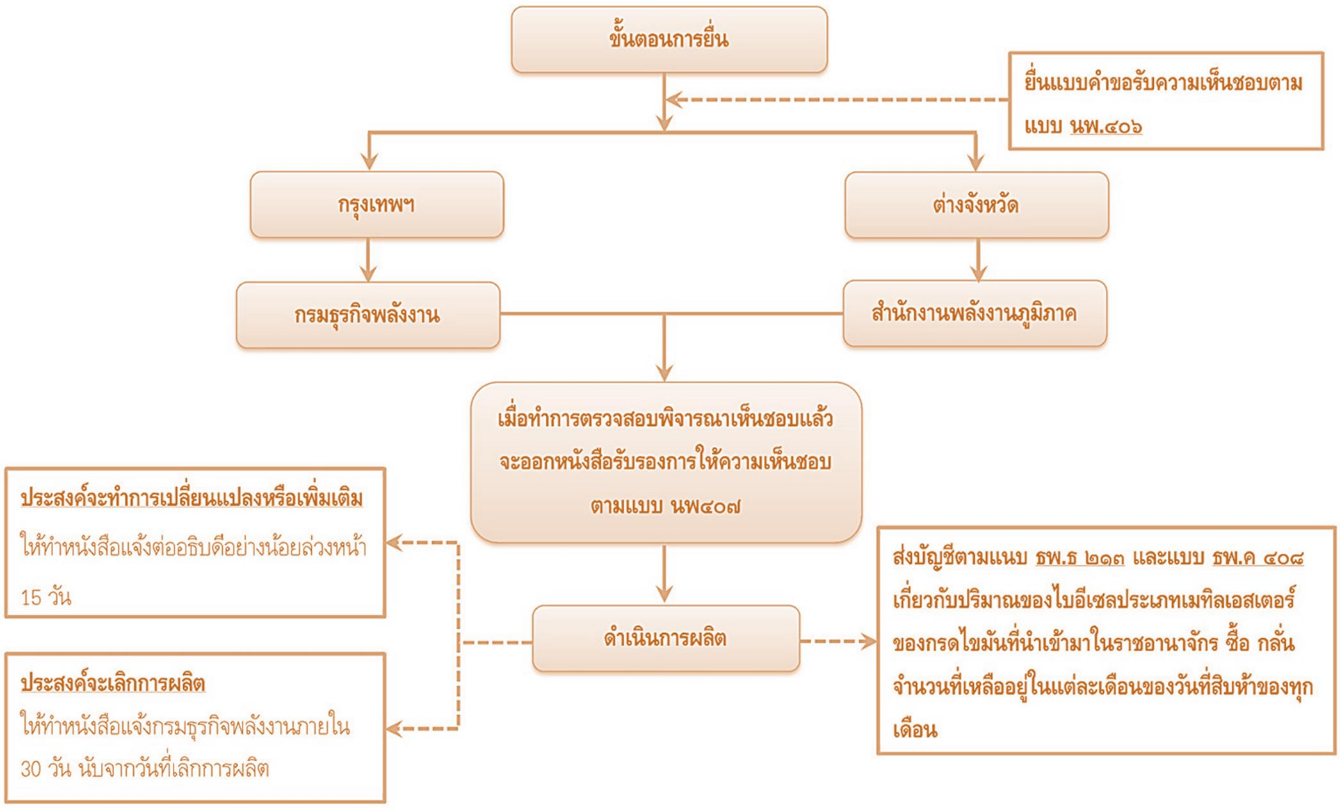
การพิจารณาออกใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานหรือขยายโรงงานสำหรับโรงงานไบโอดีเซลมีหลักเกณฑ์ทางกฎหมายที่สำคัญ คือ พ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ.2535 พ.ร.บ. การผังเมืองพ.ศ.2518 และ พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 สำหรับขั้นตอนการยื่นขออนุญาตประกอบกิจการโรงงานผลิตไบโอดีเซลจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามประเภทของไบโอดีเซล คือ ประเภทโรงงานไบโอดีเซลพานิชย์ และประเภทโรงงานไบโอดีเซลชุมชน

