

บทที่ 1

บทนำ

บทนี้จะกล่าวถึงความเป็นมา และความสำคัญของการวิจัย ตลอดจน วัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของการวิจัย

จากวิกฤตการณ์ด้านพลังงานตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 ทำให้ราคาน้ำมันดิบมีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว ทั่วโลกต่างได้รับผลกระทบจากวิกฤตการณ์ดังกล่าวทั้งสิ้น รวมทั้งประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยมีการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เพื่อการพัฒนาในเชิงพาณิชย์ทั้งทางด้าน การผลิต การขนส่ง และการใช้ในครัวเรือน ขณะที่การผลิตเชื้อเพลิง ภายในประเทศมีไม่เพียงพอกับความต้องการบริโภค ดังมีรายงานกล่าวไว้ว่าในปี พ.ศ. 2552 ประเทศไทยมีสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงขั้นต้นส่วนใหญ่เป็นก๊าซธรรมชาติประมาณ 41% รองลงมาคือน้ำมัน 39% โดยในภาพรวมของการใช้น้ำมันสำเร็จรูป น้ำมันเบนซินมีการใช้เพิ่มขึ้นประมาณ 6.6% จาก 19.5 ล้านลิตรต่อวันในปี พ.ศ.2551 เป็น 20.8 ล้านลิตรต่อวันในปี พ.ศ. 2552 และเมื่อคิดเป็นมูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในปี พ.ศ. 2552 อยู่ที่ประมาณ 1.547 ล้านล้านบาทลดลงในปี พ.ศ.2551 ประมาณ 7.5% เนื่องจากราคาน้ำมันเฉลี่ยทุกชนิดในปี พ.ศ. 2552 ลดลง เช่น น้ำมันดีเซล B5 ลดลง 40% น้ำมันดีเซลลดลง 37% น้ำมันเบนซิน ลดลง 26% อย่างไรก็ดี ในด้านปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบนั้นยังคงเพิ่มขึ้นต่อเนื่องโดยปี พ.ศ. 2552 มีการนำเข้าประมาณ 8.74 แสนบาร์เรลต่อวันหรือเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2551 ประมาณ 7.6% ขณะที่มูลค่าการนำเข้าในปี พ.ศ.2552 อยู่ที่ระดับ 7.64 แสนล้านบาทลดลงประมาณ 34% เมื่อเทียบกับปี 2551 ซึ่งเป็นผลจากราคาน้ำมันดิบนำเข้าเฉลี่ยลดลง (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2553) ด้วยเหตุนี้ ทำให้ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากสภาวะราคาน้ำมันดิบ และน้ำมันสำเร็จรูปที่มีความผันผวน และมีแนวโน้มที่จะขยับตัวสูงขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ในอนาคต

นอกจากวิกฤตการณ์ด้านพลังงาน ที่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านเศรษฐกิจและความมั่นคงต่อประเทศแล้ว วิกฤตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม ที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสังคมและสุขภาพอนามัยของประชาชนก็มีความสำคัญ และพูดถึงกันด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะในปัจจุบันวิกฤตจากภาวะโลกร้อนได้ทวีความรุนแรงขึ้น โดยประเทศที่พัฒนาแล้ว กำลังพัฒนาต่างปล่อยก๊าซเรือน

กระจกออกมาจำนวนมาก โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในภาคการขนส่ง ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงหันมาให้ความสำคัญและเร่งพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนใหม่ ๆ มากขึ้น และหนึ่งในทางเลือกนั้น คือ “เอทานอล”

การริเริ่มใช้เอทานอลแบบเป็นรูปธรรมในประเทศไทยเกิดขึ้นเมื่อ 25 ปีที่แล้ว จากแนวพระราชดำรินในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเมื่อปี พ.ศ. 2528 ในโครงการสวนพระองค์ โดยมีการใช้เอทานอลผสมน้ำมันแก๊สโซลีน เรียกว่าแก๊สโซฮอล์ขึ้น ครั้งนั้นได้ศึกษาการผลิตแก๊สโซฮอล์เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน โดยผลิตเอทานอลจากอ้อย หลังจากนั้นก็เกิดความตื่นตัวทั้งจากภาครัฐและเอกชนเข้ามาร่วมพัฒนาและนำไปทดสอบกับเครื่องยนต์ อื่น ๆ พัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับ โดยปี 2546 กระทรวงพลังงานมีการกำหนดแผนยุทธศาสตร์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของประเทศ และส่วนสำคัญคือ ให้มีการพัฒนาการใช้พลังงานทดแทนให้มีสัดส่วนเพิ่มเป็นร้อยละ 8 ของการใช้พลังงานทั้งหมด ในรูปแบบต่างๆคือ ผลิตพลังงานไฟฟ้า พลังความร้อน เชื้อเพลิงชีวภาพ จากพืชพลังงานซึ่งกำหนดเป็น 2 แนวทางหลัก คือ เอทานอล และ ไบโอดีเซล สำหรับวัตถุดิบที่ใช้ผลิตเอทานอล สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

