แนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซลในประเทศไทย
พลังงานทดแทนเพื่อความยั่งยืน

เอกสารวิจัยส่วนบุคคล

โดย

นางนราวดี เสพย์ธรรม
ผู้จัดการเขตการขายอาวุโส
บริษัท ปตท. น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน)

วิทยาลัยการทัพบก
กันยายน 2563

เอกสารวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซลในประเทศไทย พลังงานทดแทนเพื่อความยั่งยืน

โดย นางนราวดี เสพย์ธรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา พันเอก ปองภพ พุ่มพวง

วิทยาลัยการทัพบก อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรหลักประจำ วิทยาลัยการทัพบก ปีการศึกษา 2563 และเห็นชอบให้เป็นเอกสารวิจัยส่วนบุคคลที่อยู่ในเกณฑ์ระดับ

พลตรี **ผู้บัญชาการวิทยาลัยการทัพบก**

(มหศักดิ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา)

คณะกรรมการควบคุมเอกสารวิจัยส่วนบุคคล

พันเอก **ประธานกรรมการ**

(นิพนธ์ บุญศิริ)

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษา

(นายสุภาพ ศิลปคัมภีรภาพ)

พันเอก **กรรมการ**

(ปองภพ พุ่มพวง)

พันเอกหญิง **กรรมการ**

(ธัญนุช สิงหพันธุ์)

บทคัดย่อ

ผู้วิจัย นางนราวดี เสพย์ธรรม

เรื่อง แนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซลในประเทศไทย พลังงานทดแทนเพื่อความยั่งยืน

วันที่ กันยายน 2563 **จำนวนคำ :** 6,789 **จำนวนหน้า :** 22

คำสำคัญ ไบโอดีเซล พลังงานทดแทน

ชั้นความลับ ไม่มีชั้นความลับ

ความต้องการพลังงานมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและการลดลงของแหล่งปิโตรเลียม จึงนำไปสู่การแสวงหาพลังงานทางเลือกที่เป็นพลังงานเหมุนเวียนและยั่งยืน ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในภาคขนส่ง คือ เมทิลเอสเตอร์ หรือ B100 โดยทั่วไปผลิตจากปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่นของน้ำมันพืชและน้ำมันสัตว์ การพัฒนาคุณสมบัติของไบโอดีเซลขึ้นอยู่กับขบวนการผลิตและชนิดวัตถุดิบที่นำมาใช้ กระบวนการไฮโดรจีเนชั่นบางส่วนของเมทิลเอสเตอร์ หรือเรียกว่า H-FAME เป็นการปรับปรุงคุณสมบัติค่าความเสถียรต่อการทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและค่าการไหลเท ณ อุณหภูมิต่ำของ B100 โดบคุณลักษณะของ H-FAME ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของสหภาพยุโรปและอเมริกา การผสมสัดส่วนไบโอดีเซลที่ได้จาก H-FAME ร้อยละ 10 ในน้ำมันดีเซล (B10) สามารถใช้กับเครื่องยนต์ได้โดยไม่มีปัญหา และสามารถขับเคลื่อนตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558-2575 ของกระทรวงพลังงาน ที่กำหนดให้มีการใช้ไบโอดีเซล B100 14 ล้านลิตรต่อวัน โดยเอกการสารวิจัยนี้ได้ศึกษาแนวทางการพัฒนาน้ำมันไบโอดีเซลในอดีตจนถึงปัจจุบัน รวมไปถึงคุณภาพและคุณสมบัติของไบโอดีเซลสัดส่วนต่างๆ ตลอดจนกระบวนการผลิตและเชิงเศรษฐศาสตร์ของไบโอดีเซล การใช้งานไบโอดีเซลในอุตสาหกรรมยานยนต์ การพัฒนาขบวนการผลิตไบโอดีเซลเพื่อเป็นการสนับสนุนนโยบายของชาติ

ABSTRACT

AUTHOR **:** Mrs. Narawadee Septhum

TITLE **:** Guidance for Biodiesel Development in Thailand as Sustainable Alternative Fuel.

DATE **:** September 2020 **WORD COUNT:** 6,789 **PAGES:** 22

KEY TERMS **:** Biodiesel, Alternative Fuel

CLASSIFICATION: Unclassified

The continuous increasing demand for energy and the decreasing petroleum resources has led to the search for alternative fuel which is renewable and sustainable. Biodiesel is a renewable transportation fuel consisting of fatty acid methyl esters (FAME), generally produced by transesterification of vegetable oils and animal fats. The quality and efficiency of Biodiesel fuel was found to be more significant than petro diesel. For properties of Biodiesel, were developed using various feed oils and blends, the quality of Biodiesel depends on the type of feed oils. Partial hydrogenation was conducted on FAME to improve the stability of oxidation of biodiesel. The specifications of H-FAME meet all biodiesel standard including EU and US. Ten percent of H-FAME (B10) was mixed with diesel and applied in the engine, which was one of the driven forces on Thailand's Alternative Energy Development Plan (ADPE2015). This paper reviews the history and recent developments of Biodiesel, including the different types of biodiesel, the characteristics, processing and economics of Biodiesel industry. The application of biodiesel in automobile industry, the challenges of biodiesel industry development and the biodiesel policy are discussed as well.

กิตติกรรมประกาศ

เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากคณาจารย์ของวิทยาลัยการทัพบกทุกท่านที่กรุณาประสิทธิประสาทวิชาให้ความรู้และประสบการณ์ที่ทรงคุณคุณค่าอย่างสูง ได้แก่ พลตรี มหศักดิ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา ผู้บัญชาการวิทยาลัยการทัพบก อาจารย์ประจำกลุ่มวิจัย คือ พันเอก นิพนธ์ บุญศิริ และพันเอก หญิง ธัญนุช สิงหพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พันเอก ปองภพ พุ่มพวง อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ คุณสุภาพ ศิลปะคัมภีรภาพ ผู้จัดการ ฝ่ายวิจัยผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและยานยนต์ สถาบันนวัตกรรม ปตท. ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ที่ให้คำปรึกษาและให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการทำงานวิจัย ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณผู้อยู่เบื้องหลังทุกท่านที่คอยเป็นกำลังใจ ในการทำวิจัยฉบับนี้ ให้สำเร็จตามความมุ่งหวัง ความดีอันเกิดจากผลงานการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอมอบให้ผู้ที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นทุกท่านด้วยความเคารพรัก และขอมอบความกตัญญูกตเวทิตาคุณ แด่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สาหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียง ผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคาแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

แนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซลในประเทศไทย พลังงานทดแทนเพื่อความยั่งยืน

พลังงาน มีความจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เกี่ยวข้องกับมนุษย์ตั้งแต่การดำรงชีพในชีวิตประจำวันขั้นพื้นฐาน ใช้ในภาคเกษตรกรรม ตลอดจนภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่มีความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ ก็ย่อมหมายถึงความต้องการด้านพลังงานมีมากยิ่งขึ้นตามไปด้วย จึงนับได้ว่า พลังงาน ถือเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการขับเคลื่อนพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และเป็นปัจจัยพื้นฐานในการต่อยอดไปสู่การพัฒนาในทุกๆ ด้าน โดยพลังงานที่นำมาใช้เกือบทั้งหมดมาจากเชื้อเพลิงฟอสซิลและสามารถผลิตในประเทศได้จำนวนน้อย จึงมีการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น การนำเข้าพลังงานขั้นต้น (สุทธิ) ในปี พ.ศ. 2560 อยู่ที่ระดับ 1,427 พันบาร์เรลเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 12.0 การจัดหาน้ำมันดิบอยู่ที่ระดับ 1,222 พันบาร์เรลต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 10.2 การนำเข้าคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 80 ของการจัดหาทั้งหมด โดยส่วนใหญ่ประเทศไทยนำเข้าน้ำมันดิบจากกลุ่มประทศตะวันออกกลาง[1]

วิกฤตการณ์น้ำมันปี พ.ศ. 2547-2551 เกิดจากความต้องการน้ำมันของโลกที่เพิ่มขึ้นมากอย่างต่อเนื่อง มีจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้นและการเติบโตของเศรษฐกิจ และที่สำคัญมีประเทศที่ปรับเปลี่ยนรูปแบบเศรษฐกิจจากแบบสังคมนิยม มาสู่เศรษฐกิจเสรีนิยม เป็นฐานใหญ่การผลิตสินค้าสู่ตลาดโลก ส่งผลให้ราคาน้ำมันปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นจากระดับ 20-30 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล เพิ่มขึ้นสู่ระดับ 50 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล เข้าสู่ระดับ 80 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล และแตะระดับ 100 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล โดยในที่สุดเข้าสู่จุดสูงสุดที่ 140 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล โดยใช้เวลาในการปรับเพิ่มขึ้นเป็นระยะเวลา 4 ปี[2] ผู้จากสภาพปัญหาการปรับเพิ่มขึ้นของราคาพลังงานในช่วงเวลาดังกล่าว ได้ส่งผลกระทบต่อค่าครองชีพของประชาชน ภาวะเศรษฐกิจและสังคมโดยรวมของประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานของประเทศ ดังนั้นประเทศที่มีการนำเข้าน้ำมันต่างตื่นตัวเร่งค้นหาทำงานวิจัยเกี่ยวกับพลังงานทางเลือกและรวมทั้งพลังงานหมุนเวียน ซึ่งรวมทั้งประเทศไทยของเราด้วย พลังงานทางเลือกไม่ว่าจะเป็นพลังงาน

