การวิเคราะห์ช่องว่างของนโยบายเอทานอล : กรณีศึกษาเปรียบเทียบ
ระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย

นางสาวกิติกานต์ ก้อนกลีบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการพลังงาน (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ETHANOL POLICY GAP ANALYSIS : A COMPARATIVE CASE STUDY OF BRAZIL AND THAILAND

Miss Kittikarn Konkleep

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Energy Technology and Management
(Interdisciplinary Program)
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ช่องว่างของนโยบายเอทานอล : กรณีศึกษาเปรียบเทียบระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย
โดย	นางสาวกิติกานต์ ก้อนกลีบ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและการจัดการพลังงาน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ดร. โสภิตสุดา ทองโสภิต

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุเนตร ชุตินธรานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐิติศักดิ์ บุญปราโมทย์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ดร. โสภิตสุดา ทองโสภิต)

.....กรรมการ
(ดร. วีรินทร์ หวังจิรนิรันดร์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร. สมภพ พัฒนอริยางกูร)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กิติกานต์ ก้อนกลีบ : การวิเคราะห์ช่องว่างของนโยบายเอทานอล : กรณีศึกษาเปรียบเทียบระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย (ETHANOL POLICY GAP ANALYSIS : A COMPARATIVE CASE STUDY OF BRAZIL AND THAILAND) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ดร. โสภิตสุดา ทองโสภิต, 108 หน้า.

ความมั่นคงทางพลังงาน” ถือว่าเป็นปัจจัยความท้าทายอย่างยิ่งสำหรับสถานการณ์พลังงานในประเทศไทย เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในสถานะประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศจำนวนมาก ซึ่งการนำเข้าน้ำมันดิบจำนวนมากดังกล่าว ย่อมหมายถึงการที่ประเทศไทยต้องใช้เงินมหาศาลเพื่อการนำเข้า ดังนั้นจึงมีการพัฒนาการใช้พลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากนโยบายการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ที่มีเป้าหมายเพื่อการส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนในทุกภาคส่วน นอกจากจะเป็นการลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลแล้ว ยังเป็นการช่วยลดการพึ่งพิงการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ และลดความเสี่ยงต่อความผันผวนของราคาเชื้อเพลิงในตลาดโลก รวมถึงความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราอีกด้วย

ประเทศบราซิล ถือว่าเป็นต้นแบบด้านนโยบายที่สนับสนุนการใช้เอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ด้วยศักยภาพของบราซิลในการผลิตและส่งออกเอทานอล ประกอบกับกระแสความต้องการใช้พลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้นจากกแรงกดดันของราคาน้ำมันในตลาดโลกที่มีความผันผวนสูงจึงเป็นที่น่าสนใจศึกษาถึงปัจจัยที่มีส่วนเกื้อหนุนให้บราซิลก้าวขึ้นมาเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกเอทานอลรายใหญ่ของโลก เพื่อนำมาเป็นแบบอย่างในการพัฒนาให้กับอุตสาหกรรมเอทานอลในประเทศไทย นอกจากนี้การเกิดภาวะชะงักงันของการพัฒนาการใช้พลังงานจากเอทานอลในบราซิล ก็จะเป็นบทเรียนให้กับประเทศไทย สำหรับการพิจารณาถึงมูลเหตุและปัจจัยที่ส่งผลกรทบให้นโยบายดังกล่าวเกิดปัญหา

ดังนั้น การศึกษาปัจจัยส่งเสริมของความสำเร็จสำหรับนโยบายการส่งเสริมการผลิตภัณฑ์เอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร รวมถึงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคสำหรับการดำเนินนโยบายดังกล่าวของประเทศบราซิล เพื่อทำการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ช่องว่างทางการพัฒนากับประเทศไทย

สาขาวิชา เทคโนโลยีและการจัดการพลังงาน ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2558 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

5587506520 : MAJOR ENERGY TECHNOLOGY AND MANAGEMENT
KEYWORDS: ETHANOL POLICY, BRAZIL ETHANOL POLICY, THAILAND ETHANOL POLICY

KITTIKARN KONKLEEP: ETHANOL POLICY GAP ANALYSIS : A COMPARATIVE CASE STUDY OF BRAZIL AND THAILAND. ADVISOR: SOPITSUDA TONGSOPIT, Ph.D., 108 pp.

This research conduct a comparative analysis of bio-ethanol policies of Brazil and Thailand in order to learn from Brazil's successful bio-ethanol policy and make recommendations for the Thai's bio-ethanol policy. Brazil is a major supplier of ethanol to the world market, the result of its natural advantage in producing sugarcane, productivity increases and policies stimulating the supply of bio-ethanol. For Thailand, our agricultural sector is one of the important contributors to the economy and employment. Ambitious goal for alternative energy policies and development based on reducing imported oil, combined with the efficient policy framework to promote bio-energy led us to the rapid growth of bio ethanol sector. The study shows that there are major factors that Thailand can learn from Brazil's success – (1) Improving the potential of feedstock supply (2) Improving production Technology (3) Implementing a pricing model and subsidy from government, (4) Managing the inbound and outbound market. Bio-ethanol can potentially provide several benefits to Thailand, particularly in energy diversification, energy independence, rural development, income generation opportunities for farmers and poverty alleviation. Due to concerns mainly related to energy security, the Thai government has promoted the production and utilization of biofuels through various policies, plans and initiatives. Ambitious short-term, medium-term, long-term targets have been put in place, blending mandates have been enforced and several financial and non-financial incentives have been devised to producers and consumers. As a result, ethanol production has increased over the years, although not to the targeted level. Drawing on experiences in Brazil, this study hence provided a set of recommendations for the improvement of the Thai policy framework.

Field of Study:	Energy Technology and Management	Student's Signature	.....
		Advisor's Signature	.....
Academic Year:	2015		

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร. โสภิตสุดา ทองโสภิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการพลังงาน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือและหาวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคต่างๆที่เกิดขึ้น อันก่อให้เกิดประโยชน์แก่การศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งให้กำลังใจผู้ทำวิทยานิพนธ์ด้วยความเมตตา ตั้งแต่เริ่มทำการศึกษาค้นคว้าในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ยังใคร่ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการพลังงาน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่กรุณาอบรมสั่งสอน และถ่ายทอดความรู้แก่ผู้ทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการพลังงาน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือด้านเอกสารและการจัดการด้านต่างๆ และขอขอบพระคุณคุณสุวัฒน์ กมลพนัส กรรมการผู้จัดการธุรกิจ Alternative Power บริษัทมิตรผล ไบโอ เพาเวอร์ จำกัด , คุณคมสันติ์ ศรีคงเพ็ชร เศรษฐกรอาวุโส ประจำธนาคารแห่งประเทศไทย ที่กรุณาสละเวลาให้สัมภาษณ์และให้ข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยชิ้นนี้ รวมถึง Ms.Emilia Ribeiro ที่แนะนำช่องการทางติดต่อและสืบค้นข้อมูลในประเทศบราซิล และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณนายกิติศักดิ์ ก้อนกลีบ(บิดา) และนางกรรณิการ์ ก้อนกลีบ(มารดา) ที่ได้ให้การเลี้ยงดูอบรมส่งเสริมการศึกษา และที่สำคัญยิ่งเป็นผู้คอยให้กำลังใจ และสนับสนุนในด้านต่างๆ ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาอย่างดียิ่งจนประสบผลสำเร็จ

อนึ่ง หากมีส่วนดี หรือประโยชน์อื่นใดที่พึงบังเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้ทำวิทยานิพนธ์ขอมอบความดีนี้ให้แก่ บิดา มารดา คณาจารย์ และสถาบันที่ให้การศึกษาตลอดจนผู้มีพระคุณที่ได้กล่าวมาข้างต้น

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูป ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 2

1.4 ข้อจำกัดงานวิจัย 3

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 3

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย 3

1.7 วิธีดำเนินการวิจัย 4

บทที่ 2 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 นโยบายสาธารณะ 5

2.2 ปัจจัยส่งเสริมการผลิตเอทานอลในประเทศไทย 9

บทที่ 3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 20

3.1 การผลิตและการใช้เอทานอล 20

3.2 ผลกระทบจากการใชเอทานอลเปนเชื้อเพลิง 35

3.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 37

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 41

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

4.1 ปัจจัยส่งเสริมของนโยบายเอทานอลบราซิล 44

4.2. ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุปสรรคต่อการดำเนินนโยบายเอทานอลของบราซิล 62

4.3. ปัจจัยที่เป็นตัวส่งเสริมนโยบายเอทานอลของไทย 64

4.4 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของนโยบายเอทานอลของไทย 83

4.5 การวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทยด้วย SWOT Analysis 91

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา 100

5.1 แนวทางการแก้ปัญหา 102

5.2 ข้อเสนอแนะ 104

รายการอ้างอิง 106

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 108

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบปริมาตรของเอทานอลจากพืชแต่ละชนิด 10

ตารางที่ 2 ข้อมูลและกำลังการผลิตของโรงงานเอทานอล 12

ตารางที่ 3 ตารางเฉลี่ยน้ำมันกลุ่มเบนซินและการเรียกเก็บเงินเข้ากองทุนน้ำมันเฉลี่ยและความต้องการใช้น้ำมันกลุ่มเบนซิน 14

ตารางที่ 4 ตัวอย่างรถยนต์ใหม่ที่สามารถรองรับเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E20 และ E85 16

ตารางที่ 5 การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพของประเทศไทย (เอทานอลและไบโอดีเซล) 18

ตารางที่ 6 ปริมาณของเอทานอลที่ผลิตได้จากวัตถุดิบชนิดต่างๆ 21

ตารางที่ 7 เทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาลที่ใช้เชิงพาณิชย์ในประเทศไทย 27

ตารางที่ 8 เทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังที่ใช้เชิงพาณิชย์ในประเทศไทย 28

ตารางที่ 9 จำนวนสถานีบริการน้ำมัน E20 และ E85 32

ตารางที่ 10 เชื้อเพลิงเอทานอลและเทคโนโลยีเครื่องยนต์ 34

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบช่องว่างการพัฒนาระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย 41

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบต้นทุนเฉลี่ยการผลิตของเอทานอลระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย 47

ตารางที่ 13 อัตราส่วนขั้นต่ำของเอทานอลในการผสมน้ำมันเบนซิน 50

ตารางที่ 14 การลดภาษีสินค้ารถยนต์ในบราซิล 52

ตารางที่ 15 ราคาจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์และเอทานอลในแต่ละพื้นที่ของประเทศบราซิล 58

ตารางที่ 16 แสดงสัดส่วนราคาระหว่างเอทานอล E100 และแก๊สโซฮอล์ 59

ตารางที่ 17 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อไร่ ของมันสำปะหลังในประเทศไทย ปี 2556 – 2557 ...64

ตารางที่ 18 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อไร่ ของอ้อยในประเทศไทย ปี 2556 – 2557 65

ตารางที่ 19 โรงงานเอทานอลที่ดำเนินการผลิตแล้วและกำลังดำเนินการก่อสร้าง 67

ตารางที่ 20 ปริมาณการผลิตเอทานอลเป็นเชื้อเพลิง ปี 2555-2557 70

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 21 ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ในประเทศไทย 71

ตารางที่ 22 แผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี.....74

ตารางที่ 23 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี.....75

ตารางที่ 24 ตารางเฉลี่ยน้ำมันกลุ่มเบนซินและการเรียกเก็บเงินเข้ากองทุนน้ำมันเฉลี่ยและความต้องการใช้น้ำมันกลุ่มเบนซิน 79

ตารางที่ 25 ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล 1 ลิตร 87

ตารางที่ 26 ต้นทุนเฉลี่ยของเอทานอลของประเทศต่างๆ 88

ตารางที่ 27 โครงสร้างราคาน้ำมันในประเทศไทย ประจำวันที่ 18 มกราคม 2559.....89

ตารางที่ 28 เปรียบเทียบอัตราการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตและอุตราส่งเข้า/อัตราเงินชดเชยของกองทุนน้ำมัน.....90

ตารางที่ 29 เปรียบเทียบปัจจัยการพัฒนาระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย 96

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1 ปริมาณการผลิตเอทานอลของแต่ละประเทศ ประจำปี 2015.....10
รูปที่ 2 โครงสร้างราคาน้ำมันขายปลีกชนิดต่างๆ.....13
รูปที่ 3 ปริมาณการใช้สะสมน้ำมันแก๊สโซฮอล์.....19
รูปที่ 4 กระบวนการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล.....25
รูปที่ 5 การผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง.....26
รูปที่ 6 ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันชนิดต่างๆ ในช่วง 2557-2559.....33
รูปที่ 7 ปริมาณการผลิตและการใช้เอทานอลของไทยรายไตรมาส.....34
รูปที่ 8 ผลผลิตอ้อย น้ำตาล และเอทานอลของประเทศบราซิลระหว่างค.ศ. 1974-2009.....46
รูปที่ 9 พัฒนาการของนโยบายเอทานอลในประเทศบราซิล.....49
รูปที่ 10 ยอดขายรถยนต์ รถบรรทุกขนาดเล็ก และจักรยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงทางเลือก ของประเทศบราซิลช่วง พ.ศ. 2546 – 2555.....52
รูปที่ 11 ปริมาณการบริโภคแก๊สโซฮอล์และเอทานอล ในประเทศบราซิล.....53
รูปที่ 12 การจัดสรรพื้นที่สำหรับการเพาะปลูกในประเทศบราซิล.....54
รูปที่ 13 ผลผลิตต่อไร่ของอ้อยในประเทศบราซิล.....55
รูปที่ 14 ราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์และเอทานอลในแต่ละพื้นที่ของประเทศบราซิล.....57
รูปที่ 15 โครงสร้างการบริการนโยบายเอทานอลของประเทศบราซิล.....60
รูปที่ 16 สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลังในประเทศไทย ประจำปี 2555.....65
รูปที่ 17 สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากกากน้ำตาลของประเทศไทย พ.ศ. 2555.....66
รูปที่ 18 สัดส่วนวัตถุดิบสำหรับโรงงานเอทานอลในประเทศไทย.....69
รูปที่ 19 โครงสร้างราคาน้ำมันขายปลีกชนิดต่างๆ.....78
รูปที่ 20 ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชีวิภาพ พ.ศ.2551 – พ.ศ. 2558.....81
รูปที่ 21 โครงการการบริหารนโยบายเอทานอลของไทย.....82

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

“ความมั่นคงทางพลังงาน” ถือว่าเป็นปัจจัยความท้าทายอย่างยิ่งสำหรับสถานการณ์พลังงานในประเทศไทย เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในสถานะประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศจำนวนมาก ซึ่งการนำเข้าน้ำมันดิบจำนวนมากดังกล่าว ย่อมหมายถึงการที่ประเทศไทยต้องใช้เงินมหาศาลเพื่อการนำเข้า ซึ่งถ้าหากไม่มีการจัดการแผนรองรับหรือนโยบายใดๆ เพื่อมาแบกรับความเสี่ยงในจุดนี้ แน่นอนว่าประเทศไทยจะต้องเผชิญกับวิกฤตการณ์ที่ผู้บริโภคจะต้องแบกรับต้นทุนเชื้อเพลิงที่มีราคาสูงมาก ดังนั้นจึงมีการพัฒนาการใช้พลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากนโยบายการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน ที่มีเป้าหมายเพื่อการส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนในทุกภาคส่วน นอกจากจะเป็นการลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลแล้ว ยังเป็นการช่วยลดการพึ่งพิงการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ และลดความเสี่ยงต่อความผันผวนของราคาเชื้อเพลิงในตลาดโลก รวมถึงความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราอีกด้วย

สำหรับการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง ได้รับความนิยมสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากเอทานอล เป็นเชื้อเพลิงที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถทดแทนน้ำมันได้ โดยมีสหรัฐฯ และบราซิลเป็นผู้ผลิตและผู้บริโภครายใหญ่ของโลก ขณะที่การผลิตของประเทศไทยอยู่อันดับ 9 และการบริโภคอยู่อันดับ 11 ของโลก นับตั้งแต่ประเทศไทยเริ่มจำหน่ายแก๊สโซฮอล์เมื่อปี 2544 เป็นต้นมา การใช้แก๊สโซฮอล์ของไทยก็ได้เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ทำให้การใช้เอทานอลเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

ประเทศบราซิล ถือว่าเป็นต้นแบบด้านนโยบายที่สนับสนุนการใช้เอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ด้วยศักยภาพของบราซิลในการผลิตและส่งออกเอทานอล ประกอบกับกระแสความต้องการใช้พลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้นจากแรงกดดันของราคาน้ำมันในตลาดโลกที่มีแนวโน้มปรับสูงขึ้น จึงเป็นที่น่าสนใจศึกษาถึงปัจจัยที่มีส่วนเกื้อหนุนให้บราซิลก้าวขึ้นมาเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกเอทานอลรายใหญ่ของโลก เพื่อนำมาเป็นแบบอย่างในการพัฒนาให้กับอุตสาหกรรมเอทานอลในประเทศไทย นอกจากนี้การเกิดภาวะชะงักงันของการพัฒนาการใช้พลังงานจากเอทานอลในบราซิลในบางช่วงเวลาก็จะเป็นบทเรียนให้กับประเทศไทย สำหรับการพิจารณาถึงมูลเหตุและปัจจัยที่ส่งผลกรทบให้นโยบายดังกล่าวเกิดปัญหา

ดังนั้น การศึกษาปัจจัยส่งเสริมของความสำเร็จสำหรับนโยบายการส่งเสริมการผลิตภัณฑ์เอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร รวมถึงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคสำหรับการดำเนินนโยบายดังกล่าว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ของประเทศบราซิล เพื่อทำการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ช่องว่างทางการพัฒนากับประเทศไทยแล้วย่อมน่าจะนำมาสู่ข้อเสนอแนะ และยุทธศาสตร์ที่มีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาด้านดังกล่าวให้กับประเทศไทยจากงานวิจัยชิ้นนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยส่งเสริมให้การดำเนินนโยบายสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในประเทศบราซิลประสบผลสำเร็จ

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์และปัจจัยที่ส่งผลทำให้นโยบายสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในประเทศบราซิลชะงักงัน

1.2.3 ศึกษาเปรียบเทียบนโยบายการส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย เพื่อให้เห็นภาพของการพัฒนาและแนวทางที่เหมาะสมแก่การพัฒนาของประเทศไทย

1.2.4 เพื่อนำเสนอแนวทางสำหรับการพัฒนาการส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรให้กับประเทศไทย

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ศึกษาวิเคราะห์นโยบายการส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของประเทศบราซิล

1.3.1.1 ปัจจัยส่งเสริมความสำเร็จ

1.3.1.2 ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุปสรรค

1.3.2 บริบทและนโยบายการส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของประเทศไทย

1.3.2.1 สถานการณ์การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของประเทศไทย

1.3.2.2 นโยบายการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในประเทศไทย

1.3.2.3 การใช้เชื้อเพลิงเอทานอลในประเทศไทย

1.3.2.4 การผลิตและศักยภาพของอุตสาหกรรมเอทานอลในประเทศไทย

1.3.2.5 กลไกราคาของเอทานอลในประเทศไทย

1.3.3 การวิเคราะห์ช่องว่างของการพัฒนาระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย

1.3.3.1 ด้านวัตถุดิบ

1.3.3.2 ด้านเทคโนโลยี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.3.3.3 ด้านกลไกราคาและการส่งเสริมจากภาครัฐ

1.33.4 ด้านตลาดรองรับผลผลิต

1.4 ข้อจำกัดงานวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษานโยบายที่ได้กำหนดและปฏิบัติเกี่ยวกับนโยบายเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่นำไปผสมกับน้ำมันเบนซินเท่านั้น ไม่ได้หมายความรวมถึงส่วนที่เกี่ยวข้องกับไบโอดีเซลแต่อย่างใด ดังนั้นจึงทำให้ผลการวิเคราะห์ไม่ครอบคลุมการใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรมาเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงทั้งหมด

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 เอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร หมายถึงแอลกอฮอล์ที่แปรรูปมาจากพืชจำพวกแป้งและน้ำตาล รวมทั้งเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลสโดยผ่านกระบวนหมัก (Fermentation) วัตถุดิบที่สามารถนำมาใช้ผลิตเอทานอลมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด อาทิ อ้อย ข้าว ข้าวฟ่าง ข้าวโพด มันสำปะหลัง เป็นต้น

1.5.2 พลังงานทดแทน หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้ทดแทนพลังงานแบบเดิมที่ได้จากฟอสซิล เช่น ถ่านหิน ปิโตรเลียม และก๊าซธรรมชาติ หรือเป็นพลังงานที่เป็นทางเลือกใหม่นอกเหนือจากที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากว่าพลังงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันกำลังจะหมดไปในอนาคตอันใกล้นี้หรือเพราะมีมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมากจนเกินไป และนำมาซึ่งภาวะปัญหาโลกร้อน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย

1.6.1 ทราบถึงปัจจัยส่งเสริมที่ส่งผลให้นโยบายการสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของประเทศบราซิลประสบความสำเร็จ

1.6.2.ศึกษาข้อผิดพลาด / อุปสรรคของการดำเนินนโยบายสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของประเทศบราซิล

1.6.3.นำเสนอยุทธศาสตร์ และ/หรือ การกำหนดนโยบายสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรสำหรับประเทศไทย

1.6.4.สร้างแนวทางเพื่อนำไปสู่การพัฒนาและนำนโยบายสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้บรรลุเป้าหมายแผนพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี

1.6.5.เพื่อให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาศักยภาพด้านการผลิตพลังงานทดแทนจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรได้

1.7 วิธีดำเนินการวิจัย

1.7.1 ศึกษาและและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย

1.7.2. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง เช่น วัตถุดิบ เทคโนโลยีการผลิต แนวโน้มและกลไกราคา อุปสงค์และอุปทาน

1.7.3 สัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อนโยบายทั้งไทย และบราซิล

1.7.4. ศึกษานโยบายและปัจจัยส่งเสริม / อุปสรรค ที่ส่งผลต่อการดำเนินนโยบายการสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร และนำมาวิเคราะห์ในบริบทของประเทศไทย

1.7.5. สรุปผลการวิจัยให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 นโยบายสาธารณะ

นโยบายสาธารณะเป็นเครื่องมือสำคัญของรัฐในการบริหารและพัฒนาประเทศทั้ง ด้านสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง แต่นโยบายจะมีความสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้รับการนำไปปฏิบัติให้ปรากฏเป็นจริง(สมบัติ ธำรงธัญวงศ์ 2530) เราสามารถจำแนกนโยบายสาธารณะได้ 2 ลักษณะคือ 1. เป็นการนำนโยบายของรัฐบาลไปปฏิบัติโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบได้ทันที โดยไม่ต้องจัดทำแผนหรือการวางแผนรองรับ อาทิ การประกาศนโยบายภาษีสรรพสามิต 2. เป็นการนำนโยบายของรัฐบาลไปปฏิบัติโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบจะต้องทำการวางแผนรองรับ (วงจรนโยบาย) ซึ่งอาจเป็นแผนระยะยาว ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า นโยบายที่สำคัญต้องใช้เวลาในการดำเนินงานให้บรรลุ เป้าหมาย ล้วนมีความจำเป็นที่จะต้องทำการวางแผนรองรับ เพื่อเป็นหลักประกันว่าการนำนโยบายไปปฏิบัติจะบรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์อย่างมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ

นโยบายสาธารณะจะต้องสนองตอบต่อความต้องการของสังคม ด้วยความมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จะต้องเป็นนโยบายที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงจริยธรรมทุก ด้าน เช่น ด้านการเมือง คือ การมีส่วนร่วมในกระบวนการนโยบายของผู้เกี่ยวข้อง ด้าน นโยบาย (Policy) แผน (Plan) โครงการ (Program) โครงงาน (Project) นโยบาย แผน/โครงการ การนำนโยบาย/แผนงาน/โครงการไปปฏิบัติ เศรษฐกิจ คือ ผลประโยชน์หรือผลสำเร็จตกอยู่กับประชาชนส่วนใหญ่ ด้านสังคม คือ สอดคล้องกับค่านิยมของมวลชน นโยบายสาธารณะที่ถูกต้องดีงาม คือ นโยบายที่มีจริยธรรม ทางการเมือง เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องสามารถนำนโยบายไปปฏิบัติด้วยความมีจริยธรรม

วงจรของนโยบายสาธารณะนั้นประกอบไปด้วย (1) การก่อรูปนโยบาย (2) การกำหนดทางเลือกและการตัดสินใจนโยบาย (3) การนำนโยบายมาปฏิบัติ (4) การประเมินผลนโยบาย โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

<u>การก่อรูปนโยบาย</u> มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการนำนโยบายไปปฏิบัติทั้งนี้เพราะความสำเร็จของการนำนโยบายไปปฏิบัติให้บรรลุเป้าประสงค์ชองนโยบาย ขึ้นอยู่กับการก่อรูปนโยบายตั้งแต่ต้นว่าได้ทำการจำแนกและระบุสภาพและสาเหตุของปัญหาอย่างชัดเจนมากน้อยเพียงใด และการกำหนดวัตถุประสงค์สอดคล้องกับการแก้ไขปัญหาหรือไม่ ปัจจัยเหล่านี้ล้วนยืนยันความสำคัญของการก่อรูปนโยบาย ที่มีต่อการนำนโยบายไปปฏิบัติทั้งสิ้น

ลักษณะสำคัญพื้นฐานของการก่อรูปนโยบายจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับธรรมชาติของปัญหาสาธารณะ วงจรของประเด็นสาธารณะ การกำหนดวาระการพิจารณาปัญหานโยบาย การกำหนดวัตถุประสงค์ของนโยบายและหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการริเริ่มนโยบาย

ในส่วนของการกำหนดวัตถุประสงค์ของนโยบายซึ่งเป็นส่วนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนานโยบาย และการนำนโยบายไปปฏิบัติให้ประสบความสำเร็จซึ่งโดยทั่วไปการกำหนดวัตถุประสงค์ของนโยบายจะเกี่ยวข้องกับสาระสำคัญ 2 ส่วน คือ วัตถุประสงค์เชิงปทัสถาน และวัตถุประสงค์ทางการเมือง

สำหรับคุณลักษณะของวัตถุประสงค์นโยบายที่ดีนั้น ควรประกอบด้วย (1) ความครอบคลุมประเด็นปัญหานโยบาย (2) ความสอดคล้องกับค่านิยมของสังคม (3) ความชัดเจนและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ (4) ความสมเหตุสมผล (5) ความสอดคล้องกับทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ (6) ความสอดคล้องทางการเมืองและ (7) การกำหนดกรอบเวลาที่เหมาะสม ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวจะส่งเสริมให้การพัฒนานโยบาย และการนำนโยบายไปปฏิบัติบรรลุเป้าประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

อย่างไรก็ตาม การก่อรูปนโยบายเป็นกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กับกระบวนการทางการเมืองตั้งแต่ขั้นตอนต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้าย ดังนั้น นักวิเคราะห์นโยบายจึงต้องมีทักษะและความรอบรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางการเมืองเป็นอย่างดี จึงจะทำให้การก่อรูปนโยบายการพัฒนานโยบาย และการนำนโยบายไปปฏิบัติประสบผลสำเร็จในการแก้ไขปัญหาของสาธารณชนตามเป้าหมาย

<u>การกำหนดทางเลือกและการตัดสินใจนโยบาย</u> เป็นกระบวนการที่พัฒนามาจากการก่อรูปนโยบาย โดยมีปัญหาสาธารณะเป็นโครงสร้างพื้นฐานของกระบวนการ

ในกระบวนการก่อรูปนโยบาย การกำหนดทางเลือกนโยบายและการตัดสินใจนโยบายสิ่งที่นักวิเคราะห์จะต้องคำนึงถึงตลอดเวลาคือความเป็นไปได้ในการนำนโยบายไปปฏิบัติให้บรรลุเป้าประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล การกำหนดทางเลือกและการตัดสินใจนโยบายที่มิได้คำนึงถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มีโอกาสที่จะประสบความล้มเหลวได้มากเมื่อต้องนำไปปฏิบัติให้ปรากฏเป็นจริง และจะส่งผลกระทบทางลบต่ออนาคตทางการเมืองของผู้ตัดสินใจนโยบายดังกล่าวอย่างรุนแรง

การกำหนดทางเลือกนโยบาย จะต้องคำนึงถึงคุณลักษณะที่สำคัญ 3 ประการคือ การจินตนาการ การสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางเลือกนโยบายที่ดีควรจะเริ่มจากการมีจินตนาการในการแก้ไขปัญหาสาธารณะเพื่อให้เกิดสังคมที่ดี และนำไปสู่การสร้างสรรค์ โดยการคิดค้นทางเลือกใหม่ๆให้ปรากฏเป็นจริง แล้วนำทางเลือกที่สร้างสรรค์ขึ้นใหม่ไปใช้ประโยชน์ โดยทำให้การแก้ไขปัญหาประสบผลสำเร็จ ทั้งนี้จะต้องคำนึงอยู่เสมอว่าทางเลือกนโยบายที่มีลักษณะสร้างสรรค์ดังกล่าวจะต้องมีความเป็นไปได้ทั้งทางการเมืองและการนำไปปฏิบัติให้ปรากฏเป็นจริง

สำหรับการตัดสินใจเลือกนโยบายนั้น ในเชิงวิชาการประกอบด้วยทฤษฎีที่นำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจนโยบาย 3 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีหลักการเหตุผลและทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมบางส่วน และทฤษฎีการผสมผสานระหว่างทางกว้างและทางลึก ซึ่งทั้ง 3 ทฤษฎีมีทั้งจุดอ่อนและจุดแข็งในตัวเอง ซึ่งทฤษฎีการผสมผสานระหว่างทางกว้างและทางลึกเป็นการนำจุดเด่นของทฤษฎีหลักการเหตุผล และทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมบางส่วนมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อแก้ไขจุดอ่อนของทฤษฎีทั้งสอง และดำรงจุดเด่นเพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจให้ได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุด

ส่วนปัจจัยที่มีผลหรืออิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกนโยบายที่สำคัญ ได้แก่ ค่านิยม ความสัมพันธ์กับพรรคการเมือง ผลประโยชน์ชองเขตการเลือกตั้ง มติมหาชน และผลประโยชน์ของสาธารณะชน

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการตัดสินใจนโยบายเป็นกระบวนการทางการเมือง ดังนั้นรูปแบบหลักที่ปรากฏอยู่ทั่วไปในการตัดสินนโยบายของรัฐบาล คือ การต่อรองโดยมีรูปแบบของการโน้มน้าว และการใช้คำสั่งเป็นรูปแบบประกอบในการตัดสินใจนโยบาย

กล่าวโดยสรุปการกำหนดทางเลือกและการตัดสินใจนโยบาย จะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความเป็นไปได้ทางการเมือง และความเป็นไปได้ในการนำนโยบายไปปฏิบัติให้บรรลุเป้าประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งเป็นประเด็นที่นักวิเคราะห์นโยบายจะต้องตระหนักอยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลักดันการประกาศใช้นโยบายเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์การต่อรองและการประนีประนอมระหว่างกลุ่มการเมือง เพื่อให้มั่นใจว่าข้อเสนอนโยบายจะได้รับเสียงสนับสนุนอย่างเพียงพอในการประกาศใช้เป็นกฎหมายหรือมติคณะรัฐมนตรีหรือกฎระเบียบต่างๆแล้วแต่กรณี

<u>การนำนโยบายมาปฏิบัติ</u> เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการนโยบายสาธารณะ ทั้งนี้เพราะว่าถึงแม้นโยบายจะดีเลิศสักเพียงใดก็ตาม แต่เมื่อนำไปปฏิบัติแล้วประสบความล้มเหลว ก็จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อกระบวนการนโยบายทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกิดความเสียหายต่อประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ปัญหาไม่ได้รับการแก้ไข ซึ่งจะทำให้บุคคลเหล่านี้เสื่อมความศรัทธาต่อผู้กำหนดนโยบาย และอาจมีผลทางลบต่ออนาคตทางการเมืองของผู้กำหนดนโยบายด้วย นอกจากนั้นยังทำให้เกิดความสูญเปล่าต่อทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดและการแก้ไขปรับปรุงเพื่อนำไปปฏิบัติใหม่ จะยิ่งทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรมากขึ้น ดังนั้นการนำนโยบายไปให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่พึงปรารถนาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในกระบวนการนโยบายสาธารณะ

โดยปกติกระบวนการนโยบายสาธารณะแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการที่สำคัญ กระบวนการแรก คือ กระบวนการที่มีการรับรู้ตั้งแต่ต้นถึงความตั้งใจของนโยบาย โดยได้นิยามสิ่งที่พึงปรารถนาไว้แล้วอย่างเป็นทางการ และการกำหนดชุดของการเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุผล เพื่อความคาดหวังที่จะให้เกิดผลลัพธ์ที่ต้องการ ส่วนกระบวนการที่สอง คือการกระทำให้เกิดผลที่เป็นจริง

ในระหว่างการนำนโยบายไปปฏิบัติ ซึ่งจะบ่งชี้ถึงระดับความมีประสิทธิผลของกระบวนการนำนโยบายไปปฏิบัติ

ในการศึกษาการนำนโยบายไปปฏิบัติ ผู้สนใจควรจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับกรอบความคิดและแนวทางการศึกษาการนำนโยบายไปปฏิบัติให้ชัดเจน ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างกรอบความคิดเชิงทฤษฎีโดยมุ่งความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลระหว่างปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องการศึกษาดังกล่าวจะทำให้ทราบว่าปัจจัยใดบ้างที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการนำนโยบายไปปฏิบัติ ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในเชิงทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ในความเป็นจริง

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในการศึกษาการนำนโยบายไปปฏิบัติ คือ ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการนำนโยบายไปปฏิบัติและการประเมินผลนโยบาย เพราะการประเมินผลนโยบายคือกลไกสำคัญที่จะบ่งชี้ว่าการนำนโยบายไปปฏิบัติประสบความสำเร็จ หรือความล้มเหลวมากน้อยเพียงใด เพราะสาเหตุอะไร ซึ่งถ้าพบว่าสาเหตุที่แท้จริงของความล้มเหลวคืออะไร การประเมินผลนโยบายจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงนโยบายหรือการนำนโยบายไปปฏิบัติให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ดังนั้น การนำนโยบายไปปฏิบัติจึงต้องกระทำควบคู่ไปกับการประเมินผลนโยบาย จึงจะเป็นหลักประกันสำหรับความสำเร็จในการนำนโยบายไปปฏิบัติให้บรรลุเป้าประสงค์อย่างมีประสิทธิผล

<u>การประเมินผลนโยบาย</u> เป็นเครื่องมือที่สำคัญของการกำหนดนโยบาย ในการตัดสินประสิทธิภาพการบรรลุวัตถุประสงค์ของนโยบาย ความเหมาะสมของการนำนโยบายไปปฏิบัติ การปรับปรุงนโยบาย หรือการยกเลิกนโยบาย ในกรณีที่เห็นว่านโยบายขาดความเหมาะสมและไม่บรรลุผลที่พึงประสงค์ การประเมินผลนโยบายสามารถกระทำได้ตลอดกระบวนการนโยบาย ตั้งแต่การประเมินผลสิ่งแวดล้อม ปัจจัยนำเข้าของโครงการ หรือทรัพยากร กระบวนการนำนโยบายหรือโครงการไปปฏิบัติ ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ โดยไม่จำเป็นจะต้องกระทำเฉพาะในขั้นตอนสุดท้ายของโครงการเท่านั้น แนวความคิดเกี่ยวกับการประเมินผลนโยบายมิได้จำกัดอยู่เพียงการประเมินระดับการบรรลุวัตถุประสงค์ของนโยบายหรือโครงการเท่านั้น แต่ความสำคัญที่แท้จริงของการประเมินผลนโยบายอยู่ที่ผลกระทบของนโยบายที่มีผลต่อประชาชน ซึ่งเป็นจุดเน้นหลักของการประเมินผลนโยบาย

ปัจจุบันการประเมินผลนโยบายมีบทบาทสำคัญมากยิ่งขึ้น เนื่องจากสาธารณชน เข้ามามีบทบาทในการตรวจสอบการทำงานของรัฐบาลว่าเป็นไปตามพันธะสัญญาที่มีต่อประชาชนเพียงใด การประเมินผลนโยบายช่วยให้ประชาชนทราบว่ารัฐบาลจัดสรรและใช้ทรัพยากรของชาติคุ้มค่าเพียงใด และใครเป็นผู้ได้ประโยชน์ที่แท้จริง และการนำนโยบายหรือโครงการไปปฏิบัติมีประสิทธิภาพหรือไม่ เพียงใด กรประเมินผลนโยบายจึงเป็นเครื่องมือของสาธารณชนด้วยอีกทางหนึ่งในการ

ตัดสินใจว่านโยบายหรือโครงการต่างๆของรัฐบาลสอดคล้องกับความต้องการของประชาขนหรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นเป็นที่พอใจของประชาชนเพียงใด

การประเมินผลที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้ ต้องอาศัยระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ และผู้ประเมินผลจะต้องจำแนกความแตกต่างให้ชัดเจน ระหว่างการวิจัยทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และการวิจัยประเมินผล ทั้งนี้เพราะการวิจัยทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานมุ่งสู่ การค้นหาและการอธิบายความจริง ในขณะที่การวิจัยประเมินผลมุ่งที่การปฏิบัติเพื่อการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะ

ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งของการประเมินผลนโยบายคือ การประเมินผลนโยบายหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องสัมพันธ์กับปัญหาเชิงปฏิบัติ และการประเมินผลนโยบายเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเมืองทั้งโดยตรงและโดยอ้อม ดังนั้น ผู้ประเมินผลจะต้องระมัดระวัง ไม่พิจารณาเฉพาะความเป็นเลิศทางเทคนิคและความเป็นศาสตร์บริสุทธิ์ของการประเมินผลเท่านั้น แต่จะต้องพิจารณาบริบททั้งทางสังคมและการเมืองที่อยู่ล้อมรอบการประเมินผลด้วย เพราะปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลต่อการประเมินผลทั้งโดยตรงและโดยอ้อมเช่นกัน นอกจากนี้ผู้ประเมินผลจำเป็นจะต้องมีทักษะทั้งทางการเมืองและการต่อรองเพื่อประโยชน์ในการจัดการเกี่ยวกับผู้มีส่วนได้เสียในโครงการ ดังนั้นการประเมินผลนโยบายจึงมิใช่เป็นเพียงศาสตร์สำหรับการเสนอความเห็นทางวิชาการ แต่ยังเป็นศิลปะสำหรับการเสนอความเห็นในทางปฏิบัติอีกด้วย

2.2 ปัจจัยส่งเสริมการผลิตเอทานอลในประเทศไทย

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยส่งเสริมการผลิตเอทานอลในประเทศไทย สามารถจำแนกปัจจัยส่งเสริมได้ออกเป็นดังนี้

2.2.1 ปัจจัยส่งเสริมด้านวัตถุดิบ

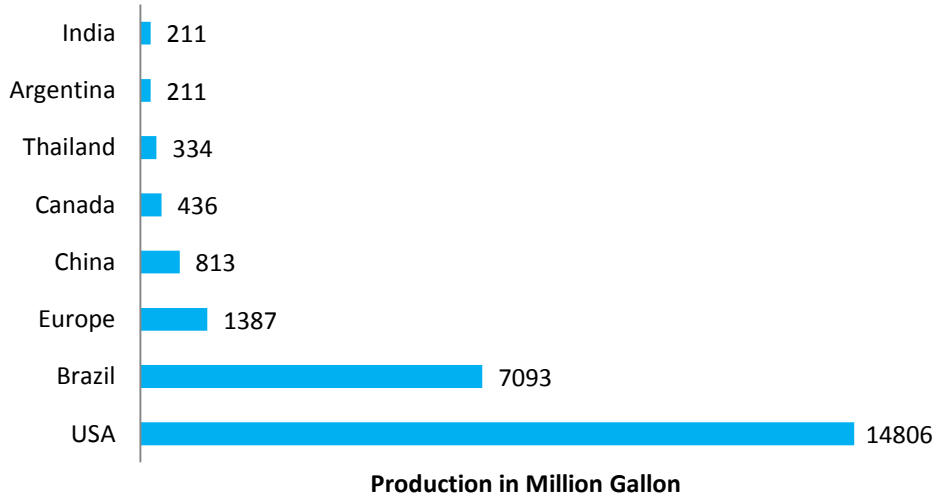
เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ดังนั้นจึงมีพืชพลังงานหลากหลายชนิดที่สามารถนำมาใช้เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตเอทานอล เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด เป็นต้น แต่เมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และลักษณะจำเพาะของพืชแต่ละชนิด วัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมเอทานอลในปัจจุบัน ได้แก่ กากน้ำตาล และมันสำปะหลัง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบปริมาตรของเอทานอลจากพืชแต่ละชนิด

วัตถุดิบ (1,000 กิโลกรัม)	ปริมาตรของเอทานอลที่ผลิตได้ (ลิตร)
กากน้ำตาล	260
อ้อย	70
หัวมันสำปะหลังสด	180
ข้าวฟ่างหวาน	70
ธัญพืช (เช่น ข้าว, ข้าวโพด)	375
น้ำมันมะพร้าว	83