- 1. วัตถุดิบประเภทแป้ง ได้แก่ ผลผลิตทางการเกษตรพวกธัญพืช เช่น ข้าวเจ้า ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และพวกพืชหัว เช่น มันสำปะหลัง มันฝรั่ง มันเทศ เป็นต้น
- 2. วัตถุดิบประเภทน้ำตาล เช่น อ้อย กากน้ำตาล บีทรูท ข้าวฟ่างหวาน เป็นต้น
- 3. วัตถุดิบประเภทเส้นใย ส่วนใหญ่เป็นผลพลอยได้จากผลผลิตทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ชานอ้อย ชังข้าวโพด รำ ข้าว เศษไม้ ชีเลื่อย วัชพืช รวมทั้งของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานกระดาษ เป็นต้น

ตารางที่ 1.1

ปริมาณของเอทานอลที่ผลิตได้จากวัตถุดิบชนิดต่างๆ

วัตถุดิบที่มีน้ำหนัก 1 ตัน	ปริมาณของเอทานอลที่ผลิตได้ (ลิตร)
ธัญพืช (ข้าว ข้าวโพด)	375
กากน้ำตาล	260
มันสำปะหลังสด	180
น้ำมะพร้าว	83
อ้อย	70

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ซึ่งในประเทศไทย มีวัตถุดิบหลักที่สามารถใช้เพื่อการผลิตเอทานอลในประเทศเป็นพืชในกลุ่มแป้งและน้ำตาล เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง มันสำปะหลัง อ้อย (ดังแสดงในตารางที่ 1.1) ถ้าไม่รวมข้าวที่สามารถใช้บริโภคได้โดยตรง และข้าวโพดที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ซึ่งจะมีคุณค่าทางเศรษฐกิจมากกว่าการนำมาผลิตเป็นเอทานอล

อย่างไรก็ดีการพิจารณาเลือกวัตถุดิบ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้ต่อน้ำหนักวัตถุดิบเท่านั้น แต่ยังขึ้นกับปัจจัยอื่นๆ เช่น ราคาต่อน้ำหนักของวัตถุดิบ ปริมาณที่หาได้เพียงพอในพื้นที่ และปริมาณส่วนที่เหลือจากการบริโภคภายในประเทศต้องถูกนำไปส่งออกในราคาที่ค่อนข้างผันผวนของราคาสินค้าเกษตรในตลาดโลก เป็นต้น ปัจจุบันมีโรงงานผลิตเอทานอลทั่วประเทศ ที่ได้รับอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติ ให้ผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทั้งสิ้น 47 โรงงาน มีกำลังการผลิตรวม 12.3 ล้านลิตรต่อวัน สามารถแยกตามประเภทของวัตถุดิบ ได้ดังแสดงในตารางที่ 1.2