เชื้อเพลิงชีวภาพ ไบโอดีเซล เอทานอล แสงแดด หรือแม้กระทั่งพลังงานนิวเคลียร์ ขึ้นอยู่กับผลลัพธ์ทางเศรษฐศาสตร์ต้องสามารถแข่งขันได้กับเชื้อเพลิงปิโตรเลียม ช่วงที่ปิโตรเลียมหรือน้ำมันมีราคา 100 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล กลุ่มพลังงานทางเลือกต่างได้รับความนิยม แต่เมื่อราคาน้ำมันมีราคาเหลือเพียง 40 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรลจะมีแนวทางอย่างไร และงานวิจัยที่คิดค้นจะยกเลิกไปก่อนดีหรือไม่ การเตรียมตัวสำหรับอนาคตเป็นการสร้างภูมิคุ้มกันตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ดังนั้นประเทศไทยให้ความสำคัญกับความมั่นคงทางด้านพลังงาน มีการกำหนดยุทธศาสตร์ด้านพลังงานของชาติ เพื่อผลักดันให้ภาคพลังงานเข้าไปช่วยในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมกับส่งเสริมเทคโนโลยีด้านการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทนในรูปแบบใหม่ๆ ทดแทนพลังงานจากน้ำมันปิโตรเลียมจากฟอสซิล เพื่อลดการพึ่งพาการใช้น้ำมันซึ่งส่วนใหญ่ยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และเมื่อใดราคาน้ำมันในตลาดโลกปรับตัวสูงขึ้นและผันผวนก็อาจส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อเศรษฐกิจของประเทศ แนวทางการป้องกันแก้ไขปัญหาพลังงานจึงอยู่ในรูปแบบการเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพยายามจำกัดหรือลดอัตราการพึ่งพาพลังงานนำเข้า แนวทางนี้ แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ 1) ใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ 2) การพัฒนาพลังงานในประเทศเพื่อทดแทนพลังงานนำเข้า และ 3) การพัฒนาพลังงานสะอาด

ความมั่นคงยั่งยืนด้านพลังงานเป็นจุดมุ่งหมายปลายทางที่ทุกประเทศต่างมีความต้องการไปให้ถึง ภาครัฐจึงสนับสนุนให้เกิดมาตรการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ควบคู่ไปกับความพยายามพึ่งพาตนเองด้วยการแสวงหาพลังงานทางเลือกมาทดแทน เพื่อเป็นหลักประกันที่มั่นคงต่อการพัฒนาให้เกิดความเจริญก้าวหน้าของทุกประเทศ ดังนั้นการดำเนินนโยบายและมาตรการดังกล่าวจะประสบผลสำเร็จได้ จำเป็นต้องมีวิธีการบริหารจัดการนโยบายและแผนพลังงาน เพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี วิสัยทัศน์ประเทศไทย พ.ศ. 2575 “ประเทศไทยมีความ**มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน** เป็นประเทศพัฒนาแล้วด้วยการพัฒนาตามเศรษฐกิจพอเพียง” กล่าวคือ **ความมั่นคงด้านพลังงาน** ในการตอบสนองต่อปริมาณความต้องการพลังงานที่สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ อัตราการเพิ่มประชากร และอัตราการขยายตัวของเขตเมือง รวมถึงการกระจาย

สัดส่วนของเชื้อเพลิงให้เหมาะสม การที่ประเทศมีแหล่งพลังงานที่หลากหลาย มีพลังงานใช้หลายประเภท ไม่ขาดแคลน รวมทั้งมีพลังงานสำรองในยามวิกฤต **ความมั่งคั่งด้านพลังงาน** กล่าวถึงด้านเศรษฐกิจ คำนึงถึงต้นทุนพลังงานที่มีความเหมาะสมและไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในระยะยาว การปฏิรูปโครงสร้างราคาน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ให้สอดคล้องกับต้นทุนและให้มีภาระภาษีที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศไม่ให้เกิดการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย รวมถึงส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยกิจการพลังงานทั้งระบบเชื่อมโยงกันอย่างมีบูรณาการ มีประสิทธิภาพ สามารถแข่งขันได้ มีพลังงานที่มีคุณภาพใช้อย่างเพียงพอ และมีเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านพลังงานเป็นของตนเอง ประชาชนเป็นทั้งผู้ใช้ ผู้ผลิตและจำหน่ายพลังงาน **ความยั่งยืนด้านพลังงาน** คือการมีนโยบายนพลังงานที่มีประสิทธิผล มีการดำเนินนโยบายที่โปร่งใส น่าเชื่อถือ และกำกับนโยบายด้านพลังงานและสามารถเข้าถึงความรู้และข้อมูลด้านพลังงาน และเน้นเรื่องสิ่งแวดล้อม เพิ่มสัดส่วนการผลิตพลังงานหมุนเวียนภายในประเทศ และการผลิตพลังงานด้วยเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน[3]

กระทรวงพลังงานจึงกำหนดยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนให้เป็นวาระแห่งชาติ เพื่อลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ โดยสนับสนุนการผลิตและการบริโภคพลังงานทดแทน ซึ่งเป็นพลังงานที่มีอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติ และสามารถนำมาใช้ทดแทนพลังงานหลักอย่างน้ำมันสำเร็จรูปที่ผลิตจากน้ำมันดิบ การพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยได้มีการกำหนด “แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 20.3% ใน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565)” หรือแผน REDP ขึ้น โดยวางเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนทั้งไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ เพิ่มขึ้น รวมในสัดส่วนร้อยละ 20.3 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายภายใน 15 ปี หรือภายในปี พ.ศ. 2565 และมีการปรับปรุงเป็น “แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) หรือแผน AEDP 2012-2021 และแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558-2579 (AEDP 2015) มาตามลำดับ[4] โดยสาระสำคัญแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงาน คือ 1). เพื่อให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาพลังงานทดแทนให้เป็นหนึ่งในพลังงานหลักของประเทศ ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลและการนำเข้าน้ำมันได้

อย่างยั่งยืน ในอนาคต 2). เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ 3). เพื่อเสริมสร้างการใช้พลังงานทดแทนในระดับชุมชนในรูปแบบชุมชน สีเขียวแบบครบวงจร 4). เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ 5). เพื่อวิจัยพัฒนาส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนของไทยให้สามารถ แข่งขันในตลาดสากล[5]

ความเป็นมาของน้ำมันไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล (Biodiesel) จัดว่าเป็นหนึ่งในพลังงานทดแทนที่จะใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล ซึ่งเป็นน้ำมันสำเร็จรูปที่มีปริมาณการใช้งานสูงสุด ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากน้ำมันพืช เช่น ปาล์ม มะพร้าวถั่วเหลือง ทานตะวัน เมล็ดเรพ สบู่ดำ หรือ น้ำมันสัตว์ที่ผ่านการใช้งานแล้ว ไบโอดีเซล มีจุดเริ่มต้นมาจากประเทศในแถบยุโรป ในปี พ.ศ. 2525 โดยการใช้วัตถุดิบเป็นเมล็ดเรพ มาผ่านขบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่น และการใช้ไบโอดีเซลในต่างประเทศนั้น จะนำไบโอดีเซลมาผสมเป็นสูตรต่างๆ ดังนี้ B2 มีจำหน่ายในมลรัฐมินนิโซตา ประเทศสหรัฐอเมริกา, B5 มีจำหน่ายทั่วไปในประเทศฝรั่งเศส, B20 เป็นน้ำมันผสมที่ใช้เฉพาะกลุ่มรถยนต์ ไม่ได้มีการจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคเป็นการทั่วไป, B40 เป็นสูตรที่ใช้ในรถยนต์ขนส่งมวลชนในประเทศฝรั่งเศส เพื่อผลในการลดมลพิษ, B100 ใช้กับรถยนต์ที่ผลิตมาโดยเฉพาะ มีใช้ในประเทศเยอรมนีและออสเตรีย โดยได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่ของประเทศ ส่วนไบโอดีเซลในประเทศไทย เมื่อวันที่ 9 เมษายน 2544 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชฯ ทรงกรุณาโปรดเกล้าให้ นายอำพล เสนาณรงค์ องคมนตรี เป็นผู้แทนพระองค์ ยื่นจดสิทธิบัตร ณ กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ ในพระปรมาภิไธยของพระองค์ ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ “การใช้น้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล” สิทธิบัตรเลขที่ 10764 และปี พ.ศ. 2544 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้จัดส่งผลงานในองค์ท่านไปร่วมแสดงในงานนิทรรศการสิ่งประดิษฐ์นานาชาติชื่องาน “Brussels Eureka 2001” ณ กรุงบรัสเซลส์ ประเทศเบลเยียม ต่อมาหน่วยงานราชการ ภาคเอกชน เกษตรกร และบริษัทผู้ค้าน้ำมัน ร่วมมือกันพัฒนาหน่วยผลิตต้นแบบในหลายๆ โครงการอย่างต่อเนื่องจนสามารถผลิตได้ในเชิงพาณิชย์[6]

