

การพัฒนาพลังงานทางเลือกเพื่อใช้ทดแทน น้ำมันเชื้อเพลิงในประเทศไทย

The development of alternative fuels in Thailand

ดร. วิสาขา ภูจินดา *

บทคัดย่อ

การศึกษการพัฒนาพลังงานทางเลือกเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพลังงานทางเลือกชนิดต่างๆที่ได้มีการพัฒนาแล้วทั้งในและต่างประเทศเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงที่นับวันจะหมดไปและมีราคาสูงขึ้น รวมถึงเพื่อศึกษาศักยภาพของประเทศไทยในการจัดหาพลังงานทางเลือก การศึกษานี้ได้รวบรวมข้อมูลทุกข้อมูจากแหล่งต่างๆ จากการศึกษาพบว่าประเทศไทยได้มีการพัฒนาพลังงานทางเลือกหลายชนิดถึงในระดับที่สามารถนำมาใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้แล้ว คือ แก๊สโซฮอลล์ ทั้งนี้ประเทศไทยมีความเหมาะสมของพื้นที่เกษตรกรรมรวมถึงปริมาณและความหลากหลายของพืชที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบ ความตื่นตัวของภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรมและภาคประชาชน นโยบายของภาครัฐและการได้รับการสนับสนุนทั้งทางด้านงบประมาณและการศึกษาวิจัย แก๊สโซฮอลล์เป็นหนึ่งในพลังงานทางเลือกซึ่งมาจากส่วนผสมของเอทานอลและน้ำมันเบนซิน ซึ่งเอทานอลจะมาทดแทนสาร MTBE ซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศ สร้างมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมและจะถูกยกเลิกการใช้ตั้งแต่ต้นปี 2550 เป็นต้นไป ปัจจุบันมีการรณรงค์ใช้แก๊สโซฮอลล์อย่างมากโดยที่ภาครัฐกำหนดให้แก๊สโซฮอลล์มีราคาต่ำกว่าน้ำมันเบนซินและได้มีการเพิ่มสถานีบริการมากขึ้น นอกจากนี้ภาครัฐยังได้มีการกำหนดมาตรการต่างๆเพื่อสนับสนุนการใช้แก๊สโซฮอลล์ สำหรับไบโอดีเซลนั้นจะถูกนำมาใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล แต่การพัฒนาอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า ทั้งนี้เนื่องด้วยการจัดหาแหล่งเพาะปลูกและจำนวนพื้นที่ปลูก

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพัฒนาลังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

NGV) เป็นอีกหนึ่งพลังงานทางเลือกซึ่งก็ได้มีการนำมาใช้ค่อนข้างกว้างขวางแล้วในรถยนต์โดยสารสาธารณะ แต่ยังมีปัญหาเรื่องจำนวนสถานีบริการเนื่องจากปัญหาของการขนส่งก๊าซธรรมชาติซึ่งจำเป็นต้องมีท่อก๊าซ

การพัฒนาพลังงานทางเลือกของประเทศไทยถือว่าประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง เนื่องจากการสนับสนุนจากภาครัฐทั้งทางด้านนโยบาย มาตรการและงบประมาณ การมีความตื่นตัวกับปัญหาพลังงานขาดแคลน ราคาน้ำมันที่สูงขึ้น และปัญหาลิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามการพัฒนา ยังคงต้องดำเนินต่อไปโดยต้องพิจารณาถึงมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มากขึ้น รวมถึงประเด็นความเป็นไปได้ในระยะยาวและประสิทธิภาพของพลังงานทางเลือกแต่ละชนิดเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้ต่อไป นอกจากนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มขึ้นในการพัฒนาพลังงานทางเลือกให้มีความหลากหลายมากขึ้น

Keyword: พลังงานทางเลือก แก๊สโซฮอล์ ไบโอดีเซล ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์

ABSTRACT

This study investigates the development of alternative fuels in Thailand and the country's potential to diversify fuel resources. Secondary data were reviewed. It was noted that there are currently two alternative fuels, namely ethanol and Natural Gas for Vehicles-NGV, which have high potential as a substitute fuel, because Thailand is an agricultural country, which can produce a variety of crops that can be used for producing ethanol. These crops include sugarcane, molasses and cassava. Many ethanol production plants have been built to meet the need for ethanol in the future. Ethanol is used instead of MTBE

and is blended with gasoline at a ratio of 10:90. The blend is called “gasohol”. MTBE, a toxic chemical, can contaminate groundwater and will be banned in early 2007. At present, gasohol is widely used because it is cheaper than gasoline, is easily obtainable through an increased number of gasohol stations, and is more environmental friendly.

Another alternative fuel is NGV. Thailand has natural gas reserves for approximately thirty four years. NGV is used for electricity production and as a fuel for vehicles. Although NGV is widely used in public transportation, is much cheaper than gasoline, and is more environmental friendly; it requires a pipeline to deliver it to stations.

Another alternative fuel is biodiesel, for using in diesel engines. For biodeisel, there is less variety and quantity of raw materials than for ethanol. Also, the production cost of biodiesel is fluctuated at present. Many studies suggested that the three alternative fuels mentioned above are more environmental friendly than gasoline or diesel.

As a result of the marked increase in oil prices, energy saving strategies have been launched. The development of a variety of alternative fuels is one of these strategies and has been the topic of many research studies. In addition, a lot of financial support and tax incentives have been provided by the government to encourage people to save energy by using alternative fuels instead of gasoline or diesel. Therefore, strong evidence should be provided to prove the benefits of using alternative fuels rather than the ordinary fuels.