ที่มา: คณะกรรมการการพลังงาน สภาผู้แทนราษฎร. พลังงานทดแทน เอทานอลและไบโอดีเซล , 2545

ภาพรวมของอุตสาหกรรมเอทานอลมีการเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากกระแสการตื่นตัวของทั่วโลกที่มุ่งหน้าเข้าสู่ยุคพลังงานสะอาดและลดการใช้พลังงานจากฟอสซิล โดยปัจจุบัน สหรัฐฯ และบราซิล ถือว่าเป็นประเทศผู้นำในอุตสาหกรรมเอทานอล ทั้งในแง่ผู้ผลิตและผู้บริโภคเอทานอลรายใหญ่ที่สุดของโลก ขณะที่ไทยเป็นผู้ผลิตเอทานอลรายใหญ่ลำดับที่ 6 จากประเทศผู้ผลิตเอทานอลทั่วโลก



ที่มา: RFA analysis of public and private estimates, 2015

รูปที่ 1 ปริมาณการผลิตเอทานอลของแต่ละประเทศ ประจำปี 2015

2.2.2 ปัจจัยส่งเสริมด้านอุตสาหกรรมการผลิตเอทานอล

ในการประชุม กพช. เมื่อวันที่ 4 กันยายน 2549 ได้มีมติให้เปิดเสรีในการขอจัดตั้งโรงงานผลิตและจำหน่ายเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อเป็นการเร่งรัดและส่งเสริมให้มีการผลิตและจำหน่าย เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงได้ตามเป้าหมายที่กำหนดและสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงพลังงาน ซึ่งต่อมาเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2549 กพช. ได้มอบหมายให้กระทรวงพลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงการคลังร่วมกันพิจารณายกเลิกข้อกำหนดที่เป็นอุปสรรคต่อการเปิดเสรีการจัดตั้งโรงงานผลิตและจำหน่ายเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง

เอทานอลที่ผลิตโดยส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ (Bio-Fuel) โดยเอทานอลเป็นสารเคมีที่สามารถใช้ทดแทนสาร MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) ซึ่งเป็นสารปรุงแต่งเพื่อเพิ่มค่าออกเทน (OCTANE) ในน้ำมันเบนซิน โดยสาร MTBE ก่อให้เกิดคาร์บอนมอนนอกไซด์ในชั้นบรรยากาศอีกทั้งก่อให้เกิดสารตกค้างและปนเปื้อนกับน้ำใต้ดิน ดังนั้นเครื่องยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพจะมีการปล่อยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต่ำกว่าการใช้น้ำมันเบนซินและยังเป็นการช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อน อีกทั้งด้วยทิศทางการตื่นตัวของทั่วโลกที่มุ่งหน้าเข้าสู่ยุคพลังงานสะอาด รวมไปถึงนโยบายส่งเสริมจากทางภาครัฐ ทำให้ผู้บริโภคในประเทศเริ่มมีความสนใจและหันมาเลือกใช้เชื้อเพลิงทางเลือกอย่างเอทานอล (แก๊สโซฮอล์) เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ภาพรวมของอุตสาหกรรมเอทานอลในประเทศมีการเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2.2.3 ปัจจัยส่งเสริมจากภาครัฐ

รัฐบาลได้เริ่มมีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนอย่างเป็นรูปธรรมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 เป็นต้นมา โดยในสมัยพันตำรวจโท ทักษิณ ชินวัตร เป็นนายกรัฐมนตรี ดังคำแถลงนโยบาย เมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2548 กำหนดให้การใช้พลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติที่มีความจำเป็นต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน โดยจะดำเนินนโยบายพลังงานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของระบบการผลิต การขนส่ง และการดำรงชีวิตของประชาชน เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการนำเข้าพลังงาน และพัฒนาพลังงานทางเลือกที่ประเทศไทยสามารถพึ่งพาตนเองได้มากขึ้น ส่งเสริมการใช้เอทานอลและไบโอดีเซลที่เป็นผลผลิตการเกษตรเพื่อทดแทนการนำเข้าน้ำมัน และมอบหมายให้กระทรวงพลังงานดำเนินมาตรการผลักดันและส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทนในเชิงพาณิชย์อย่างเป็นรูปธรรม จนถึงสมัยนายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรี ซึ่งได้มีการแถลงต่อรัฐสภา เมื่อวันจันทร์ที่ 30 ธันวาคม 2551 กำหนดให้นโยบายด้านพลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ โดยสนับสนุนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนโดยเฉพาะการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพและชีวมวล เช่น แก๊สโซฮอล์ (E10, E20 และ E85) ไบโอดีเซล ขยะและมูลสัตว์ เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ลดภาวะมลพิษ และเพื่อประโยชน์ของเกษตรกรโดยสนับสนุนให้มีการผลิตและใช้พลังงาน หมุนเวียนในระดับ

ชุมชน หมู่บ้าน ภายใต้มาตรการสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม รวมทั้งสนับสนุนการใช้ก๊าซ ธรรมชาติในภาคขนส่งให้มากขึ้น โดยขยายระบบขนส่งก๊าซธรรมชาติให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ ตลอดจนส่งเสริมและวิจัยพัฒนาพลังงานทดแทนทุกรูปแบบอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

โดยภาครัฐได้ออกมาตรการต่างๆ เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการใช้และการการผลิตเอทานอล ดังนี้

2.2.3.1 มาตรการส่งเสริมการผลิตเอทานอล

2.2.3.1.1 ผู้ผลิตเอทานอลสามารถยื่นขอรับการส่งเสริมการลงทุนเพื่อยกเว้นอากรนำเข้าเครื่องจักรและภาษีเงินได้นิติบุคคล 8 ปี จากสำนักงานคณะกรรมกรส่งเสริมการลงทุน (BOI)

2.2.3.1.2 ยกเว้นภาษีสรรพสามิตและภาษีเทศบาลสำหรับเอทานอลที่ผสมในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ อีกทั้งมีการจัดเก็บภาษีกองทุนน้ำมันในอัตราที่ต่ำกว่าเพื่อเป็นกลไกในการกำหนดราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์ให้ต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน

2.2.3.1.3 เปิดเสรีการผลิตเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและสามารถส่งออกเอทานอลได้ ซึ่งจากเดิมที่กำหนดให้องค์การสุราหรือบริษัทได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติหรือคณะกรรมการพัฒนาและส่งเสริมเชื้อเพลิงชีวภาพเท่านั้นที่สามารถตั้งโรงงาน เอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง และภายหลังจากมีการเปิดเสรีให้กับโรงงานผลิตเอทานอลเพื่อเชื้อเพลิงแล้ว ส่งผลให้มีโรงงานผลิตเอทานอลที่ดำเนินการผลิตปัจจุบันมีทั้งสิ้น จำนวน 24 โรงงาน ซึ่งกระจายอยู่ตามภาคต่างๆ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

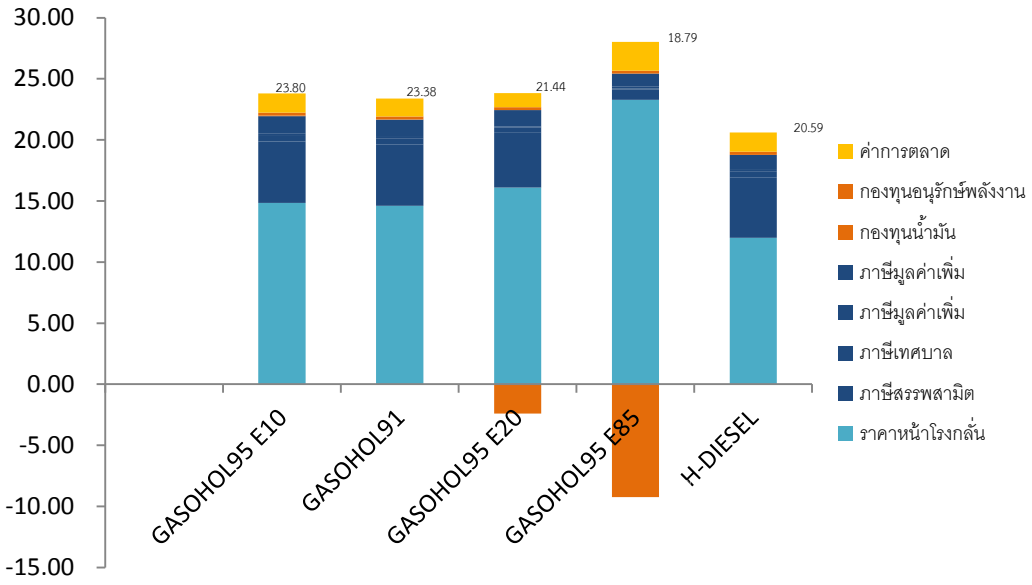
ตารางที่ 2 ข้อมูลและกำลังการผลิตของโรงงานเอทานอล

ภูมิภาค	จำนวนโรงงาน	กำลังการผลิต (ลิตร/ปี)
เหนือ	2	400,000
ตะวันออกเฉียงเหนือ	6	1,800,000
กลาง	10	1,495,000
ตะวันออก	6	1,050,000
รวม	**24**	**4,745,000**

ที่มา: รายงานสถานการณ์เอทานอลประจำปี 2558, ธนาคารแห่งประเทศไทย

2.2.3.2 มาตรการส่งเสริมการใช้เอทานอล

2.2.3.2.1 นโยบายส่งเสริมการตลาดโดยให้ราคาขายปลีกแก๊สโซฮอล์ถูกกว่าน้ำมันเบนซินไม่น้อยกว่า 1.50 บาท/ลิตร ซึ่งเป็นมติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงานเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2550



ที่มา: ราคาน้ำมันขายปลีกอ้างอิง 30 ธันวาคม 2558

รูปที่ 2 โครงสร้างราคาน้ำมันขายปลีกชนิดต่างๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3 ตารางเฉลี่ยน้ำมันกลุ่มเบนซินและการเรียกเก็บเงินเข้ากองทุนน้ำมันเฉลี่ยและความต้องการใช้น้ำมันกลุ่มเบนซิน

รายการ	2556	2557	2558
ราคาเฉลี่ย (บาท/ลิตร)			
เบนซิน 91	45.06	ยกเลิกการจำหน่าย	ยกเลิกการจำหน่าย
เบนซิน 95	46.56	48.48	34.01
แก๊สโซฮอล์ 95	38.93	40.61	26.62
แก๊สโซฮอล์ 91	36.48	38.16	27.48
E20	35.88	35.48	25.09
E85	22.88	24.42	21.91
การเรียกเก็บเงินกองทุนน้ำมัน(บาท/ลิตร)			
เบนซิน91	6.42		
เบนซิน95	9.57	10.00	6.15
แก๊สโซฮอล์ 95	3.41	3.30	0.71
แก๊สโซฮอล์ 91	1.20	1.27	0.05
E20	-1.05	-1.30	-1.61
E85	-11.43	-11.60	-7.23

หมายเหตุ: สถานีจำหน่ายน้ำมันE20 จำนวน 2,836 แห่ง / สถานีจำหน่ายน้ำมันE85 จำนวน 804 แห่ง

ที่มา: สำนักนโยบายและแผนพลังงาน, กรมธุรกิจพลังงาน

2.2.3.2.2 การที่กระทรวงพลังงานได้มีหนังสือถึงทุกกระทรวงให้การสนับสนุนการใช้แก๊สโซฮอล์ในรถยนต์ของราชการและรัฐวิสาหกิจ และให้ทุกหน่วยงานรายงานผลการใช้ แก๊สโซฮอล์เป็นประจำรายเดือนให้ทราบ

2.2.3.2.3 การที่กระทรวงพลังงานได้มีหนังสือถึงคณะกรรมการพัสดุแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรีและสำนักงบประมาณ ให้กำหนดคุณสมบัติของรถยนต์ที่จะจัดซื้อในปีงบประมาณ 2548 ต้องสามารถใช้แก๊สโซฮอล์เป็นเชื้อเพลิงได้

2.2.3.2.4 การส่งเสริมการใช้เอทานอลในสัดส่วนที่สูงขึ้น เช่น กำหนดราคา E20 ให้ต่ำกว่าเบนซิน 95 อีกทั้งมาตรการ การลดภาษีรถยนต์ที่สามารถใช้ E20 ได้อีก 5% ทำให้ราคารถยนต์ที่ใช้ E20 มีราคาถูกลง

2.2.3.2.5 ส่งเสริมการใช้น้ำมัน E85 ตามที่กระทรวงพลังงานเสนอ โดยให้กระทรวงการคลังกำหนดมาตรการจูงใจด้านภาษีแก่รถยนต์ E85 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.2.3.2.5.1 ภาษีสรรพสามิต เก็บภาษีสรรพสามิตรถยนต์ E85 ลดลงในอัตราร้อยละ 3 จากโครงสร้างภาษีปัจจุบัน ดังนี้

(1) รถยนต์ที่มีความจุกระบอกสูบตั้งแต่ 1,780 ซี.ซี. แต่ไม่เกิน 2,000 ซี.ซี. เดิมเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ 25 เป็น เก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ 22

(2) รถยนต์ที่มีความจุกระบอกสูบเกิน 2,000 ซี.ซี. เดิมเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ 30 เป็น เก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ 27

(3) รถยนต์ที่มีความจุกระบอกสูบเกิน 2,500 ซี.ซี. แต่ไม่เกิน 3,000 ซี.ซี. เดิมเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ35 เป็นเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ 32

2.2.3.2.5.2 อากรนำเข้า

(1) ให้ลดอากรนำเข้ารถยนต์สำเร็จรูป E85 จากร้อยละ 80 เหลือเป็น ร้อยละ 60 สำหรับรถยนต์ที่มีความจุกระบอกสูบตั้งแต่ 1,780 ซี.ซี. แต่ไม่เกิน 3,000 ซี.ซี. จำนวนไม่เกิน 2,000 คัน เป็นระยะเวลา 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2554

(2) เร่งดำเนินการจัดทำประกาศเพื่อยกเว้นอากรนำเข้าชิ้นส่วนรถยนต์ E85 จำนวน 15 รายการ ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 3 มิถุนายน 2551 โดยชิ้นส่วนที่สามารถใช้ได้กับยานยนต์ E85 และเป็นชิ้นส่วนที่ยังไม่มีการผลิตในประเทศ และมีราคาเทียบเท่าหรือถูกกว่าราคาชิ้นส่วนนำเข้านั้น เป็นระยะเวลา 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2554

จากมาตรการภาษีสรรพสามิตและอากรนำเข้า ส่งผลให้ราคายนต์ใหม่ในตลาดมีช่วงราคา ดังนี้

ตารางที่ 4 ตัวอย่างรถยนต์ใหม่ที่สามารถรองรับเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E20 และ E85

ยี่ห้อ	รุ่น	เชื้อเพลิงที่รองรับ		ช่วงราคา
		E20	E85	
Toyota	Vios	●	●	634,000 – 734,000
	Yaris	●	-	489,000 – 629,000
	Altis	●	●	779,000 – 1,079,000
Honda	City	●	●	632,000 – 731,000
	HR-V	●	●	999,000 – 1,099,000
	Civic	●	●	838,000 – 1,095,000
	Accord	●	●	1,319,000 – 1,819,000
Mazda	Mazda-2	●	-	675,000 – 790,000
	Mazda-3	●	●	838,000 – 1,099,000
	CX-3	●	●	975,000 – 1,135,000
Ford	Fiesta	●	-	549,000 – 759,000
	Eco Sport	●	-	714,000 – 845,000
	Focus	●	-	799,000 – 1,089,000

ที่มา: รวบรวมโดยผู้วิจัย

2.2.3.2 มาตรการการกำหนดคุณภาพและการบริหารจัดการ

2.2.3.2.1 เอทานอลที่จำหน่ายในประเทศนั้นจะต้องแปลงสภาพก่อนขนส่งออกจากโรงงานผลิตเอทานอล ซึ่งกรมธุรกิจพลังงาน (ธ.พ.) ได้กำหนดลักษณะและคุณภาพเอทานอลแปลงสภาพเพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการนำเอาเอทานอลมาใช้ในเชิงพาณิชย์ และสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค จึงได้ออกประกาศ เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของเอทานอลแปลงสภาพ พ.ศ. 2548 โดยกำหนดว่า “เอทานอลแปลงสภาพ” หมายถึง เอทานอลที่ได้ผสมกับน้ำมันเชื้อเพลิงตามสูตรการเปลี่ยนแปลงที่กรมสรรพสามิตกำหนด สำหรับใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินพื้นฐานเพื่อผลิตเป็นแก๊สโซฮอล์

2.2.3.2.2 มีการกำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันแก๊สโซฮอล์ พ.ศ. 2551 ให้เป็นไปตามประกาศของกรมธุรกิจพลังงาน

2.2.3.2.3 คณะกรรมการบริการนโยบายพลังงาน (กบง.) เห็นชอบหลักเกณฑ์การกำหนดราคาเอทานอลใหม่ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์คำนวณอัตราเก็บเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมัน และเพื่อใช้เป็นราคาอ้างอิงเอทานอลที่จะผลิตและจำหน่ายในประเทศต่อไป โดยหลักเกณฑ์การกำหนดราคาเอทานอลใหม่จะสะท้อนราคาตลาดโลก โดยจะอ้างอิงราคาเอทานอลจากตลาดบราซิล คิดค่าเฉลี่ยจากไตร

มาก่อนมากำหนดราคาเฉลี่ยสำหรับไตรมาสถัดไป รวมถึงค่าขนส่งภายในประเทศบราซิลมาประเทศไทย ค่าประกันภัย ค่า Oil Loss และค่า Survey ต่อมาพบว่าการนำราคาเอทานอลจากบราซิลมาเป็นราคาอ้างอิงในประเทศไทย ส่งผลให้ราคาที่ออกมานั้นไม่สะท้อนต้นทุนการผลิต เนื่องจากราคาเอทานอลบราซิลมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าของไทยอย่างมาก อีกทั้งจากปัจจัยทางด้านขนาดการผลิตของบราซิลใหญ่กว่าของไทย และรัฐบาลบราซิลอุดหนุนราคาน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเกษตรกร รวมทั้งการกำหนดคุณภาพเอทานอลของบราซิล (95%) อยู่ในระดับต่ำกว่าคุณภาพเอทานอลของไทย (99.5%) ต่อมาเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2552 คณะอนุกรรมการฯ ได้มีมติเห็นชอบต้นทุนการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล และมันสำปะหลัง โดยมีหลักเกณฑ์การกำหนดราคาเอทานอลดังนี้

$$P_{Eth}=\frac{(P_{Mol}\times Q_{Mol})+(P_{Cas}\times Q_{Cas})}{Q_{Total}}$$

P_{Eth} คือ ราคาเอทานอลอ้างอิง (บาท/ลิตร) ประกาศราคาเป็นรายเดือนทุกเดือน

P_{Mol} คือ ราคาเอทานอลที่ผลิตจากกากน้ำตาล (บาท/ลิตร)

P_{Cas} คือ ราคาเอทานอลที่ผลิตจากมันสำปะหลัง (บาท/ลิตร)

Q_{Mol} คือ ปริมาณการผลิตจากกากน้ำตาล (ล้านลิตร/วัน) ใช้ปริมาณการผลิตย้อนหลัง 1 เดือน เช่น ใช้ปริมาณการผลิตเดือนที่ 3 นำไปคำนวณราคาในเดือนที่ 5

Q_{Cas} คือ ปริมาณการผลิตจากมันสำปะหลัง (ล้านลิตร/วัน) ใช้ปริมาณการผลิตย้อนหลัง 1 เดือน เช่น ใช้ปริมาณการผลิตเดือนที่ 3 นำไปคำนวณราคาในเดือนที่ 5

Q_{Total} คือ ปริมาณการผลิตทั้งหมด (ล้านลิตร/วัน) ใช้ปริมาณการผลิตย้อนหลัง 1 เดือน เช่น ใช้ปริมาณการผลิตเดือนที่ 3 นำไปคำนวณราคาในเดือนที่ 5

นโยบายและแรงสนับสนุนของทางภาครัฐถือว่าเป็นแรงขับเคลื่อนหลักที่ส่งผลต่อทิศทางการขยายตัวของอุตสาหกรรมเอทานอลของไทยในอนาคต โดยเมื่อปี พ.ศ. 2556 กระทรวงพลังงานได้ประกาศยกเลิกการใช้น้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 ซึ่งมีสัดส่วนการใช้ในประเทศถึง 40% ของปริมาณการใช้น้ำมันเบนซินทั้งหมด ประกอบกับราคาน้ำมันเบนซิน ออกเทน 95 อยู่ในระดับที่ค่อนข้างสูง ส่งผลให้สัดส่วนการใช้แก๊สโซฮอล์ซึ่งมีเอทานอลเป็นส่วนผสม มีการปรับตัวเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก และเป็นแรงผลักดันให้ในปี 2556 ปริมาณการใช้เอทานอลในประเทศมีการขยายตัวแบบก้าวกระโดดราว 88% เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า

ตารางที่ 5 การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพของประเทศไทย (เอทานอลและไบโอดีเซล)

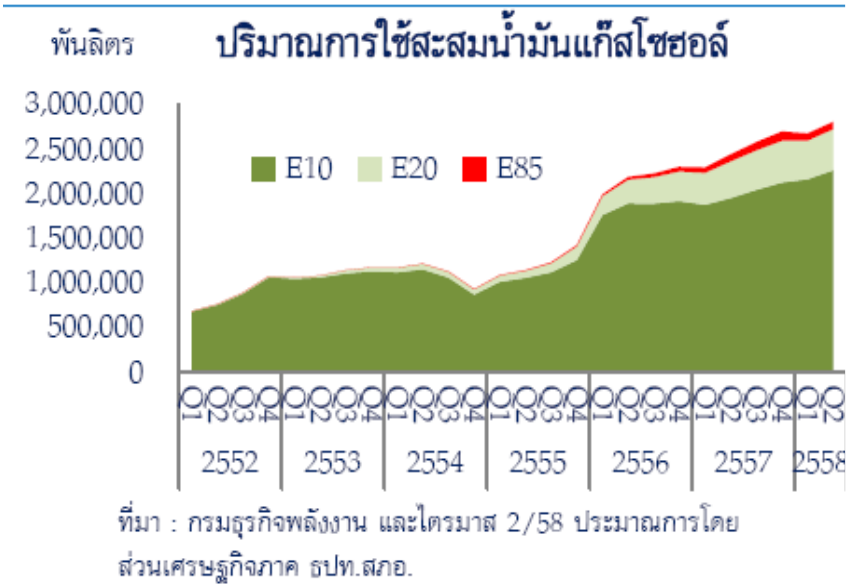
เชื้อเพลิงชีวภาพ	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (ล้านลิตรต่อวัน)				
	2553	2554	2555	2556	2557
เอทาทนอล	1.2	1.2	1.4	2.6	3.2
ไบโอดีเซล	1.7	2.1	2.7	2.9	2.9
รวม	**2.9**	**3.3**	**4.1**	**5.5**	**6.1**

ที่มา: AEDP 2015

นอกจากนี้ กระทรวงพลังงานยังได้มีการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกระยะยาว 20 ปี (AEDP 2015) ขึ้นมา โดยมีการวางเป้าหมายเพื่อที่จะส่งเสริมให้มีการใช้แก๊สโซฮอล์ในประเทศเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความต้องการใช้เอทานอลจะมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นไปที่ราว 11.3 ล้านลิตร/วัน ภายในปีพ.ศ. 2579 ทั้งนี้ หากเป็นไปตามแผนที่ทางภาครัฐได้วางไว้ จะทำให้อุตสาหกรรมเอทานอลมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น และความต้องการใช้มันสำปะหลัง และอ้อย (กากน้ำตาล) ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักสำหรับผลิตเอทานอลจะมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นเพื่อที่จะสามารถตอบโจทย์ของความต้องการใช้ในการผลิตเอทานอลที่จะปรับตัวได้ตามแผนที่ทางภาครัฐได้วางไว้

ผู้ประกอบการในธุรกิจเอทานอลและผู้ผลิตวัตถุดิบทางการเกษตร โดยเฉพาะมันสำปะหลัง อ้อยและน้ำตาล จะได้ประโยชน์จากนโยบายของทางภาครัฐที่มีการส่งเสริมให้ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในประเทศมากขึ้น แรงขับเคลื่อนต่างๆ จากทางภาครัฐในปัจจุบัน ทำให้ทิศทางของอุตสาหกรรมเอทานอลมีแนวโน้มที่สดใสในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นการใช้กองทุนน้ำมันเข้าช่วยในการรักษาระดับราคาแก๊สโซฮอล์ในประเทศให้ต่ำกว่าราคาน้ำมันเบนซินออกเทน 95 หรือการเตรียมที่จะปรับสูตรราคาอ้างอิงเอทานอลขึ้นมาใหม่ ซึ่งจะส่งผลให้ราคาขายปลีกแก๊สโซฮอล์ปรับตัวลดลง เป็นต้น โดยมาตรการเหล่านี้มีส่วนช่วยส่งเสริมและจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาใช้แก๊สโซฮอล์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และหากมองในแง่ผลกำไรของผู้ผลิตเอทานอลจะพบว่า ผู้ผลิตเอทานอลยังสามารถที่จะสร้างผลกำไรส่วนต่างได้ โดยจากทิศทางดังกล่าว จะส่งผลให้ทางภาครัฐหันมาส่งเสริมและสนับสนุนภาคการเกษตร รวมไปถึงธุรกิจเกษตรที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งถือว่าเป็นโอกาสที่ดีสำหรับเกษตรกร และผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร โดยเฉพาะธุรกิจมันสำปะหลัง อ้อยและน้ำตาลในระยะต่อไป

จากโครงสร้างราคาดังกล่าว จะเห็นได้ว่า แก๊สโซฮอล์ E85และ E20 ยังได้รับการอุดหนุนราคาจากภาครัฐอยู่ นับเป็นหนึ่งในมาตรการเพื่อจูงใจสำหรับผู้บริโภคที่ประสบความสำเร็จ โดยพิจารณาจากยอดจำหน่าย E20 และ E85



รูปที่ 3 ปริมาณการใช้สะสมน้ำมันแก๊สโซฮอล์

อย่างไรก็ดี สภาวะราคาน้ำมันตกต่ำในปัจจุบันเป็นความท้าทายอย่างหนึ่งที่ส่งแรงกดดันต่ออุตสาหกรรมเอทานอล แต่สำหรับไทยโดยรวมถือว่าได้ประโยชน์จากการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตรในประเทศทดแทนการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศ ในช่วงหนึ่งปีที่ผ่านมา ราคาน้ำมันดิบปรับตัวลดลงกว่าครึ่ง ส่งแรงกดดันต่อการที่จะนำเอทานอลมาผสมเป็นแก๊สโซฮอล์ในประเทศ ทางภาครัฐจึงต้องใช้เงินจากกองทุนน้ำมันมาอุดหนุนราคาให้กับแก๊สโซฮอล์ โดยเฉพาะแก๊สโซฮอล์ E20 และ E85 เพื่อจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาใช้แก๊สโซฮอล์มากขึ้น

ความท้าทายอีกประการหนึ่งคือการพัฒนาความสามารถในการผลิตวัตถุดิบให้เพียงพอต่อความต้องการที่มีแนวโน้มจะปรับตัวสูงขึ้นในอนาคต ตามแผนพัฒนาพลังงานฯ ของทางภาครัฐ ที่วางเป้าหมายให้กับทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมเอทานอลในระยะยาวนั้น จะส่งผลต่อภาคการเกษตรและธุรกิจเกษตร (มันสำปะหลัง อ้อยและน้ำตาล) ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของอุตสาหกรรม ให้ต้องปรับเพิ่มปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลังและอ้อยของประเทศ เพื่อที่จะสามารถตอบโจทย์ของความต้องการใช้ที่จะมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นตามแผนของทางภาครัฐในอนาคต โดยประเด็นดังกล่าว ถือว่าเป็นความท้าทายอีกหนึ่งประการที่ทุกภาคฝ่ายควรให้ความสำคัญเป็นพิเศษ

บทที่ 3
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นต่อการกำหนดและดำเนินนโยบายการส่งเสริมหารใช้เอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร จำเป็นต้องมีความเข้าใจกระบวนการผลิตและการใช้เอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร รวมถึงงานวิจัยในอดีต เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจถึงองค์ความรู้ หลักการเบื้องต้น รวมถึงรู้ที่มาที่ไปของการกำหนดนโยบายดังกล่าว โดยในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.1 การผลิตและการใช้เอทานอล

3.2 ผลกระทบจากการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 การผลิตและการใช้เอทานอล

3.1.1 การผลิตเอทานอล

3.1.1.1 วัตถุดิบในการผลิตเอทานอล

วัตถุดิบทางการเกษตรที่สามารถผลิตเอทานอลได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2552) ดังนี้

1) วัตถุดิบประเภทน้ำตาล (Sugar) ได้แก่ อ้อยและกากน้ำตาล บีทรูท ข้าวฟ่างหวาน ซึ่งยีสต์สามารถใช้วัตถุดิบประเภทนี้ได้เลยโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการใดๆ โดยวัตถุดิบเหล่านี้จะมีน้ำตาลซูโครส (Sucrose) ซึ่งเป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่เป็นองค์ประกอบหลัก และสามารถเปลี่ยนเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวเพื่อใช้ในกระบวนการหมักและได้เป็นเอทานอลในที่สุด

2) วัตถุดิบประเภทแป้ง (Starch) ได้แก่ ธัญพืชข้าวเจ้า ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และพวกพืชหัว เช่น มันสำปะหลัง มันฝรั่งมันเทศเป็นต้น โดยแป้งจัดเป็นพอลิเมอร์ของน้ำตาลกลูโคส เมื่อนำมาผ่านกระบวนการย่อยจะได้น้ำตาลกลูโคสที่สามารถเข้าสู่กระบวนการหมักได้ ซึ่งสำหรับกระบวนการผลิตเอทานอลนั้นแป้งในวัตถุดิบจะต้องถูกย่อยให้ได้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวก่อนยีสต์จึงจะสามารถเปลี่ยนน้ำตาลเป็นเอทานอลได้

3) วัตถุดิบประเภทลิกโนเซลลูโลส (Lignocelluloses) ส่วนมากจะเป็นผลิตผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมเกษตรได้แก่ฟางข้าว กากอ้อย ซังข้าวโพด รำข้าว เศษไม้ เศษกระดาษ ขี้เลื่อย รวมทั้งวัชพืชและของเสียจากอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

ทั้งนี้ปริมาณของเอทานอลที่ผลิตได้จากวัตถุดิบแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทของวัตถุดิบซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการเช่นคุณภาพของวัตถุดิบและเทคโนโลยีของ

กระบวนการผลิตโดยปริมาณของเอทานอลที่ผลิตได้จากวัตถุดิบชนิดต่างๆน้ำหนัก 1 ตันได้ปริมาณเอทานอล ดังนี้

ตารางที่ 6 ปริมาณของเอทานอลที่ผลิตได้จากวัตถุดิบชนิดต่างๆ

วัตถุดิบ (1,000 กิโลกรัม)	ปริมาตรของเอทานอลที่ผลิตได้(ลิตร)
กากน้ำตาล	260
อ้อย	70
หัวมันสำปะหลังสด	180
ข้าวฟ่างหวาน	70
ธัญพืช (ข้าว, ข้าวโพด)	375
น้ำมะพร้าว	83

ที่มา :คณะกรรมาธิการการพลังงานสภาผู้แทนราษฎร, 2545: 36.

สำหรับประเทศไทยมีวัตถุดิบหลักทางการเกษตรที่สามารถใช้เพื่อการผลิตเอทานอลในประเทศอย่างพอเพียงได้แก่ข้าวข้าวโพดข้าวฟ่างมันสำปะหลังและอ้อยซึ่งเมื่อพิจารณาความเหมาะสมของวัตถุดิบสำหรับการผลิตพลังงานทดแทนจะพบว่าวัตถุดิบที่เหมาะแก่การผลิตเอทานอลได้แก่อ้อย/กากน้ำตาลและมันสำปะหลังเนื่องจากข้าวซึ่งสามารถใช้บริโภคได้โดยตรงและข้าวโพดที่ใช้เป็นอาหารสัตว์นั้นจะมีคุณค่าทางเศรษฐกิจมากกว่าการนำมาผลิตเป็นเอทานอล (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2552) พืชที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเอทานอลมากที่สุดคือ

1) มันสำปะหลัง เพราะมีผลผลิตที่เพียงพอกล่าวคือผลผลิตมันสำปะหลังของประเทศจะมีประมาณกว่า 20 ล้านตันต่อปีขณะที่ความต้องการบริโภคทั้งภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศคาดว่าจะอยู่ที่ประมาณ 16 ล้านตันต่อปีทำให้เกิดส่วนเกินของตลาดประมาณ 4 ล้านตันต่อปีซึ่งปริมาณนี้เพียงพอที่จะผลิตเอทานอลได้ประมาณ 2 ล้านลิตรต่อวัน

2) อ้อย เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยผลิตอ้อยได้ประมาณปีละ 70 ล้านตันใช้บริโภคภายในประเทศเพียง 20 ล้านตันยังมีอ้อยเหลืออีกปีละ 50 ล้านตันที่จะนำมาผลิตเป็นเอทานอลได้

3) กากน้ำตาล สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลได้เฉพาะส่วนที่เหลือจากการบริโภคภายในประเทศซึ่งมีประมาณ 0.8 ล้านตันต่อปีหรือผลิตเอทานอลได้ประมาณ 600,000 ลิตรต่อวัน

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพในด้านวัตถุดิบอย่างเพียงพอสำหรับการผลิตเอทานอลโดยไม่กระทบต่อสัดส่วนภาคอาหารวัตถุดิบที่เหลือจากภาคการ

บริโภคอุตสาหกรรมในประเทศและการส่งออกปัจจุบันการผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบทางการเกษตรในประเทศไทยถือเป็นระยะแรกของการพัฒนาซึ่งจะใช้กากน้ำตาลอ้อยและมันสำปะหลัง

3.1.1.2 กรรมวิธีการผลิตเอทานอล

การผลิตเอทานอลบนพื้นฐานของพลังงานทดแทนจะมุ่งเน้นที่วิธีการหมักจากวัตถุดิบภาคการเกษตรนั่นคือกรรมวิธีทางชีวเคมีในการผลิตไบโอเอทานอลโดยมีกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบ 3 ขั้นตอนหลัก (คณะกรรมาธิการการพลังงานสภาผู้แทนราษฎร,2545: 46 - 50) ได้แก่ 1) ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ 2) ขั้นตอนการเตรียมหัวเชื้อและการหมักและ 3) ขั้นตอนการแยกผลิตภัณฑ์เอทานอลและทำให้บริสุทธิ์ดังนี้

1) การเตรียมวัตถุดิบก่อนการหมัก

(1) กากน้ำตาล เป็นวัตถุดิบที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถย่อยได้ง่ายการจัดเตรียมก็ทำได้ง่ายเพียงเจือจางวัตถุดิบด้วยน้ำเพื่อปรับความเข้มข้นให้เหมาะสมต่อการทำงานของยีสต์เช่นการกำจัดสิ่งปนเปื้อนด้วยกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) และแยกตะกอนออกจากนั้นเจือจางให้ได้ความเข้มข้นประมาณร้อยละ 25 ของปริมาณของแข็งทั้งหมดแล้วก็สามารถนำไปหมักได้

(2) มันสำปะหลัง หัวมันสำปะหลังสดและมันสำปะหลังเส้นเป็นวัตถุดิบประเภทแป้งซึ่งจะต้องนำวัตถุดิบไปผ่านกระบวนการลดขนาดเชิงกลด้วยการหั่นตัดหรือบดด้วยเครื่องจักรและอาจมีการใช้ความร้อนร่วมด้วยเพื่อเปลี่ยนสภาพวัตถุดิบให้เหมาะต่อการนำไปย่อยให้เป็นน้ำตาลด้วยการใช้กรดหรือเอนไซม์ (น้ำย่อย) เช่น การโม่และผสมน้ำร้อนให้ได้ความเข้มข้นประมาณร้อยละ 17 - 25 ของปริมาณของแข็งทั้งหมดแล้วจึงเข้าสู่กระบวนการการหมักต่อไป

(3) แป้งมันสำปะหลังโดยปกติเมื่อแป้งผสมอยู่ในน้ำแป้งจะแตกตัวเป็นเม็ดเล็กๆกระจายอยู่ในน้ำแต่จะไม่ละลายน้ำเนื่องจากอนุภาคของแป้งจะมีขนาดใหญ่เกินที่จะละลายน้ำได้แป้งจะมีความหนาแน่นค่อนข้างสูงประมาณ1.45 - 1.64 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร(ขึ้นอยู่กับชนิดของแป้ง) ดังนั้นแป้งจึงพร้อมที่จะตกตะกอนหลังจากแขวนลอยอยู่แต่เมื่ออุณหภูมิของสารแขวนลอยสูงขึ้นประมาณ60 - 70 องศาเซลเซียส (ขึ้นอยู่กับชนิดของแป้ง) น้ำจะเข้าไปในAmorphous Region และพลังงานความร้อนจะทำลายพันธะไฮโดรเจนใน Crystalline Region ทำให้สามารถเข้าไปในเม็ดแป้งมากยิ่งขึ้นส่งผลให้เม็ดแป้งเกิดการรวมตัวอย่างรวดเร็วความหนาแน่นจะลดลงความหนืดจะสูงขึ้นยิ่งไปกว่านั้นผิวของเม็ดแป้งจะเปิดมากขึ้นจนเม็ดแป้งเกิดการแตกอย่างฉับพลันทำให้อะไมโลสออกจากเม็ดแป้งเกิดเป็นเจลขึ้นซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เรียกว่าการเกิดเจล(Gelatinization) ดังนั้นแป้งมันสำปะหลังซึ่งเป็นโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharide) เกิดจาก โมโนแซคคาไรด์ (Monosaccharide) หลายๆหน่วยมาต่อกันต้องผ่านการย่อยให้ได้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวก่อนเข้าสู่กระบวนการหมัก

กระบวนการทางเคมีและชีวเคมีที่นิยมใช้เพื่อเปลี่ยนแป้งให้อยู่ในรูปน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวหรือกลูโคสประกอบด้วย 2 วิธีการคือ

1) Acid hydrolysis ซึ่งเป็นวิธีการใช้กรดย่อยแป้ง

2) Enzymatic hydrolysis เป็นวิธีการใช้เอนไซม์ในการย่อยแป้ง

การเตรียมเปลี่ยนแป้งหรือวัสดุเซลลูโลสอื่นเป็นน้ำตาลเพื่อให้มีสภาพเหมาะกับการหมักเอทานอลด้วยยีสต์นั้นวัตถุดิบส่วนที่เป็นแป้งจำเป็นต้องผ่านขบวนการย่อยสลายแป้งโดยใช้เอนไซม์ซึ่งเป็นเอนไซม์ในกลุ่มอะไมเลส (Amylase) โดยปัจจุบันจะนิยมย่อยแป้งด้วยเอนไซม์มากกว่ากรดเนื่องจากสามารถควบคุมการย่อยได้ง่ายกว่าและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย่อยด้วยเอนไซม์มีความบริสุทธิ์มากกว่าการย่อยแป้งด้วยเอนไซม์จะประกอบด้วยการย่อย 2 ครั้งคือ

(1)การย่อยแป้งครั้งแรกหรือการทำให้แป้งเหลว (Liquefaction) ขั้นตอนนี้จะย่อยแป้งแบบกลุ่มทำให้ได้แป้งโมเลกุลเล็กโดยใช้เอนไซม์แอลฟาอะไมเลส (**α**-amylase) ย่อยแป้งที่อุณหภูมิ 95 - 105 องศาเซลเซียสใช้เวลาประมาณ 1 - 2 ชั่วโมงทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่าเด็กทรินซ์ (Dextrin)

(2) การย่อยแป้งครั้งสุดท้ายหรือการเปลี่ยนเป็นน้ำตาล (Saccharification) ขั้นตอนนี้จะใช้เอนไซม์กลูโคอะไมเลส (Glucoamylase) ย่อยเด็กทรินซ์ที่อุณหภูมิ50 - 65 องศาเซลเซียสให้ได้น้ำตาลกลูโคสซึ่งยีสต์สามารถใช้หมักเป็นเอทานอลได้

2) การเตรียมหัวเชื้อและการหมัก

(1) การเตรียมหัวเชื้อเป็นขั้นตอนเพื่อให้ได้เชื้อจุลินทรีย์ที่แข็งแรงและมีปริมาณมากเพียงพอสำหรับการหมักรวมทั้งต้องปราศจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์อื่นที่ไม่ต้องการเมื่อเตรียมหัวเชื้อเรียบร้อยแล้วจึงถ่ายลงในถังหมักผสมกับวัตถุดิบจากนั้นทำการปรับและควบคุมสภาวะของการหมักเช่นอัตราการให้อากาศอัตราการกวนค่าความเป็นกรด/เบส (pH) และอุณหภูมิในการหมักทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของการหมักและชนิดของจุลินทรีย์ที่ใช้เชื้อยีสต์ที่นำมาใช้จะเป็นยีสต์สายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วและโดยปกติเมื่อใช้วัตถุดิบต่างประเภทกันจะใช้เชื้อจุลนทรีย์ที่แตกต่างกันด้วยอย่างไรก็ตามขั้นตอนการเตรียมหัวเชื้อไม่จำเป็นต้องมีหากมีการนำเอาเชื้อยีสต์แห้ง (Settled yeast) มาใช้แทนโดยการนำเชื้อยีสต์แห้งในปริมาณที่ต้องการมาผสมกับวัตถุดิบ (น้ำตาล) ในถังหมักได้เลย