รูปแสดงแนวทางการขออนุญาตเพื่อจัดตั้งโรงงานผลิตไบโอดีเซลในเชิงพานิชย์

ที่มา : wwwboi.go.th



รูปแสดงขั้นตอนการขออนุญาตเพื่อจัดตั้งโรงงานผลิตไบโอดีเซลในเชิงพานิชย์



รูปแสดงขั้นตอนการขออนุญาตเพื่อจัดตั้งโรงงานผลิตไบโอดีเซลชุมชน

ภาคผนวก ก

ตาราง ก-1 กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร พ.ศ.2549 (ไบโอดีเซลชุมชน)

รายละเอียดแนบท้ายประกาศกรมธุรกิจพลังงาน

เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร (ไบโอดีเซลชุมชน) พ.ศ. 2549

รายการ	ข้อกำหนด		อัตราสูงต่ำ		วิธีทดสอบ [1/]
1	ความหนาแน่น ณ อุณหภูมิ 15°ซ (Density at 15°C,	*กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร* *kg/m³)*	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	860 900	ASTM D 1298
2	ความหนืด ณ อุณหภูมิ 40°ซ (Viscosity at 40°C,	*เซนติสโตกส์* *cSt)*	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	1.9 8.0	ASTM D 445
3	จุดวาบไฟ (Flash Point ,	*องศาเซลเซียส* *°C)*	ไม่ต่ำกว่า	120	ASTM D 93
4	กำมะถัน (Sulphur,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.0015	ASTM D 2622
5	จำนวนซีเทน (Cetane Number)		ไม่ต่ำกว่า	47	ASTM D 613
6	เถ้าซัลเฟต (Sulphated Ash,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.02	ASTM D 874
7	น้ำและตะกอน (Water and Sediment,	*ร้อยละโดยปริมาตร* *%vol.)*	ไม่สูงกว่า	0.2	ASTM D 2709
8	การกัดกร่อนแผ่นทองแดง (Copper Strip Corrosion)		ไม่สูงกว่า	หมายเลข 3	ASTM D 130
9	ค่าความเป็นกรด (Acid Number,	*มิลลิกรัมโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์/กรัม* *mg KOH/g)*	ไม่สูงกว่า	0.80	ASTM D 664
10	กลีเซอรีนอิสระ (Free glycerin,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.02	ASTM D 6584
11	กลีเซอรีนทั้งหมด (Total glycerin,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	1.5	ASTM D 6584
12	สี (Colour)			ม่วง [2/]	ตรวจพินิจด้วยสายตา
13	สารเติมแต่ง (ถ้ามี) (Additive)		ให้เป็นไปตามที่ได้รับความเห็นชอบจากอธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน		

หมายเหตุ 1/ วิธีทดสอบอาจใช้วิธีอื่นที่เทียบเท่าก็ได้ แต่ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในรายละเอียดแนบท้ายนี้

2/ ใช้สารประกอบประเภท 1,4-dialkylamino anthraquinone และ alkyl derivatives of azobenzene-4-azo-2-naphthol

ตาราง ก-2 กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน พ.ศ.2552 (ไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์)

รายละเอียดแนบท้ายประกาศกรมธุรกิจพลังงาน

เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน พ.ศ. 2552

รายการ	ข้อกำหนด		อัตราสูงต่ำ		วิธีทดสอบ [1/]
1	เมทิลเอสเตอร์ (Methyl Ester,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก % wt.)*	ไม่ต่ำกว่า	96.5	EN 14103
2	ความหนาแน่น ณ อุณหภูมิ 15 °ซ (Density at 15 °C,	*กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร kg/m^3)*	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	860 900	ASTM D 1298
3	ความหนืด ณ อุณหภูมิ 40 °ซ (Viscosity at 40 °C,	*เซนติสโตกส์ cSt)*	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	3.5 5.0	ASTM D 445
4	จุดวาบไฟ (Flash Point,	*องศาเซลเซียส °C)*	ไม่ต่ำกว่า	120	ASTM D 93
5	กำมะถัน (Sulphur,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก %wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.0010	ASTM D 2622
6	กากถ่าน (ร้อยละ 10 ของกากที่เหลือจากการกลั่น) (Carbon Residue , on 10 % distillation residue,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก %wt)*	ไม่สูงกว่า	0.30	ASTM D 4530
7	จำนวนซีเทน (Cetane Number)		ไม่ต่ำกว่า	51	ASTM D 613
8	เถ้าซัลเฟต (Sulphated Ash,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก %wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.02	ASTM D 874
9	น้ำ (Water,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.050	EN ISO 12937
10	สิ่งปนเปื้อนทั้งหมด (Total Contaminate,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก %wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.0024	EN 12662
11	การกัดกร่อนแผ่นทองแดง (Copper Strip Corrosion)		ไม่สูงกว่า	หมายเลข 1	ASTM D 130
12	เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยา ออกซิเดชั่น ณ อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส (Oxidation Stability at 110 °C,	*ชั่วโมง hours)*	ไม่ต่ำกว่า	10	EN 14112