1. บทนำ

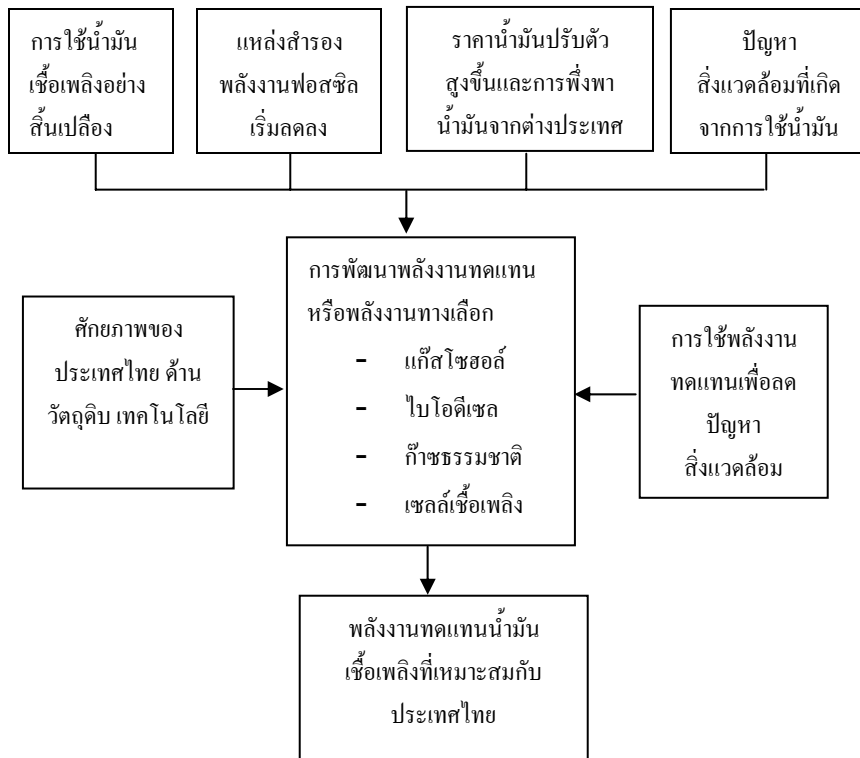
น้ำมันแหล่งพลังงานสำรองในประเทศไทยจะลดลงอย่างต่อเนื่องและราคาน้ำมันก็ได้ปรับตัวสูงขึ้นมาก พบว่าความต้องการพลังงานของประเทศมีสัดส่วนสูงทั้งในภาคขนส่งและภาคอุตสาหกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการด้านพลังงานและการจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอ ทำให้ประเทศต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ด้วยเหตุผลข้างต้นทำให้ต้องมีการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนและพลังงานทดแทนซึ่งประเทศไทยมีศักยภาพ เพื่อมาทดแทนพลังงานสิ้นเปลืองที่กำลังจะหมดไปและเพื่อลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ และยังเป็นการกระจายแหล่งพลังงานอีกด้วย สำหรับแหล่งพลังงานที่มีในประเทศไทย ได้แก่ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ คอนเดนเสท ถ่านหินลิกไนต์ พลังน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังลม และพลังงานชีวมวล ส่วนเชื้อเพลิงและพลังงานที่ต้องนำเข้า ได้แก่ น้ำมันสำเร็จรูป น้ำมันดิบ ถ่านหิน ไฟฟ้า โดยที่มีการนำเข้าน้ำมันดิบในสัดส่วนที่สูงมากถึง 90 % สำหรับปริมาณสำรองของพลังงานภายในประเทศ ณ สิ้นปี 2545 พบว่า มีปริมาณสำรองของน้ำมันดิบใช้ได้อีกประมาณ 17 ปี คอนเดนเสทประมาณ 30 ปี ก๊าซธรรมชาติประมาณ 34 ปี และลิกไนต์ประมาณ 109 ปี (1) จะเห็นว่าน้ำมันดิบที่มีในประเทศไทยเหลือให้ใช้อีกเพียงไม่กี่ปี ฉะนั้นควรเร่งหาแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันดิบและควรเพิ่มความหลากหลายของพลังงานทางเลือก

ปัจจุบันพลังงานทางเลือกที่ใช้ทดแทนพลังงานเชื้อเพลิง เช่น แก๊สโซฮอลล์ ไบโอดีเซล ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น สำหรับแก๊สโซฮอลล์และไบโอดีเซลอาจจะเรียกว่า Biofuel ทั้งนี้เพราะเป็นเชื้อเพลิงที่เป็นผลผลิตจากการเกษตร ประเทศไทยมีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสมในการเพาะปลูก การนำพืชผลทางการเกษตรมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานถือว่ามีส่วนช่วยให้เศรษฐกิจชุมชนเจริญเติบโตซึ่งทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น การใช้พลังงานที่ผลิตจากพืชผลทางการเกษตรจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และยังเป็นการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศอีกด้วย

2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการพัฒนาพลังงานทางเลือกใหม่ที่สามารถนำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงทั้งในและต่างประเทศ
2. เพื่อศึกษาการใช้พลังงานทดแทนเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

3. กรอบแนวคิด



4. พลังงานทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง

ยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทน เป็นการพัฒนาพลังงานทดแทนให้มากขึ้นเพื่อทดแทนพลังงานสิ้นเปลืองประเภท fossil fuel ซึ่งจะช่วยลดภาระการจัดหาพลังงาน ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป้าหมายที่กระทรวงพลังงานกำหนดในการพัฒนาพลังงานทดแทน

การพัฒนาพลังงานทดแทนจากพืชกำลังเป็นที่น่าสนใจ น้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากพืชสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ น้ำมันที่ได้จากการสกัดจากพืช น้ำมันโดยตรง เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง มะพร้าว ปาล์มน้ำมัน งา ละหุ่ง เมล็ดทานตะวัน สนุ่นดำ เมล็ดเรพ เป็นต้น และเชื้อเพลิงที่ได้จากพืชที่ให้แป้งและน้ำตาล ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ต่อไปโดยการย่อยสลาย เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ฟักข้าวโพด ข้าวฟ่างหวาน ชานอ้อย กากน้ำตาล ฟางข้าว เป็นต้น ปัจจุบันมีการพัฒนาพลังงานทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงหลายชนิด ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเพียงบางชนิด ซึ่งได้แก่ แก๊สโซฮอล์ ไบโอดีเซล ก๊าซธรรมชาติ

4.1 เอทานอลหรือเอทิลแอลกอฮอล์

วัตถุดิบที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตเอทานอลจะเป็นสารประกอบจำพวกคาร์โบไฮเดรตที่มีน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวอยู่ในโครงสร้างโมเลกุล ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ 1) วัตถุดิบประเภทน้ำตาล เช่น น้ำอ้อย กากน้ำตาล ซึ่งสามารถใช้วัตถุดิบประเภทนี้ได้โดยตรงและไม่ต้องผ่านกระบวนการใดๆ 2) วัตถุดิบประเภทแป้ง เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง และมันฝรั่ง ซึ่งในการผลิตเอทานอลนั้น แป้งในวัตถุดิบจะถูกย่อย (Starch hydrolysis) ให้ได้น้ำตาลกลูโคส ซึ่งเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวก่อน แล้วยีสต์จึงจะสามารถเปลี่ยนน้ำตาลเป็นเอทานอลได้ 3) วัตถุดิบประเภทลิกโนเซลลูโลส ส่วนใหญ่จะเป็นผลผลิตพลอยได้จากการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น ฟางข้าว กากอ้อย ชังข้าวโพด และของเสียจากอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