(2) การหมัก (Fermentation) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดจากการทำงานของเชื้อยีสต์เพื่อเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสภายใต้สภาพที่ปราศจากออกซิเจนหรือมีออกซิเจนเพียงเล็กน้อยให้เป็นแอลกอฮอล์การหมักเอทานอลโดยใช้ยีสต์มีองค์ประกอบที่ต้องมีความเข้าใจและจัดการให้มีความสมดุล 2 ส่วนคือลักษณะเฉพาะและคุณสมบัติของยีสต์และสภาวะปัจจัยที่เหมาะสมต่อการทำงานของยีสต์

การหมักเอทานอลส่วนมากใช้ยีสต์สายพันธุ์ Saccharomyces Cerevisiae ซึ่งสามารถผลิตเอทานอลได้สูงและสามารถทนสภาพแวดล้อมที่มีเอทานอลได้ดีกว่าสายพันธุ์อื่นการ

ทำงานของยีสต์ในการเปลี่ยนน้ำตาลคลูโคสเป็นเอทานอลเกิดขึ้นในระดับเซลล์และปลดปล่อยเอทานอลออกมาภายนอกเซลล์

โดยทั่วๆไปการหมักแบบครั้งคราว (Batch fermentation) จะใช้เวลาประมาณ2 - 3 วันเพื่อให้ได้แอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นประมาณร้อยละ8 - 12 โดยปริมาตรซึ่งตามทฤษฎียีสต์จะเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสเป็นแอลกอฮอล์ได้ร้อยละ 51.1 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 48.9 และมีความร้อนเกิดขึ้นด้วย

แต่ในทางปฏิบัติน้ำตาลเพียงร้อยละ 95 เท่านั้นที่จะเปลี่ยนไปเป็นแอลกอฮอล์ได้ นอกจากนั้นยีสต์จะใช้น้ำตาลสำหรับการเจริญเติบโตของตัวมันเองและเปลี่ยนเป็นผลพลอยได้อื่นๆ โดยการหมักแอลกอฮอล์นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

(3) การหมักแบบครั้งคราว (.Batch fermentation) เป็นกระบวนการหมักผลิตภัณฑ์โดยอาศัยการเติมวัตถุดิบสารอาหารและหัวเชื้อลงไปในถังหมักเพียงครั้งเดียวตลอดการหมัก

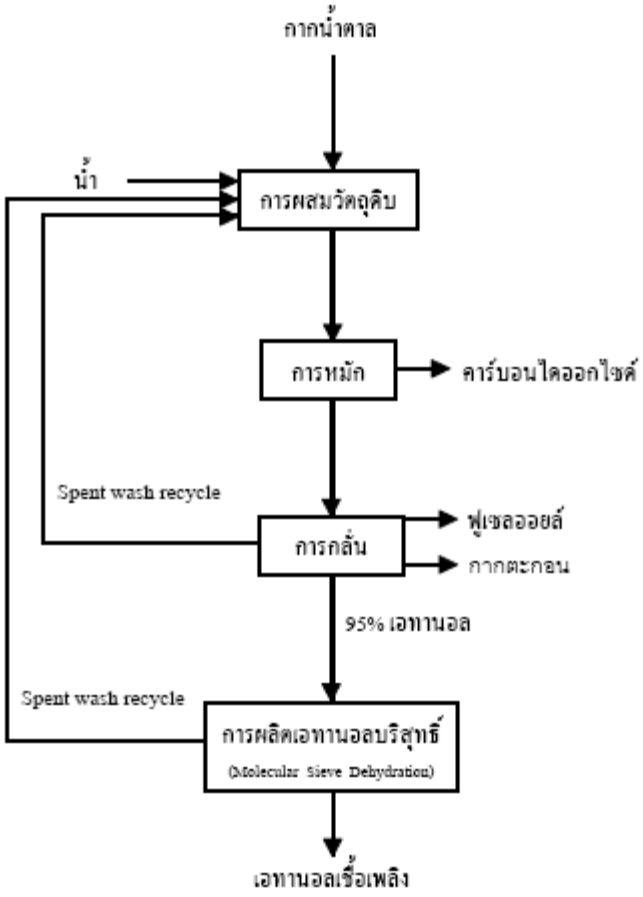
(4) การหมักแบบกึ่งต่อเนื่อง (Fed batch fermentation) เป็นกระบวนการหมักที่มีการเติมวัตถุดิบและสารอาหารลงไปในถังหมักมากกว่า 1 ครั้งขึ้นไปเพื่อให้เชื้อจุลินทรีย์สามารถใช้วัตถุดิบและสารอาหารได้ในปริมาณสูงขึ้น

(5) การหมักแบบต่อเนื่อง (Continuous fermentation) เป็นกระบวนการหมักที่มีการเติมวัตถุดิบและสารอาหารเข้าไปในถังหมักตลอดเวลาขณะเดียวกันก็มีการแยกเอาผลิตภัณฑ์ออกมาตลอดเวลาเช่นกันทำให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้สูงสุดในระยะเวลาเท่ากันเมื่อเทียบกับการหมักทั้งสองชนิดข้างต้น

3) การแยกผลิตภัณฑ์เอทานอลและการทำให้บริสุทธิ์

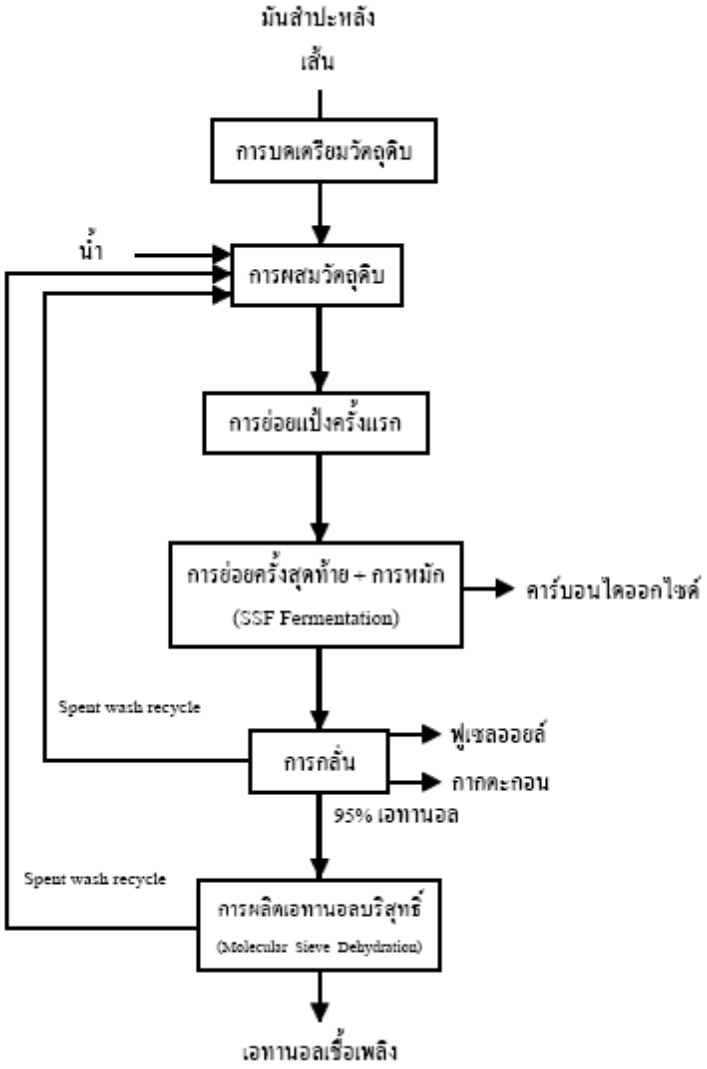
ขั้นตอนนี้เป็นการแยกผลิตภัณฑ์เอทานอลที่มีความเข้มข้นประมาณร้อยละ8 - 12 โดยปริมาตรออกจากน้ำหมักโดยใช้กระบวนการทางเคมีได้แก่กระบวนการกลั่นลำดับส่วนซึ่งสามารถแยกเอทานอลให้ได้ความบริสุทธิ์ร้อยละ 95.6 โดยปริมาตร (ในทางปฏิบัติจะเรียกว่าเอทานอลร้อยละ 95 หรือ Hydrous ethanol) อย่างไรก็ตามการกลั่นที่ความดันบรรยากาศจะไม่สามารถผลิตเอทานอลให้มีความเข้มข้นสูงกว่านี้ได้เนื่องจากเกิดองค์ประกอบที่เป็นของผสมอะซีโอโทรป (Azeotropic mixtures) หรือของผสมของสารที่มีจุดเดือดคงที่แต่สำหรับการนำไปใช้ในวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเชื้อเพลิงจะต้องทำให้เอทานอลมีความบริสุทธิ์สูงขึ้นที่ระดับไม่ต่ำกว่าร้อยละ 99.5 โดยปริมาตรซึ่งเรียกว่าเอทานอลไร้น้ำ (Anhydrous หรือ Absolute ethanol) ดังนั้นจำเป็นต้องใช้เทคนิคอื่นๆมาช่วยแยกน้ำออกจากแอลกอฮอล์กรรมวิธีหรือเทคโนโลยีในการแยกน้ำเพื่อผลิตเอทานอลไร้น้ำที่ได้รับความนิยมมากสุดคือกระบวนการแยกด้วยวิธีการคัดกรองด้วยลักษณะโมเลกุล(Molecular sieve separation) โดยการให้เอทานอลมีน้ำ (Hydrous ethanol) ผ่านวัสดุที่มีรูพรุนสูงเช่นซีโอไลต์ (Zeolite) เพื่อให้รูพรุนนั้นดักเอาน้ำออกและในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้ในใช้ในอุตสาหกรรมเอทานอล

ของไทยคือ Distillation และMolecular Sieve Dehydration ซึ่งมีประสิทธิภาพการกลั่นประมาณร้อยละ 98.5 ดังมีกระบวนการผลิตเอทานอลดังนี้



รูปที่ 4 กระบวนการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล

Chulalongkorn University



ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2552

รูปที่ 5 การผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง

3.1.1.3 เทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิต

เทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบประเภทแป้งและน้ำตาล ได้รับการวิจัย และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้โรงงานผลิตเอทานอลเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยจะใช้วัตถุดิบหลัก เพียง 2 ประเภท คือ วัตถุดิบที่เป็นน้ำตาล ได้แก่ กากน้ำตาล และวัตถุดิบที่เป็นแป้ง ได้แก่ มันสำปะหลัง โดยเทคโนโลยีที่ใช้ผลิตเอทานอลเชิงพาณิชย์ที่ได้รับความนิยมในประเทศไทยมีความหลากหลาย ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาลที่ใช้เชิงพาณิชย์ในประเทศไทย

เทคโนโลยี	ลักษณะเด่น
ALFA LAVAL (ประเทศอินเดีย)	● มีขั้นตอนการเจือจางกากน้ำตาลก่อนใช้ ● ใช้การหมักแบบต่อเนื่องแบบถังเดียว (Single Fermentor Continuous) ● ใช้การกลั่นแบบ 2 คอลัมน์ แบบ Multi Pressure ● ใช้ Molecular Sieve Dehydration ในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์
KATZEN (สหรัฐอเมริกา)	● มีขั้นตอนการทำใสและการเจือจางกากน้ำตาล ● ใช้การหมักแบบครั้งคราว (Fed-Batch) ● ใช้การกลั่นแบบหลายคอลัมน์แบบ Multi pressure ● ใช้ Molecular Sieve Dehydration ในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์
MAGUIN (ประเทศฝรั่งเศส)	● มีขั้นตอนการทำใสและการเจือจางกากน้ำตาลก่อนใช้ ● ใช้การหมักแบบต่อเนื่องหลายถัง (Cascade Continuous Fermentation) ● ใช้การกลั่นแบบ 2 คอลัมน์ ● ใช้ Molecular Sieve Dehydration ในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์
PRAJ (ประเทศอินเดีย)	● ไม่ต้องผ่านขั้นตอนการทำใส แต่ต้องทำการเจือจางกากน้ำตาล ● ใช้การหมักแบบต่อเนื่อง (Continuous) ● ใช้การกลั่นแบบ 2 คอลัมน์ แบบ Multi Pressure ● ใช้ Molecular Sieve Dehydration ในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์
SHANDONG (ประเทศจีน)	● มีขั้นตอนการเจือจางกากน้ำตาลก่อนใช้ ● ใช้การหมักแบบต่อเนื่องหลายถัง (Cascade Continuous Fermentation) ● ใช้การกลั่นแบบ 2 คอลัมน์ แบบ Multi pressure

	● ใช้ Molecular Sieve Dehydration ในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์

ตารางที่ 8 เทคโนโลยีการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังที่ใช้เชิงพาณิชย์ในประเทศไทย

เทคโนโลยี	ลักษณะเด่น
ALFA LAVAL (ประเทศอินเดีย)	● ไม่มีขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบแต่สามารถติดตั้งเองได้ ● ขั้นตอนการย่อยครั้งแรกใช้อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส ● เป็นเวลา 90 นาที แล้วทำให้เย็น ● ใช้การหมักแบบเบ็ดเสร็จ (Batch) แบบ SSF ● ใช้การกลั่นแบบหลายคอลัมน์ แบบ Multi Pressure ● ใช้ Molecular Sieve Dehydration ในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์
KATZEN (สหรัฐอเมริกา)	● มีขั้นตอนการบดหยาบ ลดการฟุ้งกระจาย น้ำแป้งมีอัตราส่วนของแข็งสูงกว่าร้อยละ 33 ● ขั้นตอนการย่อยครั้งแรกใช้ระบบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ● ใช้การหมักแบบ SSF ● ใช้การกลั่นแบบ 2 คอลัมน์ แบบ Multi Pressure ● ใช้ Molecular Sieve Dehydration ในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์
MAGUIN (ประเทศฝรั่งเศส)	● มีขั้นตอนการแยกกรวดทราย การบดและกรองมันสำปะหลัง ● ขั้นตอนการย่อยครั้งแรกมีการใช้เอนไซม์เซลลูเลสร่วมกับ Alpha - amylase ใช้อุณหภูมิ 90 – 100 องศาเซลเซียส ● ใช้การหมักแบบต่อเนื่องหลายถัง (Cascade Continuous Fermentation) ● ใช้การกลั่นแบบ 2 คอลัมน์ ● ใช้ Molecular Sieve Dehydration ในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์

PRAJ (ประเทศอินเดีย)	● ไม่มีขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบแต่สามารถติดตั้งเองได้ ● ขั้นตอนการย่อยครั้งแรกใช้อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส ● เป็นเวลา 90 นาที แล้วทำให้เย็น ● ใช้การหมักแบบต่อเนื่อง (Continuous) แบบ SSF ● ใช้การกลั่นแบบ 2 คอลัมน์ แบบ Multi Pressure ● ใช้ Molecular Sieve Dehydration ในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์
SHANDONG (ประเทศจีน)	● มีขั้นตอนการแยกกรวดทราย และสามารถบดได้สม่ำเสมอ ● ขั้นตอนการย่อยครั้งแรกเป็นระบบการย่อย 2 ครั้ง ทำให้ย่อยแป้งได้สม่ำเสมอ ● ใช้การหมักแบบต่อเนื่อง (Continuous Fermentation) ● ใช้การกลั่นแบบ 2 คอลัมน์ แบบ Multi pressure ● ใช้ Molecular Sieve Dehydration ในการทำเอทานอลให้บริสุทธิ์

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2552

3.1.1.4 ผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเอทานอล (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2552)

กระบวนการผลิตเอทานอลมิได้มีผลิตภัณฑ์เพียงเอทานอลเท่านั้น แต่ยังมีผลพลอยได้อื่นๆ ที่สำคัญอีกด้วย ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการหมักและฟูเซลออยล์ (Fusel Oil หรือเรียกว่า Fusel alcohol ใช้เรียกส่วนผสมของแอลกอฮอล์อื่นที่มีจุดเดือดสูงกว่าเอทานอลซึ่งเป็นผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการกลั่น ประกอบด้วยแอลกอฮอล์หลายชนิด ส่วนมากเป็นองค์ประกอบที่มีคาร์บอน 3, 4 หรือ 5 อะตอม) หากโรงงานผลิตเอทานอลมีการจัดการผลพลอยได้ควบคู่ไปกับการผลิตเอทานอลด้วย จะช่วยลดภาระต้นทุนของโรงงานได้บางส่วน ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยโดยอาจแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

1) การผลิตต่อเนื่องจากเอทานอลเพื่อให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์อื่น ซึ่งถือเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สามารถลดความเสี่ยงในกรณีที่เอทานอลล้นตลาด อาทิ

(1) กรดอะซิติก (Acetic acid) สำหรับอุตสาหกรรมน้ำส้มสายชูและอุตสาหกรรมอนุพันธ์ของกรดอะซิติกต่าง ๆ เช่น Vinyl Acetate เพื่อใช้เป็นสารยึดติด สาร

เคลือบผิว และ Terephthalic acid ซึ่งใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตพลาสติก PET

(2) เอทิลอะซิเตต (Ethyl acetate) ซึ่งใช้เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นสังเคราะห์สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร และใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่อาหาร เช่น หมึกพิมพ์ สารเคลือบผิว และเครื่องสำอาง

2) การจัดการผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเอทานอล ทั้งที่ได้ระหว่างกระบวนการผลิตและในส่วนที่เป็นกากของเสีย อาทิ

(1) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สามารถนำไปใช้ได้ทั้งสถานะที่เป็นแก๊ส ของเหลว และของแข็ง โดยจะใช้มากในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ใช้เป็นสารทำความเย็นและอุตสาหกรรมเครื่องดื่มประเภทที่มีการอัดก๊าซ ดังนั้นจึงมีตลาดรองรับ แต่มีข้อจำกัดในด้านการขนส่ง ทำให้ความเป็นไปได้ในการลงทุนไม่แน่นอน

(2) ฟูเซลออยล์ (Fusel oil) ใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมจำพวกพลาสติกและเรซิน อุตสาหกรรมหมึกพิมพ์ แต่การแยกฟูเซลออยล์มีข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีในการทำให้บริสุทธิ์ จึงทำให้มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ต้องเป็นลักษณะของผสม

(3) DDGS (Dry Distillers Grains with Soluble) เป็นผลิตภัณฑ์ในส่วนที่ได้จากกากตะกอนซึ่งไม่ต้องการเทคโนโลยีในการผลิตขั้นสูง และมีการสร้างตลาดภายในประเทศสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ โอกาสทางการตลาดจึงมีสูง ทำให้ความเป็นไปได้ในการลงทุนมีมาก (สำหรับการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาลจะไม่มีผลพลอยได้นี้) ในกรณีที่โรงงานมีการลงทุนผลิต DDGS ร่วมกับการผลิตเอทานอลจะทำให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับราคาของ DDGS ด้วย

(4) ยีสต์ (Yeast) ซึ่งเป็นผลได้ในส่วนของน้ำกากส่า สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มได้หลายชนิด โดยนำมาใช้ประโยชน์สำหรับอาหารสัตว์ซึ่งจัดเป็นสารเสริมอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพสูง ทำให้มีความต้องการจากตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ รวมทั้งมีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี จึงทำให้โอกาสทางการตลาดมีมาก

(5) ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการเทคโนโลยีในการผลิตขั้นสูง และมีตลาดภายในประเทศอย่างชัดเจน แต่มีข้อจำกัดในด้านการขนส่ง ทำให้ความเป็นไปได้ในการลงทุนต่ำ

(6) ก๊าซชีวภาพ (Biogas) เป็นก๊าซที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจน องค์ประกอบหลักของก๊าซชีวภาพได้แก่ ก๊าซมีเทน (Methane; CH_4) ประมาณร้อยละ 50 - 70 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณ ร้อยละ 30 - 50 ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซชนิดอื่น ๆ เช่น แอมโมเนีย (NH_3) และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)เนื่องจากก๊าซมีเทนซึ่งมีสมบัติจุดติดไฟได้ดีเป็นส่วนประกอบหลัก จึงทำให้สามารถนำก๊าซชีวภาพไปใช้เป็นพลังงานทดแทนในรูปต่าง ๆ ได้

3.1.2 การใช้เอทานอล

เอทานอลถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมยา ใช้เป็นตัวทำละลายในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่าง ๆ ใช้เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์สารเคมีและชีวเคมีใช้ในการผลิตเป็นอาหารเนื่องจากเป็นแอลกอฮอล์ที่สามารถนำมาบริโภคได้ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตสุราประเภทต่างๆ นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง รวมถึงใช้เป็นเชื้อเพลิงและสารสารเติมแต่งปรับปรุงค่า Oxygenates และค่าออกเทนของน้ำมันแก๊สโซลีน ซึ่งสามารถใช้ทดแทนสารเติมแต่งชนิดอื่นที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ Methyl Tertiary Butyl Ether(MTBE) ซึ่งเป็นสารที่ย่อยสลายยาก เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ และต้องนำเข้าจากต่างประเทศมูลค่าหลายพันล้านต่อปี การใช้เอทานอลซึ่งเป็นสารที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ จึงสามารถลดปัญหาการนำเข้าจากต่างประเทศและช่วยประหยัดเงินตราให้ประเทศปีละหลายพันล้านบาทได้

สสารที่เป็นของเหลวทุกประเภทย่อมจะมีสมบัติการละลายหรือการต้านทานต่อวัสดุสัมผัสที่แตกต่างกัน และเนื่องจากสมบัติการชะล้างและการกัดกร่อนของเอทานอลนั่นเองที่ทำให้ต้องตระหนักถึงวัสดุที่ใช้ในการจัดเก็บหรือวัสดุที่ต้องสัมผัสกับเอทานอล โดยวัสดุทั่วไปที่ใช้ทำอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้นมีทั้งที่ทนทานและไม่ทนทานต่อเอทานอล

3.1.2.1 เอทานอลในอุตสาหกรรม

สำหรับการผลิตเอทานอลในขั้นอุตสาหกรรมนั้น โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธีหลัก (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2551) คือ

1) การใช้กระบวนการทางเคมี นั่นคือ การสังเคราะห์ (Synthesis) โดยใช้เอทิลีน (C_2H_4) ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมันดิบของโรงกลั่นปิโตรเลียม และสังเคราะห์จากแคลเซียมคาร์ไบด์ (CaC_2) ซึ่งได้จากการเผาปูนขาว ซึ่งเอทานอลที่ได้จะเรียกว่า เอทานอลสังเคราะห์ (Synthetic ethanol)

2) การใช้วิธีการทางชีวเคมี นั่นคือ การหมัก (Fermentation) โดยการใช้วัสดุการเกษตรที่มีองค์ประกอบประเภท แป้ง น้ำตาล หรือเซลลูโลส เป็นวัตถุดิบ ซึ่งเอทานอลที่ได้จะเรียกว่า ไบโอเอทานอล (Bio-ethanol)

3.1.2.2 การใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง

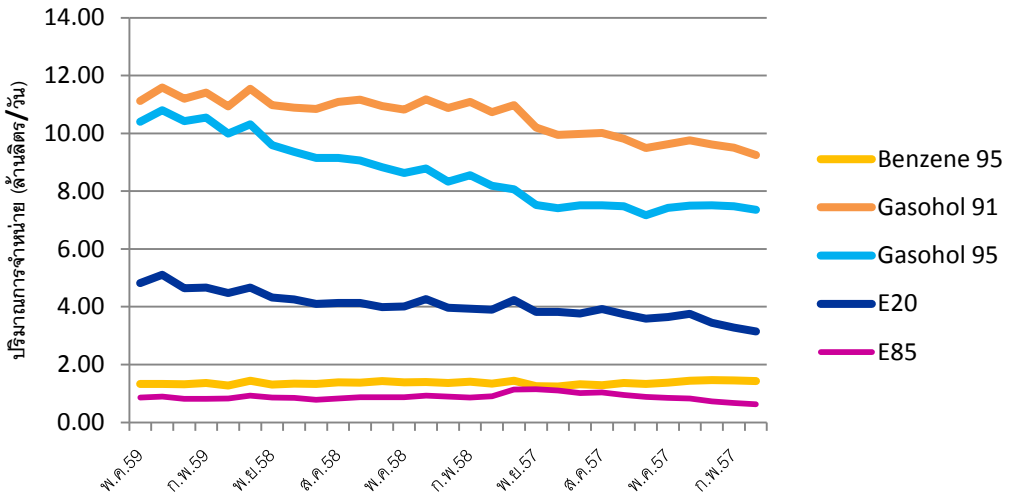
เอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในประเทศไทยในบางช่วงสูงกว่าปริมาณความต้องการ ดังนั้นตลาดของเอทานอลในปัจจุบันจึงมีทั้งตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ

1) ตลาดเอทานอลในประเทศ สำหรับตลาดในประเทศ เอทานอลจะถูกกระจายไปสู่ผู้บริโภคผ่านทางบริษัทน้ำมัน โดยเอทานอลจะถูกขนส่งทางรถบรรทุกจากหน้าโรงงานเอทานอล ไปยังคลังน้ำมันที่ใกล้ที่สุดเพื่อผสมกับน้ำมันเบนซินพื้นฐานในสัดส่วนต่างๆจนถึงปัจจุบันมีทั้งสิ้น 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ แก๊สโซฮอล์ 95 แก๊สโซฮอล์ 91 E20 และ E85 ซึ่งจะจำหน่ายให้ประชาชนทั่วไปผ่านทางสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งข้อมูล ณ เดือน พฤษภาคม 2559 มีจำนวนสถานนี้บริการน้ำมันที่ให้บริการแก๊สโซฮอล์ ดังนี้

ตารางที่ 9 จำนวนสถานีบริการน้ำมัน E20 และ E85

สถานีบริการ	ปตท		บางจาก		เชลล์	เอสโซ	พีทีจี	เพียวพลังงานไทย		ซัสโก้		รวม	
ชนิดน้ำมัน	E20	E85	E20	E85	E20	E85	20	E20	E85	E20	E85	E20	E85
กรุงเทพฯ	98	39	110	82	90	98	19	1	4	4	6	456	131
ปริมณฑล	54	26	62	48	37	56	9	1	2	2	3	267	79
กลาง	70	23	53	23	21	20	5	-	9	-	1	199	56
ตะวันออก	118	39	77	21	43	27	4	2	9	2	-	329	69
ตะวันออกเฉียงเหนือ	324	149	190	31	38	43	1	4	11	3	9	664	200
เหนือ	197	87	136	23	47	63	8	1	2	4	13	487	133
ตะวันตก	122	50	58	25	27	45	10	1	3	3	1	294	79
ใต้	176	94	58	18	72	53	12	-	-	3	8	409	120
รวม	1,159	507	744	271	375	405	68	10	40	21	41	3,105	867

ที่มา: กรมธุรกิจพลังงาน, กระทรวงพลังงาน 2559

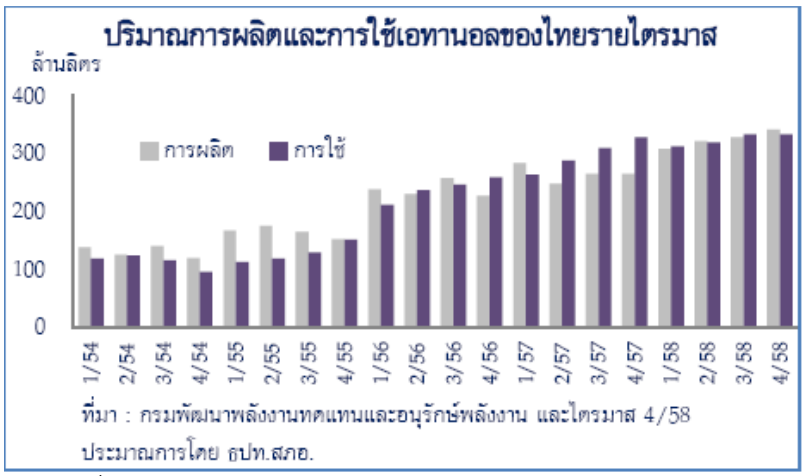


ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน, กระทรวงพลังงาน 2559

รูปที่ 6 ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันชนิดต่างๆ ในช่วง 2557-2559

2) ตลาดเอทานอลต่างประเทศ

ในเดือนเมษายน 2550 ได้มีการส่งออกเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเป็นครั้งแรก โดยบริษัท ขอนแก่นแอลกอฮอล์ จำกัด ได้ส่งออกเอทานอลจำนวน 0.35 ล้านลิตรไปยังประเทศฟิลิปปินส์ ในปี 2551 มีการส่งออกเอทานอลทั้งสิ้น 45.07 ล้านลิตร และสูงสุดในปี 2556 ส่งออกจำนวน 67.8 ล้านลิตร ไปยังประเทศต่าง ๆ ได้แก่ ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ออสเตรเลีย ไต้หวัน และประเทศในยุโรป โดยปริมาณการส่งออกเอทานอลรายเดือนและสัดส่วนของการส่งออกเอทานอลไปยังประเทศต่าง ๆ ใน และนับตั้งแต่ปี 2558 เป็นต้นมา ความต้องการใช้เอทานอลในประเทศก็เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนไม่สามารถทำให้ส่งเอทานอลไปยังตลาดต่างประเทศได้



รูปที่ 7 ปริมาณการผลิตและการใช้เอทานอลของไทยรายไตรมาส

3.1.3 เทคโนโลยียานยนต์

สำหรับรถยนต์ที่สามารถใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ โดยในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตมีรถยนต์ที่จะรองรับน้ำมันเบนซินที่มีส่วนผสมของเอทานอลในสัดส่วนต่าง ๆ ดังตารางที่10

ตารางที่ 10 เชื้อเพลิงเอทานอลและเทคโนโลยีเครื่องยนต์

เชื้อเพลิง	เทคโนโลยียานยนต์
แก๊สโซฮอล์ E10	รถยนต์ส่วนใหญ่ที่เป็นระบบหัวฉีด ที่ผลิตตั้งแต่ปี 2538 สามารถใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E10 ได้
E20	การพัฒนารถยนต์ให้สามารถใช้น้ำมัน E20 จำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งระบบที่สำคัญ ได้แก่ ระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง การจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงและการปรับปรุงวัสดุในระบบเชื้อเพลิงและเครื่องยนต์ให้สามารถใช้กับเอทานอลในอัตราส่วนที่สูงขึ้นได้ จากที่ภาครัฐได้มีมาตรการส่งเสริม โดยให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีสำหรับรถยนต์ E20 ตั้งแต่มกราคม 2551 (โดยมีการประกาศล่วงหน้า) ผู้ผลิตรถยนต์จึงได้พัฒนารถยนต์รุ่นต่างๆ ให้สามารถใช้น้ำมัน E20 ได้ โดยในปัจจุบันกว่าร้อยละ 80 ของ จำนวนรถยนต์รุ่นใหม่ที่จำหน่ายสามารถใช้น้ำมัน E20 ได้
E85	การพัฒนารถยนต์ให้สามารถใช้เอทานอลได้ตั้งแต่ร้อยละ 0 - 85 จำเป็นต้องมีการปรับปรุงและเครื่องยนต์ และระบบที่เกี่ยวข้องทุกระบบ รวมทั้งต้องมีการทดสอบการทำงานต่างๆ ใหม่ทั้งหมด ซึ่งถือว่าเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีของรถยนต์ขึ้นอีกระดับหนึ่ง และจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาเตรียมการในการพัฒนารถยนต์แต่ละรุ่นพอสมควร ในปัจจุบัน มีการผลิตและจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทยให้สามารถใช้น้ำมัน E85 ได้

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

3.2 ผลกระทบจากการใชเอทานอลเปนเชื้อเพลิง

แกสโซฮอลนั้นเป็นเชื้อเพลิงที่ได้มาจากการนำเอาเบนซินมาผสมกับเอทานอล ซึ่งในประเทศไทยนั้นได้ทำการผลิตเอทานอลจากพืชผลทางการเกษตร ซึ่งได้แก่อ้อยและมันสำปะหลัง โดยพืชทั้งสองชนิดนี้ใช้ในการบริโภคของมนุษย์จึงอาจทำให้เกิดผลกระทบในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเอทานอลเพื่อนำมาใชเป็นเชื้อเพลิงดังต่อไปนี้

3.2.1 ด้านเศรษฐกิจ –สังคม

ประโยชนของการส่งเสริม และสนับสนุนการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพนั้น สงผลต่อทั้งเศรษฐกิจระดับจุลภาคและมหภาคของประเทศ กลาวคือการขยายตัวของอุตสาหกรรมน้ำมันแกสโซฮอลสงผลที่สำคัญตอเศรษฐกิจของประเทศตั้งแต่การเพิ่มขึ้นของดัชนีผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Gross Domestic Product, GDP) ซึ่งเปนผลมาจากรายได้ตอครอบครัวสูงขึ้น อัตราการจ้างงานเพิ่มขึ้น ภาครัฐเก็บภาษีบุคคลและนิติบุคคลได้เพิ่มขึ้น ซึ่งการเติบโตทางเศรษฐกิจเหล่านี้เป็นผลมาจากการเดินหน้าผลิตอยางต่อเนื่องของโรงงานเอทานอลการศึกษาการผลิตเอทานอลจากอ้อยของสหรัฐฯ และบราซิล ไมได้ผลตอบแทนที่ดีทางเศรษฐศาสตร์หากไมมีเงินช่วยเหลือจากรัฐบาลสหรัฐฯแตหากคิดรายได้จากภาษีคารบอน (Carbontax) ตามนโยบายการรักษาสภาพภูมิอากาศ [Pimentel, D. and Patzek, T., 2007] อาจสามารถทำกำไรได้จากการศึกษานี้พืชพลังงานสามารถแขงขันได้กับการปลูกพืชชนิดอื่นที่อัตราภาษีคารบอน20 เหรียญสหรัฐฯตอตันคารบอน และหากภาษีคารบอนเพิ่มจะส่งผลให้ราคาอาหารเพิ่มขึ้น ตราบใดที่เชื้อเพลิงชีวภาพมาจากพืชที่เป็นได้ทั้งอาหารของคน และสัตว์ การเคลื่อนไหวของตลาดพลังงานย่อมส่งผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ต่อตลาดอาหาร โดยจะทำให้อาหารมีราคาสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคส่วนใหญ่ [Fritsche, U., 2006]

3.2.2 ดานการใชประโยชนที่ดิน

ความต้องการพืชพลังงานที่เพิ่มขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อระบบเกษตรกรรม และราคาอาหาร เนื่องจากราคาของผลผลิตพืชพลังงานนั้นสูงกว่าพืชอาหารดังนั้น เกษตรกรยอมหันไปปลูกพืชพลังงานมากขึ้น [Johansson D.J.A. and Azar C., 2007] เว้นแต่ราคาของพืชอาหารจะปรับตัวสูงขึ้นตาม ทำให้การสนับสนุนส่งเสริมเชื้อเพลิงชีวภาพนำไปสูการเพาะปลูกพืชเชิงเดี่ยวเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลกระทบหลักๆ 3 ด้านที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประการแรก คือ ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) ประการที่สอง ผลกระทบต่อผลผลิต (Productivity) อันหมายรวมไปถึงความอุดมสมบูรณของดินและการใช้ประโยชนจากความหลากหลายทางชีวภาพ และประการสุดท้ายผลกระทบต่อคุณภาพของดินในเชิงนิเวศวิทยาอันหมายรวมถึงหน้าที่ ที่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตอื่นๆอยู่ได้ (support functions) สวนขนาดของผลกระทบนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณชีวมวล (Biomass) ที่ผลิตได้ในระบบนิเวศน์นั้นๆในแต่ละปี ดังนั้น การส่งเสริมเชื้อเพลิงชีวภาพจะส่งผลให้มี

การนำชีวมวลมาใช้มากกว่าการปลูกทดแทนในแต่ละปและเป็นผลให้มนุษย์เพิ่มความต้องการใช้ที่ดินมากขึ้น จากการจัดเสวนาในเรื่องเชื้อเพลิงชีวภาพ ระหว่างวันที่ 27-29 สิงหาคม พ.ศ. 2550 ที่เมืองบามอส ประเทศฟิลิปปินส มีข้อแนะนำว่า ผู้กำกับดูแลนโยบายของแต่ละประเทศจำเป็นต้องดูแลคนยากจนจากราคาสินค้าที่สูงขึ้นอันเนื่องมาจากมีการเปลี่ยนมาเพาะปลูกพืชพลังงาน และการขยายพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแทนอาหารดังนั้นจำเป็นเร่งดวนที่ต้องศึกษาเพื่อกำหนดนโยบาย และหลีกเลี่ยงการแย่งพื้นที่ปลูกระหว่างพืชพลังงานและพืชอาหารและต้องเป็นนโยบายที่เป็นประโยชนต่อทั้ง 2 ฝ่าย (APAARI, CIMMYT et al. 2007) ความแตกต่างของพลังงานชีวภาพ ย่อมส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพที่แตกต่างกัน มีไดตั้งแต่ระดับที่เป็นอันตรายมากจนถึงไมมีอันตรายใดๆ เลย ซึ่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพนั้น สามารถทำให้ลดลงไดด้วยการปลูกพืชหลากหลายพันธุที่ส่งผลดีหรือมีผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพน้อย ในบรรดาความกังวลทั้งหลายการเปลี่ยนพื้นที่เพาะปลูกที่มีคุณค่า และการเปลี่ยนป่าปฐมภูมิ (Primary forest) ซึ่งมีความสมบูรณทางระบบนิเวศมาเป็นการปลูกพืชเชิงเดี่ยว เป็นเรื่องที่น่าเป็นห่วงที่สุด เพราะจะนำไปสูการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพที่รุนแรง [Fritsche, U., 2006] และเนื่องจากปัญหาการใช้ที่ดินและการแขงขันระหว่างพันธุพืชที่ใช้เพาะปลูก จึงจำเป็นต้องใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดแต่หากคำว่า “ประสิทธิภาพ” วัดกันที่ “สัดส่วน” (Ratio) การใช้ชีวมวลที่มีประสิทธิภาพจึงวัดไดจากปริมาณผลิตผลทั้งหมดที่ไดต่อขนาดที่ดินที่ใช้ เช่น เชื้อเพลิง 1 ลิตรต่อไรหรือเมกกะจูลต่อไร่ ดังนั้นประสิทธิภาพของการเพาะปลูกพืชจึงต้องอยูบนเงื่อนไขที่สามารถเปรียบเทียบไดตัวอย่างเช่น การลดลงของแก๊สเรือนกระจกต่อเฮกเตอรการสูญเสียหน้าดินต่อไร่ เป็นต้น เพื่อหลีกเลี่ยงการแข่งขันกันระหว่างอาหารและพลังงาน จึงควรปลูกพืชพลังงานบนพื้นที่ที่ให้ผลผลิตน้อย (low productivity land) ซึ่งอาจทำให้ไมสามารถทำกำไรไดมากเท่าที่ควร(Johansson, D.J.A. et al. 2007)

3.3.3 ด้านสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการผลิตและใช้น้ำมันแกสโซฮอลทั้งวงจรชีวิตตั้งแต่การปลูกพืช การทำวัตถุดิบ การผลิตเอทานอลการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมเพื่อผสมเป็นน้ำมันแกสโซฮอล์สัดส่วนตางๆ และการใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ซึ่งแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของเชื้อเพลิงว่าต้องการสวนผสมกี่เปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได กระบวนการในการปลูกพืชและผลิตเอทานอล ตลอดจนการใช้ประโยชนจากผลิตภัณฑ์พลอยไดที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น สมดุลพลังงานสุทธิ (Net Energy Balance: NEB) หมายถึงค่าพลังงานของเชื้อเพลิงด้วยค่าของพลังงานที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงนั้นๆ โดยทั่วไปการเปลี่ยนรูปพลังงานหนึ่งไปอยู่ในรูปพลังงานที่นำไปใช้ประโยชนไดมากกว่า เช่น การเปลี่ยนรูปน้ำมันดิบเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม จะเกิดการสูญเสียพลังงานไปตามกฎข้อที่ 2 ของเทอรโมไดนามิกสดังนั้น สมดุลพลังงานสุทธิของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมจึงมีค่าเป็นลบ ยกเว้นการผลิตเชื้อเพลิง