น้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ เป็นสารประกอบประเภทไตรกลีเซอไรด์ ที่มีธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนเป็นองค์ประกอบในโครงสร้างโมเลกุล ในขณะที่น้ำมันดีเซลจะมีเฉพาะธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ จึงทำให้น้ำมันพืชและน้ำมันดีเซลมีโครงสร้างโมเลกุล สมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่ต่างกัน เช่น น้ำมันพืชจะมีความถ่วงจำเพาะสูงและความหนืดสูงกว่าน้ำมันดีเซลประมาณ 10 เท่า จะทำให้ฉีดน้ำมันเป็นฝอยได้ยาก เกิดปัญหาในการป้อนน้ำมันเชื้อเพลิงและการสันดาปที่ไม่สมบูรณ์ อีกทั้งน้ำมันพืชสามารถระเหยเป็นไอได้ยากกว่าน้ำมันดีเซล ทำให้จุดระเบิดได้ยากเครื่องยนต์สตาร์ทติดยาก และหลงเหลือเป็นคราบเขม่าที่หัวฉีด ดังนั้นจึงไม่สามารถนำน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์มาใช้แทนน้ำมันดีเซลได้โดยตรง แต่ต้องนำน้ำมันทั้งสองชนิดไปผ่านกระบวนการทางเคมี เพื่อปรับปรุงโครงสร้างโมเลกุลให้มีความคล้ายคลึงกับน้ำมันดีเซล[7] ได้เป็นน้ำมันไบโอดีเซล ซึ่งเรียกปฏิกิริยาเคมีนี้ว่า ทรานส์เอสเตอริฟิเคชั่น (Trans-esterification) ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตเอสเทอร์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะเป็นปฏิกิริยาที่ไม่ซับซ้อน ควบคุมง่าย เป็นการทำปฏิกิริยาเคมีระหว่างไขมันหรือน้ำมัน (Triglyceride) ร่วมกับแอลกอฮอล์ คือ เมทานอลหรือเอทานอล โดยมีด่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จนเกิดเป็นสารเมทิลเอสเตอร์ หรือ เอทิลเอสเตอร์ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล เรียกว่า ไบโอดีเซล (B100) นอกจากนี้ยังได้กลีเซอรีน และกรดไขมัน เป็นผลพลอยได้ โดยไบโอดีเซลมีคุณสมบัติที่สามารถย่อยสลายได้เองตามกระบวนการทางชีวภาพและไม่มีพิษ ดังนั้นจึงไม่ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม

ถึงแม้จะนำน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ มาผ่านขบวนการทางเคมีเพื่อให้ได้ไบโอดีเซลแล้ว แต่สมบัติบางประการยังมีความแตกต่างกับน้ำมันดีเซลอยู่บ้าง ดังนี้ 1) น้ำมันดีเซลเป็นน้ำมันที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบหลัก เมื่อถูกเผาไหม้แล้วจะเปลี่ยนรูปเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในขณะที่ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงสะอาด ไม่มีกำมะถันเป็นส่วนประกอบ หากเกิดการรั่วไหลออกสู่ธรรมชาติจะสามารถสลายตัวได้ง่ายกว่าน้ำมันดีเซล และไม่เป็นพิษ 2) น้ำมันดีเซลเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ไม่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบภายในโครงสร้าง ในขณะที่ไบโอดีเซลมีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบภายในโครงสร้าง ทำให้มีเขม่าดำและไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ที่มีมลพิษน้อยกว่าการใช้น้ำมันดีเซลเนื่องจากเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ 3) ไบโอดีเซลมีค่าซีเทนสูงกว่าน้ำมันดีเซล ทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดง่าย

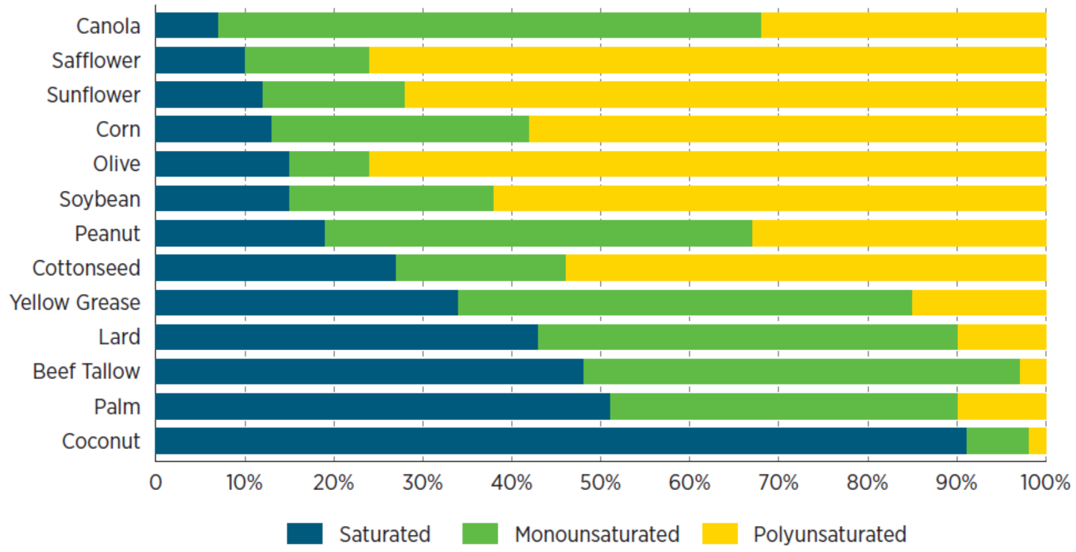
เดินเรียบ 4) ไบโอดีเซลมีจุดวาบไฟสูงกว่าน้ำมันดีเซลมาก จึงมีความปลอดภัยในการเก็บรักษา การบรรจุและการขนส่งมากกว่าน้ำมันดีเซล 5) ไบโอดีเซลมีคุณสมบัติในการหล่อลื่นสูงกว่าน้ำมันดีเซล เมื่อนำไปผสมกับน้ำมันดีเซลหรือใช้เป็นสารเติมแต่งในน้ำมันดีเซลจะช่วยเพิ่มสมบัติในการหล่อลื่นได้ 6) ไบโอดีเซลมีพันธะคู่ภายในโครงสร้าง ซึ่งจะมีปริมาณแตกต่างกันตามชนิดของพืช ทำให้ไบโอดีเซลสามารถเกิดออกซิเดชันได้เร็วกว่าน้ำมันดีเซล จึงไม่สามารถเก็บรักษาไว้เป็นเวลานาน 7) ไบโอดีเซลมีค่าความร้อนต่ำกว่าน้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 10[8]

ในงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นศึกษาการใช้ไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทน และใช้ในสัดส่วนที่สูงขึ้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกระหว่างปี 2558-2579 (AEDP2015) ของกระทรวงพลังงาน ซึ่งมีเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทน 30% ของการใช้พลังงานทั้งหมดของประเทศไทย ทั้งนี้การใช้สัดส่วนไบโอดีเซลสูงขึ้น ต้องมีความเหมาะสม ความสอดคล้องกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต่อผลการใช้งานกับเครื่องยนต์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมน้ำมันไบโอดีเซลให้เป็นพลังงานทดแทนที่ยั่งยืน

แนวทางการพัฒนาคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซลในประเทศไทย เพื่อส่งเสริมให้ไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทนที่ยั่งยืน

ไบโอดีเซลที่ผลิตจากปาล์ม มีสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล เพียงแต่มีความหนืดมากกว่าและมีค่าความร้อนต่อหน่วยต่ำกว่า การนำไบโอดีเซลไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลถูกแบ่งออกได้เป็น 2 แนวทาง คือ 1. ไบโอดีเซล B100 โดยตรง และ 2. นำมาผสมกับน้ำมันดีเซลในอัตราส่วนต่างๆ โดยเกรดที่ใช้กันในปัจจุบันเป็นสัดส่วนร้อยละ 5-20 (B5-B20) สามารถนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์ ส่วนการใช้ไบโอดีเซล B100 โดยตรง อาจทำให้ส่วนประกอบของเครื่องยนต์ที่เป็นยาง (Rubber) และพลาสติกบางชนิดเปื่อยยุ่ยกลายเป็นตะกอนสะสมในถังน้ำมัน หรือทำปฏิกิริยาเคมีกับน้ำมันหล่อลื่น[4] ดังนั้นการพัฒนาคุณภาพของไบโอดีเซลจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้สามารถผสมกับน้ำมันดีเซลในสัดส่วนที่มากขึ้นและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คุณภาพของไบโอดีเซลนอกจากจะขึ้นกับกระบวนการผลิตแล้วนั้น ยังขึ้นกับชนิดของน้ำมันพืช ไขมันสัตว์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบ เนื่องจากน้ำมันพืช ไขมันสัตว์แต่ละชนิดจะประกอบด้วยกรดไขมันประเภทต่างๆ ในปริมาณสัดส่วนที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปกรดไขมันที่พบในไบโอดีเซลจะมีสายโซ่มากกว่า 10 ชนิด (คือมีคาร์บอน C12 - C22) และร้อยละ 90 จะมีสายโซ่คาร์บอนระหว่าง 16-18 ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของกรดไขมันอิ่มตัว หรือกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว หรือ กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงพหุ ตามภาพที่ 1 โดยชนิดและปริมาณที่แตกต่างกันนี้จะมีอิทธิพลต่อสมบัติของไบโอดีเซลที่ได้



ภาพที่ 1 แสดงองค์ประกอบกรดไขมันประเภทต่างๆ ของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตไบโอดีเซล[9]

ไบโอดีเซลที่ผลิตจากกรดไขมันที่อิ่มตัวสูงจะทำให้ค่าจุดขุ่นมัวและจำนวนซีเทนสูงขึ้น ปริมาณ NO_X ลดลงและมีเสถียรภาพ แต่ถ้ามีกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวสูงจะให้ค่าจุดขุ่นมั่วจำนวนซีเทน เสถียรภาพลดลง และปริมาณ NO_X เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 1[9]

ตารางที่ 1 แสดงสมบัติของไบโอดีเซลกับกรดไขมันประเภทต่างๆ[9]