การผลิตเอทานอลส่วนใหญ่ของโลกจะอยู่ในทวีปอเมริกา รองลงมาคือ ทวีปเอเชีย และยุโรป โดยที่ประเทศที่มีฐานะเป็นประเทศผู้ส่งออกเอทานอลอย่าง เดียว เช่น บราซิล กัวเตมาลา นิการากัว โบลิเวีย บาร์บาโดส เอกวาดอร์ อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ บางประเทศมีฐานะเป็นผู้นำเข้าเอทานอล อย่างเดียว ได้แก่ ใต้หวัน เกาหลีใต้ เปรู โคลัมเบีย และชิลี (2)

สำหรับการใช้เอทานอลผสมในน้ำมันเบนซินหรือใช้เป็นพลังงานทดแทนในต่างประเทศนั้นได้มีการเริ่มใช้กันมานานแล้ว โดยเฉพาะที่ประเทศบราซิล ซึ่งมีศักยภาพทางด้านเกษตรกรรมโดยเฉพาะการปลูกอ้อยซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล มีการเริ่มใช้เอทานอลเป็นพลังงานทางเลือกตั้งแต่วิกฤตการณ์น้ำมันปี ค.ศ. 1970 และมีการจำหน่ายน้ำมันที่มีแอลกอฮอล์ผสมอยู่ 8% ให้กับผู้ขับขี่รถยนต์ ในขณะที่สหรัฐอเมริกาผลิตเอทานอลจากข้าวโพด ซึ่งทำให้ราคาข้าวโพดสูงขึ้น และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร ทั้งนี้สหรัฐอเมริกาได้ยกเลิกภาษีของน้ำมันเบนซินที่มีเอทานอลผสมอยู่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 ถึง 52 cents ต่อแกลลอน ในปี ค.ศ. 2003 และในปี ค.ศ. 2005 จะลดการยกเว้นภาษีลงเหลือเพียง 51 cents ต่อแกลลอน และจะยกเลิกการยกเว้นภาษีในเดือนธันวาคม ปี ค.ศ. 2006 (3) สหภาพยุโรปได้มีการกำหนดใช้พลังงานทดแทนถึงร้อยละ 12 ภายในปี ค.ศ. 2010 เมื่อเทียบกับร้อยละ 5.6 ในปี ค.ศ. 1997 โดยเน้นพลังงานทดแทนจำพวกเชื้อเพลิงจากพืช ทั้งนี้ประเทศฝรั่งเศสเป็นประเทศที่มีความก้าวหน้าในการผลิตเอทานอลมากที่สุด รองลงมาคือประเทศเยอรมนี ซึ่งต่างจากประเทศอื่นตรงที่การผลิตเอทานอลส่วนใหญ่เป็นเอทานอลสังเคราะห์ ตามมาด้วยประเทศอังกฤษ อิตาลีและ สเปน ในขณะที่ทวีปเอเชีย ประเทศจีนเป็นประเทศที่มีการผลิตเอทานอลมากที่สุด รองลงมาคือประเทศอินเดีย (4)

การผลิตเอทานอลและการนำเอทานอลมาใช้ในประเทศไทย จะได้มาจาก มันสำปะหลังหรืออ้อย ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 มีการกำหนดเป้าหมายผลิตเอทานอล 99.5-99.7% โดยปริมาตร คิดเป็นปีละ 480 ล้านตัน ปรากฏว่าไม่มีผู้ลงทุนภาคเอกชนรายใดให้ความสนใจเลย ทั้งนี้เพราะ ภาครัฐอุดหนุนซึ่งได้แก่ มันสำปะหลังมีราคาสูงและมีความผันผวน ทำให้การผลิตพลังงานทดแทนจากวัตถุดิบทางการเกษตรไม่ได้รับความสนใจจากนักลงทุน โดยเฉพาะเมื่อราคาน้ำมันเบนซินต่ำลง ปัจจุบันนโยบายการสนับสนุนการผลิต เอทานอลได้มีความชัดเจนขึ้นมาก โดยมีการศึกษาเพื่อเพิ่มปริมาณการใช้ เอทานอลบริสุทธิ์เป็น 15% และ 20% โดยปริมาตร (2)

คณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติได้พิจารณาวัตถุดิบที่เหมาะสมที่ใช้ใน การผลิตเอทานอล ได้แก่ อ้อย กากน้ำตาล และมันสำปะหลัง ซึ่งแต่ละชนิดมีข้อดี และข้อจำกัดแตกต่างกัน ดังนี้ (5)

อ้อย มีผลผลิตในประเทศโดยเฉลี่ยประมาณ 50 ล้านตันต่อปี ในขณะที่ กำลังการผลิตน้ำตาลต้องการใช้อ้อยประมาณ 75 ล้านตันต่อปี จะเห็นว่าปริมาณ อ้อยที่ผลิตได้ในประเทศนั้นไม่เพียงพอในการผลิตน้ำตาล ถึงแม้ว่าอ้อยจะเป็นพืช เศรษฐกิจที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสูงมาก ข้อจำกัดอื่นๆ ในการใช้อ้อยผลิตเอทานอล เช่น การปลูกและเก็บเกี่ยวอ้อยจะอยู่ในช่วง 5 เดือนต่อปีเท่านั้น และการนำ พระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 มาใช้ จะนั้นโอกาสในการใช้อ้อย เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลนั้นจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อราคาน้ำตาลตกลง

กากน้ำตาล ในกรณีของกากน้ำตาลนั้น อ้อย 1 ตันจะให้กากน้ำตาล ประมาณ 50-58 กิโลกรัม และปริมาณกากน้ำตาลในแต่ละปีค่อนข้างจะไม่ แแน่นอนขึ้นอยู่กับปริมาณอ้อยและปริมาณน้ำตาลที่ผลิตได้ในแต่ละปี โดยทั่วไป กากน้ำตาลสามารถนำมาใช้ผลิตสุรา ซีอิ๊ว และผงชูรส เป็นต้น ถึงแม้ว่าจะนิยมนำ กากน้ำตาลมาผลิตเอทานอลแต่ก็ยังมีข้อจำกัดอยู่บางอย่างเช่น ปัญหาการขาด

มันสำปะหลัง กำลังการผลิตมันสำปะหลังต่อปีโดยปกติจะมากกว่าความต้องการภายในประเทศและปริมาณการส่งออกไปต่างประเทศ ทำให้เกิดปัญหา ราคาตกและรายได้ของชาวไร่ลดลง อย่างไรก็ตามชาวไร่ยังนิยมปลูกมันสำปะหลังอยู่ เพราะปลูกง่ายและไม่ต้องลงทุนสูง ทั้งนี้ตาม The Strategic Cassava Plan for 2002-2006 ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้กำหนดไว้ว่าในทุกปีต้องมีปริมาณมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น ทำให้มันสำปะหลังกลายเป็นวัตถุดิบที่น่าสนใจในการนำมาผลิตเอทานอล