ชีวภาพ เนื่องจากพลังงานที่พืชนำมาสะสมในตัวนั้นได้มาจากพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งไม่มีค่าใช้จ่าย และไม่ถูกนำมาคำนวณสมดุลพลังงานสุทธิดังนั้น สำหรับเชื้อเพลิงชีวภาพจึงมีค่าสมดุลพลังงานสุทธิเป็นบวก [Hensher, D.A.and Kenneth, J., 2004] การร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติที่มิใช่สิ่งมีชีวิต (Depletion of abiotic resources) ในที่นี้ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่มีชีวิตหมายถึง น้ำมันดิบที่เป็นทรัพยากรซึ่งไม่สามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ (Non- renewable resource) การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพจึงเป็นการลดการร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ [Kim, S. and Dale, B.E, 2005] การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Climate Change) เป็นผลกระทบจากรังสีความร้อนที่ดวงอาทิตย์ส่งมายังโลก และถูกดูดซับไว้ด้วยแก๊สเรือนกระจก (Greenhouse gases) ได้แก่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) มีเทน (CH_4) คลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (CFC)และซัลเฟอร์เฮกซาฟลูออไรด์ (SF_6) ที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีสาเหตุจากกิจกรรมของมนุษย์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จากการใช้พลังงาน เชื้อเพลิงชีวภาพถือว่ามีค่าคาร์บอนเป็นกลาง (Carbon neutral)เนื่องจากคาร์บอนที่ถูกปล่อยออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ จะถูกดูดกลับไปเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของพืชที่นำมาผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ ถึงกระนั้นก็ตาม ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพก็ยังมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขั้นตอนต่างๆ เช่น การผลิตปุ๋ยที่ใช้ในการเพาะปลูกการผลิตวัตถุดิบ และการผลิตน้ำมันแกสโซฮอล [กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน, 2551]การทำลายโอโซนในชั้นสตราโตสเฟียร (Stratospheric ozone depletion) เป็นการลดลงของชั้นโอโซนที่ปกคลุมโลกอยู่ในชั้นสตราโตสเฟียรซึ่งมีหน้าที่กรองแสงอัลตร้าไวโอเล็ตจากแสงอาทิตยมิให้สองลงมาถึงผิวโลก สารที่เป็นสาเหตุดังกล่าว ได้แกสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนคาร์บอนเตตระคลอไรด เมธิลคลอโรฟอรม และฮาลอน ซึ่งผลกระทบของเชื้อเพลิงชีวภาพต่อการทำลายโอโซนในชั้นสตราโตสเฟียรจะสูงกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล ทั้งนี้ขึ้นกับวัตถุดิบ และสัดส่วนของเชื้อเพลิงชีวภาพ (blending ratio) [Puppa'n, D., 2002]

3.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(กนกศักดิ์ ปิ่นเมือง 2552)จากการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมเอทานอลของไทย มีลักษณะเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย เนื่องจากการเข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมต้องใช้เงินทุนจำนวนมากและลักษณะของสินค้า คือ แอลกอฮอล์ 99.5% เหมือนกันทุกโรงงาน แตกต่างกันเพียงเทคโนโลยีและวัตถุดิบในการผลิต ถ้าผู้ผลิตรายใดมีต้นทุนถูกกว่าก็จะได้รับกำไรมากกว่า สำหรับศักยภาพของอุตสาหกรรมเอทานอลของไทยนั้น จากการศึกษาโดยใช้ทฤษฎี Diamond Model พบว่าปัจจัยการผลิต คือ อ้อยและมันสำปะหลังมีแนวโน้มที่จะผลิตมากขึ้น ทำนองเดียวกันอุปสงค์ของเอทานอลและอุตสาหกรรมสนับสนุนเกี่ยวเนื่องในประเทศที่สำคัญ คือ การผลิตแก๊สโซฮอล์มีแนวโน้มดีขึ้น อย่างไรก็

ตามปัจจุบันโรงงานที่เปิดดำเนินการจำนวน 11 โรง กำลังการผลิตโดยรวมประมาณ1.57 ล้านลิตรต่อวัน ซึ่งเกินความต้องการใช้ในปัจจุบัน ภาครัฐบาลจึงควรมีบทบาทสำคัญในการเข้ามาสนับสนุนส่งเสริมทั้งด้านการส่งออกโดยหาตลาดใหม่ ๆ และส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์ E10, E20 และ E85 ให้มากขึ้น

(รวิสรา พุฒเอก 2549) จากการศึกษาด้านการผลิต และนโยบายการผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบภายในประเทศ สามารถเพิ่มมูลค่าให้วัตถุดิบเพื่อสร้างรายได้และสร้างความมั่นคงให้เกษตรกรด้านวัตถุดิบได้มีแผนการที่จะเพิ่มผลผลิตของวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตเอทานอล โดยจะไม่เพิ่มปริมาณพื้นที่เพาะปลูก แต่จะเพิ่มประสิทธิภาพของการเพาะปลูกผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ เมื่อพิจารณาการใช้แก๊สโซฮอล์ของรัฐ พบว่ารัฐบาลตั้งเป้าหมายที่จะยกเลิกการใช้สาร MTBE และมีการตั้งราคาขายของน้ำมันแก๊สโซฮอล์ที่ต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน เพื่อเพิ่มความต้องการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์

จากการศึกษาถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตเอทานอลในส่วนที่ใช้ปัจจัยการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง โดยการวิเคราะห์จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต(Input-Output Table) ของประเทศไทย สามารถสรุปได้ว่ามูลค่าการเปลี่ยนแปลงของสาขาการทำไร่มันสำปะหลังซึ่งเป็นสาขาเกษตรกรรมก็จะส่งผลกระทบต่อสาขาเกษตรกรรมมากที่สุด รองลงมาคือสาขาอุตสาหกรรมยางเคมีและผลิตภัณฑ์จากน้ำมัน มีผลกระทบต่อสาขาอุตสาหกรรมยางเคมีและผลิตภัณฑ์จากน้ำมัน, สาขาอุตสาหกรรมโลหะ,สาขาการบริการ,สาขาการทำเหมืองแร่ตามลำดับ,ส่วนสาขาการค้าจะมีผลกระทบน้อย

สาขาวิชาการผลิตผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง(มันเส้น) ซึ่งเป็นสาขาอุตสาหกรรมอาหาร ก็จะส่งผลกระทบต่อสาขาอุตสาหกรรมอาหารมากที่สุดเช่นเดียวกัน รองลงมาคือสาขาเกษตรกรรม,สาขาอุตสาหกรรมยางเคมีและผลิตภัณฑ์,สาขาอุตสาหกรรมจากโลหะ,สาขาการบริการตามลำดับ ส่วนสาขาการค้าจะมีผลกระทบน้อยที่สุด

สำหรับตัวคูณผลกระทบ(Multiplier Effect) ของสาขาอุตสาหกรรมนั้นๆมูลค่าของตัวคูณผลกระทบสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง(มันเส้น) มีมากกว่าสาขาการทำไร่มันสำปะหลัง แสดงนัยสำคัญว่าการลงทุนย่อมสามารถลงทุนในสาขาการผลิตผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง(มันเส้น)ได้ดีกว่าในอนาคต

(โยธิน วิมุกตายน 2548) ศึกษาเรื่องนโยบายการสนับสนุนให้มีการผลิตและจำหน่ายแก๊สโซฮอล์ทดแทนการนำเข้าน้ำมันเบนซินมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการนำนโยบายการสนับสนุนให้มีการผลิตและจำหน่ายแก๊สโซฮอล์และศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่มีผลกระทบต่อการผลิตและการจำหน่ายแก๊สโซฮอล์การศึกษาพบว่าการนำนโยบายสนับสนุนการผลิตและจำหน่ายแก๊สโซฮอล์ต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน 95 ลิตรละ 0.50 บาทมีผลให้ผู้มาใช้แก๊สโซฮอล์เพิ่มมากขึ้นส่วนมาตรการส่งเสริมให้มีการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังยังเป็นระยะเริ่มต้นและมาตรการด้านประชาสัมพันธ์ยังอยู่ในวงแคบ

ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตและจำหน่ายแก๊สโซฮอล์คือการดำเนินการพิจารณาให้มีการผลิตและจำหน่ายเอทานอลโดยเสรีเป็นไปอย่างล่าช้าเอทานอลยังขาดตลาดและขาดการประชาสัมพันธ์ที่ดีและขาดการต่อเนื่องประชาชนไม่มีความมั่นใจและไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแก๊สโซฮอล์และผลกระทบกับเครื่องยนต์หน่วยงานที่รับผิดชอบมีจำนวนมากทำให้ขาดการประสานงานที่ดีความร่วมมือจากภาคเอกชนมีน้อยสถานีบริการยังมีจำนวนไม่มากกำไรจากการจำหน่ายสู้น้ำมันเบนซินไม่ได้ทำให้ขาดแรงจูงใจในการประกอบการ

มูลนิธิสิ่งแวดล้อมไทย (2550) ศึกษาการประเมินวงจรชีวิตการผลิตและการใช้เอทานอลจากมันสำปะหลังและอ้อยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและประเมินปริมาณพลังงานและผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากทั้งวงจรกิจกรรมของการผลิตและการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงเปรียบเทียบกับการผลิตและการใช้น้ำมันเบนซินเมื่อคิดในหน่วยการเปรียบเทียบที่เท่ากันและกำหนดระดับมาตรฐานพลังงานที่ใช้ต่อการผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบ (เช่นมันสำปะหลังกากน้ำตาล) และการขนส่งเอทานอลเพื่อยกระดับเทคโนโลยีการผลิตเอทานอลให้มีประสิทธิภาพประหยัดพลังงานและลดมลภาวะจากกระบวนการผลิตและการขนส่งเอทานอลโดยการศึกษาใช้ระเบียบวิธีวิจัยตามชุดมาตรฐาน ISO 14040: การประเมินวัฏจักรของผลิตภัณฑ์จากการศึกษาสรุปว่าการส่งเสริมการผลิตเอทานอลสำหรับเป็นเชื้อเพลิงและการส่งเสริมการผลิตและการแก๊สโซฮอล์ของภาครัฐเป็นนโยบายที่ก่อให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และก่อให้เกิดประโยชน์เชิงสิ่งแวดล้อมโดยรวมของประเทศเนื่องจากผลการศึกษาพบว่าเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตและการใช้งานแก๊สโซฮอล์ 95 พบว่ามีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลายด้านที่ลดลงเมื่อเทียบกับการผลิตและการใช้เบนซิน 95 เช่นการทำลายทรัพยากรความเป็นพิษต่อระบบนิเวศปัญหาด้านภาวะความเป็นกรดและความเป็นพิษต่อมนุษย์แต่อย่างไรก็ตามพบว่ายังมีประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมอีก 2 ประเด็นสำคัญที่จำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมเพื่อลดผลกระทบได้แก่ปัญหาด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งผลการศึกษาพบว่าการผลิตและการใช้แก๊สโซฮอล์ 95 เทียบกับเบนซินในปัจจุบันก่อให้เกิดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนใกล้เคียงกันในขณะที่การผลิตและการใช้แก๊สโซฮอล์มีโอกาสก่อปัญหาด้านธาตุอาหารพืชในน้ำสูงเกินสมดุลสูงกว่าเมื่อเทียบกับเบนซินเนื่องจากปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากการผลิตเอทานอลมีปริมาณมากและรูปแบบการจัดการของเสียและการนำไปใช้ประโยชน์ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรซึ่งจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนาที่ถูกต้องตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตและการใช้แก๊สโซฮอล์

(อรจิรา ชัยบัณฑิตย์ 2552) ศึกษาเรื่องพลังงานทดแทนจากพืชผลกระทบทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเชื้อเพลิงจากพืชมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลของประเทศไทยทั้งด้านวัตถุดิบเทคนิคและการเมืองผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมจากการนำพลังงานจากพืชมาใช้เป็นเชื้อเพลิงจากการประมวลข้อมูลพบว่าการนำพลังงานจากพืชมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อสามารถลดผลกระทบจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจได้นั่นคือในด้านสิ่งแวดล้อมสามารถลดปริมาณมลพิษจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงได้โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นสาเหตุสำคัญของปรากฏการณ์เรือนกระจกเนื่องจากสามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการตามธรรมชาติไม่มีกำมะถันและสารประเภทอะโรมาติกที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ส่วนด้านเศรษฐกิจการใช้พลังงานทดแทนจากพืชช่วยประหยัดเงินจากการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงลดภาระของผู้บริโภคในการซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรรวมทั้งเป็นการเพิ่มความมั่นคงทางพลังงานของประเทศอีกทางด้วยพลังงานทดแทนจากพืชที่เหมาะสมจะนำมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลของประเทศไทยคือน้ำมันปาล์มสามารถทดแทนน้ำมันดีเซลเอทานอลสามารถทดแทนน้ำมันเบนซินและประเทศไทยมีความสามารถในการผลิตมันสำปะหลังเพียงพอกับปริมาณความต้องการน้ำมันเบนซินที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคตนอกจากนี้พบว่ารัฐบาลได้ให้การสนับสนุนการผลิตและการนำเอทานอลมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยใช้มาตรการด้านภาษีเพื่อส่งเสริมการผลิตและการนำเอทานอลไปใช้ไม่ว่าจะเป็นการยกเว้นภาษีประเภทนิติบุคคลธรรมดาและภาษีเครื่องจักรสำหรับการก่อสร้างโรงกลั่นเอทานอลในเชิงพาณิชย์การลดเงินที่เก็บเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงและกองทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานเป็นต้นดังนั้นการประมวลข้อมูลในด้านประเภทและศักยภาพในการผลิตวัตถุดิบเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงด้านเทคนิคด้านการเมืองพบว่าประเทศไทยมีศักยภาพในการนำเชื้อเพลิงจากพืชมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลได้และจะเกิดผลกระทบด้านบวกมากกว่าด้านลบจากการนำพลังงานทดแทนจากพืชมาใช้เป็นเชื้อเพลิง

อดิศักดิ์ ขอพุทธพิทักษ์ (2550) ศึกษาเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้โครงการผลิตเอทานอลสำหรับเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์: กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรีโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโครงการผลิตเอทานอลสำหรับเชื้อเพลิงประเมินความเป็นไปได้ของโครงการผลิตเอทานอลโดยพิจารณาในด้านเทนิควิศวกรรมกายภาพและด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินเพื่อนำเสนอโครงการผลิตเอทานอลแก่ผู้บริหารโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาลปราณบุรีโดยผลการศึกษาพบว่าการประเมินความเหมาะสมของโครงการผลิตเอทานอลจากน้ำอ้อยและกากน้ำตาลมีระดับคะแนนเท่ากับร้อยละ 50 ซึ่งอยู่ในระดับไม่เหมาะสมไม่สมควรดำเนินโครงการและข้อเสนอแนะว่ารัฐบาลควรมีนโยบายที่ชัดเจนและสนับสนุนด้านงบประมาณให้มากกว่าในปัจจุบัน

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบนโยบายเอทานอลระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทยแล้ว พบว่าปัจจัยที่เป็นช่องว่างของการพัฒนา ดังตาราง

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบช่องว่างการพัฒนาระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย

ปัจจัย	ประเทศบราซิล	ประเทศไทย
	การผลิต	
ความพร้อมของวัตถุดิบ	• วัตถุดิบมีมากพอสำหรับการผลิตเพื่อใช้ในประเทศ • มี Potential ในการเพิ่ม Yield ของผลผลิต • Climate Change อย่างรุนแรง เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่มีผลต่อการผลิต • การพัฒนาสายพันธุ์มีอยู่อย่างตลอดและสม่ำเสมอ	• วัตถุดิบมีมากสำหรับการผลิต • มีความหลากหลายของวัตถุดิบ • ใช้กากน้ำตาล ซึ่งเป็น By Product ของการผลิตน้ำตาล • ต้องพึ่งพาน้ำเพื่อการเกษตรจากชลประทาน(ที่ไม่ทั่วถึง) และน้ำฝนตามฤดูกาล • การพัฒนาสายพันธุ์ถูกบรรจุอยู่ในแผนพัฒนาเอทานอล แต่ยังไม่ใช่กิจกรรมหลักของภาครัฐ
โรงงานผลิต	• มีการเปิดเสรีในการตั้งโรงงาน • ความเสี่ยงอยู่ที่โรงงานมีอิสระในการ switch จากการผลิตเอทานอลมาเป็นน้ำตาลซึ่งขึ้นอยู่กับราคาขาย	• มีการเปิดเสรีในการตั้งโรงงาน แต่ติดปัญหาความยุ่งยากของการประสานงานจากหลายหน่วย ทำให้ไม่เป็นที่จูงใจ • ไม่มีความเสี่ยงจากการ switch การผลิตเอทานอลมาเป็นน้ำตาล เนื่องจากใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเอทานอล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตลาดรองรับการผลิต	ในประเทศ • มีความต้องการใช้ในประเทศสูง และสามารถผลิตได้มากจนสามารถส่งออกได้ ต่างประเทศ • การส่งออกบางครั้งยังติดเรื่องกำแพงภาษี	ในประเทศ • มีความต้องการใช้ในประเทศสูง และในบางปีสามารถผลิตได้มากจนสามารถส่งออกได้ ต่างประเทศ • มีการส่งออกในกรณีที่ผลผลิตมาก และเหลือจากการใช้ในประเทศ • ต้นทุนการผลิตสูง เป็นอุปสรรคในการส่งออก
Incentive สำหรับผู้ผลิต	• ปัจจุบันปล่อยไปตามกลไกตลาด	• ได้รับการสนับสนุนด้านการยกเว้นภาษีนำเข้าเครื่องจักรจาก BOI มีการประกันราคา/ รับจำนำ สินค้าเกษตร
การบริโภค		
FFV	• มีการพัฒนาและจำหน่ายรถ FFV และประสบผลสำเร็จเป็นอย่างมากตั้งแต่ช่วงปี 2004 • มีการอุดหนุนภาษีสำหรับรถ FFV	• การพัฒนาและจำหน่ายรถ FFV ที่สามารถรองรับได้ถึง E85 เพิ่งเริ่มต้นได้ไม่นาน • มีการเก็บภาษีสรรพสามิตรถยนต์ตามการปล่อย CO_2 ทำให้ต้นทุนรถสูงขึ้น และผู้ประกอบการมีการแข่งขันเพื่อพัฒนารถที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น
สถานีบริการ	• มีสถานีบริการกระจายอยู่ทั่วประเทศ	• กำลังขยายสถานีบริการที่มี E85 เพิ่มขึ้น
Perception ของประชาชน	• ประชาชนมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงเป็นอย่างดี	• ประชาชนบางส่วนมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง และต้องการการประชาสัมพันธ์เพิ่มเติม

Incentive สำหรับผู้บริโภค	• ปัจจุบันปล่อยไปตามกลไกตลาด • เนื่องจากรถที่ใช้ในประเทศส่วนใหญ่เป็น FFV ผู้บริโภคมีอิสระในการตัดสินใจในการใช้เชื้อเพลิงโดยเลือกจากราคาขายในช่วงนั้น	• ราคาเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ได้รับการอุดหนุนราคาจากกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง
การดำเนินนโยบาย		
การกำหนดนโยบาย	• มีการกำหนดนโยบายอย่างชัดเจน • ช่วงหลังมีดำเนินนโยบายที่ผิดพลาดไปบ้าง	• มีการกำหนดนโยบายมาตรการ และตัวชี้วัดชัดเจน • ขาดความต่อเนื่องของการดำเนินนโยบายในบางช่วง
การนำนโยบายไปปฏิบัติ	• มีการปฏิบัติสืบเนื่องกันมาตลอดระยะเวลา 40 ปี	• กำลังขยายสถานีบริการที่มี E85 เพิ่มขึ้น
ประเมินความสำเร็จของนโยบาย	• กานำดำเนินนโยบายประสบความสำเร็จเป็นอย่างมาก • บราซิลถือเป็นต้นแบบในการพัฒนาการผลิตและใช้เอทานอล	• ความสำเร็จของนโยบายเริ่มเด่นชัดขึ้นเมื่อราคาน้ำมันในตลาดโลกสูงขึ้น และประชาชนหันมาใช้แก๊สโซฮอล์มากขึ้น
ความเสี่ยงของนโยบาย	• ความไม่แน่นอนทางการเมืองไม่กระทบมากนัก • ราคาน้ำมันในตลาดโลก	• ความไม่แน่นอนทางการเมือง • ราคาน้ำมันในตลาดโลก

4.1 ปัจจัยส่งเสริมของนโยบายเอทานอลบราซิล

ประเทศบราซิลมีพื้นฐานการดำรงชีวิตแบบสังคมการเกษตรมาตั้งแต่ก่อนยุคล่าอาณานิคม จนกระทั่งตกอยู่ภายใต้อาณานิคมของประเทศโปรตุเกสจึงได้รับอิทธิพลทางภาษา ศาสนา ประเพณี รวมถึงแนวคิดด้านเศรษฐกิจจากชาติตะวันตก ในช่วงบราซิลตกเป็นอาณานิคมของโปรตุเกส เกิดความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวคิดระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยม รวมถึงการใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมถึงการหลั่งไหลเข้ามาของเงินทุนจากต่างประเทศ ทำให้เกิดอุตสาหกรรมใหม่ขึ้น หนึ่งในอุตสาหกรรมที่เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วในบราซิลก็คือ อุตสาหกรรมน้ำตาล เนื่องจากโดยพื้นฐานเดิมประเทศบราซิลเป็นประเทศเกษตรกรรม และด้วยปัจจัยที่ส่งเสริมให้สามารถปลูกอ้อยซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาล แต่เนื่องจากระบอบการปกครองในสมัยนั้นเป็นการปกครองแบบเผด็จการ จึงทำให้การพัฒนาประเทศไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร นักวิชาการได้อธิบายลักษณะเศรษฐกิจของประเทศบราซิลในสมัยนั้นว่า ทุนนิยมชายขอบหรือทุนนิยมวิลักษณ์ หมายถึง ระบบเศรษฐกิจที่ต้องพึ่งพาแหล่งเงินทุนจากภายนอกเป็นหลัก และโครงสร้างทางสังคมมีความเหลื่อมล้ำสูง ซึ่งภายหลังจากที่ได้รับเอกราชในปีพ.ศ. 2356 ประเทศบราซิลก็ประสบสภาวะเศรษฐกิจถดถอย การส่งออกลดลงเนื่องจากผลผลิตที่เคยส่งออกถูกนำกลับมาบริโภคภายในประเทศ อย่างไรก็ตามเศรษฐกิจของบราซิลเริ่มมีแนวโน้มที่ดีขึ้น โดยในศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมา เริ่มมีการพัฒนาอุตสาหกรรมโดยเฉพาะอุตสาหกรรมรถยนต์ ปิโตรเคมี และเหล็กกล้า ในช่วงพ.ศ.2513 – พ.ศ.2523 บราซิลประสบปัญหาวิกฤตการณ์น้ำมัน สืบเนื่องมาจากราคาน้ำมันในตลาดโลกปรับตัวสูงขึ้น ส่งผลให้บราซิลต้องดำเนินนโยบาย “ผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า” (Import Substitution) โดยช่วงต้น พ.ศ.2533 บราซิลได้เริ่มปฏิรูปเศรษฐกิจของตน โดยใช้มาตรการเปิดเสรีทางการค้า และแก้ไขข้อจำกัดทางการค้า การกำหนดเงื่อนไขและกรอบการลงทุนจากต่างประเทศ การปฏิรูปเศรษฐกิจมีความต่อเนื่องและเลิกการผูกขาดโดยรัฐวิสาหกิจ อีกทั้งเข้าร่วมการเป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลกเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2538 ซึ่งมีข้อผูกพันด้านภาษีศุลกากร การยกเลิกมาตรการกีดกันทางการค้าที่มิใช่ภาษี และการปฏิบัติตามข้อตกลงว่าด้วยทรัพย์สินทางปัญญา กอปรกับความอุดมสมบูรณ์ทางทรัพยากรธรรมชาติ เป็นแหล่งเกษตรกรรม จึงทำให้มีนายทุนจำนวนมากสนใจเข้ามาร่วมลงทุนในประเทศบราซิล ส่งผลให้บราซิลกลายเป็นประเทศที่พัฒนาอุตสาหกรรมตามลักษณะทฤษฎีพึ่งพา (Dependency Theory) เนื่องจากต้องพึ่งพาต่างชาติในแง่ของทุน เทคโนโลยีการผลิต ผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ซึ่งนั่นส่งผลระยะยาวให้บราซิลมีการสร้างกระบวนการพัฒนาตนเองนำพาไปสู่การพึ่งพาตนเองได้ในที่สุด โดยปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือผลผลิตทางการเกษตร

“อ้อย” เป็นวัตถุดิบทางการเกษตรที่บราซิลสามารถผลิตได้เป็นอันดับ 3 ของโลก ซึ่งเมื่อมีผลผลิตสู่ตลาดมากขึ้นจนเกินความต้องการ จึงทำให้เกิดการกดราคาอ้อยจากกลุ่มทุนนิยมต่างชาติ จนให้อ้อยมีราคาถูกลง และส่งผลโดยตรงกับเกษตรกรชาวไร่อ้อย กลายเป็นแรงกดดันและกระตุ้นภายในประเทศให้หันมาผลิตเชื้อเพลิงเอทานอลเพื่อทดแทนการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิลจากต่างประเทศ รวมถึงลักษณะทางภูมิศาสตร์ปละพื้นที่ทางการเกษตรส่งผลให้บราซิลสามารถผลิตอ้อนได้เป็นจำนวนมาก เพื่อเป็นทั้งพืชอาหารและนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนการนำเข้าเชื้อเพลิง จากต่างประเทศ

ประเทศบราซิลมีการนำเอทานอลมาผสมกับน้ำมันเบนซินเพื่อใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2474 โดยมีการจัดตั้งสถาบันน้ำตาลและแอกอฮอล์ (The Institute of Sugar and Alcohol : IAA) เพื่อแก้ปัญหาผลผลิตอ้อยล้นตลาด ต่อมา พ.ศ. 2516 เกิดวิกฤตการณ์น้ำมันขึ้นส่งผลกระทบไปทั่วโลก รวมถึงบราซิลเช่นเดียวกัน เนื่องจากด้วยลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นประเทศที่มีขนาดใหญ่ การใช้น้ำมันเพื่อการขนส่งจึงเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ทำให้ต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศในปริมาณมาก จึงเป็นอีกหนึ่งแรงผลักดันที่ทำให้บราซิลหันมาสนใจพลังงานทดแทนมากยิ่งขึ้น จากช่วงเวลาดังกล่าวจนถึงปัจจุบัน เป็นเวลากว่า 30 ปีในการพัฒนาการผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน จึงส่งผลให้บราซิลกลายเป็นผู้นำในการผลิตและการใช้เอทานอล ซึ่งสามารถสรุปเป็นนโยบายและมาตรการการส่งเสริมการใช้ได้ดังนี้

4.1.1 นโยบายและมาตรการส่งเสริมการผลิต

บราซิลเป็นประเทศที่สามารถผลิตอ้อยและน้ำตาลได้เป็นอันดับ 1 ของโลก โดยสามารถผลิตอ้อยได้ปีละประมาณ 600 ล้านตัน ซึ่งคิดเป็นปริมาณประมาณ 6 เท่าของการผลิตในประเทศไทย ทำให้สามารถผลิตเอทานอลได้มากถึง 72 ล้านลิตรต่อวัน และมีความต้องการใช้ภายในประเทศกว่า 60 ล้านตันต่อวัน ซึ่งนั่นส่งผลให้บราซิลสามารถส่งออกเอทานอลได้เป็นอันดับต้นๆ ของโลก โดยมีญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไนจีเรียและจาไมกาเป็นตลาดสำคัญ

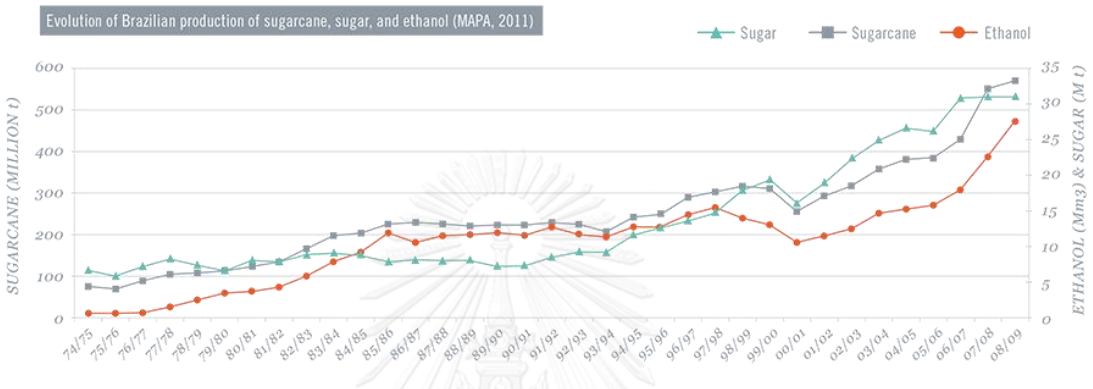
เอทานอลที่ผลิตในประเทศบราซิลเพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ Hydrous Alcohol ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่มีน้ำเป็นส่วนผสมและมีแอลกอฮอล์ร้อยละ 95.5 และไม่ต้องนำไปผสมกับน้ำมันเบนซิน ซึ่งสามารถนำไปใช้กับรถยนต์ที่ใช้แอลกอฮอล์น้อยละ 100 หรือเครื่องยนต์ที่ได้รับการปรับแต่งแล้วเท่านั้น เอทานอลอีกชนิดหนึ่งคือ Anhydrous Alcohol หรือแอลกอฮอล์ไร้น้ำ เป็นแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธ์ 99.5 และสามารถนำมาผสมน้ำมันเบนซินเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ทุกประเภทและไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์แต่อย่างใด โดยที่บราซิลได้กำหนดขั้นต่ำของการผสมไว้ที่ ร้อยละ 24

ด้วยศักยภาพในการผลิตและส่งออกเอทานอล ประกอบกับความต้องการใช้พลังงานทดแทนเพื่อลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศที่มีราคาสูงและมีความผันผวน เป็นปัจจัยหลักที่ส่งเสริมให้

บราซิลกลายเป็นผู้นำด้านการผลิตและบริโภคเอทานอลรายใหญ่ของโลก โดยมีปัจจัยสนับสนุนหลักดังนี้

4.1.1.1 ความพร้อมด้านวัตถุดิบ

วัตถุดิบในการผลิตเอทานอลของบราซิล คือ อ้อย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่บราซิลมีศักยภาพสูงเป็นอันดับต้นๆ ของโลก โดยพิจารณาจากข้อมูลดังนี้



รูปที่ 8 ผลผลิตอ้อย น้ำตาล และเอทานอลของประเทศบราซิลระหว่างค.ศ. 1974-2009

4.1.1.2 มีการวิจัยและพัฒนาผลผลิตอย่างต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลากว่า 40 ปี ทำให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ และเทคโนโลยีที่สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้น

4.1.1.3 รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนอย่างจริงจังในการนำเอทานอลมาใช้เป็นพลังงานทดแทน โดยเฉพาะการสนับสนุนการพัฒนาเครื่องยนต์ที่สามารถรองรับเอทานอลและเครื่องยนต์ที่สามารถใช้กับแก๊สโซฮอล์ที่มีสัดส่วนการผสมของเอทานอลในระดับสูงได้

4.1.1.4 ตลาดเอทานอลของบราซิลมีขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นผลมาจากรัฐบาลมีส่วนสนับสนุนการใช้ เอทานอล ทำให้ผู้ผลิตสามารถขยายกำลังการผลิตจนได้ถึงระดับที่ทำให้ได้รับประโยชน์จากการผลิตจำนวนมาก (Economies of Scale) ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าประเทศอื่น โดยพิจารณาจากข้อมูลเปรียบเทียบ ดังนี้

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบต้นทุนเฉลี่ยการผลิตของเอทานอลระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย

รายการ	หน่วย	2556	2557	2558
บราซิล	USD/ลิตร	0.43	0.47	0.43
ไทย (กากน้ำตาล)	USD/ลิตร	0.60	0.63	0.72
ไทย (หัวมันสำปะหลังสด)	USD/ลิตร	0.59	0.64	0.63
ไทย (มันเส้น)	USD/ลิตร	0.72	0.73	0.72

ที่มา: รายงานสถานการณ์เอทานอลไทย ประจำปี2558, ธนาคารแห่งประเทศไทย

จากข้อมูลข้างต้น จะทำให้เห็นว่า ไม่ว่าจะใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรชนิดใด ประเทศไทยล้วนมีค่าใช้จ่ายต่อลิตรสูงกว่าบราซิลทั้งสิ้น ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากบราซิลได้ขยายการผลิตจนได้ถึงระดับที่ทำให้ได้รับประโยชน์จากการผลิตจำนวนมาก (Economy of Scale)แล้วนั่นเอง

4.1.1.5 นโยบายแห่งชาติว่าด้วยเอทานอล

สืบเนื่องจากวิกฤตการณ์น้ำมันโลก ส่งผลให้บราซิลภายใต้การนำของประธานาธิบดี João Baptista Figueiredo ได้ผลักดันให้จัดตั้ง “นโยบายแห่งชาติว่าด้วยเอทานอล” (The Brazilian National Alcohol Program หรือ PROALCOOL) เมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2518 เพื่อเป็นการส่งเสริมการผลิตเอทานอลเป็นเชื้อเพลิงในอัตราส่วนร้อยละ 20-25 และลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ โดยเอทานอลที่ใช้นั้นผลิตมาจากอ้อยและมันสำปะหลัง โครงการที่จัดตั้งขึ้นมานั้นถือว่าเป็นโครงการที่ส่งเสริมการผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงโครงการแรกของโลก และเป็นโครงการที่มีการส่งเสริมในทุกๆ มิติ ทั้งด้านวัตถุดิบ การผลิต การใช้ งบประมาณและเทคโนโลยี โดยมีการกำหนดแผนเป็น 2 ระยะ ดังนี้

4.1.1.5.1 นโยบายแห่งชาติว่าด้วยเอทานอลระยะที่ 1 (พ.ศ. 2518 - 2523)

โดยในระยะนี้ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมให้มีการใช้และซื้อขายเอทานอลเพื่อเป็นพลังงานทดแทนในท้องตลาดทั่วไป รวมถึงส่งเสริมให้มีการผลิตและพัฒนารถยนต์ที่สามารถใช้กับเอทานอลได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (E100) โดยในระยะเวลา 6 ปีของแผนระยะนี้ จะมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

(1) สนับสนุนให้โรงงานเอทานอลที่มีอยู่เดิมขยายกำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น และสนับสนุนผู้ลงทุนรายใหม่เข้ามาลงทุน โดยมีการค้ำประกันและอุดหนุนให้ผู้ผลิตเอทานอลสามารถกู้เงินในอัตราดอกเบี้ยต่ำ สำหรับการก่อสร้างโรงกลั่นที่เชื่อมต่อจากโรงงานน้ำตาล ทำให้ปัจจุบันบราซิลมีโรงงานน้ำตาลควบคู่กับโรงงานผลิตเอทานอลกว่า 300 โรงงาน

(2) สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการปลูกพืชที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับเอทานอล ไม่ว่าจะเป็นอ้อย มันสำปะหลัง ตลอดจนพืชอื่นๆ ที่สามารถนำมาผลิตเอทานอล เพื่อให้สามารถมีวัตถุดิบเพียงพอที่จะป้อนเข้าสู่โรงงานเอทานอลได้

(3) รัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณสำหรับโครงงานนี้ไว้ประมาณ 10,000 ล้านบาท

(4) มีเป้าหมายในการนำเอทานอลมาผสมกับน้ำมันเบนซินในจำนวน 1,000ล ล้านลิตรต่อปี

(5) มีแผนในการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์ประมาณ 480,000 คัน เพื่อให้สามารถรองรับการใช้แก๊สโซฮอล์เป็นเชื้อเพลิง และอีก 120,000 คัน สำหรับรถยนต์ใหม่

โดยในช่วงเริ่มต้นรัฐบาลได้กำหนดระเบียบข้อบังคับและสร้างกลไกหรือแรงจูงใจต่างๆ เพื่อให้นโยบายสามารถเป็นที่ยอมรับของประชาชนและภาคเอกชนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีมาตรการต่างๆ ดังนี้

(1) การให้เงินทุนทั้งรูปแบบทุนวิจัยให้เปล่าและเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำสำหรับผู้ผลิตเอทานอล

(2) การประกันการรับซื้อเอทานอลผ่านกลไกบริษัทรัฐวิสาหกิจน้ำมันแห่งชาติบราซิลหรือ Petrobras

(3) บังคับให้สถานนี้น้ำมันต้องมีหัวจ่ายเอทานอล E100 อย่างน้อย 1 หัวจ่าย

(4) สนับสนุนการพัฒนารถยนต์ที่สามารถใช้ E100 ได้โดยใช้กลไกทางภาษีเข้ามาเป็นส่วนจูงใจ

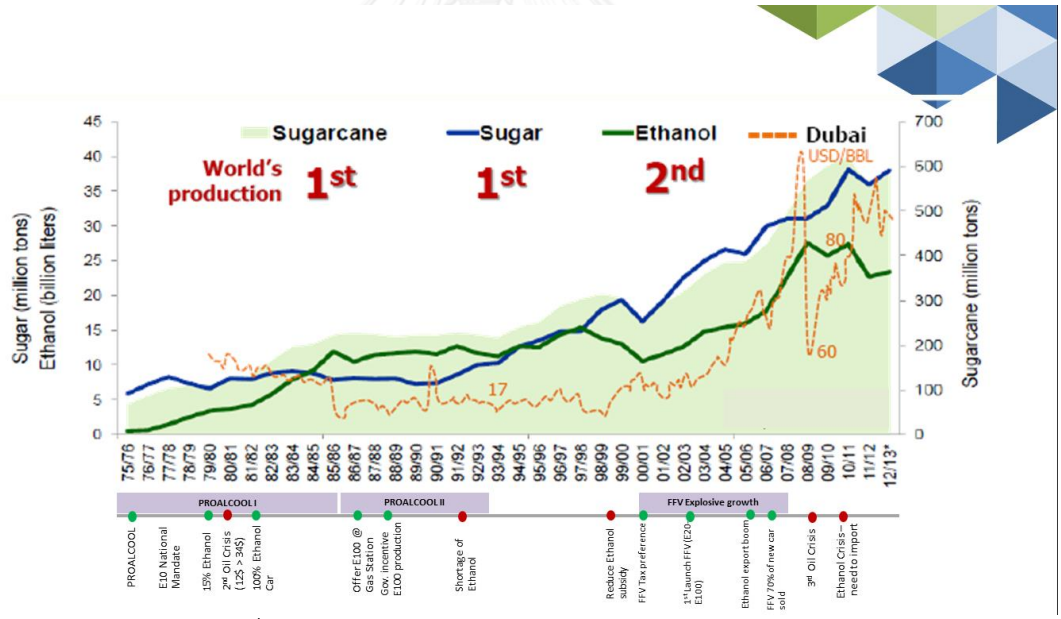
ในปี พ.ศ.2523 รัฐบาลได้มีนโยบายมุ่งเน้นการผลิตรถยนต์ที่ใช้เอทานอล 100 เปอร์เซ็นต์(E100) รวมทั้งการกำหนดคุณภาพน้ำมัน E100 ให้ใช้ Hydrated Ethanol ที่มีน้ำมันผสมอยู่ไม่เกินร้อยละ 7 เพื่อบรรเทาปัญหาการกัดกร่อนและขึ้นสนิมในเครื่องยนต์และระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งการส่งเสริมนี้ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างมาก เนื่องจากรถยนต์ที่สามารถรองรับ E100 ได้มีราคาเท่ากับรถยนต์ปกติในสมัยนั้น แต่ค่าเชื้อเพลิงมีราคาถูกกว่าน้ำมันเบนซินปกติ อาจกล่าวได้โดยสรุปว่า การพัฒนาในช่วงเริ่มต้น เป็นการมุ่งเป้าหมายในการใช้แก๊สโซฮอล์เพื่อทดแทนการนำเข้าน้ำมัน โดยรัฐได้สนับสนุนด้านการลงทุน การควบคุมราคาให้สามารถแข่งขันกับราคาน้ำตาลและราคาน้ำมัน

4.1.1.5.2 นโยบายแห่งชาติว่าด้วยเอทานอลระยะที่ 2 (พ.ศ. 2524 - 2536)

โดยเป้าหมายของการดำเนินนโยบายในช่วงนี้ คือ การใช้รถเอทานอลเป็นเชื้อเพลิง 100 เปอร์เซ็นต์ หรือ E100 (ใช้ Hydrous Ethanol Denatured) และการใช้ Low Blend Gasohol (Anhydrous Alcohol) โดยการควบคุมราคาให้ E100 มีราคาในสัดส่วนร้อยละ 65 ของราคาน้ำมันเบนซินผสม นอกจากนี้ยังกำหนดให้ PetroBras ซึ่งเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่ดูแลด้านพลังงานของ

ประเทศ เป็นผู้ซื้อและจำหน่ายเอทานอลแต่เพียงผู้เดียว และมีการสนับสนุนด้านภาษีให้มีการผลิตและใช้รถยนต์ E100

ในช่วงพ.ศ.2530 – 2534 ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกลดลงมามาก และไม่มีความผันผวน อย่างไรก็ตามรัฐบาลบราซิลก็ยังคงได้มีการสนับสนุนให้มีการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงอย่างต่อเนื่อง แต่ได้ลดกำลังการผลิตลงและได้ระงับการอุดหนุนเงินกู้ (Soft Loan) ในการส่งเสริมการผลิต และเปลี่ยนให้ผู้ผลิตนั้นหันมาผลิตน้ำตาลแทนการผลิตเอทานอล เพื่อรักษาสถานะทางการเงินของผู้ผลิต และเนื่องจากมีปริมาณแอลกอฮอล์เข้าสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก จึงส่งผลให้รัฐบาลต้องไปซื้อส่วนเกินดังกล่าว และออกมาตรการจูงใจในการใช้แอลกอฮอล์มากยิ่งขึ้น แม้ว่าการเปิดเสรีในการผลิตเอทานอลและส่งผลให้ราคาเอทานอลเป็นไปตามกลไกราคา เพื่อให้เป็นไปตามโครงสร้างการแข่งขันสมบูรณ์ จนส่งผลให้เอทานอลมีราคาต่ำลง แต่ก็ถือได้ว่าสังคมได้สวัสดิการเพิ่มขึ้นจากปริมาณของเอทานอลที่เพิ่มขึ้นเพื่อรองรับความต้องการที่มากขึ้น ซึ่งในแง่ของเศรษฐศาสตร์แล้วนับเป็นการเกิดประโยชน์สูงสุด จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถนำมาสรุปเป็นแผนภาพ เพื่อแสดงการเปรียบเทียบได้ดังนี้