กรดไขมัน	อิ่มตัว 12:0, 14:0, 16:0 18:0, 20:0, 22:0	ไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว 16:1, 18:1, 20:1, 22:1	ไม่อิ่มตัวเชิงพหุ 18:2, 18:3
จำนวซีเทน	สูง	กลาง	ต่ำ
จุดขุ่น	สูง	กลาง	ต่ำ
เสถียรภาพ	สูง	กลาง	ต่ำ
NOx	ลดลง	เพิ่มขึ้นเล็กน้อย	เพิ่มขึ้นมาก

ประเทศไทยนิยมผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม เนื่องด้วยปาล์มเป็นพืชที่ปลูกง่าย ราคาถูก และให้ปริมาณน้ำมันที่สูง แต่ข้อเสียของไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มคือ มีอุณหภูมิของจุดขุ่นมัวและจุดเริ่มไหลที่สูงกว่าไบโอดีเซลจากแหล่งอื่น เนื่องจากไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม มีปริมาณกรดไขมันอิสระชนิดอิ่มตัวอยู่มาก ทำให้เกิดการแข็งตัวได้ง่ายเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง เป็นเหตุให้มีสมบัติการไหลที่อุณหภูมิต่ำไม่ดี

จุดขุ่นมัว บอกถึงอุณหภูมิที่ต่ำที่สุดที่น้ำมันเริ่มเป็นไข และทำให้อุดตันการไหลของน้ำมัน และค่าการไหลเท บอกอุณหภูมิที่ต่ำที่สุดที่น้ำมันเริ่มไม่ไหล แต่ยังไม่เกิดเป็นไขมาขัดขวาง ซึ่งค่าการไหลเทจะต่ำกว่าค่าจุดขุ่นมัวเสมอ ปริมาณของ C18:0 มีผลต่อค่าจุดขุ่นมัว และค่าจุดอุดตันไส้กรองที่อุณหภูมิต่ำไหลเทก็จะสูง ทำให้เกิดเป็นผลึกอุดตันในไส้กรองของเครื่องยนต์ได้ง่ายและทำให้ค่าการใช้งานที่อุณหภูมิต่ำไม่ดี

จำนวนซีเทน เป็นค่าที่บอกถึงความสามารถในการจุดระเบิดและการลุกติดไฟได้เร็ว ซึ่งมีผลต่อการสตาร์ทติดของเครื่องยนต์ การเผาไหม้ และปริมาณมลพิษในไอเสีย ค่าจำนวนซีเทนสูงจะทำให้การติดเครื่องยนต์ง่าย ไม่เกิดการน๊อคในเครื่องยนต์ และเป็นการประหยัดการใช้เชื้อเพลิงด้วย ไบโอดีเซลที่ผลิตจากวัตถุดิบที่มีกรดไขมันอิ่มตัวจะให้จำนวนซีเทนสูงถึง 70 แต่ถ้าเป็นเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวเชิงพหุเช่น C18:2 และ C18:3 จะให้จำนวนซีเทนต่ำ

การนำไบโอดีเซลไปใช้ในการผสมกับน้ำมันดีเซลเพื่อใช้งาน ต้องมีการควบคุมคุณสมบัติต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ตั้งไว้ เช่น การกำหนดมาตรฐานในประเทศไทย ภายใต้การควบคุมของกรมธุรกิจพลังงาน (ธพ.) กระทรวงพลังงาน โดยมีการประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน เรื่องกำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซล พ.ศ. 2562 วันที่ 15 พฤษภาคม 2562[10] ตามตารางที่ 2 ได้กำหนดมาตรฐานเชิงพาณิชย์ไว้ทั้งสิ้น 19 ค่า ซึ่งกำหนดตามมาตรฐานของสหภาพยุโรป EN14214 และ มาตรฐานของอเมริกา ASTM D 6751 ข้อกำหนดดังกล่าว ได้พิจารณาถึงการนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายในการใช้งาน มีความปลอดภัย และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การทดสอบสมบัติของน้ำมันดีเซล แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทแรกเป็นการทดสอบคุณสมบัติทางเคมี และกายภาพ เช่นการหาค่าความเป็นกรด ปริมาณกากคาร์บอน ปริมาณกำมะถัน ค่าจุดวาบไฟ ค่าความหนืดเป็นต้น อีกประเภทเป็นการทดสอบในการทำงาน เช่น การหาค่าซีเทนนัมเบอร์ เป็นต้น

ตารางที่ 2 กำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซล พ.ศ. 2562[10]

รายการ	ข้อกำหนด		อัตราสูงต่ำ	น้ำมันดีเซล				วิธีทดสอบ[๔]
				หมุนเร็ว			หมุนช้า	
				ธรรมดา	บี ๑๐	บี ๒๐		
๑	ความถ่วงจำเพาะ ณ อุณหภูมิ ๑๕.๖/๑๕.๖ (Specific gravity at 15.6/15.6)	*องศาเซลเซียส* *°C*	ไม่ต่ำกว่า	๐.๘๑	๐.๘๑	๐.๘๑	-	ASTM D ๑๒๙๘
			และ					
			ไม่สูงกว่า	๐.๘๗	๐.๘๗	๐.๘๗	๐.๙๒๐	
๒	จำนวนซีเทน (Cetane number) หรือ		ไม่ต่ำกว่า	๕๐	๕๐	๕๐	๔๕	ASTM D ๖๑๓
	ดัชนีซีเทน (Calculated cetane index)							ASTM D ๙๗๖
๓	ความหนืด (Viscosity)	*เซนติสโตกส์* *cSt*						ASTM D ๔๔๕
	๓.๑ ณ อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส หรือ (at 40 °C)		ไม่ต่ำกว่า	๑.๘	๑.๘	๑.๘	-	
			และ					
			ไม่สูงกว่า	๔.๑	๔.๑	๔.๑	๘.๐	
	๓.๒ ณ อุณหภูมิ ๕๐ องศาเซลเซียส (at 50 °C)		ไม่สูงกว่า	-	-	-	๖.๐	
๔	จุดไหลเท (Pour point)	*องศาเซลเซียส* *°C*	ไม่สูงกว่า	๑๐	๑๐	๑๐	๑๖	ASTM D ๙๗
๕	กำมะถัน (Sulphur)	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *% wt.*	ไม่สูงกว่า	๐.๐๐๕	๐.๐๐๕	๐.๐๐๕	๑.๕	ASTM D ๒๖๒๒
๖	การกัดกร่อนแผ่นทองแดง (Copper strip corrosion)		ไม่สูงกว่า	หมายเลข ๑	หมายเลข ๑	หมายเลข ๑	-	ASTM D ๑๓๐
๗	เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation stability)						-	
		กรัม/ลูกบาศก์เมตร *g/m^3*	ไม่สูงกว่า	๒๕	๒๕	๒๕	-	ASTM D ๒๒๗๔
		ชั่วโมง *hours*	ไม่ต่ำกว่า	๓๕	๓๕	๓๕	-	EN ๑๕๗๕๑
๘	กากถ่าน จากร้อยละ ๑๐ ของส่วนที่เหลือจากการกลั่น (Carbon residue on 10% distillation residue)	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *% wt.*	ไม่สูงกว่า	๐.๓๐	๐.๓๐	๐.๓๐	-	ASTM D ๔๕๓๐
๙	น้ำและตะกอน (Water and sediment)	*ร้อยละโดยปริมาตร* *% vol.*	ไม่สูงกว่า	-	-	-	๐.๓	ASTM D ๒๗๐๙
๑๐	น้ำ (Water)	*มิลลิกรัม/กิโลกรัม* *mg/kg*	ไม่สูงกว่า	๓๐๐	๒๐๐	๓๐๐	-	EN ISO ๑๒๙๓๗
๑๑	สิ่งปนเปื้อนทั้งหมด (Total contamination)	*มิลลิกรัม/กิโลกรัม* *mg/kg*	ไม่สูงกว่า	๒๔	๒๔	๒๔	-	EN ๑๒๖๖๒
๑๒	เถ้า (Ash)	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *% wt.*	ไม่สูงกว่า	๐.๐๑	๐.๐๑	๐.๐๑	๐.๐๒	ASTM D ๔๘๒

รายการ	ข้อกำหนด		อัตราสูงต่ำ	น้ำมันดีเซล				วิธีทดสอบ[๔/]
				หมุนเร็ว			หมุนช้า	
				ธรรมดา	บี ๑๐	บี ๒๐		
๑๓	จุดวาบไฟ (Flash point)	*องศาเซลเซียส* °C	ไม่ต่ำกว่า	๕๒	๕๒	๕๒	๕๒	ASTM D ๙๓
๑๔	การกลั่น (Distillation)	*องศาเซลเซียส* °C						ASTM D ๘๖
	อุณหภูมิของส่วนที่กลั่นได้โดยปริมาตรในอัตราร้อยละเก้าสิบ (90% Recovered)		ไม่สูงกว่า	๓๕๗	๓๕๗	๓๕๗	-	
๑๕	โพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic aromatic hydrocarbon)	*ร้อยละโดยน้ำหนัก* *% wt.*	ไม่สูงกว่า	๑๑	๑๑	๑๑	-	IP ๓๙๑
๑๖	สี (Colour)							
	๑๖.๑ ชนิดของสี (Hue)			เหลือง	ม่วง	แดง	น้ำตาล	
	๑๖.๒ ความเข้มของสี (Intensity)		ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	- ๔.๐	เทียบเท่าสีมาตรฐาน[๗/]	เทียบเท่าสีมาตรฐาน[๗/]	๔.๕ ๗.๕	(๑) น้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดา และ น้ำมันดีเซลหมุนช้าให้เปรียบเทียบความเข้มของสีตามมาตรฐาน ASTM D ๑๕๐๐ (๒) น้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี ๑๐ และ น้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี ๒๐ ให้เปรียบเทียบความเข้มของสีกับน้ำมันมาตรฐานที่เตรียมขึ้นใหม่ โดยใช้สีละลายในน้ำมันก่อนการย้อมสีให้มีปริมาณเท่ากับที่กำหนด แล้วนำมาบรรจุแยกกันในภาชนะที่ใช้ในการวัดสีตามวิธีทดสอบ ASTM D ๑๕๐๐ แล้วตรวจพินิจด้วยสายตา หรือ ตามมาตรฐาน ASTM D ๒๓๙๒
๑๗	ไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (Methyl ester of fatty acids)	*ร้อยละโดยปริมาตร* *% vol.*	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	๖.๖ ๗	๙ ๑๐	๑๙ ๒๐	- -	EN ๑๔๐๗๘