พืชผลทางการเกษตรที่นำมาผลิตเอทานอลแต่ละชนิดให้ปริมาณเอทานอลไม่เท่ากัน จากการเปรียบเทียบพืชหลายชนิดน้ำหนัก 1 ตัน กากน้ำตาลให้เอทานอล 260 ลิตร อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวฟ่างหวาน ข้าวและข้าวโพด และน้ำมันมะพร้าวให้ปริมาณเอทานอล 70, 180, 70, 375 และ 83 ลิตร ตามลำดับ สำหรับราคาการผลิตเอทานอลต่อลิตร พบว่า ถ้าใช้มันสำปะหลังสดคิดเป็นเงิน 8.94 บาท ถ้าใช้มันสำปะหลังเส้น แป้งมันสำปะหลัง อ้อย และข้าวโพด คิดเป็นเงิน 9.41, 13.50, 10.54 และ 10.65 บาท ตามลำดับ (5)

สำหรับปัญหาการผลิตเอทานอลในปัจจุบันคือการขาดแคลนวัตถุดิบ และวัตถุดิบมีราคาสูงขึ้นโดยเฉพาะกากน้ำตาลหรือโมลาสซึ่งมีราคาสูงถึง 2,800-3,200 บาทต่อตัน จนส่งผลให้ผู้ผลิตไม่สามารถแบกรับต้นทุนไหว เนื่องจากราคาเอทานอลเบื้องต้นตามที่กระทรวงพลังงานกำหนดไว้ลิตรละ 12.75 บาท โดยคิดจากราคาโมลาส 1,000-1,500 บาทต่อตัน ในขณะที่ต้นทุนการผลิตจริงปัจจุบันสูงกว่านี้

4.2 แก๊สโซฮอล์

แก๊สโซฮอล์ คือน้ำมันเบนซินผสมกับเอทานอลหรือเอทิลแอลกอฮอล์ 99.5% ในอัตราส่วน 90:10 ซึ่งแก๊สโซฮอล์นี้จะมีคุณสมบัติเทียบเท่ากับน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วออกเทน 95 แก๊สโซฮอล์ ต่างจากน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วออกเทน 95 โดยที่น้ำมันเบนซินออกเทน 95 ทั่วไปเป็นน้ำมันเบนซินผสมสาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ซึ่งเป็นสารเพิ่มออกเทนชนิดหนึ่งนำมาทดแทนสารตะกั่วในน้ำมันเบนซินเพื่อต้านการน็อกของเครื่องยนต์และช่วยให้การเผาไหม้ดีขึ้นผสมในปริมาณร้อยละ 5.5-11 สารนี้ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งประเทศไทยจะยกเลิกการใช้สารนี้ตั้งแต่ต้นปี 2550 เป็นต้นไป MTBE เป็นของเหลวติดไฟ มีกลิ่นเฉพาะตัว MTBE สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยปนเปื้อนกับน้ำใต้ผิวดิน ละลายน้ำได้น้อยและสามารถเกาะกับอนุภาคในน้ำทำให้เกิดตะกอน และ MTBE ยังมีผลต่อสุขภาพคือเมื่อหายใจ MTBE เข้าไปจำนวนเล็กน้อยและในระยะเวลาอันสั้นก็อาจสามารถทำให้ระคายเคืองคอและจมูก ในขณะที่แก๊สโซฮอล์เป็นน้ำมันเบนซินผสมกับเอทานอล ซึ่งเอทานอลสามารถผลิตจากพืชเกษตร มีคุณสมบัติเป็นสารเพิ่มออกเทนอีกด้วย สำหรับต้นทุนการผลิตเอทานอลในปี 2547 อยู่ที่ลิตรละประมาณ 11 บาท ในขณะที่ราคาของ MTBE อยู่ที่ลิตรละ 10-12 บาท ซึ่งมีความใกล้เคียงกัน

แก๊สโซฮอล์ สามารถเป็นพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพได้ สามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศมากกว่า 3,000 ล้านบาทต่อปี หรือประมาณ 75 ล้านบาทเหรียญสหรัฐ เป็นการประหยัดการใช้น้ำมันที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยการนำเอทานอลมาผสมกับน้ำมันเบนซิน ซึ่งจะช่วยลดการใช้น้ำมันของประเทศลงได้ประมาณ 10% หรือเดือนละ 25 ล้านลิตร นอกจากนี้ยังเป็นผลดีกับสิ่งแวดล้อมโดยที่สามารถลดมลพิษทางอากาศ โดยลดไฮโดรคาร์บอน และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ลงได้ 20-25% ช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอน

4.3 ไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล เป็นเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากไขมันสัตว์ น้ำมันพืช เช่น น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันละหุ่ง สนูปดำ และน้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหาร ที่ผ่านปฏิกิริยาทางเคมีที่เรียกว่า ทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน (Transesterification) แล้ว ได้เป็น methyl ester หรือ ethyl ester ขึ้นกับว่าใช้เมทิลแอลกอฮอล์หรือเอทิลแอลกอฮอล์ ตามลำดับ การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชเป็นการเปลี่ยนโครงสร้างของน้ำมันพืชให้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล ซึ่งสามารถนำมาใช้แทนน้ำมันดีเซลในสัดส่วนผสมต่างๆ ซึ่งอาจแบ่งไบโอดีเซลจากประเภทของน้ำมันที่นำมาใช้ได้ออกเป็น 3 ประเภท

1. น้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ ไบโอดีเซลประเภทนี้คือน้ำมันพืชแท้ๆหรือน้ำมันจากไขมันสัตว์ ซึ่งสามารถเอามาใช้ได้เลยกับเครื่องยนต์ดีเซลโดยไม่ต้องผสมหรือเติมสารเคมีอื่นใด หรือไม่ต้องนำมาเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ

2. ไบโอดีเซลแบบลูกผสม ไบโอดีเซลชนิดนี้เป็นลูกผสมระหว่างน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์กับน้ำมันก๊าดหรือน้ำมันดีเซล เพื่อให้ไบโอดีเซลมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลให้มากที่สุด ตัวอย่างเช่น โคโคดีเซล ที่อำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งเป็นการผสมกันระหว่างน้ำมันมะพร้าวกับน้ำมันก๊าดและปาล์มดีเซล (palm-diesel) เป็นการผสมระหว่างน้ำมันปาล์มกับน้ำมันดีเซล

3. ไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์ เป็นไบโอดีเซลที่แท้จริงที่ต่างประเทศใช้กันทั่วไป ไบโอดีเซลชนิดนี้ต้องผ่านกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า transesterification นั่นคือการนำเอาน้ำมันพืชหรือสัตว์ที่มีกรดไขมันไปทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์โดยใช้กรดหรือด่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้ได้เอสเทอร์ โดยจะเรียกชนิดของ

การพัฒนาไบโอดีเซลทั้งในและต่างประเทศ

ไบโอดีเซลเป็นที่รู้จักมาตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยที่อาฟริกาได้ใช้น้ำมันพืชขับเคลื่อนเครื่องยนต์ ซึ่งในช่วงนั้นน้ำมันปิโตรเลียมยังหาง่ายและราคาถูก จนกระทั่งปี 2513 เกิดวิกฤตการณ์น้ำมันแพง ทำให้หน่วยงานวิจัยในหลายประเทศได้ทำการวิจัยและพัฒนาเชื้อเพลิงประเภทนี้ (7) สำหรับประเทศฝรั่งเศสใช้เมล็ดเรพและเมล็ดทานตะวันเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล เช่นเดียวกับประเทศสเปน ประเทศอิตาลีใช้ถั่วเหลือง ประเทศออสเตรเลียใช้น้ำมันเหลือจากการทอดอาหาร ประเทศเยอรมนีใช้เมล็ดเรพ และน้ำมันที่เหลือจากการทอดอาหาร และประเทศสหรัฐอเมริกาใช้ถั่วเหลือง

ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการศึกษาการใช้ไบโอดีเซลหรือ B100 ซึ่งมีส่วนผสมไบโอดีเซลร้อยละ 100 เปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซลผสมไบโอดีเซลร้อยละ 20 หรือเรียกว่า B20 สามารถลดมลพิษจากไอเสียได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 เปรียบเทียบผลการใช้ไบโอดีเซล B100 กับ B20

มลพิษในไอเสีย	B100	B20
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์	ลดลง 43.2%	ลดลง 12.6%
ไฮโดรคาร์บอน	ลดลง 56.3%	ลดลง 11.0%
ฝุ่นละออง	ลดลง 55.4%	ลดลง 18.0%
ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์	เพิ่มขึ้น 5.8%	เพิ่มขึ้น 1.2%
สารก่อมะเร็ง	ลดลง 80-90%	ลดลง 20%

ที่มา: มุลนิธิสถาบันประสิทธิภาพพลังงาน, 2546; 27 (8)

ในประเทศเยอรมนีซึ่งเป็นประเทศที่มีพื้นที่เกษตรกรรมในการผลิตพืช
น้ำมันจำนวนมาก ได้มีการพัฒนาน้ำมันพืชบริสุทธิ์มาใช้เป็นเชื้อเพลิงใน
เครื่องยนต์ดีเซลมานานแล้ว โดยมีโรงงานผลิตไบโอดีเซลจากเมล็ดเรพขึ้นเป็น
โรงงานแรกในปี ค.ศ. 1991 อุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซลในประเทศเยอรมนี
มีอัตราการเจริญเติบโตสูงมาก ซึ่งปัจจุบันเยอรมนีมีโรงงานผลิตไบโอดีเซล
ทั้งหมด 19 โรง และมีการผลิตไบโอดีเซลประมาณปีละ 1,100,000 ตัน มี
สถานบริการจำหน่ายไบโอดีเซลทั้งหมด 1,500 แห่ง ประเทศเยอรมนีได้มีการ
ศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการใช้ไบโอดีเซลซึ่งผลิตจากเมล็ดเรพ
เป็นเชื้อเพลิง พบว่าไอเสียจากเครื่องยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลมีมลพิษต่ำกว่าที่ใช้
น้ำมันดีเซลดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบการใช้ไบโอดีเซลกับน้ำมันดีเซลในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ชนิดมลพิษ	เปรียบเทียบไบโอดีเซลกับน้ำมันดีเซล
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์	เทียบเท่าน้ำมันดีเซล
ไฮโดรคาร์บอน	ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลร้อยละ 40
ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์	สูงกว่าน้ำมันดีเซลร้อยละ 15
ฝุ่นละออง	ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลร้อยละ 40
สารก่อมะเร็ง	ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลร้อยละ 50

ที่มา: มูลนิธิสถาบันประสิทธิภาพพลังงาน, 2546; 26 (8)

ในประเทศอินเดียความต้องการใช้น้ำมันดีเซลสูงมากกว่าน้ำมันเบนซินถึง 5 เท่า ราคาของน้ำมันดีเซลก็เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามราคาน้ำมันดิบและตามกระบวนการผลิตที่ต้องกำจัดกำมะถันออกให้ได้ตามมาตรฐาน ดังนั้นประเทศอินเดียจึงหันมาพัฒนา biofuel เพื่อตอบสนองความต้องการน้ำมันภายในประเทศ และช่วยเหลือเกษตรกร พบว่าน้ำมันดีเซลที่กลั่นได้ในประเทศอินเดียมีปัญหาคือมีค่าจุลควาไฟฟ้าและมีค่ากำมะถันสูง การแก้ปัญหาทำได้โดยผสมน้ำมันดีเซลกับไบโอดีเซล ซึ่งพบว่าจะช่วยแก้ปัญหาค่าซีเทนและจุลควาไฟฟ้าและค่ากำมะถันสูงได้ และยังช่วยลดปัญหาล้างแวล้อม สำหรับพืชที่ประเทศอินเดียนำมาผลิตไบโอดีเซลซึ่งเป็นพืชน้ำมันที่รับประทานไม่ได้ เช่น ไร่ข้าว และสะเดา ซึ่งมีราคาการผลิตอยู่ที่ \$0.43 ถึง \$ 0.39 /kg ถึงแม้อินเดียจะสามารถผลิตไบโอดีเซลจากเมล็ดเรพได้และพืชน้ำมันที่รับประทานได้ แต่พืชจำพวกนี้ต้องนำไปใช้ในการบริโภคซึ่งทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ผลิตเป็นไบโอดีเซลได้ ทำให้วัตถุดิบของการผลิตไบโอดีเซลต้องมาจากพืชน้ำมันที่รับประทานไม่ได้เท่านั้น ประเทศอินเดียมีความหลากหลายของพืชที่นำมาผลิตเอทานอล ได้แก่ อ้อย น้ำอ้อย กากอ้อย ข้าวโพด กล้วยพืช มันฝรั่ง มัน