รูปที่ 9 พัฒนาการของนโยบายเอทานอลในประเทศบราซิล

4.1.2 นโยบายและมาตรการส่งเสริมการใช้เอทานอล

หลังจากที่ได้มีการส่งเสริมการผลิตแอทานอลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนผ่านการจัดตั้งโครงการ PROALCOOL ขึ้นแล้ว รัฐบาลบราซิลได้ออกยุทธศาสตร์และมาตรการต่างๆ เพื่อส่งเสริมการใช้เอทานอลภายในประเทศ โดยมีมาตรการต่างๆ ดังนี้

4.1.2.1 มาตรการบังคับให้ผสมเอทานอลในน้ำมันเชื้อเพลิง

บราซิลได้ใช้มาตรการบังคับในการดำเนินการเกี่ยวกับการใช้เอทานอลเป็นเชื่อเพลิง โดยการบังคับให้ผสมเอทานอลลงในน้ำมันเบนซิน โดยได้ใช้เอทานอลไร้น้ำผสมกับน้ำมันเบนซินเพื่อให้ได้แก๊สโซฮอล์ โดยอัตราส่วนที่ผสมนั้นจะคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างราคาของน้ำตาลที่นำไปใช้ในการผลิตเอทานอลและคำนึงถึงราคาน้ำมันเบนซิน ซึ่งในช่วงพ.ศ. 2528 มีเอทานอลออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมากจนล้นตลาด ส่งผลให้รัฐบาลต้องประกาศบังคับให้นำมันเบนซินทุกประเภทต้องผสมเอทานอลอย่างน้อย ร้อยละ 22 ส่งผลให้บราซิลมีน้ำมันเบนซิน 2 เกรด คือ E22 และ E100 และส่งผลมาจนถึงปัจจุบัน ทำให้การขายปลีกน้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินในประเทศมี 2 ประเภท ได้แก่ แก๊สโซฮอล์ ซึ่งความเข้มข้นของการผสมขึ้นอยู่กับคำสั่งผสมของรัฐบาลกลาง และเอทานอล

พ.ศ. 2536 รัฐบาลบราซิลได้ออกกฎหมายเริ่มการบังคับใช้น้ำมันผสมเอทานอล (Mandate Blending) ทั่วประเทศให้อัตราส่วนการผสมนั้นอยู่ที่ร้อยละ 22 (E22) กฎหมายนี้ถือเป็นจุดเปลี่ยนที่ทำให้เอทานอลบราซิลประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง โดยอัตราส่วนการผสมนั้นมีความยืดหยุ่นเพื่อให้สะท้อนและสอดคล้องกับสถานการณ์ต่างๆ เช่น ราคาน้ำมันโลก ราคาเอทานอล ราคาอ้อย ราคาน้ำตาลในตลาดโลก โดยอัตราส่วนการผสมรายปีต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 13 อัตราส่วนขั้นต่ำของเอทานอลในการผสมน้ำมันเบนซิน

ปี	สัดส่วนการผสม
2474	E5
2519	E11
2520	E10
2521	E18-20-23
2524	E20-12-20
2525	E15
2526-2529	E20
2530-2531	E22
2532	E18-22-13
2535	E13
2536-2541	E22
2542	E24
2543	E20
2544	E22

2545	E24-25
2546	E20-25
2547	E20
2548	E22
2549	E20
2550	E23-25
2551	E25
2552	E25
2553	E20-25
2554	E18-25

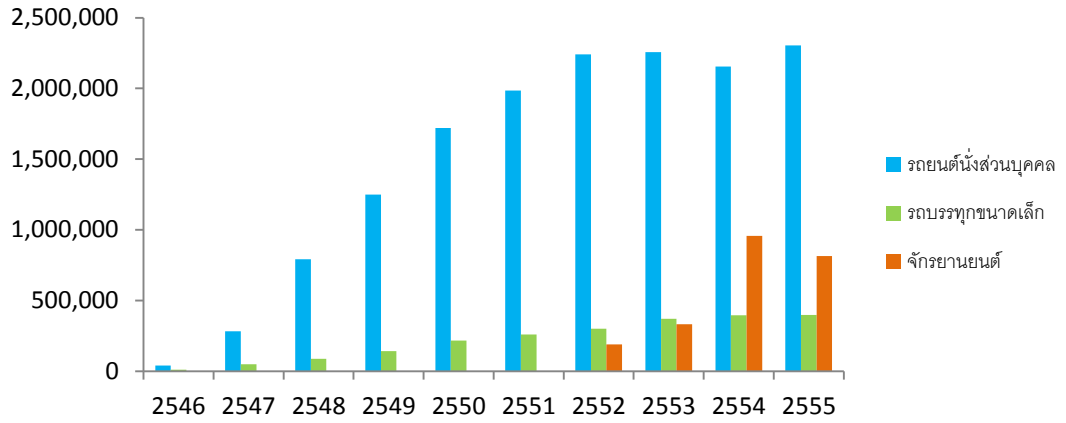
ที่มา: J.A. Puerto Rica Table 3.8, pp. 81–82

4.1.2.2 การเปิดเสรีเอทานอล (พ.ศ. 2542 - 2545)

ในปีพ.ศ. 2543 รัฐบาลบราซิลได้ยกเลิกการประกันการรับซื้อเอทานอลและการสนับสนุนด้านการเงินแก้ผู้ผลิตเอทานอล เนื่องจากผู้ผลิตเอทานอลมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะแข่งขันกับน้ำมันเบนซินได้ และมีความได้เปรียบเมื่อเทียบกับน้ำมันดิบ โดยเฉพาะเมื่อราคาน้ำมันดิบมีราคาสูงกว่า 40 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล และต่อมาในปีพ.ศ. 2545 รัฐบาลได้ประกาศการสนับสนุนด้านการเงินแก่กิจการเอทานอลของบราซิล โดยผู้ผลิตเอทานอลจะขายให้กับบริษัทน้ำมัน เพื่อนำมาขายต่อให้กับประชาชน โดยราคาซื้อขายเป็นไปตามกลไกระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายอย่างเสรี โดยที่ผู้ขายเอทานอลไม่สามารถขายได้โดยตรงให้แก่ประชาชนได้

4.1.2.3 การพัฒนาโครงการรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือก (Flex Fuel Vehicle - FFV)

การพัฒนารถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกของบราซิล เริ่มต้นตั้งแต่พ.ศ. 2535 ซึ่งรัฐบาลบราซิลเป็นผู้ออกทุนวิจัยและพัฒนารถยนต์ต้นแบบ จนสำเร็จในปี 2538 และได้ส่งต่อองค์ความรู้ไปยังค่ายรถต่างๆ พร้อมกันนี้ยังได้ตั้งกองทุนวิจัยและพัฒนารถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกให้กับค่ายรถยนต์ เพื่อเป็นแรงจูงใจในการพัฒนากระทั่งในปี 2546 ค่ายรถยนตร์จึงได้เริ่มจำหน่ายรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกโดยมีค่ายรถรายใหญ่ของบราซิล ได้แก่ Volkswagaen, Fiat, GM และ Ford ซึ่งถือเป็นอีกจุดเปลี่ยนสำคัญที่เป็นการคืนอำนาจแก่ประชาชนในการตัดสินใจเลือกใช้น้ำมันที่มีเชื้อเพลิงผสมในสัดส่วนเท่าใดตามที่เห็นว่ามีความเหมาะสมและคุ้มค่า นอกจากการพัฒนารถยนต์ใหม่แล้ว ยังได้มีการตั้งกองทุนเพื่อปรับปรุงเครื่องยนต์ชนิดเก่าให้สามรถรองรับการใช้เอทานอลผสมน้ำมันเชื้อเพลิงได้อีกด้วย



ที่มา: รวบรวมโดยผู้วิจัย

รูปที่ 10 ยอดขายรถยนต์ รถบรรทุกขนาดเล็ก และจักรยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงทางเลือก ของประเทศบราซิลช่วง พ.ศ. 2546 – 2555

จากกราฟแสดงยอดขายของรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือก จะเห็นได้ว่ายอดขายรถยนต์นั้น เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วงต้นของการเปิดจำหน่าย ยอดขายเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 500,000 คันสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยยอดขายเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงปี 2552-2553 โดยมียอดจำหน่ายเฉลี่ยปีละ 2,400,000 คัน นอกจากนี้ยังได้มีการเริ่มพัฒนาจักรยานยนต์ที่สามารถรองรับเชื้อเพลิงทางเลือกขึ้น และได้เริ่มออกจำหน่ายในปี 2552 และมียอดขายเพิ่มขึ้นตามลำดับ

นอกจากการวิจัยพัฒนาเครื่องยนต์เพื่อรถ FFV แล้ว การซื้อรถที่เป็น FFV ก็ยังได้รับการลดหย่อนภาษี ส่งผลให้รถ FFV มีราคาถูกกว่ารถที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 14 การลดภาษีสินค้ารถยนต์ในบราซิล

รายการภาษี	สินค้าประเภทรถยนต์ (เครื่องยนต์ 1,000-2,000 ซีซี)		สินค้าประเภทรถยนต์ (เครื่องยนต์มากกว่า 2,000 ซีซี)	
	เบนซิน	เอทานอล	เบนซิน	เอทานอล
ภาษี IPI	11.00	7.50	25.00	18.00
ภาษี ICMS	12.00	12.00	12.00	12..00
ภาษี PIS และ COFINS	11.60	11.60	11.60	11.60
รวมสัดส่วนภาษี ทั้งหมด	29.20	27.10	36.40	33.10

ที่มา: ANFAVEA. (2011)

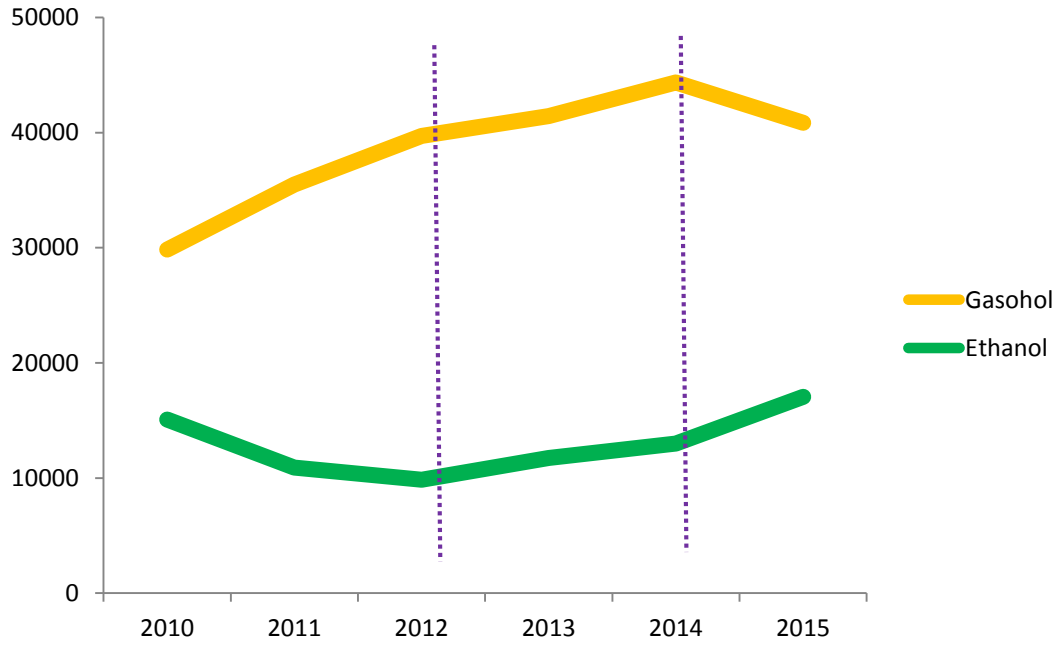
หมายเหตุ

ภาษี IPI =ภาษีมูลค่าเพิ่มระดับสหพันธรัฐ (Tax on Industrial Products, or Federal VAT, IPI)

ภาษี ICMS = ภาษีมูลค่าเพิ่มระดับรัฐ (Tax on Circulation of Goods, ICMS)

ภาษี COFINS = ภาษีบำรุงการประกันสังคม (Contribution for the Financing of Social Security, COFINS)

ภาษี PIS = โครงการบูรณาภาพทางสังคม (Social Integration Program, PIS)



Brazil Biofuel Annual Report, 2015

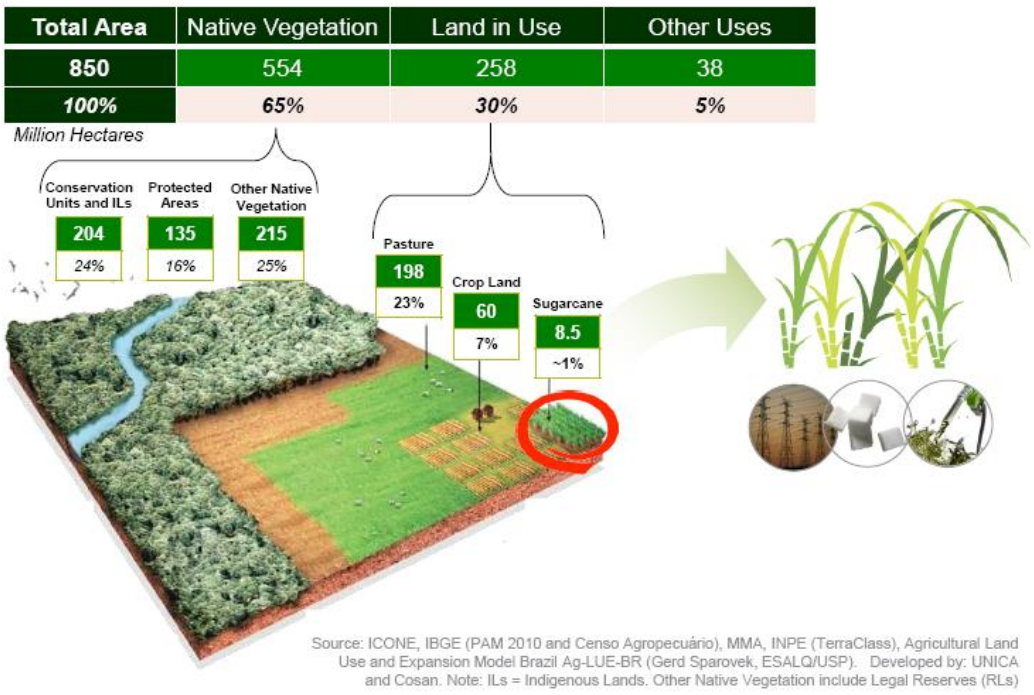
รูปที่ 11 ปริมาณการบริโภคแก๊สโซฮอล์และเอทานอล ในประเทศบราซิล

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า การบริโภคแก๊สโซฮอล์และเอทานอล E100 ของประเทศบราซิลนั้น มีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่ ถ้าปีใดมีการบริโภคแก๊สโซฮอล์สูง การบริโภคเอทานอลก็จะต่ำ แต่หากปีใดมีการบริโภคแก๊สโซฮอล์ต่ำ การบริโภคเอทานอลก็จะสูงขึ้น ซึ่งผู้บริโภคจะเป็นผู้ตัดสินใจเลือก ทั้งนี้สืบเนื่องจากรคาเป็นปัจจัยสำคัญ

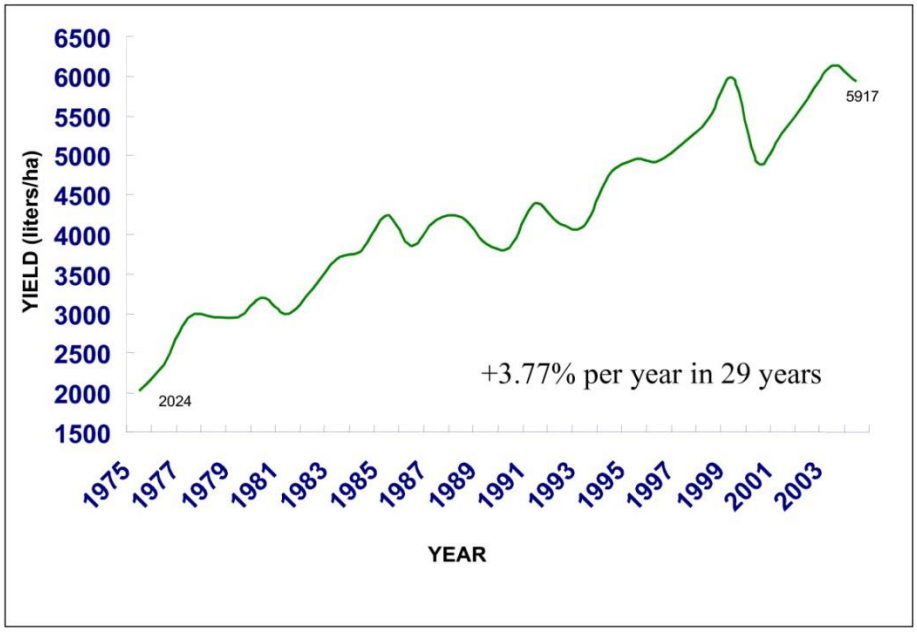
4.1.3 นโยบายด้านการเกษตร

ประเทศบราซิลเป็นประเทศที่มีพื้นที่เพาะปลูกราว 2,200 ล้านไร่ คิดเป็นประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั่วประเทศทั้งหมด เหลือเป็นพื้นที่ป่าโดยเฉพาะป่าดงดิบชื้นในเขตอเมซอนซึ่งเป็นเขตป่าอนุรักษ์ของบราซิล พื้นที่ดังกล่าวคิดเป็นพื้นที่โดยรวมร้อยละ 22 หรือประมาณ 480 ล้านไร่ ที่เป็น

พื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งส่วนใหญ่เน้นเพาะปลูกถั่วเหลือง กาแฟ อ้อยและส้มเป็นหลัก ส่วนพื้นที่ที่เหลือยังเป็นพื้นที่เกษตรกรรมแบบดั้งเดิมหรือพื้นที่รกร้างมากกว่าร้อยละ 78 อย่างไรก็ตามประเด็นสำคัญที่รัฐให้การสนับสนุนคือการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ (Yield) โดยได้ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาการปรับปรุงสายพันธุ์อ้อย โดยผลสำเร็จของการเพิ่มผลผลิตต่อไร่นั้น จะเห็นได้ว่า สามารถเพิ่มผลผลิตจาก 500 ลิตรต่อไร่ ในปีพ.ศ. 2518 เป็น 1,100 ลิตรต่อไร่ในปี 2550 ดังรูปภาพที่ 12 ประกอบกับนโยบายที่จะไม่บุกรุกป่าไม้เพื่อการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก อีกทั้งมีการส่งเสริมให้อุตสาหกรรมอ้อยน้ำตาลและเอทานอลเป็นอุตสาหกรรมที่เน้นความยั่งยืน (Sustainability) จากรูปภาพ 11 จะเห็นได้ว่า บราซิลมีการจัดสรรพื้นที่เพาะปลูกอย่างเป็นระบบ และแบ่งสัดส่วนเพื่อไม่ให้เข้าไปรุกล้ำในเขตพื้นที่ป่าอเมซอน โดยบราซิลมีพื้นที่ทั้งหมด 850 ล้านเฮกตาร์ (คิดเป็น 5,312 ล้านไร่) โดยแบ่งเป็นเขตพื้นที่ป่าประมาณ 550 ล้านเฮกตาร์ (คิดเป็น 3,437ล้านไร่)



รูปที่ 12 การจัดสรรพื้นที่สำหรับการเพาะปลูกในประเทศบราซิล



ที่มา: Biotechnology for Biofuels 2008

รูปที่ 13 ผลผลิตต่อไร่ของอ้อยในประเทศบราซิล

4.1.4 นโยบายด้านการพัฒนาประสิทธิภาพโรงงานน้ำตาล

ปัจจุบันบราซิลมีโรงงานน้ำตาลและเอทานอลจำนวน 367 โรง ทั่วประเทศ ประมาณ 273 โรง เป็นโรงงานที่ผลิตทั้งน้ำตาลและเอทานอลควบคู่กัน โรงงานเอทานอล 78 แห่ง และโรงงานน้ำตาลอย่างเดียว 16 แห่ง ประเด็นหลักที่รัฐบาลให้การส่งเสริมคือ การส่งเสริมระบบการผลิตแบบ Integrated System ที่ผลิตน้ำตาล เอทานอล และไฟฟ้าโดยการนำชานอ้อย ใบอ้อย เป็นเชื้อเพลิงเพื่อลดปริมาณกากเหลือทิ้ง นอกจากนั้นรัฐบาลประเทศบราซิลอยู่ในระหว่างการส่งเสริมงานวิจัยเทคโนโลยีเซลลูโลส (Cellulose Technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่จะทำให้สามารถผลิตเอทานอลจากชีวมวล เช่น ชานอ้อย ใบอ้อยและยอดอ้อยได้ โดยในอนาคตคาดว่าจะผลิตเอทานอลได้เพิ่มขึ้นอีกถึง ร้อยละ 40

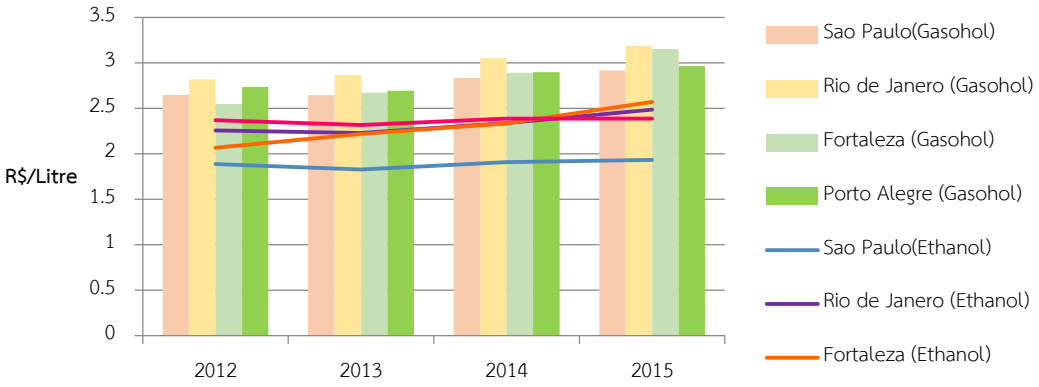
จากการพัฒนาระบบ Integrated System ทำให้อุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาล และเอทานอลของบราซิล มีสัดส่วนการผลิตพลังงานต่อพลังงานที่ใช้ (Energy Balance) ถึง 8 เท่า หมายความว่าใช้พลังงานเพียง 1 หน่วย ในขณะที่สามารถผลิตพลังงานในรูปของเชื้อเพลิงและไฟฟ้าได้ถึง 8หน่วย มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ถึง 4 เท่าตัวและหากนำเทคโนโลยีเซลลูโลสมาใช้ทำเอทานอลเพิ่มขึ้นจะทำให้ Energy Balance สูงถึง 11 เท่า

4.1.5 นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม

บราซิลยังมีพื้นที่ที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์อีกมากทำให้มีโอกาสขยายพื้นที่เพาะปลูกพื้นที่การเกษตรได้เพิ่มแต่เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่าที่ยังอุดมสมบูรณ์โดยเฉพาะในเขตอเมซอนซึ่งเป็นเขตป่าอนุรักษ์ที่ใหญ่ที่สุดของโลก รัฐบาลจึงกำหนดเขตในการขยายพื้นที่การเกษตรรวมทั้งการปลูกอ้อยที่เพิ่มขึ้น และในการเก็บเกี่ยวอ้อยประมาณ ร้อยละ 60 ยังใช้แรงงานคน โดยมีการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อสะดวกต่อการตัด ซึ่งอ้อยที่ไหม้ไฟต้องส่งอ้อยเข้าหีบภายใน 24 ชั่วโมง การเผาอ้อยจะต้องขออนุญาตจากเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ทราบล่วงหน้าก่อนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง จากการเผาอ้อยที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรัฐบาลบราซิลจึงมีนโยบายที่จะห้ามการเผาอ้อยภายในปี 2556 โดยส่งเสริมการตัดอ้อยสดและการใช้เครื่องจักรเพิ่มขึ้นจากการเก็บสถิติข้อมูลและการวิจัยของบราซิลพบว่า การนำเอทานอลมาทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงจะสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มากถึง ร้อยละ 80 โดยมีข้อมูลแสดงว่าปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกถึง ร้อยละ 25.8 ล้านตันต่อปี บราซิลจึงพยายามส่งเสริมเกี่ยวกับเรื่องเอทานอลและผลพลอยได้ในเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) และพยายามที่จะผลักดันให้นโยบายการใช้และการผลิตเอทานอลเป็นโครงการ CDM (Clean Development Mechanism) ด้วย

4.1.6 นโยบายด้านราคาและมาตรการภาษี

ในช่วงเริ่มต้นการส่งเสริมการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงได้กำหนดให้ราคาขายปลีกของ Anhydrous Ethanol ต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน ร้อยละ 65 และต่อมาในปี 2523 รัฐบาลประสบปัญหาการคลังทำให้ลดการกำหนดราคา Anhydrous Ethanol อยู่ที่ ร้อยละ 35 โดยรัฐบาลได้กำหนดให้ PETROBRAS ในฐานะบริษัทน้ำมันแห่งชาติเป็นกลไกขับเคลื่อนโดยการรับซื้อเอทานอลทั้งหมด เพื่อมาผสมเป็นน้ำมัน E22 ก่อนจำหน่ายให้กับบริษัทน้ำมันรายย่อยเพื่อนำไปจำหน่ายให้กับประชาชนอีกต่อหนึ่ง จนกระทั่งในปี 2532 ได้ยกเลิกการอุดหนุนและให้ราคาเอทานอลเป็นไปตามกลไกตลาด ปัจจุบันรัฐบาลบราซิลไม่ได้อุดหนุน (Subsidy) การนำเอทานอลมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงแต่สนับสนุนผ่านมาตรการภาษี Federal Tax ที่เก็บภาษีจากเชื้อเพลิง E100 น้อยกว่าที่เก็บจากน้ำมัน E20 เกือบครึ่งหนึ่ง การกำกับดูแลกิจการเอทานอลเป็นกลไกตลาดเสรี ราคาขายปลีกของน้ำมันเบนซินและเอทานอลมีราคาไม่เท่ากันในแต่ละรัฐ เช่น ในรัฐเซาเปาโล ซึ่งเป็นรัฐที่มีการผลิตเอทานอลมากจะมีราคาเอทานอลถูกกว่ารัฐอื่น ๆ



ที่มา: Brazil Biofuel Annual Report, 2015

รูปที่ 14 ราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์และเอทานอลในแต่ละพื้นที่ของประเทศบราซิล

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์และเอทานอลในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน โดยทั้งนี้แต่ละรัฐได้ใช้กลไกทางภาษีเพื่อทำการแทรกแซงราคา โดยส่งผลให้ราคาเอทานอลจะมีราคาต่ำกว่าแก๊สโซฮอล์เสมอในทุกพื้นที่ของประเทศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 15 ราคาจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์และเอทานอลในแต่ละพื้นที่ของประเทศบราซิล

Gasoline and Ethanol Prices in Selected States (average price, R$/liter)									
		Gasoline				Ethanol			
		2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
Sao Paulo State	Jan	2.649	2.644	2.835	2.918	1.888	1.829	1.909	1.935
	Feb	2.641	2.767	2.837	3.150	1.818	1.875	1.946	2.101
	Jun	2.636	2.726	2.868	3.128	1.805	1.787	1.902	1.969
	Aug	2.261	2.705	2.856		1.747	1.741	1.874	
Sao Paulo City	Jan	2.647	2.628	2.803	2.878	1.874	1.818	1.903	1.914
	Feb	2.630	2.739	2.800	3.100	1.801	1.869	1.935	2.069
	Jun	2.630	2.699	2.835	3.074	1.786	1.751	1.869	1.935
	Aug	2.605	2.674	2.674		1.722	1.718	1.841	
Minas Gerais	Jan	2.824	2.824	2.976	3.025	2.208	2.095	2.134	2.198
	Feb	2.817	2.923	2.963	3.304	2.166	2.125	2.149	2.363
	Jun	2.806	2.903	2.952	3.366	2.142	2.105	2.210	2.232
	Aug	2.801	2.875	2.969		2.110	2.035	2.173	
Belo Horizonte (MG Capital)	Jan	2.761	2.740	2.859	2.902	2.172	2.083	2.098	2.135
	Feb	2.746	2.824	2.847	3.225	2.128	2.106	2.110	2.312
	Jun	2.741	2.782	2.851	3.296	2.127	2.065	2.155	2.244
	Aug	2.718	2.732	2.846		2.094	1.947	2.115	
Rio Janeiro State	Jan	2.850	2.898	3.082	3.214	2.266	2.243	2.352	2.500
	Feb	2.846	3.002	3.085	3.453	2.257	2.268	2.378	2.662
	Jun	2.854	3.005	3.132	3.516	2.256	2.303	2.468	2.649
	Aug	2.849	2.994	3.128		2.206	2.257	2.454	
Rio Janeiro Capital	Jan	2.818	2.866	3.052	3.187	2.257	2.231	2.340	2.485
	Feb	2.810	2.967	3.056	3.433	2.236	2.251	2.372	2.661
	Jun	2.821	2.974	3.109	3.490	2.253	2.280	2.451	2.624
	Aug	2.813	2.959	3.098		2.185	2.231	2.430	
Porto Alegre (RS Capital)	Jan	2.738	2.695	2.897	2.967	2.372	2.316	2.387	2.389
	Feb	2.689	2.847	2.882	3.297	2.348	2.336	2.396	2.586
	Jun	2.657	2.751	2.884	3.289	2.390	2.396	2.384	2.491
	Aug	2.663	2.760	2.872		2.360	2.387	2.337	
Goiania (GO Capital)	Jan	2.831	2.743	3.136	3.220	1.959	1.937	2.225	2.181
	Feb	2.782	2.836	3.111	3.431	1.899	1.951	2.175	2.339
	Jun	2.672	2.794	3.085	3.170	1.856	1.849	2.100	1.974
	Aug	2.638	2.784	3.134		1.773	1.811	2.166	
Fortaleza (CE Capital)	Jan	2.551	2.675	2.891	3.151	2.076	2.220	2.335	2.572
	Feb	2.660	2.850	2.879	3.347	2.077	2.280	2.342	2.601
	Jun	2.564	2.856	2.952	3.370	2.163	2.337	2.471	2.609
	Aug	2.685	2.780	2.984		2.162	2.332	2.491	
Source: Petroleum, Natural Gas and Biofuels National Agency (ANP).									

ที่มา: Brazil Biofuel Annual Report, 2015

หมายเหตุ 1R$ ประมาณ 10 บาท

ตารางที่ 16 แสดงสัดส่วนราคาระหว่างเอทานอล E100 และแก๊สโซฮอล์

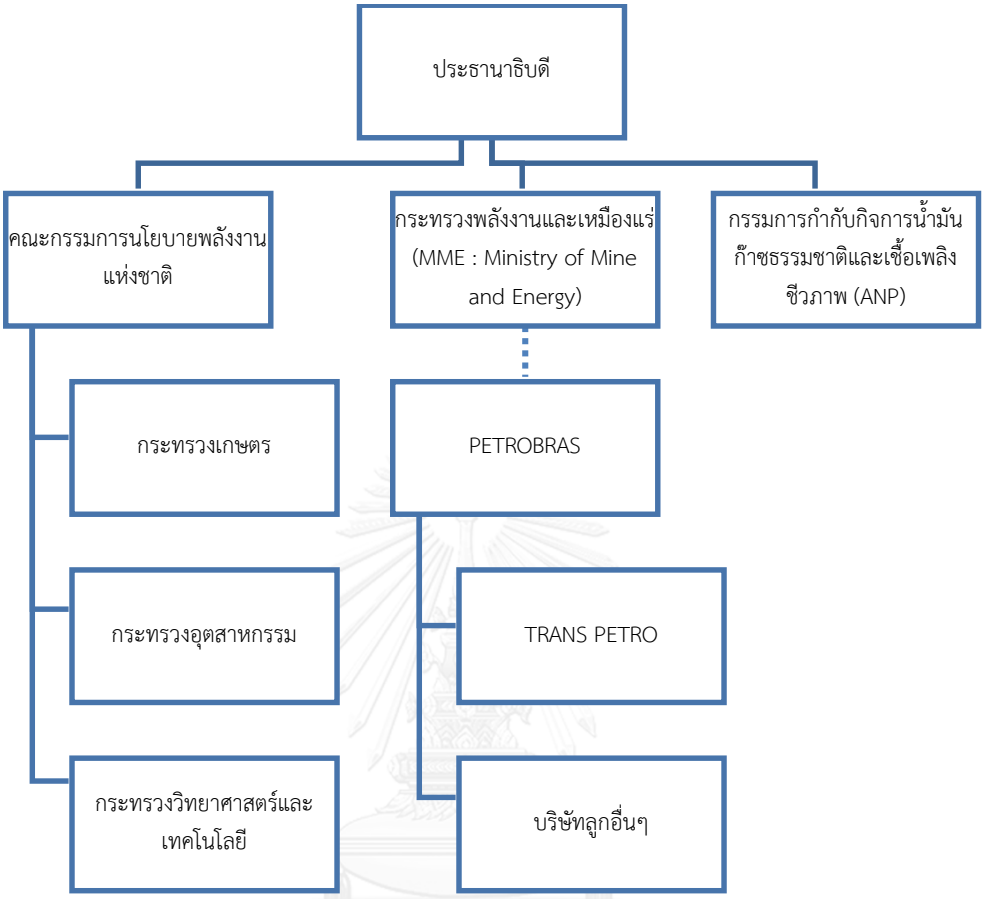
Ratio Ethanol/Gasoline Prices					
		2012	2013	2014	2015
Sao Paulo State	Jan	71%	69%	67%	66%
	Feb	69%	68%	69%	67%
	Jun	68%	66%	66%	63%
	Aug	77%	64%	66%	
Sao Paulo City	Jan	71%	69%	68%	67%
	Feb	68%	68%	69%	67%
	Jun	68%	65%	66%	63%
	Aug	66%	64%	69%	
Minas Gerais	Jan	78%	74%	72%	73%
	Feb	77%	73%	73%	72%
	Jun	76%	73%	75%	66%
	Aug	75%	71%	73%	
Belo Horizonte (MG Capital)	Jan	79%	76%	73%	74%
	Feb	77%	75%	74%	72%
	Jun	78%	74%	76%	68%
	Aug	77%	71%	74%	
Rio Janeiro State	Jan	80%	77%	76%	78%
	Feb	79%	76%	77%	77%
	Jun	79%	77%	79%	75%
	Aug	77%	75%	78%	
Rio Janeiro Capital	Jan	80%	78%	77%	78%
	Feb	80%	76%	78%	78%
	Jun	80%	77%	79%	75%
	Aug	78%	75%	78%	
Porto Alegre (RS Capital)	Jan	87%	86%	82%	81%
	Feb	87%	82%	83%	78%
	Jun	90%	87%	83%	76%
	Aug	89%	86%	81%	
Goiania (GO Capital)	Jan	69%	71%	71%	68%
	Feb	68%	69%	70%	68%
	Jun	69%	66%	68%	62%
	Aug	67%	65%	69%	
Fortaleza (CE Capital)	Jan	81%	83%	81%	82%
	Feb	78%	80%	81%	78%
	Jun	84%	82%	84%	77%
	Aug	81%	84%	83%	
Source: Petroleum, Natural Gas and Biofuels National Agency (ANP).					
Gray Area means gasoline prices more attractive than ethanol					

ที่มา: Brazil Biofuel Annual Report, 2015

Chulalongkorn University

จากตารางแสดงให้เห็นว่ารัฐบาลบราซิลมีความพยายามที่จะใช้กลไกทางด้านภาษีเข้ามาเป็นตัวกำหนดส่วนต่างราคาระหว่างเอทานอล E100 และแก๊สโซฮอล์ให้อยู่ในระดับประมาณร้อยละ 63 – ร้อยละ 83 ทั้งนี้เพื่อเป็นปัจจัยสำคัญในการจูงใจผู้บริโภค

4.1.7 โครงสร้างการบริหารนโยบาย



รูปที่ 15 โครงสร้างการบริการนโยบายเอทานอลของประเทศบราซิล

การส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพเป็นนโยบายหลักของนโยบายพลังงานของบราซิลทำให้กลไกการขับเคลื่อนต้องมีการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นในปี 2540 รัฐบาลบราซิลจึงได้ปรับปรุงกฎหมายพลังงานใหม่ โดยกำหนดให้มี คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ โดยมีประธานาธิบดีเป็นประธานและประกอบด้วยรัฐมนตรีจากหลายกระทรวง เช่น กระทรวงพลังงานและการเหมืองแร่ (Minister of Mine and Energy) กระทรวงเกษตร กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังโครงสร้างตามภาพ 12

4.1.7.1 กระทรวงพลังงานและการเหมืองแร่ (Ministry of Mine and Energy - MME)

ทำหน้าที่กำกับนโยบายและวางแผนสำหรับกิจการพลังงานในภาพรวมของประเทศ โดยมีกรมการกำกับกิจการน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และเชื้อเพลิงชีวภาพ (National Agency on Oil, National Gas and Biofuel - ANP) ทำหน้าที่ในการกำกับดูแลกิจการปิโตรเลียม และเชื้อเพลิงชีวภาพที่นำมาผสมทดแทนน้ำมัน โดยกำกับกิจการตั้งแต่การสำรวจและผลิตปิโตรเลียมการขนส่งทางท่อ การค้าและการสำรองน้ำมันเชื้อเพลิง เปรียบได้กับกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติและกรมธุรกิจพลังงานของประเทศไทยรวมกัน

4.1.7.2 บริษัท เปโตรบราส (Petro bras)

เป็นบริษัทน้ำมันแห่งชาติของบราซิลที่ได้รับการแปรรูปและกระจายหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ โดยปัจจุบันภาครัฐถือหุ้นน้อยกว่าร้อยละ 50 แต่เปโตรบราสก็ยังมีบทบาทสำคัญและเป็นกลไกของรัฐในการผลักดันนโยบายเชื้อเพลิงชีวภาพในส่วนของการส่งเสริมการใช้เอทานอลของประเทศบราซิล

จากการศึกษาพบว่าประเด็นมุ่งเน้น (Focus Area) ของนโยบายการส่งเสริมการใช้เอทานอลของบราซิล คือ

1) มีวิสัยทัศน์มุ่งสู่การเป็น ประเทศเกษตร - พลังงาน หรือ Agro Energy รวมทั้งต้องการเป็นผู้นำโลกในการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชีวภาพทุกรูปแบบ เช่น เอทานอล ไบโอดีเซลป่าไม้พลังงาน และการนำเศษเหลือใช้ต่าง ๆ มาผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ให้ครบวงจร
2) ผลักดันให้เอทานอลเป็นสินค้าประเภท Global Commodity ที่ซื้อขายเช่นเดียวกันกับน้ำมัน เพราะปัจจุบันในหลายประเทศถือว่าเอทานอลเป็นสินค้าเกษตรทำให้บางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ใช้กำแพงภาษีมากีดกันการนำเข้าเอทานอลจากบราซิล
3) การขยายตลาดเอทานอลให้แพร่หลายไปทั่วโลก โดยมุ่งเน้นไปที่ตลาดเอเชีย ที่กำลังเริ่มส่งเสริมการใช้เอทานอลผสมเป็นเชื้อเพลิง เช่น ญี่ปุ่น จีน และเกาหลี โดยบราซิลมีความพร้อมด้านวัตถุดิบ นโยบายสนับสนุนอย่างจริงจัง ชัดเจนและต่อเนื่องในการสนับสนุนการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง การวิจัยและพัฒนาการผลิตเอทานอลอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานทำให้มีความรู้ความชำนาญในการผลิตเอทานอล ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูง การปรับปรุง ยืดหยุ่นนโยบายตามสถานการณ์เพื่อให้นโยบายสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำงานเป็นเอกภาพ ทั้งภาครัฐและเอกชน ทำให้ประเทศบราซิลประสบความสำเร็จในการส่งเสริมการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงพลังงานทดแทน

4.2. ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุปสรรคต่อการดำเนินนโยบายเอทานอลของบราซิล

ประเทศบราซิลเป็นตัวอย่างหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตเอทานอลอย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปและการวางแผนด้านพลังงานที่ขัดกับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจเมื่อปี ค.ศ. 2008 ทำให้การลงทุนที่เคยขยายตัวอย่างรวดเร็วกลับหดตัวลง และทำให้มีภาระหนี้สินเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ แทนที่ประเทศบราซิลจะพัฒนาเพาะปลูกด้วยวิธีการใหม่ๆ แต่เกษตรกรกลับใช้วิธีการปลูกและเก็บเกี่ยวอ้อยแบบเดิม (ที่ให้ผลผลิตน้อย) ประกอบกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้อยลดลงจาก 115 ตันต่อเฮกตาร์ในปี 2008 ไปอยู่ที่ 69 ตันต่อเฮกตาร์ในปีนี้ จากสาเหตุทั้งสองที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ประเทศบราซิลจำเป็นต้องนำเข้าเอทานอลจากข้าวโพดปริมาณ 1.5 พันล้านลิตร จากประเทศสหรัฐฯ ในช่วงกว่าสองปีที่ผ่านมา

ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้การพัฒนาการผลิตเอทานอลในประเทศบราซิลหยุดชะงักลง คือ การตัดสินใจของรัฐบาลบราซิล ที่จะตรึงราคาน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล เพื่อให้สามารถควบคุมปริมาณเงินเฟ้อได้ ทำให้ความสามารถในการแข่งขันของเชื้อเพลิงชีวภาพกับเชื้อเพลิงฟอสซิลลดลง Dilma Rousseff ประธานาธิบดีบราซิลคนปัจจุบันได้กล่าวสุนทรพจน์ปิดการประชุม Rio +20 ว่ารัฐบาลจะสนับสนุนการใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิลโดยการละเว้นภาษี ซึ่งนโยบายดังกล่าวทำให้การจ้างงานในภาคอุตสาหกรรมเกษตรลดลงทำให้การเติบโตด้านเชื้อเพลิงชีวภาพถึงทางตัน และทำให้มลพิษทางอากาศเพิ่มมากขึ้นในเมืองต่างๆ เพียงเพื่อประโยชน์ในการควบคุมปริมาณเงินเฟ้อ ในขณะที่รัฐบาลประเทศบราซิลได้พยายามกระตุ้นเศรษฐกิจด้วยการลดภาษีรถคันใหม่ ประกอบกับราคาจำหน่ายเอทานอลที่สูงทำให้ส่วนแบ่งการตลาดเชื้อเพลิงจากเอทานอลเพื่อการคมนาคมลดลงจากร้อยละ 55 ในปี ค.ศ. 2008 มาอยู่ที่ร้อยละ 35

4.2.1. ขาดการวางแผนในระยะยาว

หลังจากที่บราซิลประสบความสำเร็จในอุตสาหกรรมเอทานอลกว่า 40 ปี รัฐบาลก็ได้ประสบกับปัญหาการผลิตและการบริโภคเอทานอลภายในประเทศ ทั้งนี้ สาเหตุหลักนั้นมาจากการไม่วางแผเพื่อรองรับการผลิตและการบริโภคให้ต่อเนื่อง รวมถึงเมื่อได้รับสัญญาณจากภาคอุตสาหกรรมแล้วรัฐบาลกลับแก้ไขปัญหาไม่ตรงจุด ส่งผลให้ปัญหานั้นมีความเรื้อรัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของผู้ผลิตเอทานอลจากอ้อย มีความต้องการที่จะผลิตน้ำตาลมากกว่าอ้อย เนื่องจากราคาน้ำตาลในตลาดโลกมีราคาสูง และภาครัฐไม่มีนโยบายที่จะรองรับหรือสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้ผลิตให้ยังคงผลิตเอทานอลอยู่ รวมถึงการค้นพบแหล่งน้ำมันดิบขนาดใหญ่บริเวณนอกชายฝั่งของบราซิล (Santos Basin) ซึ่งเป็นแหล่งสำรวจและขุดเจาะน้ำลึก ซึ่งบริหารและปฏิบัติการโดย Petro Bras ซึ่งถือว่าเป็น

อีกหนึ่งผู้เล่นสำคัญในเวทีนโยบายเอทานอล ดังนั้น เมื่อถูกดึงดูดความสนใจไปสู่การสำรวจและผลิตน้ำมันดิบแล้ว การแก้ปัญหาหรือความสนใจต่อประเด็นปัญหาเอทานอลย่อมเป็นเรื่องรองลงมา

4.2.2 การตรึงราคาน้ำมันเบนซินและดีเซล

จากการสำรวจพบว่า ในช่วงปี 2009 กว่าร้อยละ 80 ของรถยนต์ที่ใช้ในบราซิล เป็นรถชนิด FFV ที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง แต่ในปี 2012 กลับลดลงกว่า ร้อยละ 27 โดยปริมาณการบริโรคเอทานอล จาก 17.9 ล้านลิตในปี 2009 ลดลงเหลือ 11.3 ล้านลิตรในปี2012 ทั้งนี้สาเหตุหลักมาจากการตรึงราคาของน้ำมันเบนซินและดีเซลภายในประเทศ เพื่อเป็นมาตรการชะลออัตราเงินเฟ้อภายในประเทศ

4.2.3 ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำระหว่างประเทศและการผลิตลดลง

วิกฤตการณ์ทางการเงินระหว่างประเทศของปี 2008 ยังตีโรงงานน้ำตาลของบราซิลอย่างหนัก วิกฤติที่เกิดขึ้นลดลงหน่วยกิตและค่าใช้จ่ายในการขยายการเพาะปลูกทำให้ผลผลิตอ้อยมีราคาแพงกว่า วิกฤติที่เกิดขึ้นยังช่วยลดการลงทุนในภาครวมถึงการลงทุนจากเงินทุนต่างประเทศผ่านบริษัท เช่น BP, เชลล์และ Bunge ที่เริ่มลงทุนในช่วง "จุดสูงสุด" 2008 ของตลาดเอทานอล

ภาคได้เห็นการปิดระบบของโรงงานน้ำตาล ตามที่บราซิลน้ำตาลอ้อยสมาคมอุตสาหกรรม (UNICA) มากกว่า 40 โรงงานน้ำตาลปิด 2008-2012, 30 ซึ่งปิดให้บริการระหว่างปี 2011 และ 2012 เพียงอย่างเดียว รับสถานการณ์นี้รัฐบาลบราซิลปล่อยตัวออกแพคเกจของมาตรการเดือนสุดท้ายที่จะเพิ่มอุตสาหกรรมอ้อยซึ่งผู้เชี่ยวชาญถือว่าเป็นกำลังใจที่สำคัญยังอ่อนแอเกินไปที่จะเพิ่มภาค

ในด้านบวกอย่างไรก็ตามบราซิลรอคอยที่จะเปิดเก้าโรงงานเอทานอลใหม่ในอีกสามปีข้างหน้า

4.4.4 ปัญหาสภาพภูมิอากาศและสภาพอากาศที่รุนแรง

สภาพภูมิอากาศที่รุนแรงส่งผลโดยตรงต่อวัตถุดิบของการผลิตเอทานอล นั่นก็คือ อ้อย ซึ่งการเก็บเกี่ยวอ้อยล่าสุดในช่วงหลายปีที่ผ่านมา พบว่าในบางปี ภูมิอากาศก็แห้งเกินไป บางปีก็มีฝนมากเกินกว่าที่อ้อยต้องการ รวมถึงในปี 2012 เป็นปีที่มีภูมิอากาศหนาวเย็นมาก ส่งผลให้ในหลายไร่อ้อยประสบปัญหาน้ำค้างแข็ง ทำให้ผลผลิตนั้นลดลงอย่างมาก

4.3. ปัจจัยที่เป็นตัวส่งเสริมนโยบายเอทานอลของไทย

4.3.1 บริบทที่ส่งเสริมการผลิตเอทานอลสำหรับประเทศไทย

4.3.1.1 สถานการณ์ด้านการผลิตเอทานอลในประเทศไทย

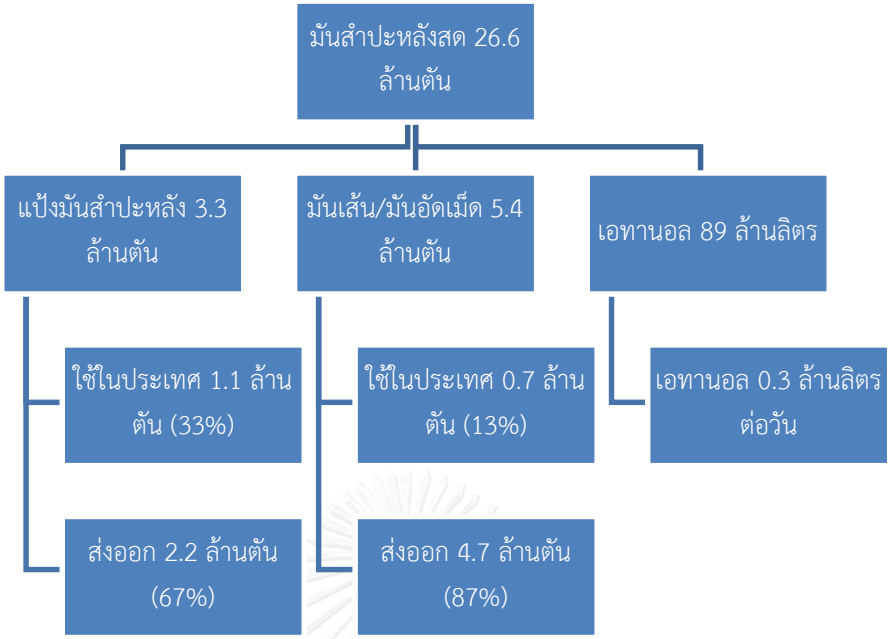
เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม และมีผลผลิตทางการเกษตรรวมถึงผลผลิตเหลือใช้ ทางการเกษตรที่มีศักยภาพสามารถใช้เป็นพลังงานได้ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ข้าว ข้าวโพด เป็นต้น โดยการแปรรูป กากอ้อย ใยและกะลาปาล์ม แกลบ และซังข้าวโพด เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าและ พลังงานความร้อนสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม ส่วนกากน้ำตาล น้ำอ้อย และมันสำปะหลังใช้ ผลิตเอทานอล และน้ำมันปาล์ม เป็นต้น กระทรวงพลังงานจึงมียุทธศาสตร์การ พัฒนาพลังงานทดแทนจากพืชพลังงานเหล่านี้ เพื่อจะได้เป็นตลาดทางเลือกสำหรับผลิตผลการเกษตรไทย ซึ่งจะสามารถช่วยรองรับผลผลิตทางการเกษตรและช่วยทำให้ราคาผลผลิตการเกษตรมีเสถียรภาพ และ ภาครัฐไม่ต้องจัดสรรงบประมาณมาประกันราคาพืชผลผลิตดังกล่าว ประกอบกับเทคโนโลยีพลังงานทดแทน จากพืชพลังงานเป็นเทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีความคุ้มทุนทางเศรษฐกิจหรือเกือบคุ้มทุนทางเศรษฐกิจ

ตารางที่ 17 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อไร่ ของมันสำปะหลังในประเทศไทย ปี 2556 – 2557

แหล่งเพาะปลูก	เนื้อที่เก็บเกี่ยว		ผลผลิต (ตัน)		ผลผลิตต่อเนื้อที่เก็บเกี่ยว (กก.)	
	2556	2557	2556	2557	2556	2557
ภาคเหนือ	1,549,938	1,843,080	5,514,211	6,700,328	3,558	3,635
ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ	4,366,997	4,359,677	15,039,948	15,465,916	3,444	3,547
ภาคกลาง	1,988,121	2,228,466	6,993,083	7,855,808	3,517	3,525
รวมทั้งประเทศ	7,905,056	8,431,223	27,547,242	30,022,052	3,485	3,561

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557

โดยปัจจุบันมีโรงงานผลิตเอทานอลที่ใช้มันสำปะหลัง โดยใช้มันสด/มันเส้น/น้ำแป้ง เป็นวัตถุดิบทั้งสิ้น 6 โรงงาน รวมกำลังการผลิต 1,280,000 ลิตรต่อวัน รวมทั้งโรงงสนที่หันมาใช้มันเส้นเป็นวัตถุดิบควบคู่กับกากน้ำตาลด้วย ทั้งสิ้น 4 โรงงาน กำลังการผลิตทั้งหมด 700,000 ลิตรต่อวัน ส่วนแนวโน้มการใช้มันสำปะหลังผลิตเอทานอลของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากโรงงานผลิตเอทานอลที่กำลังดำเนินการผลิตในอนาคตอีก 4 โรงงาน เป็นโรงงานที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบทั้งสิ้น รวมกำลังผลิตทั้งสิ้น 1,370,000 ลิตรต่อวัน



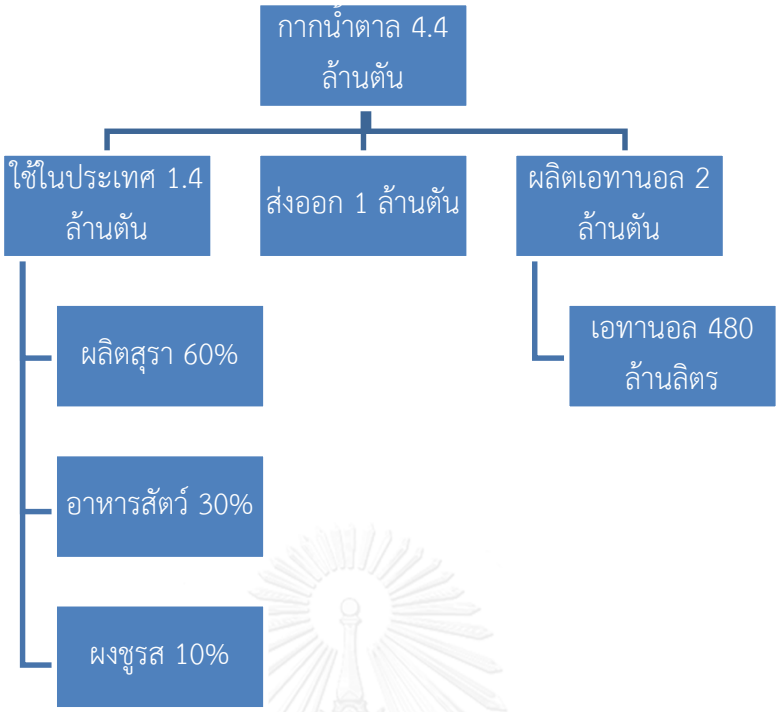
ที่มา: สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2556

รูปที่ 16 สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลังในประเทศไทย ประจำปี 2555

ตารางที่ 18 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตต่อไร่ ของอ้อยในประเทศไทย ปี 2556 – 2557

แหล่งเพาะปลูก	เนื้อที่เก็บเกี่ยว		ผลผลิต (ตัน)		ผลผลิตต่อเนื้อที่เก็บเกี่ยว (กก.)	
	2556	2557	2556	2557	2556	2557
ภาคเหนือ	2,161,660	2,192,888	28,681,617	29,338,263	13,268	13,379
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3,554,780	3,780,963	42,673,762	43,613,650	11,328	11,535
ภาคกลาง	2,543,529	2,482,558	31,146,201	30,745,092	12,245	12,384
รวมทั้งประเทศ	8,259,969	8,456,409	100,095,580	103,697,005	12,118	12,263

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557



ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย 2556

รูปที่ 14

รูปที่ 17 สัดส่วนการใช้ประโยชน์จากกากน้ำตาลของประเทศไทย พ.ศ. 2555

กากน้ำตาลที่นำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลนั้น เป็นผลพลอยได้จากการนำอ้อยไปผลิตน้ำตาล หากสามารถผลิตอ้อยได้มาก ก็มีแนวโน้มว่าจะมีกากน้ำตาลไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลได้มากขึ้น โดยที่อ้อย 1 ตัน เมื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำตาลจะได้กากน้ำตาลประมาณ 46 กิโลกรัม จากข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทยพบว่า ในปี 2556 การผลิตกากน้ำตาลของประเทศไทยมีประมาณ 4.6 ล้านตัน เพิ่มจากปีก่อนร้อยละ 3.3

จากภาพข้างต้น จะเห็นได้ว่ากากน้ำตาลที่ผลิตได้ในปี 2555 ทั้งหมดมีปริมาณ 4.4 ล้านตัน โดยแบ่งมาใช้ในประเทศ 1.4 ล้านตัน ส่งออก 1 ล้านตัน และคงเหลือสำหรับการผลิตเอทานอล 2 ล้านตัน ซึ่งจะสามารถผลิตเอทานอลได้เพียง 480 ล้านลิตร แต่เนื่องจากยังมีกากน้ำตาลคงเหลือจากปีก่อน จึงทำให้มีวัตถุดิบเพียงพอที่จะผลิตเอทานอล การผลิตเอทานอลในประเทศไทยนั้น ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบเป็นหลัก จากข้อมูลของธนาคารแห่งประเทศไทยพบว่า การผลิตเอทานอลในประเทศไทย ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบถึง 70% ของการผลิตเอทานอลทั้งหมด ซึ่งโรงงานผลิตเอทานอลที่ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบมีทั้งสิ้น 9 โรงงาน กำลังการผลิตรวม 1,930,000 ลิตรต่อวัน

นอกจากนี้ยังมีโรงงานที่ใช้มันสำปะหลังและกากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบอีก 4 โรงงาน กำลังการผลิตรวม 850,000 ลิตรต่อวัน ดังตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 19 โรงงานเอทานอลที่ดำเนินการผลิตแล้วและกำลังดำเนินการก่อสร้าง

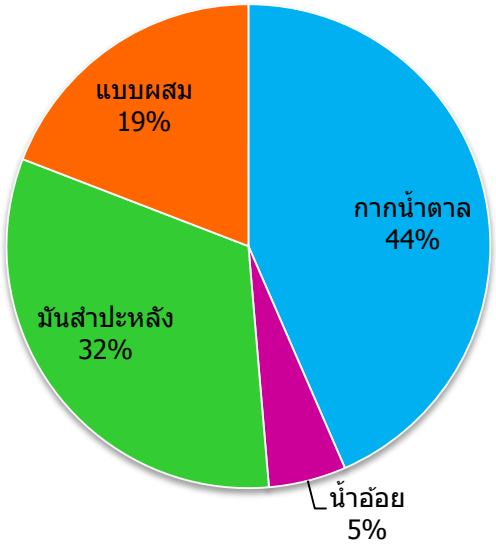
ที่	โรงงาน	กำลังผลิตที่จดทะเบียนกับกรมสรรพสามิต (ลิตร/วัน)	กำลังการผลิตติดตั้งจริง (ลิตร/วัน)	วัตถุดิบหลักในการผลิต
โรงงานที่ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ				
1	บริษัท ขอนแก่น แอลกอฮอล์ จำกัด	300,000	200,000	กากน้ำตาล
2	บริษัท น้ำตาลไทย เอทานอล จำกัด	200,000	100,000	กากน้ำตาล
3	บริษัท เคไอ เอทานอล จำกัด	200,000	200,000	กากน้ำตาล
4	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ชัยภูมิ)	500,000	500,000	กากน้ำตาล
5	บริษัท เอกรัฐพัฒนา จำกัด	230,000	230,000	กากน้ำตาล
6	บริษัท ไทยรุ่งเรือง พลังงาน จำกัด	120,000	120,000	กากน้ำตาล
7	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (ด่านช้าง)	230,000	230,000	กากน้ำตาล
8	บริษัท ขอนแก่นแอลกอฮอล์ จำกัด (บ่อพลอย)	300,000	200,000	กากน้ำตาล
9	บริษัท มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด (กาฬสินธุ์)	230,000	230,000	กากน้ำตาล
	รวม	2,130,000	1,930,000	
โรงงานที่ใช้น้ำอ้อยเป็นวัตถุดิบ				
10	บริษัท แม่สอด พลังงานสะอาด จำกัด	230,000	230,000	น้ำอ้อย
รวม		230,00	230,000	
โรงงานที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ				
11	บริษัทไทยเอทานอล พาวเวอร์ จำกัด (มหาชน)	130,000	130,000	มันสด
12	บริษัท ไท่ผิง เอทานอล จำกัด	300,000	150,000	มันสด
13	บริษัท พี เอส ซี สตาร์ช ฌปรดักชั่น	150,000	150,000	มันสด/มันเส้น
14	บริษัท อุบลไบโอเอทานอล จำกัด	400,00	400,000	มันสด/มันเส้น
15	บริษัท ทรัพย์ทิพย์ จำกัด	200,000	200,000	มันเส้น
16	บริษัท อี 85 จำกัด	500,000	250,000	มันเส้น/น้ำแป้ง

17	บริษัท สีมาอินเตอร์โปรดักชั่น	150,000	150,000	มันสด/มันเส้น
รวม		1,830,000	1,430,000	
โรงงานที่ใช้มันสำปะหลัง+กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ				
18	บริษัท ไทยอะโกร เอนเนอร์ยี่ จำกัด	350,000	350,000	มันเส้น/กากน้ำตาล
19	บริษัท ไทยแอลกอฮอล์ จำกัด (มหาชน)	200,000	200,000	มันเส้น/กากน้ำตาล
20	บริษัท ราชบุรีเอทานอล จำกัด	150,000	150,000	มันเส้น/กากน้ำตาล
21	บริษัท อี เอส พาวเวอร์ จำกัด	150,000	150,000	มันเส้น/กากน้ำตาล
รวม		850,000	850,000	
รวมกำลังการผลิตปัจจุบัน		**5,040,000**	**4,440,000**	
โรงงานที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง				
22	บริษัท ที พี เค เอทานอลจำกัด เฟส1	340,000	-	มันเส้น
	บริษัท ที พี เค เอทานอลจำกัด เฟส2,3	680,000	-	มันเส้น
23	บริษัท อิมเพรสเทคโนโลยี จำกัด	200,000	-	มันสด/มันเส้น/ กากน้ำตาล
รวมกำลังการผลิต		**1,220,000**		

หมายเหตุ: ข้อมูล ณ วันที่ 31 มกราคม 2559

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

จากตาราง 17 ข้อมูล ณ วันที่ 31 มกราคม 2559 แสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยมีโรงงานที่ผลิตเอทานอลที่ทำการผลิตแล้วในปัจจุบันทั้งสิ้น 21 โรงงาน โดยมีกำลังการผลิตจริงอยู่ที่ 4,440,000 ลิตรต่อวัน ซึ่งในจำนวนการผลิตได้จริงนั้น ยังต่ำกว่าปริมาณที่แจ้งจดทะเบียนไว้กับกรมสรรพสามิต ที่แจ้งไว้ 5.040,000 ลิตร และหากโรงงานเอทานอลที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างแล้วเสร็จ ภายในปี 2559 ประเทศไทยจะมีกำลังการผลิตทั้งสิ้น 6,260,000 ล้านลิตรต่อวัน โดยจากภาพด้านล่าง แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนวัตถุดิบของแต่ละชนิด ดังนี้



รูปที่ 18 สัดส่วนวัตถุดิบสำหรับโรงงานเอทานอลในประเทศไทย

4.3.1.2 ความต้องการใช้เอทานอลและแก๊สโซฮอล์ในประเทศไทย

จากข้อมูลรายงานสถานการณ์เอทานอลปี 2556 และ 2557 จากส่วนเศรษฐกิจภาค ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายงานว่าในปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยมีความต้องการใช้เอทานอลเพื่อผลิตพลังงานทดแทน (แก๊สโซฮอล์) 948.7 ล้านลิตร หรือเฉลี่ย 2.6 ล้านลิตร/วัน และส่วนปี 2557 พบว่า ประเทศไทยมีความต้องการใช้เอทานอลเพื่อผลิตพลังงานทดแทน (แก๊สโซฮอล์) 1,058.3 ล้านลิตร หรือเฉลี่ย 2.9 ล้านลิตร/วัน เห็นได้ว่าแนวโน้มการใช้เอทานอลนั้นเพิ่มขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 20 ปริมาณการผลิตเอทานอลเป็นเชื้อเพลิง ปี 2555-2557

เดือน	ปริมาณ (ล้านลิตร)	เฉลี่ย (ล้านลิตร/วัน)	ปริมาณ (ล้านลิตร)	เฉลี่ย (ล้านลิตร/วัน)	ปริมาณ (ล้านลิตร)	เฉลี่ย (ล้านลิตร/วัน)
	2555		2556		2557	
ม.ค.	56.22	1.81	77.96	2.51	94.32	3.04
ก.พ.	48.85	1.68	77	2.75	92.36	3.18
มี.ค	61.39	1.98	81.76	2.63	95.87	3.09
เม.ย	63.97	2.13	70.54	2.35	70.45	2.35
พ.ค.	50.86	1.64	82.25	2.65	87.88	2.83
มิ.ย	59.31	1.98	76.23	2.54	88.24	2.94
ก.ค.	59.15	1.91	82.34	2.65	87.88	2.83
ส.ค.	55.31	1.78	92.59	2.98	86.6	2.79
ก.ย.	49.29	1.64	82.02	2.73	92.9	3.1
ต.ค	58.69	1.89	88.15	2.84	93.01	3
พ.ย.	38.16	1.27	67.36	2.24	81.73	2.72
ธ.ค.	54.36	1.75	70.87	2.28	89.8	2.9
รวม	655.56	1.79	949.07	2.6	1,058.30	2.9

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2558

จากตารางข้างต้น พบว่าในปีพ.ศ. 2556 มีปริมาณการจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ทั้งสิ้น 7,471.38 ล้านลิตร หรือเฉลี่ย 20.47 ล้านลิตรต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปีก่อน อันเป็นผลมาจากนโยบายการยกเลิกการใช้น้ำมันเบนซินออกเทน 91 ในปีพ.ศ. 2556 และในปี พ.ศ. 2557 มีปริมาณการจำหน่ายแก๊สโซฮอล์เพิ่มขึ้นจากปีก่อนเป็น 8,007.93 ล้านลิตร หรือเฉลี่ย 21.94 ล้านลิตรต่อวัน

ตารางที่ 21 ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ในประเทศไทย

เดือน	ปริมาณ (ล้านลิตร)	เฉลี่ย (ล้านลิตร/วัน)	ปริมาณ (ล้านลิตร)	เฉลี่ย (ล้านลิตร/วัน)	ปริมาณ (ล้านลิตร)	เฉลี่ย (ล้านลิตร/วัน)	ปริมาณ (ล้านลิตร)	เฉลี่ย (ล้านลิตร/วัน)
	2554		2555		2556		2557	
ม.ค.	385.45	12.43	339.37	10.95	578.29	18.56	631.72	20.38
ก.พ.	356.11	12.72	330.66	11.81	559.3	19.98	585.87	20.20
มี.ค	379.86	12.25	349.67	11.28	636.06	20.52	660.24	21.30
เม.ย	384.03	12.8	342.91	11.43	627.08	20.9	654.99	21.83
พ.ค.	388.22	12.52	352.67	11.38	654.16	21.1	667.59	21.54
มิ.ย	386.21	12.87	356.68	11.89	613.25	20.44	633.81	21.13
ก.ค.	386.1	12.45	371.72	11.99	642.47	20.72	681.33	21.98
ส.ค.	375.1	12.1	380.26	12.27	651.64	21.02	696.32	22.46
ก.ย.	299.62	9.99	365.86	12.2	590.01	19.67	668.22	22.27
ต.ค	270.9	8.74	395.08	12.74	629.67	20.31	690.35	22.27
พ.ย.	257.22	8.57	403.3	13.44	631.38	21.05	681.07	22.70
ธ.ค.	339.26	10.94	461.77	14.9	658.07	21.23	756.43	24.40
รวม	4,208	11.53	4,449.94	12.19	7,471.38	20.47	8,007.93	21.94

ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน, 2558

จากข้อมูลข้างต้น สามารถกล่าวได้ว่าความต้องการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ของประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งระหว่างปี 2555 และ 2556 มีอัตราความต้องการใช้สูงขึ้นกว่าร้อยละ 68 ทั้งนี้ เป็นผลมาจากการดำเนินนโยบายรถคันแรก อีกทั้งการปรับตัวลดลงของราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก

4.3.2 แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีของประเทศไทย

กระทรวงพลังงานได้รับนโยบายจากรัฐบาลให้ดำเนินการจัดทำยุทธศาสตร์แผนพลังงานทดแทนระยะยาว 15 ปีเพื่อกำหนดทิศทางและกรอบการพลังงานทดแทนของประเทศโดยมีเป้าหมายหลักคือเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศในปี 2565 ดังนี้

(1) วิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

วิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีคือการมุ่งพัฒนาสู่พลังงานหลักของประเทศและสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศด้วยราคาที่ประชาชนยอมรับและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนรวมไปถึงลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน

(2) วัตถุประสงค์ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

เพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางพลังงานทดแทนในอนาคตและสามารถก้าวไปสู่วิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีจึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ดังนี้

1) เพื่อให้ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศแทนการนำเข้าน้ำมัน

2) เพื่อเพิ่มความมั่นคงในการจัดหาพลังงานให้ประเทศ

3) เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบชุมชนสีเขียวครบวงจร

4) เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ

5) เพื่อวิจัยพัฒนาส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนประสิทธิภาพสูง

(3) เป้าหมายแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีได้กำหนดเป้าหมายดังนี้

i. เป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศแทนการนำเข้าน้ำมันให้มีการใช้พลังงานทดแทนเป็นสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20.3 ของพลังงานขั้นสุดท้ายภายในปี 2565 สามารถตอบสนองความต้องการพลังงานทุกภาคเศรษฐกิจของประเทศอย่างทั่วถึงและเป็นธรรมในราคาที่เหมาะสม

ii. เป้าหมายการเพิ่มความมั่นคงในการจัดหาพลังงานให้ประเทศให้ประเทศสามารถพึ่งพาตนเองด้านพลังงานเพิ่มมากขึ้นและช่วยเพิ่มเสถียรภาพให้กับพลังงานและเศรษฐกิจของประเทศ

iii. เป้าหมายการส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบชุมชนสีเขียวครบวงจรให้ชุมชนสามารถพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นมาผลิตเป็นพลังงานให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นส่งเสริมการพึ่งพาตนเองด้าน

พลังงานตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงและให้ประเทศปรับตัวเข้าสู่สังคมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Low Carbon Society)

iv. เป้าหมายการสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศและให้มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบและการผลิตในประเทศ (Local Content) ลดต้นทุนการผลิตพลังงานให้ต่ำลง

v. เป้าหมายการวิจัยพัฒนาส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนประสิทธิภาพสูงให้เพิ่มประสิทธิภาพเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศและให้พัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ๆที่สามารถนำแหล่งพลังงานทดแทนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4.3.3. นโยบายพลังงานทดแทนด้านเชื้อเพลิงเอทานอล

เอทานอลได้ถูกนำมาผสมกับน้ำมันเบนซินโดยเรียกว่าน้ำมันแก๊สโซฮอล์ในช่วงแรกได้มีการส่งเสริมการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์โดยผสมเอทานอลในสัดส่วนร้อยละ 10 (E10) และสัดส่วนร้อยละ 20 (E20) และ E85 ในเวลาต่อมาและแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีได้กำหนดภารกิจด้านเชื้อเพลิงเอทานอล (กระทรวงพลังงาน, 2552) โดยส่งเสริมให้เกิดการผลิตและการใช้เอทานอลไม่น้อยกว่า 9 ล้านลิตร/วันภายในปี 2565 เพื่อลดการพึ่งพาน้ำมันเพิ่มมูลค่าและสร้างเสถียรภาพให้กับผลผลิตทางการเกษตรโดยการสร้างตลาดเอทานอลอย่างยั่งยืนรณรงค์ให้ความรู้และสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภคอย่างจริงจังส่งเสริมอุตสาหกรรมเอทานอลแบบครบวงจรและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมรวมไปถึงการพัฒนาระบบการขนส่งเพื่อลดต้นทุนการวิจัยและพัฒนาพืชพลังงานใหม่ๆเพื่อประเทศชาติและประชาชน

4.3.2.1 แผนพัฒนาเอทานอล 15 ปีและดัชนีชี้วัด

จากเป้าหมายการบริโภคเอทานอล 9 ล้านลิตรภายในปี 2565 กระทรวงพลังงานได้จัดทำแผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี รวมถึงดัชนีชี้วัดความสำเร็จ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 - 2554)	ระยะกลาง (2555 - 2559)	ระยะยาว (2560-2565)
1. ด้านวัตถุดิบ	วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังและอ้อย		
	วิจัยและพัฒนาการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือกอื่นๆ		
2. ด้านอุตสาหกรรมเอทานอล	ส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาลและมันสำปะหลัง		
		ส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากอ้อย / พืชทางเลือกอื่นๆ ที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	
	ส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล เช่น กรดอะซิติก เอทิลอะซิเตท เป็นต้น		
	วิจัยและพัฒนาการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียจากการผลิตเอทานอล		
		พัฒนาระบบขนส่งเอทานอลให้มีประสิทธิภาพ	
3. ด้านการส่งเสริมการใช้ /ตลาด	ส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์ทุกชนิดโดยใช้มาตรการจูงใจทางด้านราคา / มาตรการทางด้านภาษี		
	ส่งเสริมการใช้รถยนต์ FFV		
	ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค		
	กำหนดมาตรฐานน้ำมันและสถานีบริการน้ำมัน E85 / ทดสอบการใช้ E85		
	สนับสนุนการส่งออกเอทานอลและส่งเสริมการใช้เอทานอลเป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม		
4. ด้านการบริหารจัดการเอทานอลแบบครบวงจร	บริหารจัดการเพื่อสร้างเสถียรภาพของอุตสาหกรรมเอทานอลตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ		
	รวบรวมข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจน ทันสมัย		
5. ด้านการพัฒนาบุคลากร	พัฒนาบุคลากรภาครัฐให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะ		
	ส่งเสริมการถ่ายทอด / แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน		

ตารางที่ 23 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตเอทานอล (ล้านลิตรต่อวัน)		1.24	1.34	2.11	2.96	6.2					9.0					
1. ด้านวัตถุดิบ																
• วิจัย พัฒนาและส่งเสริมการปลูกมันสำปะหลังและอ้อยที่ให้ผลผลิตสูง	• ผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า (ตัน/ปี)					ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของมันสำปะหลังไม่น้อยกว่า 4.5 ตัน/ปี											
	• ผลผลิตอ้อยต่อไร่เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า (ตัน/ปี)					ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของอ้อยไม่น้อยกว่า 15 ตัน/ปี										
• วิจัยและพัฒนาการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือกอื่น	• จำนวนผลการศึกษาวิจัย (โครงการ)					ผลการศึกษาวิจัย ลาวิธีการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือก อย่างน้อย 1 แห่ง										
2. ด้านอุตสาหกรรมเอทานอล																
• ส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากอ้อย / พืชทางเลือกอื่นๆ	• ระดับความก้าวหน้าในการส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือกอื่นๆ					มีการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือกอื่นเชิงพาณิชย์ อย่างน้อย 1 โครงการ										
• ส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล	• ระดับความก้าวหน้าในการส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล				มีโรงงานเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 โรง ประกอบอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล		มีโรงงานเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 โรง ประกอบอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล			มีโรงงานเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 โรง ประกอบอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล					
• วิจัยและพัฒนาการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียจากการผลิตเอทานอล	• จำนวนโครงการลาวิธีการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียจากการผลิตเอทานอล				มีโครงการลาวิธีการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียจากการผลิตเอทานอลอย่างน้อย 1 โครงการ										
• พัฒนาระบบขนส่งเอทานอลให้มีประสิทธิภาพ	• พัฒนาระบบขนส่งเอทานอลให้มีประสิทธิภาพ					มีรูปแบบที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบขนส่งเอทานอลให้มีประสิทธิภาพ										

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
3. ด้านการใช้เอทานอล																
• ส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์ทุกชนิดโดยใช้มาตรการจูงใจทางด้านราคา / มาตรการทางด้านภาษี	• กำหนดมาตรการจูงใจ	ราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ทุกชนิดต่ำกว่าราคาน้ำมันเบนซินและราคา E85 ต่ำกว่าแก๊สโซฮอล์ 95 ไม่น้อยกว่า 30%				ราคา E85 ต่ำกว่าแก๊สโซฮอล์ 95 ไม่น้อยกว่า 30%					ราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ทุกชนิดต่ำกว่าราคาน้ำมันเบนซินและราคา E85 ต่ำกว่าแก๊สโซฮอล์ 95 ไม่น้อยกว่า 30%					
• ส่งเสริมการใช้รถยนต์ FFV	• กำหนดมาตรการจูงใจ	ลดภาษีรถยนต์ FFV														
	• จำนวนรถยนต์ FFV (คัน)	ไม่ต่ำกว่า 2,000 คัน		ไม่ต่ำกว่า 390,000 คัน					ไม่ต่ำกว่า 1,07000 คัน							
• ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับบริโภค	• จำนวนสื่อประชาสัมพันธ์ ทั้งทีวี วิทยุและโทรทัศน์(ครั้ง / ปี)	อย่างน้อย 100 ครั้ง/ปี														
4. ด้านการบริหารจัดการเอทานอลแบบครบวงจร																
• บริหารจัดการเพื่อสร้างเสถียรภาพของอุตสาหกรรมเอทานอลตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ •	• ก้าวหน้าในการดำเนินการ	มีกรอบแนวทางในการดำเนินการเพื่อบริหารจัดการอุตสาหกรรมเอทานอล				ปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ ราคาเอทานอลและราคาวัตถุดิบอยู่ในระดับที่เหมาะสม										
• รวบรวมข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจนและทันสมัย	• จำนวนรายงานที่เผยแพร่	มีรายงานประจำปี อย่างน้อย 1 ครั้ง / ปี														
5. ด้านการพัฒนาบุคลากร																
• ส่งเสริมการถ่ายทอด / แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน	• จำนวนครั้งในการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้	อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี														
• พัฒนาบุคลากรภาครัฐให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะ	• จำนวนบุคลากร (คน)	อย่างน้อย 40 คน				• พัฒนาบุคลากรภาครัฐให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะ					• จำนวนบุคลากร (คน)					

4.3.2.2 มาตรการส่งเสริมการผลิตเอทานอล

4.3.2.2.1 ผู้ผลิตเอทานอลสามารถยื่นขอรับการส่งเสริมการลงทุนเพื่อยกเว้นอากรเข้าเครื่องจักรและภาษีเงินได้นิติบุคคล 8 ปี จากสำนักงานคณะกรรมกรส่งเสริมการลงทุน (BOI)

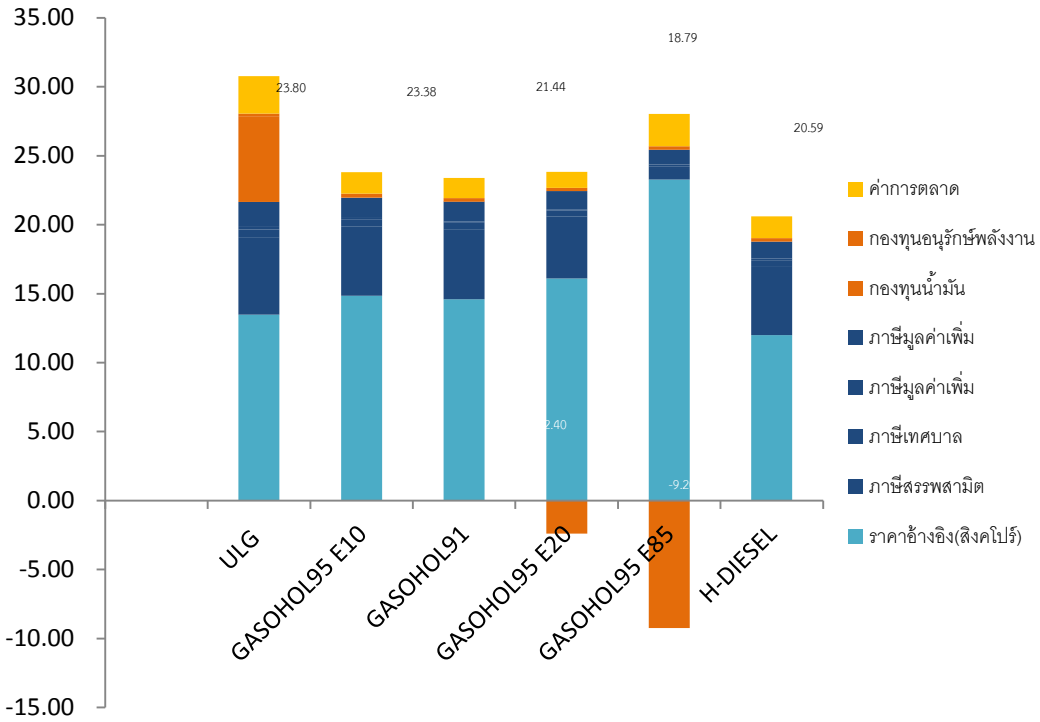
4.3.2.2 2 ยกเว้นภาษีสรรพสามิตและภาษีเทศบาลสำหรับเอทานอลที่ผสมในน้ำมันแก๊สโซฮอล์ อีกทั้งมีการจัดเก็บภาษีกองทุนน้ำมันในอัตราที่ต่ำกว่าเพื่อเป็นกลไกในการกำหนดราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์ให้ต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน

4.3.2.2.3 เปิดเสรีการผลิตเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและสามารถส่งออกเอทานอลได้ ซึ่งจากเดิมที่กำหนดให้องค์การสุราหรือบริษัทได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติหรือคณะกรรมการพัฒนาและส่งเสริมเชื้อเพลิงชีวภาพเท่านั้นที่สามารถตั้งโรงงาน เอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง และภายหลังจากมีการเปิดเสรีให้กับโรงงานผลิตเอทานอลเพื่อเชื้อเพลิงแล้ว ส่งผลให้มีโรงงานผลิตเอทานอลที่ดำเนินการผลิตปัจจุบันมีทั้งสิ้น จำนวน 24 โรงงาน ซึ่งกระจายอยู่ตามภาคต่างๆ โดยมีรายละเอียดตามข้อมูลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