(ต่อ)

รายการ	ข้อกำหนด		อัตราสูงต่ำ	น้ำมันดีเซล				วิธีทดสอบ[๑/]
				หมุนเร็ว			หมุนช้า	
				ธรรมดา	ปี ๑๐	ปี ๒๐		
๑๘	คุณสมบัติการหล่อลื่น รอยขีดข่วน (Lubricity wear scar)	*ไมโครเมตร* μm	ไม่สูงกว่า	๔๖๐	๔๖๐	๔๖๐	-	CEC F–๐๖–๙๖
๑๙	สารเติมแต่ง (ถ้ามี) (Additives, if any)			ให้เป็นไปตามที่ได้รับความเห็นชอบจาก อธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน				

<u>หมายเหตุ</u> ๑/ ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในตารางแนบท้ายนี้หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในตารางแนบท้ายนี้

๒/ สีมาตรฐานที่เตรียมได้จากการใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วปี ๑๐ ที่มีความเข้มของสีก่อนการย้อม วัดตามมาตรฐาน ASTM D ๑๕๐๐ เท่ากับ ๐.๕ มาย้อมด้วยสีม่วงที่เป็นสารประกอบจำพวก ๑,๔ - dialkylamino anthraquinone และ ๒ - naphthalenol [(phenylazo) phenyl] azo alkyl derivatives ในอัตราส่วน ๑ ต่อ ๑ โดยน้ำหนัก ปริมาณเนื้อสีที่ใช้ ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

๓/ สีมาตรฐานเตรียมได้จากการนำน้ำมันดีเซลหมุนเร็วปี ๒๐ ที่มีความเข้มของสีก่อนการย้อม วัดตามมาตรฐาน ASTM D ๑๕๐๐ เท่ากับ ๒.๐ มาย้อมด้วยสีแดงที่เป็นสารประกอบจำพวก 2- naphthalenol [(phenylazo) phenyl] azo alkyl derivatives ปริมาณ ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ประโยชน์ของการนำน้ำมันไบโอดีเซลมาใช้เป็นพลังงานทดแทน มีผลดีต่อประเทศชาติหลายด้าน ดังนี้

1. ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม

   การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ คณะกรรมการไบโอดีเซลแห่งชาติและสำนักงานป้องกันสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา[8] ได้ทำการวิจัยและทดลองใช้น้ำมันไบโอดีเซลสูตรต่าง ๆ กับเครื่องยนต์ดีเซล และได้รายงานว่าไบโอดีเซลสูตร B100 และ B20 สามารถลดมวลปลดปล่อยจากการเผาไหม้ได้อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกรมอู่ทหารเรือ กองทัพเรือ ได้รายงานผลการทดลองใช้น้ำมันไบโอดีเซลกับเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 145 แรงม้าว่าสามารถลดควันดำได้มากกว่าร้อยละ 40 นอกจากนี้การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก และลดการนำน้ำมันที่ใช้แล้วไปนำไปประกอบอาหารซ้ำ ซึ่งมีสารไดออกซินที่เป็นสารก่อมะเร็ง

2. ประโยชน์ด้านสมรรถนะเครื่องยนต์

   การผสมไบโอดีเซลในระดับร้อยละ 1-2 สามารถช่วยเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นให้กับน้ำมันดีเซล จากผลการทดลองของสถาบันวิจัยและเทคโนโลยีของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พบว่าการเติมไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว และน้ำมันมะพร้าวในอัตรา ร้อยละ 0.5 สามารถเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นได้ถึง 2 เท่า ประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีขึ้น เนื่องจากในไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสม

ระหว่างอากาศกับน้ำมันมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น ถึงแม้ว่าค่าความร้อนของไบโอดีเซลจะต่ำกว่าน้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 10 แต่ข้อด้อยนี้ไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน เพราะการใช้ไบโอดีเซลทำให้การเผาไหม้ดีขึ้นจึงทำให้กำลังเครื่องยนต์ไม่ลดลง

3. ประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์
   การใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบทด้วยการสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภค ลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศได้บางส่วน ประเทศไทยสูญเสียเงินตราต่างประเทศเพื่อการนำเข้าน้ำมันดิบกว่า 300,000 ล้านบาท
4. ประโยชน์ด้านการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงในประเทศ
   ประเทศไทยมีสัดส่วนการใช้น้ำมันดีเซลสูงกว่าน้ำมันเบนซินกว่า 2 เท่า ทำให้ในอนาคตมีแนวโน้มที่โรงกลั่นอาจจะผลิตน้ำมันดีเซลไม่เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ ดังนั้นการใช้ไบโอดีเซลจึงช่วยลดความไม่สมดุลของการผลิตของโรงกลั่น
5. ประโยชน์ด้านความมั่นคง
   ใช้น้ำมันไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ ถือเป็นการเสริมสร้างความมั่นคงและเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศ

ความเป็นมาของการพัฒนาไบโอดีเซลในประเทศไทย ตามแผน AEDP 2015

จากการที่รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทนในประเทศเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยลดสัดส่วนการใช้พลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวม พบว่า ในปี 2562 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานทดแทน 14,370 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 12.9 จากช่วงเดียวกันของปีก่อน ส่วนสัดส่วนการใช้พลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2553 ซึ่งเป็นปีฐานที่เริ่มดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554 – 2573) และแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579[11]

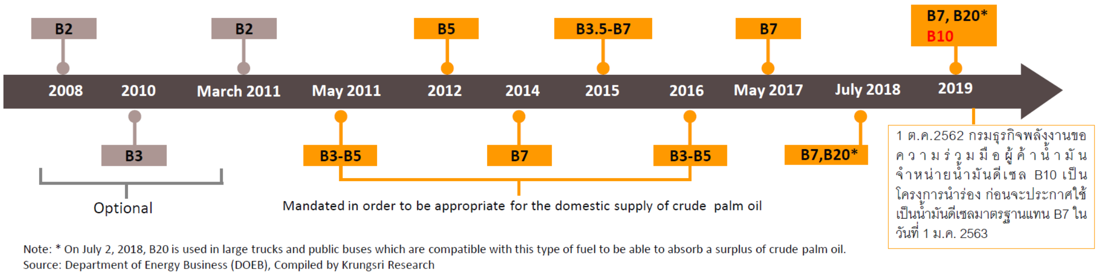
แผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติ กระทรวงพลังงาน ได้ทบทวนการจัดทำแผนพลังงาน 5 แผนหลัก ในช่วงปี พ.ศ. 2558-2579 ที่สอดคล้องกับรอบของการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้แก่ แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย แผนอนุรักษ์พลังงาน แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก แผนการจัดหาก๊าซธรรมชาติของไทย และแผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยในการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan: AEDP2015)[12] จะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม และการพัฒนาทดแทนเพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน โดยการพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลมาจากนโยบายส่งเสริมการผลิตการใช้พลังงานทดแทน โดยการใช้งานจะอยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ การเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานทดแทนจากปัจจุบันที่ร้อยละ 8 เป็นร้อยละ 30 ของปริมาณความต้องการไฟฟ้ารวมของประเทศในปี 2579 โดยจะมีกำลังผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนรวมเท่ากับ 19,634.4 เมกะวัตต์ ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) ปี 2579[13]
หน่วย: เมกะวัตต์

ปี	แสงอาทิตย์	พลังลม	พลังน้ำ	ขยะ	ชีวมวล	ก๊าซชีวภาพ	พืชพลังงาน	รวม
2557	1,298.5	224.5	3,048.4	65.7	2,541.8	311.5	-	7,490.4
2579	6,000.0	3,002.0	3,282.4	500.0	5570.0	600.0	680.0	19,634.4

การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากพลังงานทดแทน เพื่อสร้าความมั่นคงด้านพลังงานและสร้างพื้นฐานด้านพลังงานทดแทนให้กับประเทศไทย โดยเฉพาะไบโอดีเซล เนื่องจากน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงหลักในการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม กระทรวงพลังงานได้ทำการศึกษาวิจัยและสนับสนุนมาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มมีการใช้ไบโอดีเซลในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2550 กระทรวงพลังงานได้กำหนดสัดส่วนผสมไบโอดีเซลในเนื้อน้ำมันดีเซลที่