ต่อ (2)

(2)

รายการ	ข้อกำหนด		อัตราสูงต่ำ		วิธีทดสอบ [1/]
13	ค่าความเป็นกรด (Acid Value ,	*มิลลิกรัมโปตัสเซียมไฮดรอกไซด์/กรัม* *mg KOH/g)*	ไม่สูงกว่า	0.50	ASTM D 664
14	ค่าไอโอดีน (Iodine Value ,	*กรัมไอโอดีน/ 100 กรัม* *g Iodine / 100 g)*	ไม่สูงกว่า	120	EN 14111
15	กรดลิโนเลนิกเมทิลเอสเตอร์ (Linolenic Acid Methyl Ester ,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	12.0	EN 14103
16	เมทานอล (Methanol,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14110
17	โมโนกลีเซอไรด์ (Monoglyceride	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.80	EN 14105
18	ไดกลีเซอไรด์ (Diglyceride ,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt)*	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14105
19	ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride ,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt)*	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14105
20	กลีเซอรีนอิสระ (Free glycerin ,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.02	EN 14105
21	กลีเซอรีนทั้งหมด (Total glycerin,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.25	EN 14105
22	โลหะกลุ่ม 1 (โซเดียมและโปแตสเซียม) (Group I metals (Na+K),	*มิลลิกรัม/กิโลกรัม* *mg/kg)*	ไม่สูงกว่า	5.0	EN 14108 และ EN 14109
	โลหะกลุ่ม 2 (แคลเซียมและแมกนีเซียม) (Group II metals (Ca+Mg),	*มิลลิกรัม/กิโลกรัม* *mg/kg)*	ไม่สูงกว่า	5.0	pr EN 14538
23	ฟอสฟอรัส (Phosphorus,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.0010	ASTM D 4951
24	สารเติมแต่ง (ถ้ามี) (Additive)		ให้เป็นไปตามที่ได้รับความเห็นชอบจากอธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน		

หมายเหตุ 1/ วิธีทดสอบอาจใช้วิธีอื่นที่เทียบเท่าก็ได้ แต่ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในรายละเอียดแนบท้ายนี้

ตาราง ก-3 กำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซล พ.ศ. 2553

รายละเอียดแนบท้ายประกาศกรมธุรกิจพลังงาน
เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซล พ.ศ. 2553

รายการ	ข้อกำหนด	อัตราสูงต่ำ	น้ำมันดีเซล			วิธีทดสอบ[1/]
			หมุนเร็ว		หมุนช้า	
			ธรรมดา	บี5		
1	ความถ่วงจำเพาะ ณ อุณหภูมิ 15.6/15.6 *องศาเซลเซียส* (Specific Gravity at 15.6/15.6 °C)	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	0.81 0.87	0.81 0.87	- 0.920	ASTM D 1298
2	จำนวนซีเทน (Cetane Number) หรือ					ASTM D 613
	ดัชนีซีเทน (Calculated Cetane Index)					ASTM D 976
	ก่อนวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555	ไม่ต่ำกว่า	47	47	45	
	ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555 เป็นต้นไป	ไม่ต่ำกว่า	50	50	45	
3	ความหนืด *เซนติสโตกส์* (Viscosity, *cSt*)					ASTM D 445
	3.1 ณ อุณหภูมิ 40 *องศาเซลเซียส* (at 40 °C)	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	1.8 4.1	1.8 4.1	- 8.0	
	หรือ					
	3.2 ณ อุณหภูมิ 50 *องศาเซลเซียส* (at 50 °C)	ไม่สูงกว่า	-	-	6.0	
4	จุดไหลเท *องศาเซลเซียส* (Pour Point, *°C*)	ไม่สูงกว่า	10	10	16	ASTM D 97
5	กำมะถัน *ร้อยละโดยน้ำหนัก* (Sulphur, *%wt.*)					
	ก่อนวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555	ไม่สูงกว่า	0.035	0.035	1.5	ASTM D 4294
	ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555 เป็นต้นไป	ไม่สูงกว่า	0.005	0.005	1.5	ASTM D 2622
6	การกัดกร่อนแผ่นทองแดง (Copper Strip Corrosion)	ไม่สูงกว่า	หมายเลข 1	หมายเลข 1	-	ASTM D 130
7	เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน *กรัม/ลูกบาศก์เมตร* (Oxidation Stability, *g/m³*)	ไม่สูงกว่า	-	25	-	ASTM D 2274
8	กากถ่าน *ร้อยละโดยน้ำหนัก* (Carbon Residue, *%wt.*)	ไม่สูงกว่า	0.05	0.05	-	ASTM D 189