4.3.2.3 มาตรการส่งเสริมการใช้เอทานอล

4.3.2.1 นโยบายส่งเสริมการตลาดโดยให้ราคาขายปลีกแก๊สโซฮอล์ถูกกว่าน้ำมันเบนซินไม่น้อยกว่า 1.50 บาท/ลิตร ซึ่งเป็นมติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงานเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2550

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ที่มา: กรมธุรกิจพลังงาน

รูปที่ 19 โครงสร้างราคาน้ำมันขายปลีกชนิดต่างๆ

จากโครงสร้างราคาจะทำให้เห็นว่า ภาครัฐใช้กลไกการอุดหนุนราคาน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E20 และ E85 ผ่านกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง และกองทุนอนุรักษ์พลังงาน ทั้งนี้ รวมถึงการเก็บภาษีในอัตราที่ต่ำกว่า แม้ว่าราคาอ้างอิงจากตลาดสิงคโปร์นั้น ราคาเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์จะมีราคาสูงกว่าเชื้อเพลิงทุกชนิด แต่เมื่อได้รับการอุดหนุนจากภาครัฐ จึงส่งผลให้ราคาทั้ง E20 และ E85 ต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ

ตารางที่ 24 ตารางเฉลี่ยน้ำมันกลุ่มเบนซินและการเรียกเก็บเงินเข้ากองทุนน้ำมันเฉลี่ยและความต้องการใช้น้ำมันกลุ่มเบนซิน

รายการ	2556	2557	2558
ราคาเฉลี่ย (บาท/ลิตร)			
เบนซิน 91	45.06	ยกเลิกการจำหน่าย	ยกเลิกการจำหน่าย
เบนซิน 95	46.56	48.48	34.01
แก๊สโซฮอล์ 95	38.93	40.61	26.62
แก๊สโซฮอล์ 91	36.48	38.16	27.48
E20	35.88	35.48	25.09
E85	22.88	24.42	21.91
การเรียกเก็บเงินกองทุนน้ำมัน(บาท/ลิตร)			
เบนซิน91	6.42		
เบนซิน95	9.57	10.00	6.15
แก๊สโซฮอล์ 95	3.41	3.30	0.71
แก๊สโซฮอล์ 91	1.20	1.27	0.05
E20	-1.05	-1.30	-1.61
E85	-11.43	-11.60	-7.23

หมายเหตุ: สถานีจำหน่ายน้ำมันE20 จำนวน 2,836 แห่ง / สถานีจำหน่ายน้ำมันE85 จำนวน 804 แห่ง

ที่มา: สำนักนโยบายและแผนพลังงาน, กรมธุรกิจพลังงาน

4.3.2.2 การที่กระทรวงพลังงานได้มีหนังสือถึงทุกกระทรวงให้การสนับสนุนการใช้แก๊สโซฮอล์ในรถยนต์ของราชการและรัฐวิสาหกิจ และให้ทุกหน่วยงานรายงานผลการใช้แก๊สโซฮอล์เป็นประจำรายเดือนให้ทราบ

4.3.2.3 การที่กระทรวงพลังงานได้มีหนังสือถึงคณะกรรมการพัสดุแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรีและสำนักงบประมาณ ให้กำหนดคุณสมบัติของรถยนต์ที่จะจัดซื้อในปีงบประมาณ 2548 ต้องสามารถใช้แก๊สโซฮอล์เป็นเชื้อเพลิงได้

4.3.2.4 การส่งเสริมการใช้เอทานอลในสัดส่วนที่สูงขึ้น เช่น กำหนดราคา E20 ให้ต่ำกว่าเบนซิน 95 อีกทั้งมาตรการ การลดภาษีรถยนต์ที่สามารถใช้ E20 ได้อีก 5% ทำให้ราคารถยนต์ที่ใช้ E20 มีราคาถูกลง

4.3.2.5 ส่งเสริมการใช้น้ำมัน E85 ตามที่กระทรวงพลังงานเสนอ โดยให้กระทรวงการคลังกำหนดมาตรการจูงใจด้านภาษีแก่รถยนต์ E85 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) ภาษีสรรพสามิต เก็บภาษีสรรพสามิตรถยนต์ E85 ลดลงในอัตราร้อยละ 3 จากโครงสร้างภาษีปัจจุบัน ดังนี้

(1) รถยนต์ที่มีความจุกระบอกสูบตั้งแต่ 1,780 ซี.ซี. แต่ไม่เกิน 2,000 ซี.ซี. เดิมเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ 25 เป็น เก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ 22

(2) รถยนต์ที่มีความจุกระบอกสูบเกิน 2,000 ซี.ซี. เดิมเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ 30 เป็นเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ 27

(3) รถยนต์ที่มีความจุกระบอกสูบเกิน 2,500 ซี.ซี. แต่ไม่เกิน 3,000 ซี.ซี. เดิมเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ35 เป็นเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราร้อยละ 32

2) อากรนำเข้า

(1) ให้ลดอากรนำเข้ารถยนต์สำเร็จรูป E85 จากร้อยละ 80 เหลือเป็น ร้อยละ 60 สำหรับรถยนต์ที่มีความจุกระบอกสูบตั้งแต่ 1,780 ซี.ซี. แต่ไม่เกิน 3,000 ซี.ซี. จำนวนไม่เกิน 2,000 คัน เป็นระยะเวลา 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2554

(2) เร่งดำเนินการจัดทำประกาศเพื่อยกเว้นอากรนำเข้าชิ้นส่วนรถยนต์ E85 จำนวน 15 รายการ ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 3 มิถุนายน 2551 โดยชิ้นส่วนที่สามารถใช้ได้กับยานยนต์ E85 และเป็นชิ้นส่วนที่ยังไม่มีการผลิตในประเทศ และมีราคาเทียบเท่าหรือถูกกว่าราคาชิ้นส่วนนำเข้านั้น เป็นระยะเวลา 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2554

รูปที่ 20 ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชีวิภาพ พ.ศ.2551 – พ.ศ. 2558

ที่มา :กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน(2558)

ซึ่งจากการดำเนินนโยบายดังกล่าว ส่งผลให้เกิดความตื่นตัวทั้งในแง่ของภาคอุตสาหกรรมและการรับรู้ของประชาชน จึงส่งผลให้การใช้เอทานอลเพื่อเป็นเชื้อเพลิงมีปริมาณที่สูงขึ้น ทั้งนี้เกิดจากทั้งความเชื่อมั่นของประชาชน มาตรการจูงใจต่างๆ ของภาครัฐ รวมถึงราคาน้ำมันดิบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศมีมูลค่าสูงขึ้น ส่งผลโดยตรงต่อราคาน้ำมันเบนซินที่ประชาชนใช้เพื่อการบริโภค ดังจะเห็นได้จากข้อมูลด้านบน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.3 โครงสร้างการบริหารนโยบาย

หน่วยงานรัฐที่มีหน้าที่ดูแลกำกับนโยบายเอทานอลของประเทศไทย มีด้วยกัน 2 กระทรวง คือ กระทรวงพลังงาน และกระทรวงการคลัง ซึ่งมีบทบาทหน้าที่ในการกำกับดูแลแตกต่างกัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.3.3.1 กระทรวงพลังงาน

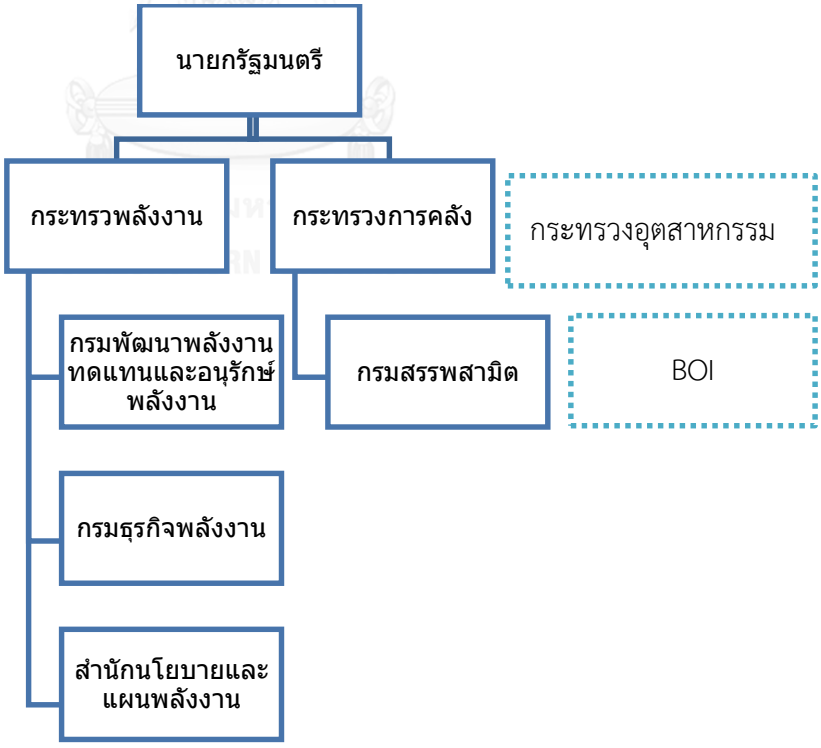
ภายใต้กระทรวงการคลัง มี 3 หน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลกำกับเอทานอล คือ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กรมธุรกิจพลังงาน และสำนักนโยบายและแผนพลังงาน ซึ่งหน่วยงานเหล่านี้มีบทบาทในการกำหนดนโยบายพลังงานของประเทศ ควบคุมการค้าขายและกำหนดราคาเอทานอลอ้างอิง รวมทั้งส่งเสริมการใช้เอทานอล การกำกับดูแลของกระทรวงพลังงานจะประกาศออกมาเป็นพระราชกิจจานุเบกษา เพื่อให้มีผลบังคับใช้ เช่น ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง

การกำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันเบนซินพื้นฐาน พ.ศ. 2553 ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง เอทนอลแปลงสภาพ ปละประกาศกรมธุรกิจพลังงานเรื่อง การกำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันแก๊สโซฮอล์ พ.ศ. 2553 เป็นต้น

2. กระทรวงการคลัง

มีหน่วยงานที่มีหน้าที่คอยกำกับดูแลเอทานอล คือ กรมสรรพสามิต มีบทบาทในการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตของเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในประเทศ การกำกับดูแลของกระทรวงการคลังจะประกาศออกมาเป็นพระราชกิจจานุเบกษาเพื่อให้มีผลบังคับใช้เช่นเดียวกับกระทรวงพลังงาน เช่น ประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง วิธีการงดเว้นไม่เรียกเก็บภาษีสุราสำหรับสุรากลั่นชนิดสุราสามทับ (เอทานอล) ที่นำไปใช้ผสมกับน้ำมันเชื้อเพลิง รวมถึงเป็นผู้กำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์ตามประกาศกรมสรรพสามิต เรื่อง การกำหนดวิธีการแปลงสภาพแอลกอฮอล์

นอกจากกระทรวงพลังงานและกระทรวงการคลังแล้ว ยังมีหน่วยงานอื่นๆ ที่มีส่วนในการกำกับดูแลเมื่อผู้ประกอบการต้องการจัดตั้งโรงงาน โดยกำกับดูแลผ่านประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การยื่นคำขออนุญาตประกอบกิจการโรงงานผลิตเอทานอล เป็นต้น รวมถึงการขอรับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI และการขออนุญาตการใช้น้ำจากทางน้ำชลประทานและน้ำบาดาลจากกรมชลประทานหรือกรมทรัพยากรน้ำอีกด้วย



รูปที่ 21 โครงการการบริหารนโยบายเอทานอลของไทย

4.4 ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคของนโยบายเอทานอลของไทย

4.4.1 นโยบายของภาครัฐไม่มีความชัดเจน

แม้ว่าภาครัฐจะกำหนดนโยบายและแผนพัฒนาพลังงานทดแทนที่เกี่ยวกับการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว แต่บ่อยครั้งที่ภาครัฐไม่สามารถดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายได้ รวมไปถึงภาครัฐไม่สามารถดำเนินการตามนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงตามที่ได้ประกาศไว้ หรือมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายอยู่บ่อยครั้ง ผู้วิจัยพบว่า นับแต่มีการประกาศจากภาครัฐเรื่องความพยายามในการส่งเสริมการใช้เอทานอลและน้ำมันแก๊สโซฮอล์ โดยที่ภาครัฐได้วางแผนที่จะยกเลิกการจำหน่ายน้ำมันเบนซิน 91 ภายในวันที่ 1 มกราคม 2550 แต่ก็ได้มีการทบทวนแผนดังกล่าวในปลายปี 2549 เนื่องจากเห็นว่ากำลังการผลิตเอทานอลในประเทศในขณะนั้นยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้แก๊สโซฮอล์ภายในประเทศ และในปีเดียวกันรัฐบาลได้ออกมาตรการเปิดเสรีโรงงานเอานอลเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ และต่อมาในเดือนมีนาคม 2550 รัฐบาลใหม่ (ภายหลังจากการปฏิวัติรัฐประหารในปลายปี 2549) ตัดสินใจเลื่อนการยกเลิกการใช้นำมันเบนซิน 95 ออกไปอย่างไม่มีกำหนด โดยรัฐบาลให้เหตุผลว่าประชาชนยังไม่มีความมั่นใจในการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 อีกทั้งยังมีรถที่ผลิตก่อนปี 2544 ที่ไม่สามารถปรับมาใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ได้ นอกจากนี้ อุตสาหกรรมเอทานอลยังได้รับการสนับสนุนจากรัฐเพื่อส่งเสริมการผลิตผ่านมาตรการด้านภาษี ทั้งภาษีสรรพสามิตและภาษีนำเข้าเครื่องจักร และได้รับการอุดหนุนทางอ้อมจากนโยบายพลังงานทดแทน โดยการอุดหนุนการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์โดนผ่านกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง ส่งผลให้ส่วนต่างระหว่างน้ำมันเบนซินและน้ำมันแก๊สโซฮอล์มีราคาแตกต่างกันอย่างชัดเจน และเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อของผู้บริโภค จนกระทั่งเปลี่ยนผ่านมายังสมัยรัฐบาลของนางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบในหลักการให้ยกเลิกการใช้น้ำมันเบนซิน 91 ทั่วประเทศ โดยมีผลบังคับใช้ในวันที่ 1 ตุลาคม 2555 แต่ต่อมมาเมื่อวันที่ 22 ตุลาคม 2555 คณะรัฐมนตรีก็ได้มีมติเลื่อนกำหนดการยกเลิกการจำหน่ายน้ำมันเบนซินออกเทน 91 ออกไปอีก 3 เดือน จากวันที่ 1 ตุลาคม 2555 มาเป็น 1 มกราคม 2556

นอกจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายการยกเลิกการจำหน่ายน้ำมันเบนซินออกเทน 91 ดังกล่าวแล้ว แผนแม่บทด้านพลังงานของประเทศไทยก็มีการเปลี่ยนแปลงอยู่บ่อยครั้ง อาทิเช่น การยกเลิกแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี ตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติเมื่อวันที่ 27 เมษายน 25555 โดยรัฐบาลมีมติให้เปลี่ยนแปลงนโยบายด้านพลังงานของประเทศไทย (Thailand Energy Policy) เป็นแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554 – พ.ศ. 2573) และยกเลิกแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-พ.ศ.2565) โดยให้ปรับเปลี่ยนเป็นแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี (2555 – 2564 ; Alternative Energy Development Plan

: AEDP 2012 – 2021) ซึ่งมีการกำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนต่อการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศเป็นร้อยละ 25 ทั้งนี้การปรับปรุงแผนแม่บทพลังงานดังกล่าวเป็นการปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล

นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งถือเป็นนโยบายสาธารณะที่รัฐบาลได้ตัดสินใจดำเนินการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันจาดต่างประเทศ ซึ่งนโยบายของภาครัฐดังกล่าวมีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาและขับเคลื่อนการดำเนินการเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หากนโยบายของภาครัฐมีความชัดเจนก็จะส่งผลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำนโยบายเหล่านั้นไปสู่การปฏิบัติ แต่ตามที่กล่าวมาข้างต้นนั้น รัฐบาลของประเทศไทย “ไม่มีความชัดเจน” และมีการเปลี่ยนแปลงอยู่บ่อยครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรัฐบาลมักจะส่งผลให้นโยบายต่างๆ เปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้ความไม่ชัดเจนการขาดความต่อเนื่องของการดำเนินนโยบายบายนั้นส่งผลโดยตรงต่อหลายภาคส่วน เช่น เกษตรกร ผู้ผลิตเอทานอล บริษัทผู้ประกอบการรถยนต์และสถานีบริการน้ำมัน ขาดความเชื่อมันในนโยบายจากรัฐบาล ส่งผลไปถึงการไม่สามารถวางแผนธุรกิจ การผลิตและจำหน่าย หรือการทำวิจัยได้สอดคล้องหรือตอบนองได้ทันท่วงทีต่อนโยบายที่ได้เปลี่ยนแปลงไปได้ อีกทั้ง ยังส่งผลกระทบต่อแผนแม่บทของประเทศไทยทำให้ไม่สามารถผลิตเอทานอลเป็นเชื้อเพลิงให้ได้เป็นไปตามเป้าหมายได้ ซึ่งความไม่ชัดเจนของนโยบายภาครัฐดังกล่าวนั้นส่งกระทบออกเป็น 3 ด้าน ต่อไปนี้

(1) ด้านการผลิตและการตลาด

ในภาคอุตสาหกรรมเอทานอลนั้นเกิดปัญหาผลผลิตล้นตลาด มีปริมาณเอทานอลเหลือคงค้างจำนวนมาก ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเอทานอลและผู้ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น โรงงานผลิตเอทานอลที่มีความพร้อมและกำลังทำการผลิตอยู่ในปัจจุบันประสบปัญหาในการจำหน่ายและมีภาระในการเก็บเอทานอล ต้องแบกรับค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นตามมา ซึ่งส่งผลให้โรงงานเอทานอลหลายแห่งต้องตัดสินใจหยุดการผลิตเพื่อทำการระบายสินค้าที่เก็บออกไปก่อน เกษตรกรไม่มั่นใจในเสถียรภาพราคาวัตถุดิบ มีผลกระทบต่อการเพิ่มปริมาณการผลิตและการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร รวมถึงทางเลือกในการเพาะปลูกเพื่อเพิ่มรายได้ ทำให้มีผลสืบเนื่องไปถึงปริมาณและราคาวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล รวมไปถึงประชาชนและผู้บริโภคไม่มั่นใจในนโยบายของภาครัฐ ไม่สามารถตัดสินใจเลือกใช้ประเภทของสินค้า ได้แก่ น้ำมันแก๊สโซฮอล์ รวมถึงรถยนต์ที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงได้ ผู้ผลิตสินค้าทั้งบริษัทรถยนต์และบริษัทน้ำมันต้องมีภาระในการเตรียมความพร้อมของสินค้าตามประเภทของน้ำมันแก๊สโซฮอล์ที่จะสามารถตอบสนองนโยบายของภาครัฐและความต้องการของผู้บริโภค

(2) ด้านความเชื่อมั่นในการลงทุน

โรงงานผลิตเอทานอลที่กำลังทำการผลิตในปัจจุบันได้ใช้เงินลงทุนในการผลิตเอทานอลเป็นจำนวนมากและต้องประสบกับสภาวะขาดทุนอันเนื่องมาจากเอทานอลล้นตลาด และยังเกิดความวิตกกังวลในการลงทุนเป็นอันมาก เนื่องจากไม่แน่ใจว่าการลงทุนเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเอทานอลต่อไปจะได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจังและต่อเนื่องจากภาครัฐหรือไม่ ในส่วนของโรงงานผลิตเอทานอลที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างก็ต้องประสบปัญหากับสถาบันการเงิน รวมทั้งโครงการที่ได้รับอนุญาตและกำลังจัดเตรียมโครงการต้องมีการพิจารณาทบทวนใหม่และมีหลายรายที่ล้มเลิกโครงการ ส่งผลต่อนโยบายส่งเสริมการลงทุนของประเทศ สถาบันการเงินขาดความเชื่อมั่นในการสนับสนุนสินเชื่อแก่ผู้ประกอบการเอทานอล ทั้งนี้รวมถึงอุตสาหกรรมเกี่ยวข้อง เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ ระงับการพัฒนารถยนต์ที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง และเกษตรกรชาวไร่อ้อยและมันสำปะหลังเกิดความไม่มั่นใจที่จะเพิ่มผลผลิตในการปลูกพืชพลังงานเพื่อนำไปใช้ผลิตเป็นเอทานอล

(3) ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

การผลิตเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับประชาชน หากภาครัฐมีนโยบายและมาตรการที่ชัดเจนในการสนับสนุนและส่งเสริมการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมันเบนซินนั้น ก็จะช่วยให้อุตสาหกรรมเอทานอลเติบโตและใช้วัตถุดิบจากการเกษตรมากขึ้น เป็นการส่งเสริมอาชีพและรายได้ของประชาชน ช่วยกระตุ้นให้เกิดอาชีพและการจ้างงานในภาคเกษตรกรรม ช่วยเพิ่มทางเลือกและยกระดับรายได้ให้กับเกษตรกร รวมถึงเป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมและมลพิษที่จะเกิดจากการใช้พลังงานจากฟอสซิล

ซึ่งหากเมื่อเปรียบเทียบกับนโยบาย PROALCOOL ของประเทศบราซิล ซึ่งเป็นนโยบายที่ส่งเสริมให้มีการซื้อขายน้ำมันและเอทานอลในตลาดภายในประเทศและส่งเสริมการผลิตและพัฒนาเครื่องยนต์ที่สามารถใช้เอทานอลได้ ร้อยละ 100 (E100) อีกทั้งผลักดันนโยบายโดยการสร้างแรงจูงใจต่อผู้ผลิตเอทานอล ทั้งในแง่ของการสนับสนุนเงินทุนต่อผู้ผลิต การประกันผลคืนกำไร การลดภาษีรถยนต์แบบ E100 และการบังคับให้สถานีน้ำมันทุกแห่งต้องจำหน่ายเอทานอล นอกจากนี้ รัฐบาลประเทศบราซิลออกกฎหมายเริ่มบังคับการใช้น้ำมันผสมเอทานอล (Mandatory Blending) ทั่วประเทศโดยให้อัตราส่วนผสมอยู่ที่ร้อยละ 22 (E22) ซึ่งกฎหมายนี้ถือเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ทำให้นโยบายเอทานอลของบราซิลประสบผลสำเร็จมาจนปัจจุบัน อีกทั้งการออกแบบให้เครื่องยนต์ของ

ประเทศบราซิลมีความยืดหยุ่นต่อการรองรับน้ำมันเชื้อเพลิง ยิ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้การดำเนินการผลิตเอทานอลในบราซิลมีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาวะราคาต้นทุนไม่ว่าจะเป็นทั้งราคาน้ำมันดิบของโลก และราคาวัตถุดิบในการนำมาผลิตเอทานอล นอกจากนี้ในปี 2543 รัฐบาลบราซิลได้ยกเลิกการสนับสนุนและเงินประกันผลคืนกำไรแก่ผู้ผลิตเอทานอล เนื่องจากเอทานอลมีความสามารถในการแข่งขันและมรความได้เปรียบในด้านราคาเมื่อเทียบกับน้ำมันดิบ และในปี 2545 รัฐบาลของประเทศบราซิลได้เปิดเสรีราคาน้ำมันดิบและเอทานอลให้เป็นไปตามกลไกตลาด นอกจากนี้การเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมยานยนต์ของบราซิล ที่ได้ออกแบบเครื่องยนต์ที่สามารถเลือกเติมเชื้อเพลิงประเภทใดก็ได้ตั้งแต่ E20 – E100 ตามที่ผู้บริโภคเห็นว่าคุ้มค่าและพึงพอใจ ดังเหตุผลที่ยกมาข้างต้นนั้น จะทำให้เห็นได้ว่านโยบายเอทานอลของประเทศบราซิลมีความชัดเจนแต่มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับนโยบายสามารถนำนโยบายไปปฏิบัติได้อย่างเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลจนได้รับความน่าเชื่อถือ จนบราซิลได้ก้าวขึ้นมาเป็นผู้นำด้านการผลิตและใช้เอทานอลระดับโลก ซึ่งแตกต่างจากการดำเนินนโยบายในประเทศไทย ซึ่งขาดความชัดเจนและต่อเนื่องดังเช่นยกตัวอย่างมาแล้วข้างต้น เรื่องการยกเลิกการจำหน่ายน้ำมันเบนซิน 91

4.4.2 ต้นทุนการผลิตเอทานอลในประเทศไทยมีราคาสูง

เนื่องจากประเทศไทยใช้วัตถุดิบในการผลิตเอทานอลที่เป็นสินค้าเกษตรที่มีความผันผวนและราคาสูง รวมทั้งการแทรกแซงราคาสินค้าเกษตรจากภาครัฐส่งผลต่อต้นทุนการผลิตเอทานอล ซึ่งวัตถุดิบแต่ละชนิดมีปริมาณน้ำตาลหรือแป้งที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถย่อยสลายและเปลี่ยนให้กลายเป็นเอทานอลได้ไม่เท่ากัน จึงทำให้วัตถุดิบแต่ละชนิดให้ผลได้ของเอทานอลรวมไปถึงต้นทุนการผลิตที่แตกต่างกัน ดังนี้

Chulalongkorn University

ตารางที่ 25 ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล 1 ลิตร

ชนิดของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร	ปริมาณวัตถุดิบเพื่อให้ได้เอทานอล 1 ลิตร	ราคาวัตถุดิบเฉลี่ย (กิโลกรัม/เอทานอล)	ต้นทุนในการผลิตเอทานอล 1 ลิตร
กากน้ำตาล	4.00	2.00	8.00
อ้อย	14.00	0.80	11.20
มันสำปะหลัง	6.00	1.93	11.58
มันเส้น	2.70	5.50	14.85
ปลายข้าว	2.70	14.20	38.84
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	**2.70**	**10.35**	**27.95**

ที่มา: แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมเอทานอลจากวัตถุดิบทางการเกษตรประเทศไทย, 2551

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลข้างต้น จะพบว่ากากน้ำตาลมีต้นทุนในการผลิตเอทานอลต่ำกว่าวัตถุดิบอื่น และปลายข้าวมีต้นทุนการผลิตเอทานอลสูงที่สุด ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยใช้วัตถุดิบที่นำมาทำเอทานอล 3 ชนิด คือ กากน้ำตาล อ้อย และมันสำปะหลัง เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าวัตถุดิบชนิดอื่นๆ

การผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมัน ส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มปริมาณความต้องการและสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าเกษตร หากพิจารณาทางตรง คือการนำมันสำปะหลังที่มีราคาเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากความต้องการทางตรง คือ การนำมันสำปะหลังไปใช้เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลทั้งในไทยและต่างประเทศ และส่งผลทางอ้อม คือ การนำมันสำปะหลังไปใช้เพื่อเป็นการบริโภค ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงต่อเกษตรกรคือราคาสินคาเกษตรดีขึ้นตามหลักของอุปสงค์และอุปทาน แต่ก็จะส่งผลโดยตรงต่อโรงงานอุตสาหกรรมที่จะต้องแบกรับราคาต้นทุนที่สูงขึ้น ในส่วนของอ้อย สำหรับประเทศไทยราคาของอ้อยผูกติดอยู่กับราคาของน้ำตาล ซึ่งประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลรายใหญ่ของโลก ดังนั้น เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำตาลในตลาดโลก จึงส่งผลต่อราคารับซื้ออ้อยจากเกษตรกรอย่างมาก เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตแล้ว พบว่า ราคาดังกล่าวไม่คุ้มกับต้นทุนการเพาะปลูกอ้อยที่สูงขึ้นเช่นกัน ในขณะเดียวกัน หากนำอ้อยมาผลิตเป็นเอทานอลจะขายได้ราคาดีกว่า และมีความต้องการสูงกว่า สืบเนื่องมาจากการยกเลิกนโยบายการจำหน่ายน้ำมันเบนซิน91 เหตุการณ์ลักษณะนี้ ส่งผลโดยตรงต่อดุลยภาพระหว่างพืชอาหารและพืชพลังงาน ถึงแม้ว่ากำลังการผลิตเอทานอลที่มีอยู่ในปัจจุบันจะสามารถรองรับต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ แต่ในด้านของวัตถุดิบที่มีการปรับตัวสูงขึ้นทั้งอ้อย กากน้ำตาลและมันสำปะหลัง อาจส่งผลให้ราคาเอทานอลสูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีนโยบายการแทรกแซงราคาสินค้าเกษตรของภาครัฐบาล ซึ่งส่งกระทบต่อต้นทุนการผลิตเอทานอลโดยตรง เช่น เมื่อต้นปีพ.ศ. 2551 รัฐบาลได้ดำเนินโครงการรับจำนำมัน

สำปะหลังสด โดยกำหนดราคารับซื้อที่ 2.75 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ต้นทุนของเอทานอลที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบสูงขึ้นตามไปด้วย การแทรกแซงราคามันสำปะหลังนั้น นอกจากรัฐจะต้องจ่ายเงินอุดหนุนให้กับเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการแล้ว ยังจำเป็นจะต้องจ่ายเงินอุดหนุนราคาเอทานอลที่นำมาจากกองทุนน้ำมันอีกด้วย

หากจะวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตของประเทศไทย ประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศบราซิล ซึ่งถือว่าเป็นผู้ผู้รายหลักในอุตสาหกรรมเอทานอลของโลก ดังตารางข้างล่าง

ตารางที่ 26 ต้นทุนเฉลี่ยของเอทานอลของประเทศต่างๆ

ประเทศ	หน่วย	2556	2557	2558
สหรัฐอเมริกา	USD/ลิตร	0.73	0.56	0.50
บราซิล	USD/ลิตร	0.43	0.47	0.41
ไทย				
กากน้ำตาล	USD/ลิตร	0.61	0.63	0.68
หัวมันสำปะหลังสด	USD/ลิตร	0.59	0.64	0.65
มันเส้น	USD/ลิตร	0.72	0.73	0.73

ที่มา: รายงานสถานการณ์เอทานอลของไทย, 2558

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ไม่ว่าประเทศไทยจะเลือกวัตถุดิบชนิดใดในการมาผลิตเอทานอลต้นทุนล้วนสูงกว่าทั้ง 2 ประเทศทั้งสิ้น ดังนั้นหากประเทศไทยจะผลักดันและส่งเสริมการใช้เอทานอลให้เป็นไปตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน จึงควรหาวิธีลดต้นทุนในการผลิตเอทานอล เช่น การเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น เป็นต้น

4.4.3 ประสิทธิภาพและความเหมาะสมของมาตรการอุดหนุนราคาพลังงานโดยกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง

เนื่องจากราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่น้ำมันดิบในประเทศไทยนั้นมาจากการนำเข้า การเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันในตลาดโลกจึงส่งผลกระทบต่อประเทศไทยเป็นอย่างมาก ซึ่งรัฐบาลได้เลือกการดำเนินนโยบายทางการเงิน (Monetary Policy) และนโยบายทางการคลัง (Fiscal Policy) โดยที่นโยบายทางการเงิน เป็นเครื่องมือที่รัฐบาลใช้แทรกแซงระบบเศรษฐกิจเพื่อควบคุมปริมาณเงินและเครดิตให้เหมาะสม โดยมีเป้าหมายในการรักษาความเจริญเติบโตและเสถียรภาพของระบบเศรษฐกิจ ส่วนนโยบายทางการคลัง เป็นเครื่องมือที่รัฐบาลซึ่งจะออกเป็นแนวมาตรการ ข้อบังคับ เพื่อให้รัฐสามารถบรรลุเป้าหมายของนโยบายนั้นๆ เช่น มาตรการ

ทางการคลัง ได้แก่ การจ่ายภาษี เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษานโยบายของภาครัฐต่อการผลิตและการใช้เอทานอลเพื่อเป็นเชื้อเพลิงนั้น ภาครัฐได้ดำเนินนโยบายทางการเงิน โดยใช้นโยบายและมาตรการด้านราคาเป็นหลัก โดยในปัจจุบันรัฐบาลได้ลอยตัวราคาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ยกเว้น ก๊าซ LPG และ NGV ภาครัฐใช้หลักการเสมอภาคกับการนำเข้า (Import Parity Basis) ในการกำกับราคา ณ โรงกลั่น และใช้กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นกลไกหลักเพื่อรักษาระดับราคา และบรรเทาผลกระทบในภาวะราคาน้ำมันแกว่งผ่านการอุดหนุนของกองทุนน้ำมัน รวมไปถึงการแทรกแซงราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์เพื่อสร้างแรงจูงใจกับกับผู้บริโภค

ตารางที่ 27 โครงสร้างราคาน้ำมันในประเทศไทย ประจำวันที่ 18 มกราคม 2559

UNIT:BAHT/LITRE	EX-REFIN.[1] (AVG)	TAX[2] B./LITRE	M. TAX[3] B./LITRE	OIL[4] FUND	CONSV.[5] FUND	WHOLESALE[6] PRICE (WS)	VAT[7]	MARKETING MARGIN[8]	VAT[9]	RETAIL[10]
Benzene95	12.4202	5.6000	0.5600	6.1500	0.2500	24.9802	1.7486	3.4871	0.2441	**30.46**
GASOHOL95	13.6550	5.0400	0.5040	0.0500	0.2500	19.4990	1.3649	2.4637	0.1725	**23.50**
GASOHOL91	13.4032	5.0400	0.5040	0.0050	0.2500	19.2022	1.3442	2.3679	0.1658	**23.08**
E20	14.9021	4.4800	0.4480	-2.4000	0.2500	17.6801	1.2376	2.0769	0.1454	**21.14**
E85	20.9701	0.8400	0.0840	-9.2300	0.2500	12.9141	0.9040	3.9925	0.2795	**18.09**
H-DIESEL	10.4298	4.9500	0.4950	-0.0200	0.2500	16.1048	1.1273	2.2971	0.1608	**19.69**

ที่มา: สำนักนโยบายและแผนพลังงาน

1 =ราคาหน้าโรงกลั่น 2 = ภาษีสรรพสามิต 3= ภาษีเทศบาล

4 =เงินที่เรียกเข้า/อุดหนุนจากกองทุนเชื้อเพลิง 5 = เงินที่เรียกเก็บเพื่อกองทุนอนุรักษ์พลังงาน

6 =ราคาขายส่ง 7 = ภาษีมูลค่าเพิ่มของราคาขายส่ง 8 = ค่าการตลาด

9 =ภาษีมูลค่าเพิ่มของค่าการตลาด 10 = ราคาขายปลีก

จากตารางที่ 27 จะเห็นได้ว่า ราคาหน้าโรงกลั่นของน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยที่น้ำมันเบนซิน 95 มีราคาหน้าโรงกลั่นต่ำกว่าแก๊สโซฮอล์ประเภทอื่นๆ แต่เมื่อนำมารวมกับภาษีสรรพสามิต ภาษีเทศบาล เงินที่เรียกเข้า/อุดหนุนจากกองทุนเชื้อเพลิง เงินที่เรียกเก็บเพื่อกองทุนอนุรักษ์พลังงาน ค่าการตลาด และภาษีมูลค่าเพิ่มแล้วกลับส่งผลให้ราคาขายปลีกของน้ำมันเบนซินและน้ำมันแก๊สโซฮอล์ประเภทอื่นแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น ราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 95 อยู่ที่ราคาลิตรละ 30.46 บาท ราคาขายปลีกแก๊สโซฮอล์ E20 อยู่ที่ 21.14 บาท ซึ่งมีส่วนต่างอยู่ที่ 9.32 บาทต่อลิตร ส่งผลอย่างยิ่งต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค

ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าสิ่งที่ทำให้ราคาน้ำมันเบนซิน 95 แตกต่างจากน้ำมันแก๊สโซฮอล์ประเภทอื่นๆ คือการจัดเก็บภาษาสรรพสามิต และอัตราเงินที่เรียกเข้า/อุดหนุนจากกองทุนเชื้อเพลิงของน้ำมันแต่ละประเภท ดังตาราง

ตารางที่ 28 เปรียบเทียบอัตราการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตและอุตราส่งเข้า/อัตราเงินชดเชยของกองทุนน้ำมัน

ประเภทของน้ำมัน	ภาษีสรรพสามิต (บาท/ลิตร)	เงินที่เรียกเข้า/ อุดหนุนจากกองทุนเชื้อเพลิง	อัตราเงินชดเชย (บาท/ลิตร)
เบนซิน 95	5.6000	6.1500	-
แก๊สโซฮอล์ 95	5.0400	0.0500	-
แก๊สโซฮอล์ 91	5.0400	0.0050	-
E20	4.4800	-2.4000	2.40
E85	0.8400	-9.2300	9.23

จากตารางที่ 24 ความแตกต่างของการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตและอัตราเงินส่งเข้า/อุดหนุนกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงระหว่างเบนซิน 95 และแก๊สโซฮอล์ประเภทอื่นๆ นั้น เป็นผลมาจากภาครัฐมีนโยบายการส่งเสริมให้ใช้แก๊สโซฮอล์ ภาครัฐจึงใช้กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นเครื่องมือการสร้างความแตกต่างทางด้านราคา ซึ่งจะเห็นได้ว่านโยบายของภาครัฐด้านราคาในการส่งเสริมพลังงานทดแทนจะใช้กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นเครื่องมือในการแทรกแซงราคา ให้ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของเอทานอลมีราคาต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน ในลักษณะการอุดหนุนไขว้ (Cross Subsidy) โดยการตั้งอัตราส่งเข้ากองทุนของน้ำมันเบนซิน 95 ไว้ในอัตราที่สูง เพื่อนำส่วนต่างมาอุดหนุนราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ การจัดเก็บเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงได้สะท้อนการอุดหนุนราคาไขว้จากผู้บริโภคน้ำมันเบนซิน 95 ไปสู่ผู้บริโภคน้ำมันแก๊สโซฮอล์ เพื่อทำให้ผู้บริโภคน้ำมันแก๊สโซฮอล์สามารถบริโภคน้ำมันในราคาที่ต่ำกว่า

จากมาตรการดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้น้ำมันเบนซินนั้นเป็นมาตรการที่ควรได้รับการสนับสนุนจากทางภาครัฐ แต่การดำเนินนโยบายการเงินด้วยการอุดหนุนราคาพลังงาน โดยใช้กองทุนน้ำมันในการแทรกแซงราคา โดยการเรียกเก็บเงินเข้ากองทุนในอัตราที่สูงสำหรับน้ำมันเบนซิน เพื่อนำเงินมาชดเชยให้กับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ผู้วิจัยเห็นว่า การใช้กลไกของการเรียกเก็บ และอุดหนุนจากกองทุนน้ำมันนั้น เป็นนโยบายการเงินที่เหมาะสมในช่วงระยะเวลาสั้น ในช่วงเวลาหนึ่งที่รัฐบาลต้องการที่จะจูงใจผู้บริโภคมาใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์มากขึ้น เพราะการใช้

นโยบายทางการเงินดังกล่าวทำให้ไม่สะท้อนถึงราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ที่แท้จริง เป็นการบิดเบือนกลไกตลาด นอกจากนี้กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงมีหน้าที่และบทบาทในการรักษาเสถียรภาพของระกับราคาขายปลีกน้ำในเชื้อเพลิงภายในประเทศ ไม่ได้มีหน้าที่แทรกแซงราคาโดยการจัดเก็บเงินเข้ากองทุน ซึ่งถือว่าเป็นการใช้เครื่องมือในการดำเนินนโยบายอย่างผิดประเภท

4.5 การวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทยด้วย SWOT Analysis

จากการศึกษานโยบายการส่งเสริมการใช้เอทานอลของประเทศไทยและการส่งเสริมการใช้เอทานอลของประเทศบราซิลนำมาวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อนโอกาสและอุปสรรค (SWOT Analysis) ของนโยบายการส่งเสริมเอทานอลทั้งสองประเทศสามารถสรุปจุดแข็งจุดอ่อนโอกาสและอุปสรรคของนโยบายการส่งเสริมเอทานอลได้ดังนี้

4.5.1 จุดแข็ง (Strengths)

<u>ประเทศบราซิล</u>

- ความพร้อมด้านวัตถุดิบเนื่องจากอ้อยซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเอทานอลเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่มีศักยภาพในการผลิตอย่างมาก
- การวิจัยและพัฒนาการผลิตเอทานอลอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานทำให้มีความรู้ความชำนาญในการผลิตเอทานอลส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงโดยรัฐบาลได้ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อสนับสนุนงานวิจัยเช่นกลุ่มอุตสาหกรรมเอทานอลและกลุ่มอุตสาหกรรมรถยนต์ร่วมกันสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องยนต์ Flex Fuel เป็นต้น
- นโยบายสนับสนุนอย่างจริงจังชัดเจนและต่อเนื่องในการสนับสนุนการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงโดยรัฐบาลได้สนับสนุนนโยบายการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันมานานกว่า 40 ปีโดยในช่วงเริ่มต้นการส่งเสริมรัฐบาลจะมีบทบาทในการกำกับราคาดูแลเสถียรภาพธุรกิจถึงแม้จะมีบางช่วงที่ราคาน้ำตาลแพงส่งผลให้ราคาเอทานอลแพงตามไปด้วยแต่ราคาน้ำมันถูกทำให้ประชาชนหันกลับมาใช้รถยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินธรรมดาปริมาณการใช้เอทานอลลดลงอย่างรวดเร็วแต่การส่งเสริมก็เป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาผ่านกลไกการวิจัยและพัฒนา