สำหรับประเทศไทยเริ่มการวิจัยไบโอดีเซลประมาณ พ.ศ. 2524 โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ศึกษาวิจัยการใช้น้ำมันถั่วเหลืองและเอสเทอร์ของน้ำมันปาล์ม มาเป็นพลังงานทดแทน ผลการวิจัยพบว่า น้ำมันถั่วเหลืองมีความหนืดสูงทำให้เครื่องยนต์ติดยาก เครื่องยนต์สะดุด การสันดาปไม่สมบูรณ์ มีตะกรันขาวในน้ำมันมาก ต่อมาได้ทดลองใช้ปาล์มน้ำมันซึ่งพบว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมและใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมากกว่าน้ำมันถั่วเหลือง และในปี 2544 ชาวบ้านอำเภอทับสะแกได้ร่วมมือกันพัฒนาและผลิตไบโอดีเซลสูตรมะพร้าวเป็นผลสำเร็จ จนสามารถเปิดสถานีจำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซลแห่งแรกและจำหน่ายให้กับเกษตรกร (7)

ปัจจุบันรัฐได้สนับสนุนให้ผลิตไบโอดีเซลจากสบู่ดำนากขึ้น เพื่อทดแทนการใช้ปาล์มน้ำมัน ทั้งนี้เพราะสบู่ดำเป็นพืชน้ำมันที่รับประทานไม่ได้จึงไม่กระทบกับผู้บริโภคและราคาไม่ผันแปรมากนัก สบู่ดำเป็นพืชพื้นเมืองของอเมริกาใต้ ชาวโปรตุเกสได้นำเข้ามาในประเทศไทยในช่วงปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา ในการทดสอบการใช้งานได้มีการนำน้ำมันสบู่ดำไปทดสอบเดินเครื่องยนต์คูโบต้าดีเซล พบว่าเมื่อเดินเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันสบู่ดำครบ 1,000 ชั่วโมง เมื่อถอดชิ้นส่วนของเครื่องยนต์มาตรวจสอบ เสื้อสูบ ลูกสูบ แหวนลิ้น หัวฉีด และอื่นๆ ไม่พบยางเหนียวจับ ทุกชิ้นส่วนยังคงสภาพดีเหมือนเดิม

กระทรวงพลังงานได้จัดทำยุทธศาสตร์ไบโอดีเซลขึ้น โดยมีเป้าหมายส่งเสริมให้มีการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลทดแทนน้ำมันดีเซลร้อยละ 10 ของการใช้น้ำมันดีเซลในปี พ.ศ. 2554 หรือคิดเป็นไบโอดีเซลประมาณ 720 ล้านลิตร

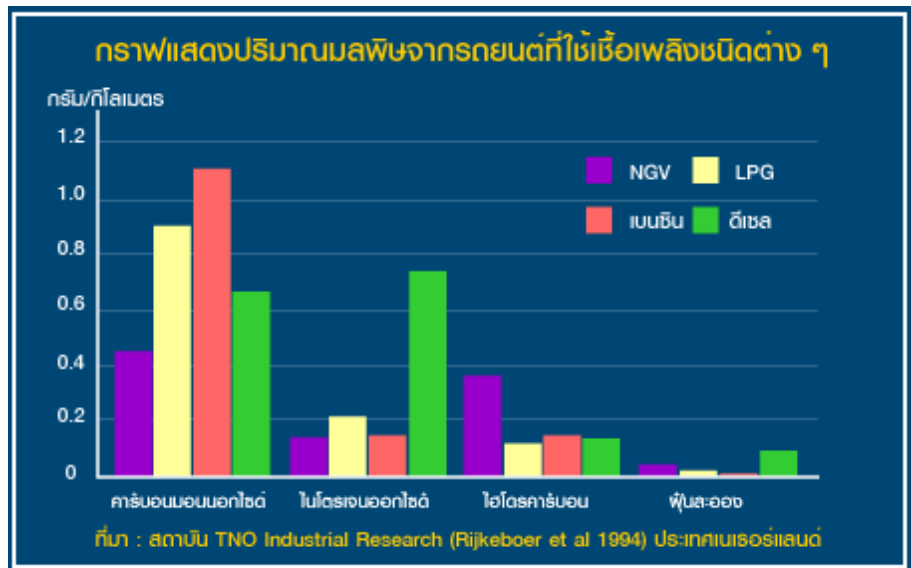
ปัจจุบันมีโรงงานผลิตไบโอดีเซลและขายกันหลายแห่งในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกาที่นำถั่วเหลืองมาผลิตไบโอดีเซล และที่ยุโรปผลิตไบโอดีเซลจากเมล็ดเรพซึ่งเป็นพืชน้ำมัน สำหรับในประเทศไทยสามารถผลิตไบโอดีเซลจากพืชหลายชนิด เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว เป็นต้น รวมถึงจากไขมันสัตว์ อย่างไรก็ตามแล้วแต่ไบโอดีเซลในประเทศไทยยังไม่ค่อยนิยมมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากต้นทุนการผลิตที่ค่อนข้างสูง สำหรับในแง่สิ่งแวดล้อมนั้น ไบโอดีเซลมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าน้ำมันดีเซลมาก เช่น ปล่อยควันดำและกลิ่นเหม็นจากท่อไอเสียน้อยกว่าน้ำมันดีเซล

สำหรับประโยชน์ของไบโอดีเซล ได้แก่ การเป็นพลังงานทางเลือกใช้ทดแทนพลังงานฟอสซิลที่กำลังจะหมดไป สามารถลดมลพิษทางอากาศ เช่น ไฮโดรคาร์บอน ฝุ่นละออง เป็นต้น นอกจากนี้ยังช่วยสร้างงานในชนบทด้วยการสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภคและช่วยกระจายรายได้ให้กับเกษตรกร และการที่ประเทศสามารถผลิตน้ำมันไบโอดีเซลได้เอง ทำให้เป็นการสร้างความมั่นคงและเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศ และยังช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศ สำหรับข้อจำกัดของไบโอดีเซล