ต่อ (2)

(2)

รายการ	ข้อกำหนด		อัตราสูงต่ำ	น้ำมันดีเซล			วิธีทดสอบ[1/]
				หมุนเร็ว		หมุนช้า	
				ธรรมดา	บี5		
9	น้ำและตะกอน (Water and Sediment,	*ร้อยละโดยปริมาตร* *%vol.)*	ไม่สูงกว่า	0.05	0.05	0.3	ASTM D 2709
10	เถ้า (Ash,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *%wt.)*	ไม่สูงกว่า	0.01	0.01	0.02	ASTM D 482
11	จุดวาบไฟ (Flash Point,	*องศาเซลเซียส* *°C)*	ไม่ต่ำกว่า	52	52	52	ASTM D 93
12	การกลั่น (Distillation,	*องศาเซลเซียส* *°C)*					ASTM D 86
	อุณหภูมิของส่วนที่กลั่นได้โดยปริมาตรในอัตราร้อยละเก้าสิบ (90% recovered)		ไม่สูงกว่า	357	357	-	
13	โพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon,	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *% wt.)*					ASTM D 2425
	ก่อนวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555		-	-	-	-	
	ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555 เป็นต้นไป		ไม่สูงกว่า	11	11	-	
14	สี (Colour)						
	14.1 ชนิดของสี (Hue)			เหลือง	แดง	น้ำตาล	
	14.2 ความเข้มของสี (Intensity)		ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	- 4.0	เทียบเท่าสีมาตรฐาน[2/]	4.5 7.5	(1) น้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดา น้ำมันดีเซลหมุนช้า เปรียบเทียบความเข้มของสีตามมาตรฐาน ASTM D 1500 (2) น้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี5 เปรียบเทียบความเข้มของสีกับน้ำมันมาตรฐานที่เตรียมขึ้นใหม่ โดยใช้สีละลายในน้ำมันก่อนการย้อมสีให้มีปริมาณเท่ากับ

ต่อ (3)

(3)

รายการ	ข้อกำหนด		อัตราสูงต่ำ	น้ำมันดีเซล			วิธีทดสอบ[1/]
				หมุนเร็ว		หมุนช้า	
				ธรรมดา	บี5		
							ที่กำหนด แล้วนำมาบรรจุแยกกันในภาชนะที่ใช้ในการวัดสีตามวิธีทดสอบ ASTM D 1500 แล้วตรวจพินิจด้วยสายตา หรือ ตามมาตรฐาน ASTM D 2392
15	ไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (Methyl Ester of Fatty Acid,	ร้อยละโดยปริมาตร %vol.)	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	1.5 2	4 5	-	EN 14078
16	คุณสมบัติการหล่อลื่น รอยขีดข่วน (Lubricity, Wear Scar	*ไมโครเมตร μm)*	ไม่สูงกว่า	460	460	-	CEC F - 06 - 96
17	สารเติมแต่ง (ถ้ามี) (Additive)		ให้เป็นไปตามที่ได้รับความเห็นชอบจากอธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน				

หมายเหตุ 1/ วิธีทดสอบอาจใช้วิธีอื่นที่เทียบเท่าก็ได้ แต่ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในรายละเอียดแนบท้ายนี้