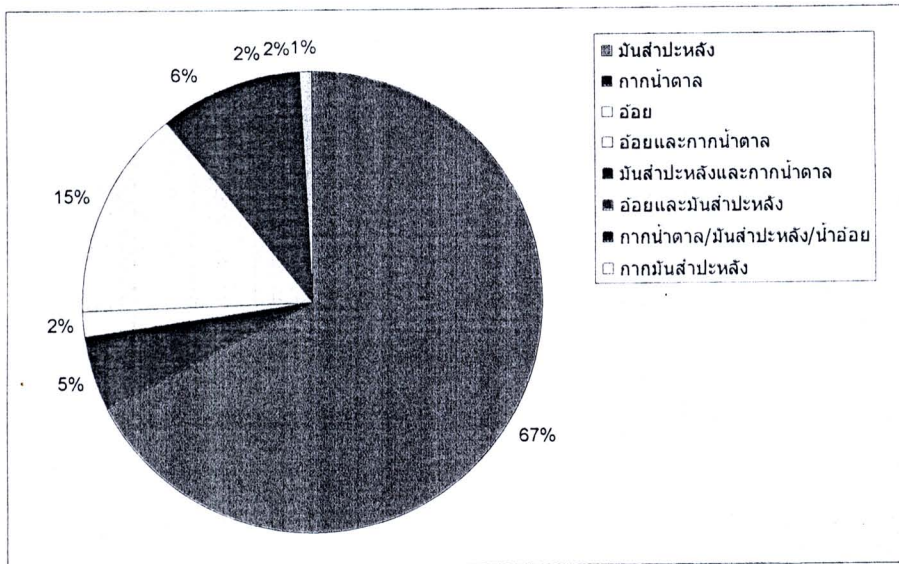
ตารางที่ 1.2

จำนวนโรงงาน และกำลังการผลิตเอทานอล แบ่งตามชนิดของวัตถุดิบ

ชนิดของวัตถุดิบ	จำนวนโรงงาน	กำลังการผลิตรวม (ลิตร/วัน)
มันสำปะหลัง	23	8,290,000
กากน้ำตาล	5	675,000
อ้อย	1	200,000
อ้อยและกากน้ำตาล	9	1,810,000
มันสำปะหลังและกากน้ำตาล	5	770,000
อ้อยและมันสำปะหลัง	1	200,000
กากน้ำตาล/มันสำปะหลัง/น้ำอ้อย	2	250,000
กากมันสำปะหลัง	1	100,000

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (ตุลาคม 2551)

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่าวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมเอทานอลในประเทศ คือ มันสำปะหลังมากที่สุด และลำดับถัดๆ มาคือ กากน้ำตาล และอ้อย โดยแสดงสัดส่วนเป็นแผนภูมิได้ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1

สัดส่วนวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมเอทานอลในประเทศไทย

ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงกระบวนการผลิตเอทานอลแล้วนั้น การจะได้มาซึ่งเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% จำเป็นต้องผ่านกระบวนการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การขนส่ง และการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ เป็นต้น ที่จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยอยู่หลายประการ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการของการของการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% ที่ก่อให้เกิดผลกระทบสูงสุด ดังนั้นการประเมินต้นทุนภายนอก เกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% ในประเทศไทย จึงเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่น่าสนใจศึกษา

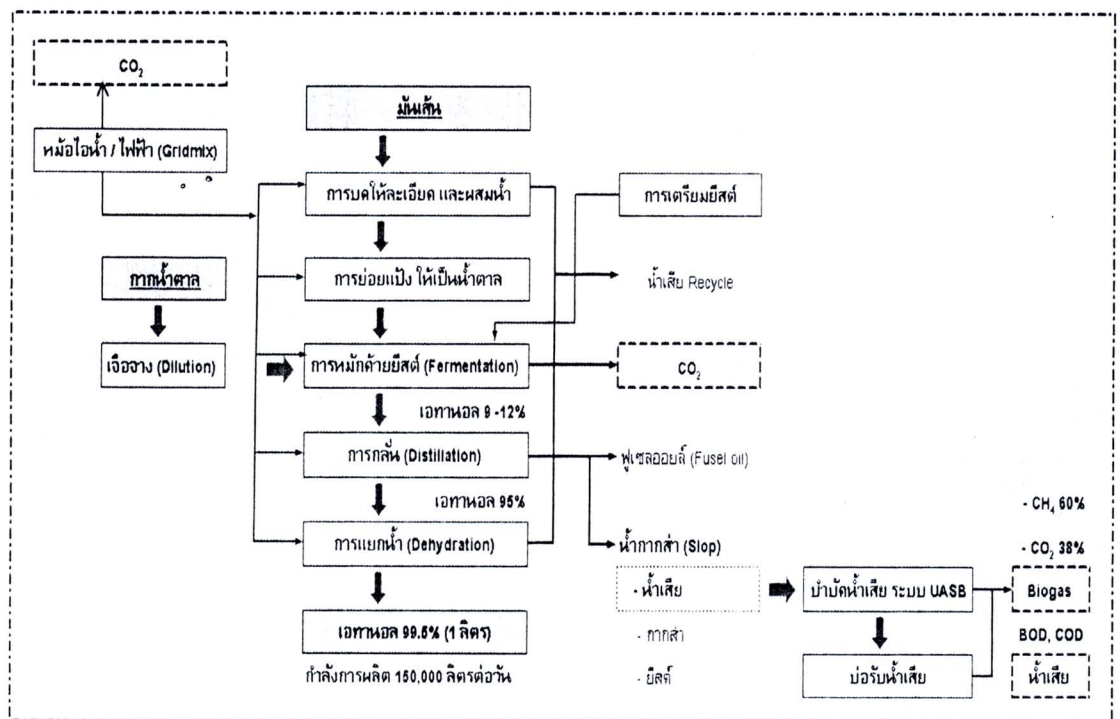
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินต้นทุนภายนอก จากผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในกระบวนการการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% จากวัตถุดิบมันสำปะหลัง (ในรูปของมันเส้น) และกากน้ำตาล ในประเทศไทย รวมทั้งการหาวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ของต้นทุนภายนอกต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณรายการสิ่งแวดล้อมที่สนใจ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 หน่วยของการศึกษา คือ เอทานอล 99.5% จำนวน 1 ลิตร ที่กำลังการผลิต 150,000 ลิตรต่อวัน จากวัตถุดิบมันสำปะหลัง และกากน้ำตาลในประเทศไทย