4.4 ก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติกำลังได้รับความสนใจอย่างสูงที่จะนำมาใช้สำหรับเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน ทั้งนี้เพราะปัจจุบันราคาน้ำมันปรับตัวสูงอย่างต่อเนื่อง ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์หรือ Natural Gas for Vehicle (NGV) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีก๊าซมีเทนเป็นองค์ประกอบหลัก มีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงอื่น และมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิลอย่างหนึ่ง ซึ่งพบได้ในแอ่งใต้พื้นดินหรืออาจพบรวมกับน้ำมันดิบหรือคอนเดนเสท สำหรับปริมาณสำรองก๊าซธรรมชาติในประเทศไทยของกรมทรัพยากรธรณี ณ 31 ธันวาคม 2543 พบว่ามีปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้วเท่ากับ 12.7 ล้านลูกบาศก์ฟุต โดยแหล่งสำรองจะประกอบด้วย แหล่งอ่าวไทย ซึ่งรวมพื้นที่คาบเกี่ยวไทย-มาเลเซีย แหล่งที่ราบสูงโคราช และแหล่งที่ราบภาคกลาง และประเทศไทยได้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติจากประเทศเพื่อนบ้านด้วย ได้แก่ พม่า (แหล่งยาดานา และแหล่งเขตากูน) และในอนาคตอาจจะรับซื้อจากที่อื่น ได้แก่ เวียดนาม และพื้นที่คาบเกี่ยวไทย-กัมพูชา โดยปริมาณการสำรองก๊าซธรรมชาติอยู่ในระดับ 9.5-19.7 ล้านลูกบาศก์ฟุต (10)

ก๊าซธรรมชาติให้การเผาไหม้ที่สมบูรณ์และสะอาดมากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น โดยมีสารกำมะถันผสมอยู่น้อยมาก ก๊าซธรรมชาติไม่มีพิษ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ยกเว้นการเติมกลิ่นเพื่อให้ทราบที่เกิดการรั่ว ปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกจาก



รูปที่ 1 ปริมาณมลพิษจากรถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ

ที่มา: การปีโตรเลียมแห่งประเทศไทย, 2548 (11)

ก๊าซธรรมชาติมีค่าออกเทนัมเบอร์ประมาณ 130 ซึ่งค่าออกเทนคือความสามารถในการต้านการน็อกของเครื่องยนต์ สำหรับการขนส่งไปยังผู้ใช้นั้นจะขนส่งผ่านทางท่อในรูปก๊าซภายใต้ความดันสูง จึงไม่เหมาะกับการขนส่งไกลๆ หรืออาจบรรจุใส่ถังในรูปก๊าซธรรมชาติอัดโดยใช้ความดันสูงหรือที่เรียกว่า CNG (Compressed Natural Gas) สำหรับประเทศที่มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

สำหรับเรื่องความปลอดภัยนั้นก๊าซ NGV นับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุดเพราะก๊าซ NGV เบากว่าอากาศ ในขณะที่ก๊าซหุงต้มและน้ำมันเบนซินหรือดีเซลหนักกว่าอากาศเพราะฉะนั้นเมื่อเกิดการรั่วไหลก๊าซ NGV จะไม่เกิดการรั่วไหลเหมือนเชื้อเพลิงอื่นๆ นอกจากนี้ อุณหภูมิที่ก๊าซ NGV จะลุกติดไฟในอากาศเองได้ (เมื่อมีความเข้มข้นของเชื้อเพลิงพอ) สูงถึง 650°C ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะติดไฟได้เองที่ 481°C น้ำมันเบนซินที่ 275°C และน้ำมันดีเซลที่ 250°C ส่วนความเข้มข้นขั้นต่ำสุดที่จะลุกติดไฟได้เองของก๊าซจะต้องมีปริมาณสะสมถึง 5% ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะอยู่ที่ 2.5%

ในด้านต้นทุนการผลิต NGV จะสูงกว่าต้นทุนการผลิตที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง จึงทำให้ตลาดรถ NGV ถูกจำกัด (11) นอกจากนี้การนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ต้องคำนึงถึงถึงบรรจุ ถึงที่ใช้บรรจุจะมีน้ำหนักมากเนื่องจากต้องทำมาจากเหล็กแผ่นที่มีความหนามาก ปัจจุบันมีถึงที่ทำมาจากวัสดุผสม (Composite Materials) ซึ่งเป็นวัสดุที่มีส่วนผสมของสารอโลหะหลายประเภท วัสดุผสมเหล่านี้ จะมีความแข็งแรงสูงกว่าเหล็กกล้าและน้ำหนักเบา ซึ่งจะช่วยลดปัญหาน้ำหนักของถัง แต่ก็มีราคาที่สูงมาก (12)

สรุป

ปัจจุบันมีการพัฒนาพลังงานทางเลือกหรือพลังงานทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศและต่างประเทศ พลังงานทางเลือกแทนน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีการพัฒนาแล้ว เช่น แก๊สโซฮอลล์ ไบโอดีเซล ก๊าซธรรมชาติ และเซลล์เชื้อเพลิง เป็นต้น และจะมีการพัฒนาพลังงานทางเลือกอื่นๆ อีก เช่น เมทานอล และโพรเพน เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาแก๊สโซฮอลล์ และก๊าซธรรมชาติเพื่อทดแทนน้ำมันเบนซินและเชื้อเพลิงประเภทอื่นๆ นั้นได้มีการพัฒนาอย่างกว้างขวางและถือว่าประสบความสำเร็จมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะมีความพร้อมทางด้านวัตถุดิบและปริมาณ โดยที่ในปัจจุบันมีความนิยมใช้แก๊สโซฮอลล์สูงและก๊าซธรรมชาติค่อนข้างสูงและมีสถานบริการจำนวนเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ด้วยปัจจัยทางด้านราคาที่ต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน เป็นการช่วยลดปัญหาลังแควดล้อมและช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรอีกด้วย โดยเฉพาะก๊าซธรรมชาติพบว่ามีราคาถูกกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงกว่าครึ่งหนึ่ง สำหรับไบโอดีเซลนั้นด้วยปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้มีการพัฒนาช้ากว่าเชื้อเพลิงทดแทนประเภทแก๊สโซฮอลล์ และก๊าซธรรมชาติ เช่น ศักยภาพในการผลิตไบโอดีเซลไม่มากเท่ากับศักยภาพในการผลิตแก๊สโซฮอลล์ ปัจจุบันมีบริษัทผู้ผลิตเอทานอลจำนวนหลายรายที่มีความพร้อมและสามารถผลิตได้เพียงพอกับความต้องการ ในขณะที่การผลิตไบโอดีเซลยังต้องมีการขยายพื้นที่เพราะปลูกอีกหลายล้านไร่เพื่อให้เพียงพอกับเป้าหมายที่กำหนด เป็นต้น อย่างไรก็ตามทั้งกระทรวงพลังงานและกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ก็ได้มีนโยบายในการเร่งปลูกพืชน้ำมันเพื่อใช้ในการผลิตไบโอดีเซล นอกจากนี้ยังพบว่าต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลค่อนข้างสูง