2/ สีมาตรฐานเตรียมได้จากการนำน้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี5 ที่มีความเข้มของสี (ก่อนการย้อม) วัดตามมาตรฐาน ASTM D 1500 เท่ากับ 2.0 มาย้อมด้วยสีแดงที่เป็นสารประกอบจำพวก 2- naphthalenol [(phenylazo) phenyl] azo alkyl derivatives ปริมาณ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตาราง ก-4 รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร (ไบโอดีเซลชุมชน) ที่ได้รับความเห็นชอบจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลจากกรมธุรกิจพลังงาน

ลำดับที่	ชื่อผู้ค้าน้ำมัน	กำลังผลิต (ลิตร/วัน)	วัตถุดิบที่ใช้ผลิต	วันที่ได้รับความเห็นชอบ	หนังสือรับรองใช้ได้ถึงวันที่	สถานที่จำหน่าย
1	นายกิจติกรณ์ เกิดโต	200	น้ำมันพืชใช้แล้ว	16 ก.ค. 51	15 ก.ค. 54	250/15 ถ.ประชาอุทิศ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000
2	วิสาหกิจชุมชนพลังงานนิยมทรัพย์ไพศาลไบโอเทค	2,000	น้ำมันพืชใช้แล้ว	19 ธ.ค.51	18 ธ.ค. 54	98/4 ม.2 ต.ลาดบัวหลวง อ.ลาดบัวหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา 13230
3	นายผดุงวัฒน์ เดโชธรรมลักษณ์	2,000	น้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ใช้แล้ว, ไขวัว	3 มิ.ย. 52	2 มิ.ย. 55	โฉนดที่ดินเลขที่ 15563 ม.10 ต.วัดไทร อ.เมืองจ.นครสวรรค์ 60000
4	บจ. ช. สัญญาใจ	6,000	น้ำมันพืช-น้ำมันสัตว์ใช้แล้ว ไขมันพืชไขมันสัตว์	22 ก.ย. 52	21 ก.ย. 55	(1) 180 ม.10 ต.ปากช่องอ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ 67110 (2) 235 ม.1 ต.นาข่า อ.เมืองอุดร จ.อุดรธานี 41000
5	บจ. ราชา-ไบโอดีเซล	20,000	น้ำมันพืชใช้แล้ว	6 พ.ย. 52	5 พ.ย. 55	(1) 260 ม.8 ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี 84220 (2) 44/130 ม.1 ต.เกาะพงัน อ.เกาะพงัน จ.สุราษฎร์ธานี 84280 (3) 1 ม.2 ต.ลิปะน้อย อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี 84140 (4) 141/2 ม.10 ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี 84220
6	นายโชค ศิริรัตนานุภาพ	1,000	น้ำมันพืชน้ำมันพืชใช้แล้ว	19 ม.ค. 53	18 ม.ค. 56	488 ถ.เชียงใหม่-ลำปาง ต.ท่าศาลา อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50000
7	วิสาหกิจชุมชนกลุ่มพลังงานทดแทนแม่แตง	600	น้ำมันใช้แล้ว	22 ม.ค. 53	21 ม.ค. 56	52 ม.8 ถ.แม่แตง-แม่ตะมาน ต.แม่แตง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ 50150
8	นางทิพวรรณ แสงนาค	600	น้ำมันใช้แล้ว, ไขสัตว์	18 มี.ค. 53	17 มี.ค. 56	41 ม.2 ต.ไม้ดัด อ.บางระจัน จ.สิงห์บุรี 16130
9	บมจ. เจริญโภคภัณฑ์อาหาร	4,500	น้ำมันพืชใช้แล้ว	25 มี.ค. 53	24 มี.ค. 56	333,333/1-2 ม.9 ถ.สีคิ้ว-เดชอุดม ต.ท่าเยี่ยม อ.โชคชัย จ.นครราชสีมา 30190
10	สหกรณ์ผู้ผลิตพลังงานทดแทนเพื่อชาติ จำกัด	200	สบู่ดำ, น้ำมันพืชใช้แล้ว	9 มิ.ย. 53	30 พ.ค. 56	77/6 ม.6 ถ.ศรีบุญเรือง ต.แม่ปูคา อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 50130
11	วิสาหกิจชุมชนพลังงานทดแทนเกษตรกรรมขอนแก่น	1,500	น้ำมันปาล์ม, น้ำมันพืชใช้แล้ว, สบู่ดำ	5 ก.ค. 53	4 ก.ค. 56	86 ม.8 ถ.เหล่านาดี ต.ในเมือง อ.เมืองขอนแก่น 40000
12	วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเพื่ออนุรักษ์พลังงาน	1,200	น้ำมันพืชใช้เก่า	15 ก.ค. 53	14 ก.ค. 56	228/1 ม.2 ถ.เชียงใหม่-ลำพูน ต.สารภี อ.สารภี จ.เชียงใหม่ 50140