อัตราส่วนร้อยละ 2-3 หรือน้ำมันไบโอดีเซล B2 อย่างไรก็ตามการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพยังไม่เพิ่มอย่างมีนัยสำคัญ จนกระทั่งในปี 2551 เกิดวิกฤตการณ์พลังงานโลก สถานการณ์ความขัดแย้งในภูมิภาคที่เป็นแหล่งผลิตพลังงานหลักของโลก ปัญหาการเก็งกำไรที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น ด้วยความผันผวนของราคาน้ำมันในตลาดโลกที่ปรับตัวขึ้น ทำให้ราคาน้ำมันดิบเพิ่มสูงกว่า 150 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล ส่งผลให้ความต้องการเชื้อเพลิงชีวภาพในประเทศเพิ่มขึ้น เพื่อทดแทนและลดการนำเข้าน้ำมันดิบ และเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญอีกครั้งในปี 2554 เมื่อกระทรวงพลังงานได้เพิ่มสัดส่วนผสมไบโอดีเซลในเนื้อน้ำมันดีเซลที่อัตราส่วนร้อยละ 3-5 หรือน้ำมันไบโอดีเซล B5 ซึ่งทำให้ปริมาณการใช้งานน้ำมันไบโอดีเซล บี100 เพิ่มขึ้นจาก 2.1 ล้านลิตรต่อวัน ในปี พ.ศ. 2554 มาเป็น 2.8 ล้านลิตรต่อวันในปี พ.ศ. 2555 และเมื่อเดือนกุมภาพพันธ์ พ.ศ. 2557 กระทรวงพลังงานประกาศเพิ่มสัดส่วนไบโอดีเซลอีกครั้ง จากน้ำมันไบโอดีเซล B5 เป็นไบโอดีเซล B7 จึงทำให้สถิติปริมาณการใช้งานน้ำมันไบโอดีเซล B100 ในปี พ.ศ. 2558 เพิ่มสูงถึง 3.4 ล้านลิตรต่อวัน ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่า แผน AEDP 2012-2021 จะบรรลุเป้าหมายการใช้น้ำมันไบโอดีเซล บี100 ที่ 7.2 ล้านลิตรต่อวัน ในปี 2564 ปัจจุบันการผลิตไบโอดีเซลของไทยจึงเน้นผลิตเพื่อใช้ในประเทศเกือบทั้งหมด ผลผลิตปาล์มน้ำมันในประเทศที่ไม่เพียงพอในบางช่วงเวลาทำให้รัฐบาลต้องการปรับลดสัดส่วนการผสมไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซลลง[14] ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความเป็นมาของการใช้น้ำมันไบโอดีเซลในประเทศไทย[14]

ต่อมาในปี พ.ศ. 2558 แผน AEDP 2012-2021 ได้ถูกปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างเหมาะสม ทำให้แผน AEDP 2015 ซึ่งขยายเวลาสิ้นสุดในปี พ.ศ. 2579 และปรับเป้าหมายการใช้ไบโอดีเซลจาก 7.2 ล้านลิตรต่อวัน เป็น 14.0 ล้านลิตรต่อวัน โดยมีแผนในการเปลี่ยนน้ำมันดีเซลพื้นฐาน จากน้ำมันไบโอ

ดีเซล B7 เป็นไบโอดีเซล B10 ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 ในขณะที่ปัจจุบันมีกำลังการผลิต B100 เพียง 5.0 ล้านลิตรต่อวัน มาตรการเพิ่มสัดส่วนการผสม B100 ลงในน้ำมันดีเซลของกระทรวงพลังงานมีส่วนขับเคลื่อนการใช้พลังงานทดแทนของประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้นการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลต้องทำควบคู่ไปกับการจัดเตรียมวัตถุดิบและการเพิ่มกำลังการผลิตอย่างเร่งด่วน สำหรับสัดส่วนการผสมไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซลนั้นจะถูกกำหนดโดยภาครัฐ ซึ่งหากอัตราผสมเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้อุปสงค์ไบโอดีเซลและน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ทำให้ภาครัฐสามารถใช้มาตรการกำหนดอัตราผสมไบโอดีเซล ในน้ำมันดีเซลเป็นเครื่องมือในการปรับสมดุลของตลาดปาล์มน้ำมัน ดังนั้น ภาครัฐจึงออกนโยบายเพิ่มการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อดูดซับปริมาณที่ล้นตลาด หนึ่งในมาตรการที่ภาครัฐเลือกใช้คือ การเพิ่มปริมาณการใช้ไบโอดีเซลผ่านการเพิ่มอัตราผสมไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซล ในปี 2562 ที่ผ่านมา ภาครัฐประกาศเพิ่มประเภทน้ำมันดีเซลหมุนเร็วอีก 2 ประเภท ได้แก่ น้ำมันดีเซล B10 และน้ำมันดีเซล B20 เพื่อให้ผู้ขับขี่รถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลมีทางเลือกในการเติมน้ำมันดีเซลมากขึ้น จากเดิมที่มีน้ำมันดีเซล B7 เพียงประเภทเดียว

ปริมาณการใช้ไบโอดีเซลขึ้นอยู่กับสัดส่วนการใช้น้ำมันดีเซล B7, B10 และ B20 โดยมีปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลกระทบดังนี้[15]

1. เครื่องยนต์ที่สามารถรองรับน้ำมันดีเซล B10 และ B20 และความเชื่อมั่นของผู้ขับขี่รถยนต์ น้ำมันดีเซลที่มีส่วนผสมของไบโอดีเซลมากขึ้นจะมีคุณลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากไบโอดีเซล มีไขมันมากกว่า ซึ่งอาจทำให้เครื่องยนต์มีปัญหาเมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซล B7 จึงทำให้บางค่ายรถยนต์ เช่น รถยุโรปบางรุ่น ยังไม่ประกาศรองรับการใช้น้ำมันดีเซล B10 และ/หรือ B20 รวมถึงรถยนต์เก่าที่มีอายุตั้งแต่ 6-7 ปีขึ้นไปอีกด้วย ซึ่งมีจำนวนมากกว่า 50% ของจำนวนรถเครื่องยนต์ดีเซลทั้งหมดในประเทศไทย ทำให้ผู้ขับรถยนต์เหล่านี้อาจยังคงต้องใช้น้ำมันดีเซล B7 ต่อไป แม้ค่ายรถยนต์ส่วนใหญ่ได้ออกมาประกาศรองรับการใช้น้ำมันดีเซล B10 และ B20 แต่ยังคงมีรถยนต์ บางรุ่นที่ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ค่ายรถยนต์กำหนด เช่น รถยนต์ต้องมีการใช้

งานอย่างสม่ำเสมอ ห้ามใช้กับรถยนต์ที่มีการจอดโดยไม่ได้ใช้งานนานกว่า 2 เดือน หรือห้ามขับขี่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส เพราะจะก่อให้เกิดการแข็งตัวของไขในน้ำมันและทำให้เกิดการอุดตันในเครื่องยนต์ นอกจากนี้ รถยนต์บางรุ่นอาจต้องได้รับการตรวจสอบเครื่องยนต์และอาจต้องปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนบางอย่าง เช่น ไส้กรองน้ำมัน ระบบอุ่นน้ำมัน หรือหัวฉีด เพื่อให้รองรับการใช้น้ำมันที่มีสัดส่วนผสมไบโอดีเซล มากขึ้นได้ ซึ่งจะเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ขับขี่รถยนต์เหล่านี้ อีกทั้งการใช้น้ำมันดีเซล B10 และ B20 อาจส่งผลกระทบต่ออัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน สมรรถนะเครื่องยนต์และระยะการซ่อมบำรุง เมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซล B7 ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจทำให้ผู้ขับขี่บางรายลังเล ที่จะเปลี่ยนมาใช้น้ำมันดีเซล B10 หรือ B20 และเลือกใช้น้ำมันดีเซล B7 แทน

2. จำนวนสถานีบริการที่จำหน่ายน้ำมันดีเซลแต่ละประเภท ในขณะที่สถานีบริการน้ำมันทุกสถานีถูกกำหนดให้มีหัวจ่ายน้ำมันดีเซล B10 อย่างน้อย 1 หัว แต่ผู้ประกอบการสถานีบริการน้ำมันสามารถเลือก ที่จะจำหน่ายน้ำมันดีเซล B7 และ/หรือ B20 โดยจะพิจารณาจากความต้องการใช้น้ำมันดีเซลแต่ละประเภทของผู้ขับขี่ในพื้นที่เป็นหลัก นอกจากนี้ จำนวนประเภทของน้ำมันดีเซลที่จำหน่ายยังขึ้นอยู่กับจำนวนถังเก็บน้ำมันในแต่ละสถานีด้วยเช่นกัน เนื่องจากต้องเก็บน้ำมันดีเซลแต่ละประเภทแยกกัน ซึ่งส่วนใหญ่สถานีบริการน้ำมันจะมีถังเก็บน้ำมันดีเซล 1-2 ถังเป็นอย่างน้อย นอกจากนี้ สถานีบริการน้ำมันที่จำหน่ายประเภทของน้ำมันดีเซลมากกว่า 1 ชนิดอาจมีต้นทุนค่าขนส่งน้ำมันดีเซลมายังสถานีบริการเพิ่มเติม ทำให้ผู้ประกอบการต้องพิจารณาเช่นกัน
3. ส่วนต่างราคาน้ำมันดีเซลแต่ละประเภท ภาครัฐสนับสนุนการใช้น้ำมันดีเซลที่มีส่วนผสมของไบโอดีเซลสูงผ่านการอุดหนุนราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลที่สถานีบริการน้ำมันอีกทางด้วยเช่นกัน โดยประกาศกำหนดให้ราคาน้ำมันดีเซล B10 และ B20 ต่ำกว่าราคาน้ำมันดีเซล B7 โดยคงที่ไว้ที่ 2 และ 3 บาทต่อลิตรตามลำดับ เพื่อจูงใจให้ผู้ขับขี่เลือกเติมน้ำมันประเภทเหล่านี้มากขึ้น