- การปรับปรุงยืดหยุ่นนโยบายตามสถานการณ์เพื่อให้นโยบายสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องถึงแม้จะมีบางช่วงที่ราคาน้ำตาลแพงส่งผลให้ราคาเอทานอลแพงตามไปด้วยแต่ราคาน้ำมันถูกทำให้ประชาชนหันกลับมาใช้รถยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินธรรมดาปริมาณการใช้เอทานอลลดลงอย่างรวดเร็วแต่การส่งเสริมก็เป็นไปอย่างต่อเนื่องโดยการปรับการกำหนดปริมาณเอทานอลลดลงในบางรัฐ
- ต้นทุนการผลิตเอทานอลอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าน้ำมันเบนซินและต่ำกว่าต้นทุนการผลิตของประเทศต่างๆ เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และไทยเป็นต้น
- มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำงานเป็นเอกภาพทั้งภาครัฐและเอกชน
- มีกองทุนเอทานอลเพื่อสำรองเอทานอล (Brazil Alcool) ในการป้องกันความผันผวนด้านราคาและปริมาณเอทานอล
- การพัฒนาสายพันธุ์อ้อยให้เหมาะสมกับการผลิตเอทานอลและการกำหนดโซนการปลูกอ้อยของแต่ละสายพันธุ์อย่างชัดเจน
- ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเชื้อเพลิงเอทานอลและประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงเอทานอลว่า เชื้อเพลิงเอทานอล E100 จะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าน้ำมันเบนซิน E20 ประมาณร้อยละ 30 ดังนั้นหากราคาเอทานอล E100 มีราคาถูกว่าน้ำมันเบนซิน E20 มากกว่าร้อยละ30 ประชาชนก็จะเติมเอทานอลแทนน้ำมันเบนซิน E20 แต่ในทางกลับกันในบางรัฐของบราซิลที่เอทานอลมีราคาแพงกว่าน้ำมันเบนซิน E20 ประชาชนก็จะนิยมเติมน้ำมันเบนซิน E20 มากกว่าเป็นต้น

<u>ประเทศไทย</u>

- วัตถุดิบในการผลิตเอทานอลมีหลากหลายในการผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทั้งมันสำปะหลังอ้อยและกากน้ำตาล
- มีวัตถุดิบกากน้ำตาลซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาลเพียงพอในการผลิตเอทานอล
- มีนโยบายการเปิดเสรีการจัดตั้งโรงงานผลิตและจำหน่ายเอทานอลเป็นเชื้อเพลิงแต่ในทางปฏิบัติมีความยุ่งยาก
- มีศักยภาพในการผลิตพืชทางเลือกอื่นในการผลิตเอทานอล เช่น ข้าวฟ่างหวาน ซังข้าวโพด
- ศักยภาพในการส่งออกเอทานอลไปยังภูมิภาคเอเชีย เพราะในบางปีปริมาณการผลิตที่มากกว่าเกินความต้องการในประเทศ รวมถึงข้อได้เปรียบทางภูมิศาสตร์
- รัฐกำหนดให้ราคาขายปลีกน้ำมันที่มีส่วนผสมของเอทานอลต่ำกว่าน้ำมันเบนซินธรรมดา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.5.2 จุดอ่อน (Weaknesses)

<u>ประเทศบราซิล</u>

- ในการเก็บเกี่ยวอ้อยประมาณร้อยละ 60 ยังใช้แรงงานคนโดยมีการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อสะดวกต่อการตัดซึ่งอ้อยที่ไหม้ไฟต้องส่งอ้อยเข้าหีบภายใน 24 ชั่วโมงการเผาอ้อยจะต้องขออนุญาตจากเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ทราบล่วงหน้าก่อนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง
- การขยายพื้นที่การเพาะปลูกอ้อยทำได้จำกัดเนื่องจากรัฐบาลได้กำหนดเขตในการขยายพื้นที่เพาะปลูกเพื่อป้องกันการบุกรุกป่าอเมซอน
- การดำเนินนโยบายที่ผิดพลาดในบางช่วง เช่น การดำเนินนโยบายการตรึงราคาน้ำมันเบนซินเพื่อเป็นการบรรเทาภาวะเงินเฟ้อในประเทศ

<u>ประเทศไทย</u>

- ขาดนโยบายที่ชัดเจนและต่อเนื่องจากการปรับเปลี่ยนคณะกรรมการที่ทำหน้าที่ในการส่งเสริมการใช้เอทานอล
- ขาดการประสานงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- การผลิตอ้อยผลผลิตอ้อยที่ยังมีผลผลิตต่อไร่ต่ำ
- ต้นทุนการผลิตเอทานอลอยู่ในระดับที่สูงกว่าเนื่องจากเทคโนโลยีของบางโรงงานยังเป็นเทคโนโลยีเก่า
- การขาดความร่วมมือจากภาคอุตสาหกรรมยานรถยนต์ในการลงทุนผลิตรถยนต์ที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง
- ราคาเอทานอลที่มีราคาสูงกว่าน้ำมันเบนซินทำให้ต้องใช้เงินกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงในการเข้ามาบริหารจัดการและระบบภาษีซึ่งทำให้รัฐขาดรายได้จากส่วนที่ต้องใช้เงินเข้าไปบริหารจัดการ
- แม้ว่าจะมีการเปิดเสรีการตั้งโรงงานผลิตเอทานอล แต่เนื่องจากกฎเกณฑ์ ระเบียบข้อบังคับต่างๆมีมากมายและเกี่ยวข้องกับหลากหลายหน่วยงาน

4.5.3 โอกาส (Opportunities)

ประเทศบราซิล

- การแสวงหาความร่วมมือกับประเทศต่างๆที่มีการผลิตและการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลักดันให้เอทานอลที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงเป็น Global Commodity ที่เป็นการตกลงซื้อขายกันเช่นเดียวกับการซื้อขายน้ำมันในปัจจุบัน
- ตลาดเอทานอลของบราซิลมีขนาดใหญ่ซึ่งเป็นผลจากการสนับสนุนการใช้เอทานอลทำให้ผู้ผลิตเอทานอลสามารถขยายกำลังการผลิตได้ในระดับที่ทำให้ได้รับประโยชน์จากการผลิตจำนวนมาก(Economy of Scale) ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเอทานอลต่ำกว่าต้นทุนการผลิตของประเทศต่างๆเช่นสหรัฐอเมริกาออสเตรเลียและไทยเป็นต้น
- การส่งเสริมและพัฒนารถยนต์ FFV โดยให้สิทธิพิเศษทางภาษีทำให้ราคารถยนต์ FFV มีราคาสูงกว่ารถยนต์ที่ใช้เอทานอลไม่มากนัก
- เนื่องจากเป็นประเทศผู้นำทั้งด้านเทคโนโลยีและวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลเพื่อเป็นพลังงาน บราซิลเริ่มทำการขายองค์ความรู้ (Know how) ไปยังประเทศต่างๆ

ประเทศไทย

- การกำหนดให้เอทานอลเป็นวาระแห่งชาติ
- การส่งเสริมการส่งออกเอทานอลที่เกินความต้องการใช้ในประเทศส่งออกไปยังประเทศต่างๆในแถบเอเชียเนื่องจากมีความต้องการพลังงานทดแทนเป็นจำนวนมากเช่นญี่ปุ่นเกาหลีและจีนซึ่งไทยจะได้เปรียบในเรื่องของการขนส่งและการส่งเสริมการเป็นประเทศศูนย์กลางในตลาดเอทานอลในภาคพื้นเอเชีย
- สามารถนำน้ำเสียจากเอทานอลไปผลิตไฟฟ้าเป็นการผลิตอุตสาหกรรมแบบครบวงจรต่อเนื่อง
- วัตถุดิบด้านการเกษตรของประเทศที่มีศักยภาพและสามารถเพิ่มผลผลิตได้อีก

4.5.4 อุปสรรค (Threats)

ประเทศบราซิล

- การตั้งกำแพงภาษีของสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรปที่ถือว่าเอทานอลเป็นสินค้าเกษตรตามกรอบข้อตกลงขององค์การการค้าโลก (WTO)ทำให้มีเพื่อปกป้องอุตสาหกรรมเอทานอลของตนเอง
- ในช่วงราคาน้ำมันลดต่ำลงมากและผลกระทบจากปัญหาเศรษฐกิจทำให้ประสบปัญหาการส่งออกเอทานอลลดลง

<u>ประเทศไทย</u>

- ราคาและปริมาณวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลมีราคาผันผวนตามฤดูกาล
- ราคาเอทานอลที่มีราคาสูงกว่าน้ำมันเบนซินทำให้ต้องใช้เงินกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงในการเข้ามาบริหารจัดการและระบบภาษีซึ่งทำให้รัฐขาดรายได้จากส่วนที่ต้องใช้เงินเข้าไปบริหารจัดการ
- การประกาศราคาอ้างอิงเอทานอลที่ใช้เป็นราคาอ้างอิงสำหรับการซื้อขายเอทานอลระหว่างผู้ผลิตเอทานอลและผู้ค้าน้ำมันยังไม่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงในการผลิตเอทานอล
- ราคาน้ำมันในตลาดโลกมีผลต่อการส่งเสริมการใช้เอทานอลและการเลือกใช้น้ำมันที่มีส่วนผสมของเอทานอล
- ความไม่แน่นอนทางการเมือง ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการกำหนดนโยบาย รวมถึงการนำนโยบายไปปฏิบัติ รวมถึงความน่าเชื่อถือต่อนักลงทุนและประชาชน

4.6 การเปรียบเทียบปัจจัยการพัฒนาระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย

จากบริบทและการนำเสนอนโยบาย มาตรการ และการวางแผนต่างๆ ของทั้งไทยและบราซิลแล้ว ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะนำเสนอภาพของการเปรียบระหว่างประเทศไทยและประเทศบราซิล โดยมีรายละเอียดดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 29 เปรียบเทียบปัจจัยการพัฒนาระหว่างประเทศบราซิลและประเทศไทย

ปัจจัย	ประเทศบราซิล	ประเทศไทย	หมายเหตุ
ข้อมูลทั่วไป			
วัตถุดิบ	อ้อย	อ้อย/กากน้ำตาล/มันสำปะหลัง	
พื้นที่การเพาะปลูก	8.5 ล้านเฮกตาร์ คิดเป็น 53 ล้านไร่	8.30 ล้านไร่	ข้อมูลปี 2558
ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย/ลิตร	0.41USD / ลิตร	0.68USD / ลิตร	ข้อมูลปี 2558
ปริมาณการผลิต	75.2 ล้านลิตร / วัน	2.8 ล้านลิตร / วัน	ข้อมูลปี 2558
จำนวนโรงงานผลิตเอทานอล	367 แห่ง	24 แห่ง	
การบริโภคภายในประเทศ	77.8 ล้านลิตร / วัน	3.6 ล้านลิตร / วัน	
การส่งออก	เป็นผู้ส่งออกเอทานอลรายใหญ่ของโลก	ทางผลผลิตเกินความต้องการใช้ในประเทศก็จะส่งออก	
การนำเข้า	มีการนำเข้าในกรณีที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ เช่น นอกฤดูกาลอ้อย	ไม่มีการนำเข้าเอทานอล	
ประเภทน้ำมันเชื้อเพลิง/เอทานอลที่จำหน่าย	• Gasoline C (น้ำมันแก๊สโซฮอล์ที่มีส่วนผสมของเอทานอลตามคำสั่ง Mandate ของรัฐบาลกลาง) • Hydrous Ethanol (E100)	• น้ำมันเบนซินออกเทน 95 • แก๊สโซฮอล์ E10 ออกเทน 95 • แก๊สโซฮอล์ E10 ออกเทน 91 • E20 • E85	

ปัจจัยสนับสนุนด้านอุปสงค์ (Supply Factor)			
นโยบายแห่งชาติ	• PROALCOOL ระยะที่ 1 • PROALCOOL ระยะที่ 2	• AEDP • แผนพลังงานเอทานอล 15 ปี	
การส่งเสริมการตั้งโรงงาน	• ในช่วงแรกของการดำเนินนโยบาย มีการค้ำประกันและปล่อยเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำให้กับโรงงานเอทานอล	• การเปิดเสรีการจัดตั้งโรงงานผลิตและจำหน่ายเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง • การสนับสนุนการลงทุนในการจัดตั้งโรงงานผลิตและจำหน่ายเอทานอลจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) • ผู้ผลิตเอทานอลสามารถยื่นขอรับการส่งเสริมการลงทุนเพื่อยกเว้นอากรเข้าเครื่องจักรและภาษีเงินได้นิติบุคคล 8 ปี	
ระบบขนส่งโลจิสติกส์	• มีการขนส่งเอทานอลทั้งระบบท่อ, การขนส่งระบบราง และทางรถยนต์	• การขนส่งทั้งหมดใช้รถเป็นยานพาหนะ	
นโยบายการเกษตร	• พัฒนาและวิจัยพันธุ์อ้อย เพื่อให้สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่ ปัจจุบัน Yield = 1,110 ลิตร / ไร่ • จัด**โซนนิ่ง**การเพาะปลูก รวมถึงการออกฎหมายไม่ให้มีการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อมาทำการเกษตร	• ส่งเสริมการพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ (Yield) ทั้งอ้อยและมันสำปะหลัง • พัฒนาระบบชลประทาน • รับจำนำผลผลิตทางการเกษตร เช่น มันสำปะหลัง • มีการประกันราคาสินค้าเกษตร เพื่อเป็นการปกป้องภาคเกษตร	

มาตรการการ Mandate	• บังคับให้มีการผสมเอทานอลลงในน้ำมันเบนซิน โดยเริ่มจาก E22 ในปี	• ไม่มีการบังคับผสมเอทานอล • ยกเลิกการจำหน่ายน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 ในปี 2555 • เริ่มจำหน่าย E20 ในปี 2555 และ E85 ในปี 2557	
การพัฒนาและการวิจัย (R&D)	• ส่งเสริมการวิจันการผลิตเอทานอลจากเซลลูโลสจากใบและลำต้นของอ้อย	• ส่งเสริมการวิจัย พัฒนาการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือกอื่น ๆ ในการผลิตเอทานอล เช่น ข้าวฟ่างหวาน เซลลูโลส และสาหร่าย • พัฒนาสายพันธุ์ยีสต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ	
นโยบายการอุดหนุนราคาสำหรับผู้ผลิต	• ในช่วงต้นมีการรับซื้อเอทานอลทั้งหมด ผ่าน Petrobras • ปัจจุบันปล่อยไปตามกลไกตลาด	• ได้รับการสนับสนุนด้านการยกเว้นภาษีนำเข้าเครื่องจักรจาก BOI • มีการประกันราคา/ รับจำนำ สินค้าเกษตร	
นโยบายทางมาตรการทางการค้า	• มีความพยายามจะเปิด FTA กับยุโรปเพื่อส่งเสริมการส่งออกเอทานอล	• มีกฎระเบียบมาก	
นโยบายทางด้านภาษี	• โครงสร้างภาษีสำหรับแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน	• ยกเว้นภาษีสรรพสามิต และภาษีเทศบาลสำหรับเอทานอลที่ผสมในน้ำมันแก๊ส	

ปัจจัยสนับสนุนด้านอุปทาน (Demand Factor)			
รถยนต์ FFV	• รัฐบาลเป็นผู้จัดทำรถ FFV ต้นแบบ เพื่อให้ภาคเอกชนนำไปพัฒนาและต่อยอด • ลดภาษีมูลค่าเพิ่มระดับรัฐสำหรับรถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงเอทานอล • รัฐบาลออกเงินทุนสนับสนุนการปรับปรุงเครื่องยนต์รถรุ่นเก่าเพื่อให้สามารถรองรับการใช้เชื้อเพลิงทางเลือก	• เก็บภาษีสรรพสามิตรถยนต์ E85 ลดลงในอัตราร้อยละ 3 จากโครงสร้างภาษีปัจจุบัน • เริ่มมีการขึ้นไลน์การผลิตรถ FFV ในเมืองไทย ส่งผลให้ราคารถถูกลง	
การอุดหนุนราคาขายปลีก	• ในช่วงแรกของการดำเนินนโยบาย มีการกำหนดราคาขายเอทานอล E100 ให้ถูกกว่าแก๊สโซฮอล์ ร้อยละ 59 • เมื่อเอทานอลสามารถแข่งขันได้กับน้ำ จึงปล่อยให้เป็นไปตามกลไกตลาด โดยยังมีการใช้กลไกทางภาษีเป็นเครื่องมือในการช่วยควบคุมราคาขายปลีกให้เอทานอลมีราคาขายต่ำกว่าแก๊สโซฮอล์ • สัดส่วนราคาระหว่างแก๊สโซฮอล์และเอทานอล E100 ณ ปี 2015 อยู่ระหว่างร้อยละ 65 – 85	• กำหนดราคาจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ให้ต่ำกว่าราคาจำหน่ายน้ำมันเบนซินธรรมดา • การใช้กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงรักษาระดับค่าการตลาดน้ำมันแก๊สโซฮอล์ของผู้จำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ โดยใช้หลักการของการปรับระดับอัตราเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงในการรักษาระดับค่าการตลาดแก๊สโซฮอล์ • สัดส่วนราคาระหว่างน้ำมันเบนซิน ออกเทน 95 และแก๊สโซฮอล์ E85 ราคา ณ วันที่ 18 มกราคา 2559 อยู่ที่ร้อยละ 70	

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา

หลังจากการศึกษานโยบายเอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้หยิบยกประเทศบราซิล ซึ่งมีอัตราการใช้พลังงานทดแทนสูงที่สุดในโลก มาเป็นต้นแบบของการศึกษานโยบายและมาตรการต่างๆ จากภาครัฐ รวมไปถึงปัญหาและอุปสรรค เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับการดำเนินนโยบายของไทย โดยสิ่งที่น่าสนใจสำหรับประเทศบราซิลก็คือ การที่สามารถผันตัวเองจากประเทศที่พึ่งพาการนำเข้าน้ำมันถึง 80% ของความต้องการน้ำมันทั้งหมด มาเป็นประเทศพึ่งพาตนเองด้านน้ำมันในปี 2006 โดยส่วนหนึ่งได้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศมาผลิตให้เป็นพลังงานทดแทน

ความสำเร็จของการใช้พลังงานชีวภาพอย่างเอทานอลในบราซิลเป็นผลมาจากนโยบายภาครัฐเป็นสำคัญ จากวิกฤตการณ์ราคาน้ำในปี 1973 โดยที่ราคาน้ำมันพุ่งสูงขึ้นกว่า 4 เท่า ทำให้เกิดจุดเริ่มต้นของรัฐบาลบราซิลในการจัดทำโครงการ “PROALCOOL” เพื่อสนับสนุนการผลิตและนำเอทานอล มาใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง มุ่งสู่เป้าหมายลดการพึ่งพาน้ำมันจากฟอสซิล โดยเริ่มจากมาตรการที่สำคัญ ได้แก่ การการันตีรับซื้อเอทานอลโดย Petrobras ซึ่งเป็นบริษัทน้ำมันแห่งชาติ การให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำแก่เกษตรกรไร่อ้อยและผู้ผลิตเอทานอลเพื่อนำไปลงทุน และการกำหนดราคาขายเอทานอลที่ 59% ของราคาน้ำมันเบนซินโดยการให้เงินอุดหนุนแก่ผู้ผลิตเอทานอล เพื่อจูงใจให้ผู้ขับขี่หันมาเติมน้ำมันที่ผสมเอทานอลมากขึ้น นอกจากนี้ รัฐได้ออกกฎหมายบังคับสัดส่วนของเอทานอล ที่นำมาผสมกับน้ำมันเบนซินเพื่อจำหน่ายทั่วประเทศ ให้มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นตามลำดับ (Mandatory blending)

จากการดำเนินนโยบายดังกล่าว ส่งผลให้ปริมาณการผลิตเอทานอลในช่วง 30 ปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นจากปีละ 3.8 พันล้านลิตร เป็น 24 พันล้านลิตร สามารถรองรับอุปสงค์ที่มีการเติบโตราว 6% ต่อปี หนึ่งในสาเหตุหลักก็คือ บราซิลมีความได้เปรียบด้านวัตถุดิบ และมีการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีพืชพลังงานอย่างต่อเนื่อง ด้วยลักษณะพื้นที่การเกษตรและสภาพอากาศที่เหมาะสมกับการปลูกอ้อย ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของบราซิลมีมาก บราซิลจึงมีความได้เปรียบทั้งด้านปริมาณและต้นทุนวัตถุดิบ อีกทั้งยังสามารถนำเอทานอลจากอ้อยมาใช้ทดแทนน้ำมันได้เกือบ 40% ของความต้องการน้ำมันเชื้อเพลิงทั้งหมด นอกจากนี้ บราซิลสามารถใช้น้ำอ้อยหรือกากน้ำตาลมาผลิตเป็นเอทานอล ทำให้มีความยืดหยุ่นในการเลือกผลิตระหว่างเอทานอลและน้ำตาล แม้จะมีความได้เปรียบเรื่องพื้นที่การเกษตร แต่บราซิลก็ไม่ละเลยเรื่อง R&D ซึ่งการทุ่มงบลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ทำให้บราซิลก้าวขึ้นเป็นประเทศปลูกอ้อยมีประสิทธิภาพที่สุดในโลก โดยสามารถเพิ่มผลผลิตต่อไร่ได้ราว 4% ต่อปี

ซึ่งบราซิลได้มีการพัฒนาสายพันธุ์อ้อยให้สามารถผลิตน้ำตาลและเอทานอลในสัดส่วนที่สูงขึ้น ทนทานต่อโรคและสภาพแวดล้อมใหม่ๆ เพื่อให้สามารถขยายพื้นที่เพาะปลูกออกไปในภาคต่างๆ ของประเทศ

การสร้างอุปสงค์ให้เอทานอลด้วยรถยนต์พลังงานทางเลือก (Flex Fuel Vehicle: FFV) อีกหนึ่งปัจจัยแห่งความสำเร็จ อุตสาหกรรมรถยนต์ของบราซิลให้ความร่วมมือในการพัฒนารถยนต์ FFV ในช่วงปี 2000 ซึ่งเป็นรถที่สามารถใช้น้ำมันเชื้อเพลิงได้หลายประเภท ตั้งแต่เบนซิน หรือเบนซินที่มีส่วนผสมของเอทานอลในสัดส่วนต่างๆ เช่น E20, E85 ไปจนถึงเอทานอลบริสุทธิ์ 100% (E100) ซึ่งปัจจุบันบราซิลผลิตรถFFV ได้มากกว่า 160 รุ่นจาก 13 ค่ายรถชั้นนำ ทำให้บราซิลเป็นประเทศที่มีรถ FFV มากที่สุดในโลก หรือกว่า 21 ล้านคัน คิดเป็นสัดส่วน 62% ของจำนวนรถยนต์นั่งและรถกระบะทั้งหมด และเริ่มมีการพัฒนาจักรยานยนต์ที่สามารถรองรับเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของเอทานอลได้อีกด้วย

อย่างไรก็ตาม การดำเนินนโยบายพลังงานทดแทนของบราซิลก็ไม่ได้เป็นไปอย่างราบรื่นตลอดมา ในบางช่วงที่ราคาน้ำตาลในตลาดโลกสูงขึ้น ผู้ประกอบการนิยมหันมานำอ้อยมาผลิตเป็นน้ำตาลมากกว่าเอทานอล เพราะได้ราคาดีกว่า ทำให้เกิดการขาดแคลนเอทานอล และต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ส่งผลรัฐจึงต้องลดสัดส่วนการผสมเอทานอลลงในน้ำมันเบนซินลงเป็นการชั่วคราว หรือในช่วงราคาน้ำมันดิบตกต่ำ กดดันราคาเบนซินให้ลดลง ทำให้ผู้ผลิตเอทานอลสูญเสียความสามารถในการแข่งขัน รัฐต้องใช้เงินอุดหนุนจำนวนมากเพื่อให้เอทานอลมีราคาต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน

เมื่อเปรียบเทียบประเทศไทยที่พึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบถึง 80% ของความต้องการทั้งหมด อีกทั้งยังต้องเผชิญความท้าทายจากทรัพยากรน้ำมันและก๊าซธรรมชาติที่กำลังจะหมดลงไป ในระยะยาวเชื่อว่าไทยมีศักยภาพในการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อให้เกิดความมั่นคงทางพลังงาน ซึ่งรัฐบาลก็ได้ผลักดันการผลิตและใช้แก๊สโซฮอล์ ส่งผลให้ความต้องการใช้เอทานอลของไทยขยายตัวเฉลี่ย 18% ต่อปี อย่างไรก็ตาม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ที่กำหนดให้มีการใช้เอทานอล 11.30 ล้านลิตรต่อวัน ภายในปี 2021 ซึ่งมีปริมาณมากกว่าการใช้ในปัจจุบันถึง 3 เท่า คาดว่าไทยจะต้องเพิ่มผลผลิตอ้อย รวมถึงมันสำปะหลังซึ่งสามารถนำมาผลิตเอทานอลได้เช่นกัน

อีกทั้งออกมาตรการเชิงรุกสนับสนุนการใช้แก๊สโซฮอล์ที่มีเอทานอลในสัดส่วนสูง เช่น E85 และรถยนต์แบบ FFV เพื่อกระตุ้นความต้องการใช้ของเอทานอล ทั้งนี้ จากกระแสรักษ์โลก การลดมลพิษ และการกำหนดเป้าหมายการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพที่เห็นได้ทั่วโลก จะเป็นแรงผลักดันการเติบโตของยอดส่งออกในอุตสาหกรรมเอทานอลไทย

แม้ว่าราคาน้ำมันดิบในปัจจุบัน จะมีแนวโน้มลดลง ซึ่งทำให้เอทานอลสูญเสียความสามารถในการแข่งขัน แต่การผลักดันให้มีการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพยังคงต้องดำเนินต่อไป เพื่อความมั่นคงทางพลังงานของไทย

จากการศึกษาเปรียบเทียบนโยบายการส่งเสริมการใช้เอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรจากทั้งของประเทศบราซิลและประเทศไทยแล้ว ผู้วิจัยพบว่า การดำเนินนโยบายของประเทศไทยยังมีปัญหาอยู่ตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.3 และเมื่อเทียบเคียงกับปัญหาที่เกิดขึ้นกับประเทศบราซิลแล้วนับว่ามีความคล้ายคลึงกันในหลายประเด็น โดยเฉพาะประเด็นของความไม่แน่นอนและไม่ชัดเจนของการกำหนดนโยบาย ซึ่งส่งผลโดยตรงกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในหลายภาคส่วน เช่น ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเอทานอล และประชาชนผู้บริโภค เป็นต้น ในบทนี้ผู้วิจัยจะนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของประเด็นที่ยังเป็นอุปสรรคของการดำเนินนโยบายเอทานอลของประเทศไทย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.1 แนวทางการแก้ปัญหา

5.1.1 แนวทางการแก้ปัญหาประเด็นความไม่ชัดเจนของนโยบาย

นโยบายที่เกี่ยวข้อกับการใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิงนั้นถือเป็นนโยบายสาธารณะ ที่รัฐบาลตัดสินใจดำเนินการส่งเสริมและพัฒนาการผลิต รวมถึงดารใช้เอทานอลเพื่อเป็นพลังงานทดแทนเพื่อลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ดังนั้นความต่อเนื่องและความชัดเจนในการดำเนินนโยบายจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างมาก เพราะจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินนโยบาย สืบเนื่องจากปัญหาความไม่ชัดเจนของการดำเนินนโยบายของภาครัฐดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 4 นั้น ผู้วิจัยเห็นว่า การสนับสนุนของรัฐบาลอย่างจริงจังและต่อเนื่องเป็นเรื่องจำเป็น ภาครัฐจำเป็นต้องเข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวในฐานะที่เป็นผู้กำหนดนโยบาย ภาครัฐควรต้องมีการรวบรวมนโยบายและมาตรการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เอทานอลจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเป็นเชื้อเพลิงมาเพื่อกำหนดเป็นวาระแห่งชาติ และให้มีการบริหารนโยบายอย่างบูรณาการและมีการปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้เกิดความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง และเพื่อให้เกิดการทำงานที่เป็นเอกภาพทั้งภาครัฐและเอกชน นโยบายของรัฐจะต้องมีความชัดเจนและต่อเนื่องเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ภาครัฐควรต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาและวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ตั้งแต่ด้านการเกษตร ทั้งการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ การชลประทาน รวมถึงการพัฒนาสายพันธุ์

5.1.2 แนวทางการแก้ปัญหาประเด็นต้นทุนการผลิตเอทานอลในประเทศไทยมีราคาสูง

เนื่องจากวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลเป็นผลิตภัณฑ์จากการเกษตร ซึ่งในบางฤดูกาลปริมาณผลผลิตอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ส่งผลให้มีราคาสูงขึ้น ทั้งนี้สาเหตุมาจากการที่

ผลผลิตต่อไร่ต่ำ สภาพภูมิอากาศไม่เหมาะสม ขาดการชลประทานที่ดี รวมถึงค่าขนส่งจากต่างพื้นที่ ดังนั้น การดำเนินการที่สำคัญของรัฐคือ พยายามเพิ่มผลผลิตต่อไร่และลดต้นทุนการผลิต

การบริหารต้นทุนของวัตถุดิบในการผลิตของประเทศไทยมีข้อจำกัด เนื่องการประเทศไทยมีการแทรกแซงราคาวัตถุดิบเพื่อเป็นการปกป้องภาคเกษตรกรรม เช่น การประกันราคาซื้อวัตถุดิบ การรับจำนำวัตถุดิบ เป็นต้น ดังนั้น การลดต้นทุนการผลิตเอทานอลในประเทศไทยจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การปรับปรุงวิธีการขนส่ง ระบบโลจิสติกส์ การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ใช้เครื่องจักรกลการเกษตร การส่งเสริมและวิจัยเพื่อการเพิ่มผลผลิต ทั้งในแง่ของการปรับปรุงพันธุ์พืชและการปรับปรุงยีสต์ให้ดีขึ้น เพื่อลดระยะเวลาในการหมักเอทานอล เมื่อสามารถลดระยะเวลาการหมักเอทานอลแล้ว ก็จะส่งผลให้สามารถเพิ่มรอบการผลิตได้มากขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตออกมาสู่ตลาดมากขึ้น อีกทั้งอาจเพิ่มการศึกษาด้านการนำเข้าวัตถุดิบที่มีราคาถูกจากต่างประเทศ ทั้งนี้ต้องมีการศึกษาโดยละเอียดว่าจะไม่กระทบต่อภาคเกษตรกรรมภายในประเทศ

5.1.3 แนวทางการแก้ปัญหาประเด็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพและความเหมาะสมของมาตรการในการอุดหนุนราคาพลังงานโดยผ่านกองทุนเชื้อเพลิง

การใช้นโยบายการเงินในการอุดหนุนราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์โดยใช้กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อทำให้เกิดความแตกต่างของน้ำมันแต่ละประเภทนั้น กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงจึงกลายเป็นกลไกสำคัญของภาครัฐที่นำมาใช้เพื่อชดเชยราคาพลังงานทดแทน เพื่อมุ่งหวังให้ผู้บริโภคหันมาใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ โดยที่กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงจะเก็บเงินจากผู้บริโภคน้ำมันเบนซินสูงกว่าน้ำมันแก๊สโซฮอล์ และใช้กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นเครื่องมือในการสร้างความแตกต่างทางด้านราคาในลักษณะการอุดหนุนไขว้ (Cross Subsidy) โดยตั้งอัตราการส่งเข้ากองทุนน้ำมันเบนซินไว้สูง เพื่อนำมาอุดหนุนราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ เพื่อให้ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของเอทานอลมีราคาต่ำกว่าน้ำมันเบนซิน การที่ภาครัฐใช้กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อรักษาระกับราคาขายปลีกของน้ำมันเชื้อเพลิงเพียงอย่างเดียว ทำให้ไม่สะท้อนราคาที่แท้จริง ก่อให้เกิดความบิดเบือนของกลไกตลาด

ตามความเห็นของผู้วิจัย ไม่สนับสนุนการใช้กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงอุดหนุนราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ในระยะยาว จริงอยู่รัฐบาลควรใช้มาตรการนี้ในการจูงใจประชาชนหันมาใช้พลังงานทางเลือก แต่ควรจะทำการอุดหนุนในช่วงระยะเวลาใด เวลาหนึ่ง ไม่ควรปล่อยให้ผู้บริโภคมีการรับรู้ที่ผิดเพี้ยนไปจากต้นทุนที่ไม่สะท้อนความเป็นจริง ภาครัฐควรจะดำเนินนโยบายนี้เพียงแค่ช่วงเริ่มต้นของโครงการ

นอกจากการอุดหนุนราคาโดยใช้กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นกลไกแล้ว ภาครัฐยังสามารถดูแลส่วนต่างของราคาน้ำมันแต่ละประเภท โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำมันแต่ละชนิด นอกจาก

จะสร้างแรงจูงใจให้แห่ผู้บริโภคแล้ว ยังเป็นการชี้ให้ผู้บริโภคตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย

อีกทั้งภาครัฐควรนำมาตรการบังคับผสมเอทานอลในน้ำมันเชื้อเพลิง (Mandate) ดังเช่นประเทศบราซิลมาใช้ควบคู่กับมาตรการทางภาษี โดยการออกกฎหมายบังคับให้มีการผสมเอทานอลลงไปในน้ำมันเบนซินและเตรียมความพร้อมของสถานีบริการน้ำมันทั่วประเทศเพื่อรองรับมาตรการดังกล่าว

อย่างไรก็ดี สภาวะราคาน้ำมันตกต่ำในปัจจุบันเป็นความท้าทายอย่างหนึ่งที่ส่งแรงกดดันต่ออุตสาหกรรมเอทานอล แต่สำหรับไทยโดยรวมถือว่าได้ประโยชน์จากการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตรในประเทศทดแทนการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศ ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ราคาน้ำมันดิบปรับตัวลดลงกว่าครึ่ง ส่งแรงกดดันต่อการที่จะนำเอทานอลมาผสมเป็นแก๊สโซฮอล์ในประเทศ ทางภาครัฐจึงต้องใช้เงินจากกองทุนน้ำมันมาอุดหนุนราคาให้กับแก๊สโซฮอล์ โดยเฉพาะแก๊สโซฮอล์ E20 และ E85 เพื่อจูงใจให้ผู้บริโภคหันมาใช้แก๊สโซฮอล์มากขึ้น

ความท้าทายอีกประการหนึ่งคือการพัฒนาความสามารถในการผลิตวัตถุดิบให้เพียงพอต่อความต้องการที่มีแนวโน้มจะปรับตัวสูงขึ้นในอนาคต ตามแผนพัฒนาพลังงานฯ ของทางภาครัฐ ที่วางเป้าหมายให้กับทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมเอทานอลในระยะยาวนั้น จะส่งผลต่อภาคการเกษตรและธุรกิจเกษตร (มันสำปะหลัง อ้อยและน้ำตาล) ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของอุตสาหกรรม ให้ต้องปรับเพิ่มปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลังและอ้อยของประเทศ เพื่อที่จะสามารถตอบโจทย์ของความต้องการใช้ที่จะมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นตามแผนของทางภาครัฐในอนาคต โดยประเด็นดังกล่าว ถือว่าเป็นความท้าทายอีกหนึ่งประการที่ทุกภาคฝ่ายควรให้ความสำคัญเป็นพิเศษ

Chulalongkorn University

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าการส่งเสริมการใช้เอทานอลให้ได้ตามเป้าหมายและเป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนนั้น ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของนโยบายการส่งเสริมการใช้เอทานอล คือ 1) การสนับสนุนจากภาครัฐที่ต่อเนื่องและจริงจัง 2) กลไกราคาและมาตรการจูงใจ และ 3) การวิจัยและพัฒนา ที่ต่อเนื่องทั้งด้านวัตถุดิบคือพืชเกษตร พืชทางเลือก เทคโนโลยีการผลิตเอทานอล และรถยนต์ รวมทั้งศึกษาผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อมด้วย

โดยทั้งนี้ การกำหนดนโยบายเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุดนั้น จะต้องกำหนดนโยบายให้ครอบคลุมทั้ง 3 ช่วง ดังนี้

1. Upstream Policy นโยบายขั้นต้น เช่น การส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ (Yield) การวิจัยและพัฒนาเพื่อการปรับปรุงสายพันธุ์พืช

2. Midstream Policy นโยบายขั้นกลาง เช่น ปรับปรุงกฎระเบียบสำหรับการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อผลิตเอทานอล ซึ่งในปัจจุบันยังมีความยุ่งยากอยู่มาก อีกทั้งการกำหนดการ Mandate ปริมาณการผสมเอทานอลลงในน้ำมันเบนซิน รวมถึงการพิจารณายกเลิกการจำหน่ายน้ำมันเบนซินออกเทน 95
3. Downstream Policy นโยบายขั้นสุดท้าย เช่น การกำหนดส่วนต่างราคาน้ำมันที่มีส่วนผสมของเอทานอลให้ต่ำกว่าราคาน้ำมันเบนซินตามสัดส่วนของปริมาณเอทานอลที่นำมาผสม โดยปัจจุบันสัดส่วนราคาระหว่างน้ำมันเบนซินออกเทน95 และแก๊สโซฮอล์ E85 อยู่ที่ประมาณร้อยละ 70 ซึ่งมีความใกล้เคียงกับสัดส่วนราคาแก๊สโซฮอล์และเอทานอลในประเทศบราซิล ทั้งนี้ ส่วนต่างของราคาจะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค ทั้งนี้การกำหนดนโยบายด้านการอุดหนุนราคา จะต้องมีการกำหนดอย่างระมัดระวัง และเมื่อสถานการณ์เอทานอลหรือแก๊สโซฮอล์สามารถแข่งขันได้กับน้ำมันเบนซินแล้ว รัฐบาลควรต้องเริ่มปล่อยให้ราคาเป็นไปตามกลไกตลาด เพื่อให้ราคาเชื้อเพลิงสามารถสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง อีกทั้งจะต้องสนับสนุนการลงทุนในการผลิตรถยนต์และอุปกรณ์รถยนต์ FFV เพื่อเป็นรถยนต์ทางเลือกในการใช้เอทานอลในสัดส่วนต่างๆ ซึ่งในปัจจุบันโรงงานรถยนต์ในประเทศไทยเริ่มมีการขึ้นไลน์การผลิตรถยนต์เชื้อเพลิงทางเลือกอยู่บ้างแล้ว สิ่งที่ภาครัฐสามารถทำได้คือการใช้มาตรการทางภาษีเข้ามาทำให้ราคาของรถยนต์นั้นมีราคาที่ดึงดูดการใช้ของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น รวมถึงควรทำการขยายขอบเขตการบริโภคไปยังภาคการขนส่งสาธารณะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากสถานการณ์ราคาน้ำมันตกต่ำในปัจจุบัน อาจทำให้ต้นทุนการผลิตและการใช้เอทานอลสูงกว่าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง แต่ในระยะยาวนั้นเพื่อให้ประเทศไทยมีความสามารถในการพึ่งพาตนเองได้มากขึ้นในเชิงของการบริโภคพลังงาน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้การสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตและการใช้เอทานอลภายในประเทศ ไม่เพียงแต่ส่งผลดีต่อความมั่นคงทางพลังงานแล้ว การใช้เอทานอลยังเป็นผลดีต่อภาคเกษตรของประเทศไทยอีกด้วย

รายการอ้างอิง

APAARI, I., et al. (2007). "Proceedings: Expert consultation on biofules." Asia Pacific Association of Agricultural Research Intuition.

Johansson, et al. (2007). "A scenario based analysis of land use competition between bioenergy and food production in the US." Climatic Change, Vol 82.

โยธิน วิมุกตายน (2548). นโยบายการสนับสนุนให้มีการผลิตและจำหน่ายแก๊สโซฮอล์ทดแทนการนำเข้าน้ำมันเบนซิน, วิทยาลัยบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา. ปัญหาพิเศษมหาบัณฑิต.

กนกศักดิ์ ปิ่นเมือง (2552). ศักยภาพอุตสาหกรรมเอทานอลไทย. คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยหอการค้า. เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต.

รวิสรา พุฒเอก (2549). การศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตเอทานอลในประเทศไทย, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต.

สมบัติ ธำรงธัญวงศ์ (2530). การวิเคราะห์นโยบายสาธารณะ. คณะรัฐประศาสนศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

อรจิรา ชัยบัณฑิตย์ (2552). แนวทางความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR)และการจัดการสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกิติกานต์ ก้อนกลีบ

เกิด วันที่ 26 มกราคม 2530

ที่อยู่ปัจจุบัน

1377/367 Rhythm Pahon-Ari ถ.พหลโยธิน แขวงสามเสนใน

เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี

มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอุตรดิตถ์

ปริญญาตรี คณะรัฐศาสตร์ สาขาการระหว่างประเทศ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University