ลำดับที่	ชื่อผู้ค้าน้ำมัน	กำลังผลิต (ลิตร/วัน)	วัตถุดิบที่ใช้ผลิต	วันที่ได้รับความเห็นชอบ	หนังสือรับรองใช้ได้ถึงวันที่	สถานที่จำหน่าย
	และสิ่งแวดล้อม บ้านสารภี					
13	วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผู้ปลูกพืชพลังงานทดแทน (สบู่ดำ)	150	เมล็ดสบู่ดำ, น้ำมันพืชใช้แล้ว	24 ส.ค. 53	23 ส.ค. 56	19 ม.7 ถ.เชียงคำ-น่าน ต.เวียง อ.เชียงคำ จ.พะเยา 56110
14	นายวิวัฒน์ ปาทาน	1,000	น้ำมันพืชใช้แล้ว, ไขมันสัตว์	29 ก.ย. 53	28 ก.ย. 56	200 ม.1 ต.บางระกำ อ.บางระกำ จ. พิษณุโลก 65110
15	บจ. กรีน ไบโอดีเซล	5,000	น้ำมันพืชใช้แล้ว	23 พ.ย. 53	22 พ.ย. 56	20/4 ม.8 ต.ท่าผา อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี 70110
16	บจ. ไทย ไบโอ เอ็นเนอร์จี แอนด์ รีซอร์สเซส	2,400	น้ำมันพืชใช้แล้ว	13 ม.ค. 54	20 มี.ค. 56	98/1 ม.2 ต.ลาดบัวหลวง อ.ลาดบัวหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา 13230

พฤษภาคม 2554

หมายเหตุ 1. การให้ความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายเป็นการให้ความเห็นชอบเป็นผู้ผลิตไบโอดีเซลชุมชนมิใช่เป็นการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซล

2. ผู้ผลิตไบโอดีเซลจะต้องผลิตและจำหน่ายไบโอดีเซลที่มีคุณภาพเป็นไปตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร (ไบโอดีเซลชุมชน) พ.ศ. 2549 (ต้องเติมสีม่วง)

3. การจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามประกาศกรมธุรกิจพลังงานต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปีหรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ

ตาราง ก-5 รายชื่อโรงงานผลิตไบโอดีเซล (บี100) ที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลจากกรมธุรกิจพลังงาน

มิถุนายน 2553

ลำดับ	บริษัท	ที่ตั้งโรงงาน	กำลังผลิต (ลิตร/วัน)	วัตถุดิบที่ใช้	วันที่รับความเห็นชอบ	วันที่หมดอายุ	สถานที่ตั้ง
1	บมจ. บางจากปิโตรเลียม	กรุงเทพฯ	50,000	น้ำมันมันพืชใช้แล้ว, CPO	7 มิ.ย. 50	6 มิ.ย. 53	210 หมู่ 1 ซอยสุขุมวิท 64 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260
2	บจ. ไบโอเอ็นเนอร์ยีพลัส	อยุธยา	100,000	Palm Stearine	7 มิ.ย. 50	6 มิ.ย. 53	344 หมู่ 2 ถ.อุดมสรยุทธ ต.คลองจิก อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160
3	บจ. พลังงานบริสุทธิ์	ปราจีนบุรี	800,000	Palm Stearine	7 มิ.ย. 50	6 มิ.ย. 53	507 หมู่ 9 ถ.กบินทร์บุรี-นครราชสีมา ต.หนองกี่ อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี 25110
4	บจ. น้ำมันพืชปทุม	ปทุมธานี	1,400,000	RBD, PO	7 มิ.ย. 50	6 มิ.ย. 53	29/3 ม. 6 ถ.ปทุมธานี-ลาดหลุมแก้ว ต.คูบางหลวง อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี 12140
5	บจ. กรีนเพาเวอร์คอร์ปอเรชั่น	ชุมพร	200,000	Palm Stearine	7 มิ.ย. 50	6 มิ.ย. 53	217 ม.15 ต.ท่าแซะ อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร 86140
6	บจ. เอไอเอ็นเนอร์จี	สมุทรสาคร	250,000	Palm Stearine CPO,RBD PO	15 มิ.ย. 50	14 มิ.ย. 53	55/2 ม. 8 ถ.เศรษฐกิจ 1 ต.คลองมะเดื่อ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110
7	บจ. วีระสุวรรณ	สมุทรสาคร	200,000	Palm Stearine RBD PO	15 มิ.ย. 50	14 มิ.ย. 53	53/2 ม. 5 ถ.เศรษฐกิจ ต.นาดี อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000
8	บจ. ไทยโอลีโอเคมี	ระยอง	685,800	CPO	28 ธ.ค. 50	27 ธ.ค. 53	8 ซอยจี 12 ถ.ปกรณ์สงเคราะห์ราษฎร์ ต.มาบตาพุด อ.เมืองระยอง จ.ระยอง 21150
9	บจ. นิวไบโอดีเซลสุ	ราษฎร์ธานี	220,000	RBD PO	1 ส.ค. 51	31 ก.ค. 54	99/19 หมู่ 4 ถ.กาญจนวิถี ต.บางกุ้ง อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000
10	บจ.เพียวไบโอดีเซล	ระยอง	300,000	CPO (RBD PO, PFAD)	30 ธ.ค. 51	29 ธ.ค. 54	7/4 ถ. ปกรณ์สงเคราะห์ราษฎร์ ต.มาบตาพุด อ.เมืองระยอง จ.ระยอง 21150
11	บจ.สยามกัลฟ์ปิโตรเคมีคัล***	เพชรบุรี	1,200,000	Palm Stearine	30 ธ.ค. 51	29 ธ.ค. 54	88/6 ถ.ชลประธาน ต.บางแก้ว อ.บ้านแหลม จ.เพชรบุรี 76110
12	บจ. อี-เอสเทอร์	เชียงราย	50,000	น้ำมันพืชใช้แล้ว Palm Stearine	24 ก.ค. 52	23 ก.ค. 55	126 ม.3 ถ.พหลโยธิน ต. ป่าอ้อดอนชัย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
13	บจ. บางจากไบโอฟูเอล		300,000	CPO Palm Stearine	4 ธ.ค. 52	3 ธ.ค. 55	28 ม.9 ต.บางกระสั้น อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160
14	บจ. ไบโอเอ็นเนอยี่พลัส 2	เพชรบุรี	250,000	Palm Stearine RBDPO	12 ก.พ. 53	11 ก.พ. 56	143 ม. 16 ถ.อุดมสรยุทธ ต.บางกระสั้น อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160
15	บมจ. กรุงเทพโปรดิ๊วส	สระบุรี	4,000	น้ำมันพืชใช้แล้ว	23 พ.ย. 53	22 พ.ย. 56	150 ม.7 ถ.มิตรภาพ ต.ตาลเดี่ยว อ.แก่นคอย จ.สระบุรี 18110

พฤษภาคม 2554

หมายเหตุ
1. การให้ความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายเป็นการให้ความเห็นชอบเป็นผู้ผลิตไบโอดีเซลมิใช่เป็นการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซล
2. ผู้ผลิตไบโอดีเซลจะต้องผลิตและจำหน่ายไบโอดีเซลที่มีคุณภาพเป็นไปตามประกาศกรมธุรกิจพลังงานเรื่องกำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน พ.ศ. 2550
3. การจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามประกาศกรมธุรกิจพลังงานต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปีหรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ
4. บจ. สยามกัลฟ์ปิโตรเคมีคัล รับจ้างผลิตให้กับ บจ. เทคนิคพลัสเอ็นจิเนียริ่ง
5. บจ. กรนี เพาเวอร์คอร์ปอเรชั่น จดทะเบียนเปลี่ยนชื่อเป็น บจ.บี.กริม เพาเวอร์ เมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2553

ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง วิธีการคำนวณต้นทุนเงินทุนถัวเฉลี่ย (Weight Average Cost of Capital : WACC) ของโรงงานผลิตไบโอดีเซล

1) อัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนคาดว่าจะได้รับ = 15% ต่อปี
2) อัตราผลตอบแทนของธนาคารในลูกค้าชั้นดี (MLR+1) = 8.25%
3) เงินลงทุน = 200,000,000 บาท
4) หนี้สิน / ส่วนของเจ้าของ = 2

$$WACC = \frac{((15\,\% \times 200,000,000) \times (1/(1+2)) + (8.25\% \times 200,000,000 \times (2/(1+2))}{200,000,000}$$

WACC = 10.50%

ตัวอย่าง วิธีคำนวณค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง (Straight line) ของโรงงานผลิตไบโอดีเซล

1) ค่าออกแบบและก่อสร้างโรงงาน 60,000,000 บาท
2) ค่าเครื่องจักร = 120,000,000 บาท
3) อายุโครงการ = 15 ปี

$$\text{ค่าเสื่อมราคา} = \frac{60,000,000 + 120,000,000}{15}$$

= 12,000,000 บาทต่อปี

เอกสารอ้างอิง

1. รายงานการวิจัยการประเมินเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลจากพืชน้ำมัน, บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, รศ.ดร.ชาคริต ทองอุไร รศ.ดร.สัญชัย กลิ่นพิกุล ดร.สุธรรม สุขมณี นางสาวสิริรัตน์ พึ่งชมภู นางสาวพัชรา ศุกลรัตน์, ธันวาคม2549
2. รายงานฉบับสมบูรณ์ การประเมินศักยภาพของชีวมวลเพื่อผลิตไบโอดีเซล, บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พฤศจิกายน 2549
3. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิเคราะห์และเสนอแนะมาตรการด้านเชื้อเพลิงชีวภาพ, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, มูลนิธิสถาบันประสิทธิภาพพลังงาน (ประเทศไทย), เมษายน 2551
4. โครงการศึกษาเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลของสหรัฐอเมริกาและไทย, กรมอเมริกาแปซิฟิกใต้ กระทรวงการต่างประเทศ, (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ, กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกระทรวงพลังงาน), กุมภาพันธ์ 2551
5. โครงการศึกษาความเหมาะสมด้านการเงินและการลงทุนของการตั้งโรงงานไบโอดีเซลที่จังหวัดกระบี่, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, ธนาคารทหารไทย จำกัด(มหาชน), 2548
6. บทความวิชาการเรื่องราวของไบโอดีเซล นับตั้งแต่มีการเริ่มใช้กับเครื่องยนต์ครั้งแรกตั้งแต่ 10 สิงหาคม ค.ศ. 1893 และกระบวนการทางเคมีที่อยู่เบื้องหลังการผลิต, ผศ.ดร.อาภาณี เหลืองนฤมิตชัย วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ตุลาคม 2549
7. เอกสารประกอบการบรรยาย “วิกฤติ กระบวนทัศน์ มโนทัศน์ เพื่อการปฏิรูปการศึกษา” ดร.กฤษณพงศ์ กีรติกร, 25 พฤษภาคม 2552
8. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน 2553, http://www.dede.go.th
9. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน 2553,http://www.eppo.go.th
10. ระบบฐานข้อมูลพลังงานด้านเชื้อเพลิงชีวภาพ 2553, http://www.biofueldede.com
11. กระทรวงพลังงาน 2553,http://www.energy.go.th
12. กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน 2553, http://www.doeb.go.th
13. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2553, http://www.oae.go.th
14. สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ 2553, http://www.agri.dit.go.th
15. บางจากกับพลังงานทดแทน 2553, http://www.bangchak.co.th
16. ศูนย์บริการวิชาการด้านพลังงานทดแทน 2553, http://www.alternative.in.th

บันทึก

ผู้สนใจสามารถขอข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ศูนย์บริการวิชาการด้านพลังงานทดแทนโทรศัพท์ : 02 223 7474

หรือ

สำนักพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพ

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

17 ถนนพระราม 1 แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ : 02 223 0021-9

เว็บไซต์ www.dede.go.th

จัดทำเอกสาร โดย

able

บริษัท เอเบิล คอนซัลแตนท์ จำกัด

888/29-32 ถนนนวลจันทร์ แขวงนวลจันทร์ เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10230

โทรศัพท์ 0-2184-2728-32 โทรสาร 0-2184-2734

พิมพ์ครั้งที่ 1 : กันยายน 2554