ในปี 2563 ปริมาณการใช้ไบโอดีเซล B100 จะเพิ่มขึ้นมาอยู่ที่ประมาณ 6.0 – 6.1 ล้านลิตรต่อวัน จากมาตรการน้ำมันดีเซล B10 เป็นหลัก ผู้ขับขี่รถยนต์จะหันไปเลือกใช้น้ำมันดีเซล B10 แทน B7 จากแรงจูงใจด้านราคา แต่ยังคงมีรถยนต์บางส่วนที่ไม่สามารถเปลี่ยน

มาใช้น้ำมันดีเซล B10 ได้ ประกอบกับความเชื่อมั่นของผู้ขับขี่บางรายอาจยังไม่สูงมากนัก ทำให้ยังคงเติมน้ำมันดีเซล B7 ต่อไป จึงคาดการณ์ว่า สัดส่วนการใช้น้ำมันดีเซล B7 และ B10 อาจอยู่ใกล้เคียงกัน สำหรับน้ำมันดีเซล B20 สัดส่วนการใช้ มีแนวโน้มเคลื่อนไหวในกรอบร้อยละ 10 ของการใช้น้ำมันดีเซลทั้งหมด ซึ่งใกล้เคียงกับช่วงที่มีการทดลองใช้ และสัดส่วนร้อยละ 10 นี้เป็นเป้าหมายที่ภาครัฐตั้งไว้ จึงคาดว่าอาจไม่มีมาตรการกระตุ้นการใช้น้ำมันดีเซล B20 เพิ่มเติม

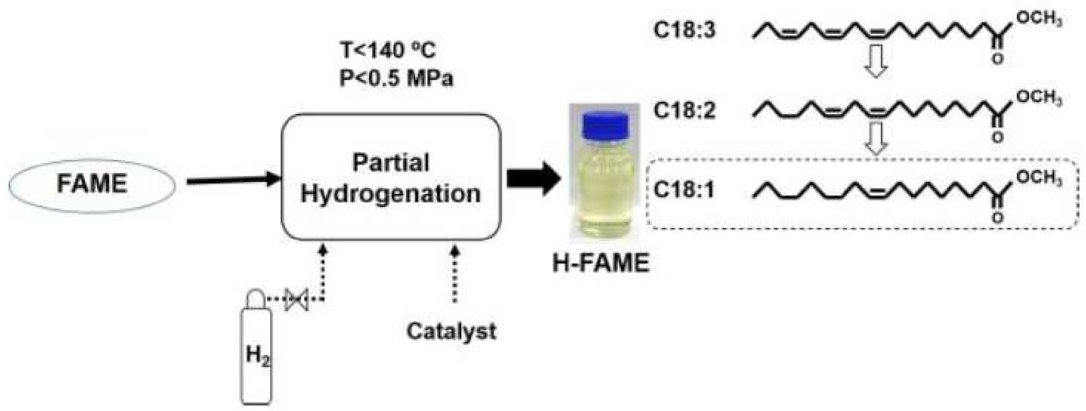
นโยบายเกี่ยวกับมาตรฐานคุณภาพไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซล และมาตรฐานเครื่องยนต์ที่ยังไม่สอดคล้องกันจะเป็นความท้าทายต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมไบโอดีเซลในระยะต่อไป ภาครัฐตั้งเป้าหมายยกระดับมาตรฐานของเครื่องยนต์ดีเซลและน้ำมันดีเซล จากยูโร 4 เป็นยูโร 5 ภายในปี 2564 และ 2566 ตามลำดับ ซึ่งมาตรฐานยูโร (European emission standard) คือมาตรฐานสากลด้านการควบคุมมลพิษของไอเสียที่ถูกปล่อยจากรถยนต์ การจะบรรลุเป้าหมายมาตรฐานยูโรนั้น ต้องปรับปรุงทั้งคุณภาพของเครื่องยนต์และน้ำมันให้สอดคล้องกัน เพื่อให้มลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้น้ำมันในเครื่องยนต์เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด ในอีกแง่หนึ่งไบโอดีเซล B100 มีอัตราการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) สูงกว่าเมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซลที่ไม่มีไบโอดีเซลผสม ซึ่งเป็นค่ามลพิษที่มาตรฐานยูโรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากไนโตรเจนออกไซด์ ส่งผลเสียต่อสุขภาพและเป็นสาเหตุของโรคเกี่ยวกับระบบเดินหายใจ[16] รวมทั้งเป็นสารตั้งต้นที่ก่อให้เกิดฝนกรด กลุ่มฝุ่นพิษ และสภาวะเรือนกระจก จึงยังเป็นข้อตระหนักเกี่ยวกับเรื่องอัตราผสมไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซลว่าควรอยู่ที่ระดับเท่าไร เพราะการผสมไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซลในอัตราส่วนที่สูงขึ้นอาจทำให้มีการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์มากกว่าเมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซลที่มีอัตราผสมที่ต่ำกว่า การบังคับใช้น้ำมันดีเซล B10 เป็นเกรดพื้นฐานจึงอาจทำให้ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายมาตรฐานน้ำดีเซลยูโร 5 ได้ ดังนั้นความไม่สอดคล้องของนโยบายจึงอาจต้องมีการทำการวิจัยและลงทุนเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของ ไบโอดีเซล น้ำมันดีเซล และเครื่องยนต์ดีเซล เพื่อให้สามารถใช้ร่วมกันโดยที่ปล่อยมลพิษไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตาม การยอมรับของกลุ่มอุตสาหกรรมรถยนต์ทั่วโลก ยังจำกัดเพดานการผสมไบโอดีเซลที่ผลิตด้วยเทคโนโลยีดั้งเดิม (เทคโนโลยีแปลงสภาพเป็น Ester) อยู่แค่ 7% (B7) ทำให้การส่งเสริมไม่เป็นไปตามแผน เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของค่าความเสถียรต่อการ

ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและค่าการไหลเท ณ อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นการจะเพิ่มสัดส่วนการใช้งานไบโอดีเซลผสมน้ำมันดีเซลจึงมีความจำเป็นต้องยกระดับคุณภาพหรือปรับปรุงคุณสมบัติของไบโอดีเซลที่ผลิตในประเทศไทยให้ดียิ่งขึ้น

ก้าวสู่ B10 ด้วยไบโอดีเซลคุณภาพสูง จากเทคโนโลยี H-FAME

ไบโอดีเซลที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เรียกว่า FAME (Fatty Acid Methyl Ester) สามารถผสมกับน้ำมันดีเซลธรรมดาได้เพียงร้อยละ 7 หรือ B7 และไม่สามารถผสมได้มากกว่านี้เพราะข้อจำกัดเรื่องการทำปฏิกิริยากับออกซิเจน จึงจะส่งผลให้น้ำมันเสื่อมคุณภาพเมื่อทิ้งไว้เป็นระยะเวลานาน ปัจจุบันมีการคิดค้นเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลทางเลือกใหม่ที่มีคุณภาพสูง หรือ กระบวนการไฮโดรจีเนชันบางส่วนของไบโอดีเซล (Partially hydrogenated Fatty Acid Methyl Ester) หรือเรียกว่า “H-FAME”[17] กระบวนการผลิต H-FAME จากน้ำมันปาล์มผ่านกระบวนการร่วมของทรานส์เอสเตอริฟิเคชันและไฮโดรจิเนชันบางส่วนที่จะพัฒนาขึ้นประกอบด้วยกระบวนการย่อย 3 กระบวนการ คือ กระบวนการผลิตไบโอดีเซลและกลีเซอรอลความบริสุทธิ์สูงผ่านทรานส์เอสเตอริฟิเคชันของน้ำมันพืชและเมทานอลโดยใช้เทคโนโลยีการเร่งปฏิกิริยา กระบวนไฮโดรจิเนชันบางส่วนแบบต่อเนื่องโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา และกระบวนการผลิตไฮโดรเจนจากกลีเซอรอลที่เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ผ่านกระบวนการเปลี่ยนรูปด้วยไอน้ำ

โดยกระบวนการผลิต H-FAME จากน้ำมันปาล์มผ่านกระบวนการร่วมของทรานส์เอสเตอริฟิเคชันและไฮโดรจิเนชันบางส่วน เริ่มต้นจากการนำน้ำมันปาล์มมาทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชันกับเมทานอลเพื่อเปลี่ยนเป็น FAME และกลีเซอรอล ที่อุณหภูมิในช่วง 65-120°C และความดัน 0-5 บาร์ จากนั้นนำ FAME ไปทำให้อิ่มตัวด้วยกระบวนการไฮโดรจิเนชันบางส่วนโดยใช้ไฮโดรเจนที่ผลิตจากกระบวนการรีฟอร์มมิ่งด้วยไอน้ำของกลีเซอรอลความบริสุทธิ์สูงเพื่อผลิตเป็น H-FAME



ภาพที่ 3 การผลิต H-FAME จากขบวนการไฮโดรจิเนชั่นบางส่วน[17]