1.3.2 ระบบผลิตภัณฑ์เป็นส่วนของกระบวนการผลิตเอทานอล 99.5% ประกอบด้วย ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ การย่อยแบ่งให้เป็นน้ำตาล (กรณีวัตถุดิบเป็นมันสำปะหลัง) การหมัก การกลั่น การระเหยดีน้ำ รวมถึงการผลิตไอน้ำ และพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในกระบวนการ ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2

ขอบเขตการศึกษากระบวนการผลิตเอทานอล

1.3.3 รายการสิ่งแวดล้อม (Environmental Flows) ที่เลือกศึกษาเพื่อประเมินต้นทุนภายนอก จากผลกระทบสิ่งแวดล้อม คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากกระบวนการหมัก, การผลิตไฟฟ้า และการเผาไหม้เชื้อเพลิงในการผลิตไอน้ำใช้ในกระบวนการ รวมถึงก๊าซมีเทนจาก

ก๊าซชีวภาพ ได้แก่ CH_4 (60%), CO_2 (38%), H_2S และ N_2 และอื่น ๆ (2%) ในขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียนอกจากนี้ยังรวมถึงน้ำเสียภายหลังกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงงาน (BOD และ COD) ทั้งในกรณีที่ไม่นำผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเอทานอล ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และก๊าซชีวภาพจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียไปใช้ประโยชน์ และกรณีที่นำผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเอทานอลมาใช้ประโยชน์

1.3.4 ในขอบเขตการศึกษานี้เลือกวิธีการศึกษาจากข้อมูล EPS 2000 (Environment Priority Strategies in Product Design, Version 2000) ซึ่งอธิบายผลกระทบที่ประเมินมาเป็นต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม โดยได้รับการพัฒนาขึ้นในประเทศสวีเดน และสมมุติฐานของแบบจำลองในการปรับค่า เพื่อใช้ในการประเมินมูลค่าผลกระทบสำหรับประเทศต่างๆ สามารถได้จากข้อมูล WTP (Willingness to Pay: ความเต็มใจที่จะจ่าย) ซึ่งเป็นสัดส่วนกับรายได้ต่อหัว (GDP) ในแต่ละประเทศที่เลือกศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1.4.1 ทราบถึงต้นทุนภายนอกจากผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการปลดปล่อยก๊าซเสีย ได้แก่ CO_2 , CH_4 และน้ำเสีย ได้แก่ BOD, COD จากกระบวนการผลิตเอทานอล 99.5% จากวัตถุดิบมันสำปะหลัง และกากน้ำตาลในประเทศไทย

1.4.2 สามารถใช้ข้อมูลเปรียบเทียบต้นทุนภายนอก จากผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในแต่ละวัตถุดิบหลักของการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% (วัตถุดิบมันสำปะหลังเส้น และกากน้ำตาลในประเทศไทย) เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดยุทธศาสตร์การสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากแต่ละวัตถุดิบในประเทศ