ประเทศไทยได้มีความตื่นตัวในการพัฒนาพลังงานทางเลือกอย่างสูง ทั้งนี้ได้รับการสนับสนุนทั้งจากทางภาครัฐและผู้ประกอบการ รวมถึงศักยภาพทางด้านพื้นที่เพาะปลูก และความตื่นตัวทางด้านสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาถึงทิศทางการพัฒนาพลังงานทางเลือกทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละชนิดนั้น จะเห็นว่าประเทศไทยมีแนวโน้มของการพัฒนาแก๊สโซฮอลล์มากที่สุด รองลงมาคือ ก๊าซธรรมชาติและไบโอดีเซล ตามลำดับ ในระยะยาวซึ่งทางภาครัฐจะยกเลิกการใช้ MTBE นั้นแล้วใช้เอทานอลแทน ทำให้มีความต้องการเอทานอลในปริมาณที่มาก ซึ่งจะต้องพิจารณาศักยภาพทางด้านวัตถุดิบที่มีในประเทศ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเอทานอลมีความไม่แน่นอนและอาจจะไม่เพียงพอต่อปริมาณเอทานอลที่ต้องการใช้ ซึ่งอาจจำเป็นต้องนำเข้าเอทานอลเข้าจากต่างประเทศ ฉะนั้นควรให้มีการศึกษาวิจัยเพิ่มขึ้นถึงแหล่งวัตถุดิบ พืชทางเลือกที่สามารถนำมาผลิตเอทานอลได้และการพัฒนาพันธุ์พืชที่สามารถผลิตเอทานอลได้ปริมาณมากขึ้น อาจจะต้องมีการนำเข้าพืชเกษตรที่มีราคาถูกจากต่างประเทศ และควรมีการอุดหนุนราคาแก๊สโซฮอลล์ในระยะสั้นเท่านั้น และปล่อยลอยตัวราคาแก๊สโซฮอลล์ในระยะยาวต่อไป สำหรับก๊าซธรรมชาตินั้นควรมีการเพิ่มสถานบริการให้มากขึ้นและดัดแปลงถึงก๊าซให้มือน้ำหนักเบาและขนาดที่เหมาะสม ในขณะที่การพัฒนาไบโอดีเซลนั้น นอกจากจะเร่งปลูกปาล์มน้ำมัน สบู่ดำ และพืชชนิดอื่นๆที่สามารถนำมาสกัดน้ำมันได้ การนำน้ำมันพืชที่ใช้แล้วมาผลิตไบโอดีเซลก็เป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เพราะเป็นการเปลี่ยนของเสียมาเป็นพลังงาน (Waste to Energy) ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากของเสีย ปัจจุบันก็ได้มีหน่วยงานวิจัยได้ศึกษาการนำน้ำมันพืชใช้แล้วผลิตไบโอดีเซลซึ่งก็ประสบความสำเร็จพอสมควร แต่ปัญหาที่ต้องพิจารณาคือวิธีการรวบรวมน้ำมันพืชที่ใช้แล้วให้ได้ปริมาณที่มากพอและคุ้มทุน

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาพลังงานทางเลือกของประเทศไทยนั้นควรจะพิจารณาการพัฒนาพลังงานทางเลือกหลายชนิดไปพร้อมกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการ

ข้อเสนอแนะ

1. ภาครัฐ รวมถึงสื่อมวลชน ควรมีการประชาสัมพันธ์การนำพลังงานทางเลือกมาใช้ให้มากกว่านี้ ควรชี้ถึงข้อดีและข้อจำกัด เพื่อเป็นการประกอบการตัดสินใจของผู้บริโภค
2. ควรมีการสนับสนุนการวิจัยเพิ่มมากขึ้น เช่น การวิจัยเพื่อคาดการณ์ความเพียงพอและความมั่นคงของพืชผลทางการเกษตรในการนำมาผลิตเชื้อเพลิงทดแทนในอนาคต การวิจัยเพื่อพัฒนาพืชผลทางการเกษตรให้มีคุณภาพและผลผลิตสูงในการนำมาผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง
3. ควรให้มีการศึกษาและวิจัยเพื่อเพิ่มความหลากหลายของแหล่งพลังงานทางเลือกอื่นๆอีกหลายชนิด

บรรณานุกรม

- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2547. **วารสารนโยบายพลังงาน**. ฉบับที่ 66 เดือนตุลาคม-ธันวาคม
- ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. มปป. **การศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมเอทานอลของประเทศไทย**
เสนอ สำนักงานคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติ
กระทรวงอุตสาหกรรม
- National Corn Growers Association. **Ethanol & Co-Products**. (online).
Available URL: <http://www.ncga.com/ethanol/main/economics.html>.
2005
- Christoph Berg. 1999. **World Ethanol Production and Trade to 2000 and Beyond**. (online). **Available URL:** <http://www.distill.com/berg/>
2005
- The Department of Alternative Energy Development and Efficiency. Ministry of Energy. 2004. **Renewable Energy in Thailand Ethanol and Biodiesel**. Plan Printing Co., Ltd. Bangkok.
- Thaienergynews. **แก๊สโซฮอลล์ 95 เบนซินสะอาด**. (online). **Available URL:** <http://www.thaienergynews.com/words04.php>. 2548
- Energy Plus. 2547ก. **ไบโอดีเซล น้ำมันเชื้อเพลิงจากพืช**. Vol 1 มกราคม-มีนาคม 2547

มูลนิธิสถาบันประสิทธิภาพพลังงาน (ประเทศไทย). 2546. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเชื้อเพลิงจากพืช. วารสารประสิทธิภาพพลังงาน. ปีที่ 13 ฉบับที่ 61 เมษายน-กันยายน

Subramanian K.A., Singal S. K., Saxena M. and Singal S. 2005. Utilization of liquid biofuels in automotive diesel engines: An Indian perspective. **Biomass and Bioenergy**. 29; 65-72.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ปริมาณสำรองก๊าซธรรมชาติ. (online).

Available URL: http://www.egat.co.th/misc/natural_gas.html. 2548.

การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด (มหาชน). NGV ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ไทย. (online). Available URL:

<http://www.pttplc.com/ngv/technology/technology.html>. 2548

กฤตย์ ศรีนภาสวัสดิ์. 2548. สิ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับก๊าซหุงต้มและก๊าซธรรมชาติสำหรับยานพาหนะ (NGV). สารสภาวิศวกร. พฤษภาคม-มิถุนายน. 2548. vol. 3.