ดังนั้นโครงการสนับสนุนการเพิ่มสัดส่วนการใช้น้ำมันไบโอดีเซลให้สูงขึ้น โดยนำเทคโนโลยี H-FAME สามารถผลิตไบโอดีเซลคุณภาพสูงมาขยายผลเพื่อสนับสนุนการใช้ไบโอดีเซลในสัดส่วนที่สูงขึ้น ถือเป็นทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาไปสู่เป้าหมาย AEDP2015 เทคโนโลยี H-FAME ได้รับการพัฒนาจากโครงการวิจัยไทย-ญี่ปุ่น ซึ่งสามารถผสมกับน้ำมันดีเซลได้มากถึงร้อยละ 20 (B20) ได้ทำการทดสอบเชื้อเพลิง B20 ที่มีสัดส่วนผสมของไบโอดีเซลที่ได้ปรับปรุงคุณภาพด้วยเทคโนโลยี H-FAME จากน้ำมันปาล์มที่สัดส่วนร้อยละ 20 ในรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (รถกระบะ) เครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรลที่มีจำหน่ายในท้องตลาดโดยไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วน กับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ (อีซูซุ) จนได้ข้อสรุปว่าสามารถใช้ได้กับรถยนต์ทดสอบโดยไม่มีผลกระทบแต่อย่างใด ทั้งนี้หากน้ำมันไบโอดีเซลที่มี B100 ในสัดส่วนสูงๆ เช่น B10 ขึ้นไป ได้รับการยอมรับจากผู้ผลิตรถยนต์อย่างกว้างขวางให้นำมาเติมในรถดีเซลได้ รวมทั้งรัฐกำหนดให้ผลิตเพื่อจำหน่ายในสถานีบริการน้ำมัน

สรุป

การดำเนินงานตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกระหว่างปี 2558-2579 (AEDP2015) ของกระทรวงพลังงาน ซึ่งมีเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทน 30% ของการใช้พลังงานทั้งหมดของประเทศไทย ในส่วนของไบโอดีเซลนั้น ได้กำหนดเป้าหมาย

การใช้ไบโอดีเซลไว้ที่ 14 ล้านลิตรต่อวัน จึงมีการส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลเป็นส่วนผสมในน้ำมันดีเซลร้อยละ 7 (B7) ในปี 2560 และมีการปรับแผนเพิ่มส่วนผสมเป็นร้อยละ 10 (B10) ในปี 2563 นั้น จะสำเร็จได้ด้วยเทคโนโลยีทางเลือกไบโอดีเซลคุณภาพสูง H-FAME จึงน่าจะเป็นเทคโนโลยีทางเลือกใหม่ ด้วยคุณสมบัติที่โดดเด่นเหนือกว่าไบโอดีเซลทั่วไป เพื่อตอบสนองการใช้งานในอัตราส่วนผสมที่สูงขึ้นในน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงทางเลือก

การใช้ปาล์มเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลนั้น เนื่องจากปาล์มถูกจัดเป็นทั้งพืชอาหารและพืชพลังงาน ราคาน้ำมันปาล์มจึงมีความผันผวนสูง ทำให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลต้องปรับตัวในการหาวัตถุดิบที่มีราคาเหมาะสม และต้องวางแผนจัดหาวัตถุดิบให้เพียงพอต่อการผลิตเพื่อจำหน่ายให้กับผู้ค้าน้ำมัน เมื่อพิจารณาด้านการจัดหาวัตถุดิบเพื่อผลิตไบโอดีเซล พบว่าในอดีตนั้นน้ำมันปาล์มที่ผลิตได้ในประเทศไทยจะใช้สำหรับการบริโภคเป็นหลักและมีการส่งออกส่วนที่มากเกินความต้องการใช้ในประเทศ ต่อมาเมื่อมีการสนับสนุนให้มีการใช้น้ำมันปาล์มในภาคพลังงานเพื่อดูดซับปริมาณผลผลิตที่มีในประเทศ เพราะมีศักยภาพในการนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงสูงกว่าพืชชนิดอื่น ๆ คือ ต้นทุนการผลิตต่ำแต่ให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง อีกทั้งยังเป็นพืชยืนต้นที่ทนต่อภัยธรรมชาติและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นานถึง 20 ปี ทำให้ปัจจุบันความต้องการใช้น้ำมันปาล์มในประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ และความต้องการเริ่มแปรผัน ขึ้นอยู่กับการบริโภคน้ำมันปาล์มในอุตสาหกรรมอาหารและการใช้ไบโอดีเซลในอุตสาหกรรมพลังงานเป็นหลัก โดยสัดส่วนการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อการบริโภคค่อนข้างคงที่ ในขณะที่สัดส่วนการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อการผลิตไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดนอกจากนี้ ประเทศไทยมีการส่งออกน้ำมันปาล์มบ้างในช่วงที่ผลผลิตในประเทศมีปริมาณมากและราคาขายในประเทศตกต่ำ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีผลผลิตทั้งปี แต่ปริมาณผลผลิตแปรเปลี่ยนตามฤดูกาลและสภาพภูมิอากาศแต่ละปีอีก ทั้งยังไม่มีการควบคุมปริมาณการส่งออก ดังนั้นสัดส่วนน้ำมันปาล์มที่นำมาใช้ในภาคพลังงานจึงมีปริมาณไม่คงที่

ดังนั้นปัจจัยของความสำเร็จของการนำไบโอดีเซลมาพลังงานทดแทนยังต้องขึ้นอยู่กับการดำเนินนโยบายของทางภาครัฐในการบริหารจัดการอุปสงค์-อุปทานของวัตถุดิบให้

สอดคล้องกับปริมาณการผลิต และระดับราคาเป้าหมายของน้ำมันปาล์มดิบในประเทศ ทั้งนี้ประเด็นสำคัญที่ควรเร่งดำเนินการวางกรอบนโยบายที่ชัดเจนเพื่อให้สามารถบริหารจัดการการผลิตการใช้เอทานอลและไบโอดีเซลอย่างเหมาะสมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่วางไว้ โดยพิจารณาครอบคลุมตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Value Chain) ทั้งด้านวัตถุดิบ การผลิต การตลาดและการวิจัยพัฒนา โดยอาศัยการประสานกันของหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องในการช่วยผลักดันยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของไทยให้เป็นไปอย่างยั่งยืนเพื่อรองรับความมั่นคงทางด้านพลังงานของประเทศในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

[1]สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. รายงานสถิติพลังงานของประเทศ ไทย 2561:17.

[2]ส่งเกียรติ ทานสัมฤทธิ์. สถานการณ์โลกและวิกฤติพลังงาน. รางวัลลูกโลกสีเขียว 2551; 11:3-4.

[3]สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. เอกสารประกอบการพิจารณาสภาขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศ ด้านพลังงาน 2558:2-4.

[4]สุพิชชา ชีวพฤกษ์. ศักยภาพการเพิ่มปริมาณการใช้น้ำมันไบโอดีเซล บี100 ของเรือประมงชายฝั่งในประเทศไทย. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2560; 2:281-287.

[5]พ.อ. รพีพัฒน์ สุทธิวงศ์. นโยบายพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงของชาติ. เอกสารทบทวนเชิงนโยบายด้านความมั่นคง 2561; 1:13.

[6]วิฑูรัช กู๊ดวิน. ในหลวงกับงานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากเชื้อเพลิงชีวภาพ. วารสารเทคโนโลยีวัสดุ 2549; 44:59.

[7]วิชา หมั่นทำการ. การผลิตและการทดสอบน้ำมันไบโอดีเซล. วิศวกรรมสารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2545; 47:93.

[8]ป้วย อุ่นใจ และ สยาม ภพลือชัย. ไบโอดีเซลเชื้อเพลิงชีวภาพแห่งยุคสมัยใหม่. Update 2544; 168:54.

[9]ศิริวรรณ ศิลป์สกุลสุข. การควบคุมคุณภาพน้ำมันไบโอดีเซล 2550 [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก : http://www.dss.go.th/images/st-article/cp_2_2 550_biodesel.pdf.

[10]ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน. เรื่องกำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซล 2562. เล่ม 136 ตอนพิเศษ 27ง.

[11]กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย มกราคม – ธันวาคม 2562:2.

[12]กิตติ สถาพรประสาธน์ และ ธวัชชัย เจริญคุณ. การศึกษาสมรรถนะและการเสื่อมสภาพของน้ำมันหล่อลื่นจากการใช้ไบโอดีเซลในเครื่องยนต์ดีเซลกำเนิดไฟฟ้า. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น 2557: 305-319.

[13]สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. เอกสารประกอบการพิจารณาสภาขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศ ด้านพลังงาน 2558:2-35.

[14]นรินทร์ ตันไพบูลย์. แนวโน้มธุรกิจ/ อุตสาหกรรม ปี 2562-63 อุตสาหกรรมไบโอดีเซล. Krungsri Research 2561:1.

[15]SCB economic intelligence center. Biodiesel industry 2020 [เข้าถึงเมื่อ 30 มีนาคม 2563]. เข้าถึงได้จาก : https://www.scbeic.com/th/detail/product/6590.

[16]Daming Huang, Haining Zhou, Lin Lin. Biodiesel an alternative to conventional fuel. Energy procedia 2012; 16:1874-1885.

[17]Manida Tongroon, Jirasak Aunchaisri, Amornpoth Suebwong, Mongkon Kananont and Nuwong Chollacoop. A comparison of combustion and emissions of a diesel engine using Jatropha and Palm H-FAME Fuels. The 7th TSME international conference on mechanical engineering 2016.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ยศ ชื่อ นางนราวดี เสพย์ธรรม

วัน เดือน ปี เกิด 8 ตุลาคม 2518

ประวัติสำเร็จศึกษา

พ.ศ. 2533 มัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จ.เพชรบุรี

พ.ศ. 2537 มัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จ.เพชรบุรี

พ.ศ. 2539 วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2544 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2545 – 2553 นักเคมี บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

พ.ศ. 2554 – 2561 ผู้จัดการเขตการขาย บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ตำแหน่งปัจจุบัน

พ.ศ. 2562 – ปัจจุบัน ผู้จัดการเขตการขายอาวุโส
บริษัท ปตท. น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน)