

บทที่ 5

ผลการศึกษา

การศึกษาคือความเป็นไปได้ของการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ได้ทำการวิเคราะห์ 4 ส่วน คือ 5.1 การวิเคราะห์โครงการทางการเงิน และ 5.2 การวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐศาสตร์ 5.3 การวิเคราะห์ปริมาณวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตเอทานอล และ 5.4 การวิเคราะห์ปริมาณการใช้เอทานอลในประเทศไทย โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 การวิเคราะห์โครงการทางการเงิน

การวิเคราะห์โครงการทางการเงินได้ทำการวิเคราะห์ถึงรายการต้นทุน-ผลประโยชน์ทางการเงินของโครงการ และได้ทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการโดยใช้เกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน (N/K ratio) และระยะเวลาคืนทุน รวมทั้งทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการทางการเงิน ตลอดจนทำการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test) โดยทำการศึกษาโครงการจำนวน 3 ขนาด คือ การผลิตเอทานอลขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

5.1.1 รายการต้นทุน-ผลประโยชน์ทางการเงินของโครงการ

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินของโครงการ ซึ่งก็คือการวิเคราะห์การหมุนเวียนของกระแสเงินสด (cash flow) ของโครงการ อันประกอบด้วยกระแสเงินสดจ่าย และกระแสเงินสดรับ สำหรับกระแสเงินสดจ่าย ได้แก่ ต้นทุนต่าง ๆ ของโครงการ ส่วนกระแสเงินสดรับ ได้แก่ ผลประโยชน์ของโครงการ ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

5.1.1.1 ต้นทุนทางการเงินของโครงการ

ต้นทุนทางการเงิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน และ ส่วนที่ 2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการ

ส่วนที่ 1 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน เป็นค่าใช้จ่ายเริ่มแรกของโครงการ ซึ่งอยู่ในระยะก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการลงทุนของการศึกษานี้ คือ

1. ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการพัฒนา ซึ่งโครงการซื้อที่ดินรวมค่าใช้จ่ายในการพัฒนาที่ดินไร่ละ 500,000 บาท โดยโครงการผลิตเอทานอลขนาด 10,000 ลิตรต่อวันจะใช้พื้นที่ทั้งหมด 58 ไร่ ส่วนโครงการผลิตเอทานอลขนาด 100,000 และ 500,000 ลิตรจะใช้พื้นที่ทั้งหมด 127 ไร่
2. เครื่องจักรและอุปกรณ์ โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังมีเครื่องจักรและอุปกรณ์หลัก คือ ถังที่ใช้ในกระบวนการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล ถังหมัก ถังพัก หอกกลั่น เครื่องควบแน่น หม้อต้มฆ่า หม้อไอน้ำ หอดูดซับ เป็นต้น
3. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้คิดเป็นร้อยละ 30 ของมูลค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Ulrich, 1984)
4. การสร้างอาคารโรงงาน โรงเก็บวัตถุดิบ ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้คิดเป็นร้อยละ 24 ของมูลค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์
5. ระบบบำบัดน้ำเสีย โครงการผลิตเอทานอลจำเป็นต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งมีอุปกรณ์ คือ ถังปฏิกรณ์ ถังเก็บก๊าซ ระบบท่อ วัสดุตัวกลางคาบเกี่ยวใน ถัง ระบบ Flare ระบบ Burner และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (บุญยพัต สุภานิช และคณะ, 2546)
6. ค่าวิศวกร ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้คิดเป็นร้อยละ 40 ของมูลค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Ulrich, 1984)
7. ค่าใช้จ่ายในการจัดการ ซึ่งหมายถึง ค่าสาธารณูปโภคในระยะก่อสร้าง ค่าธรรมเนียมในการทำสัญญา เป็นต้น ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้คิดเป็นร้อยละ 30 ของมูลค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Ulrich, 1984)
8. ค่าใช้จ่ายในระบบควบคุม ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้คิดเป็นร้อยละ 25 ของมูลค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Ulrich, 1984)

มูลค่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนของการผลิตเอทานอลขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีรายละเอียดดังตาราง 5.1 5.2 และ 5.3 ตามลำดับ

ตาราง 5.1 รายการค่าใช้จ่ายในการลงทุนและสัดส่วนของเงินลงทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	ร้อยละ
ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาที่ดิน	29,000,000	20.71
เครื่องจักรและอุปกรณ์*	41,944,927	29.95
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์	12,583,478	8.99
การสร้างอาคารโรงงาน โรงเก็บวัตถุดิบ	10,066,782	7.19
ระบบบำบัดน้ำเสีย**	6,597,201	4.71
ค่าวิศวกร	16,777,971	11.98
ค่าใช้จ่ายในการจัดการ	12,583,478	8.99
ค่าใช้จ่ายของระบบควบคุม	10,486,232	7.49
รวม	140,040,069	100.00

หมายเหตุ : *รายละเอียดในตารางภาคผนวก 1 ค

**รายละเอียดในตารางภาคผนวก 4 ค

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตาราง 5.1 แสดงถึงสัดส่วนของเงินลงทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน จะเห็นว่า โครงการมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งหมด 140,040,069 บาท มีสัดส่วนของค่าใช้จ่ายในด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์มากที่สุด คือ ร้อยละ 29.95 ของเงินลงทุนทั้งหมด รองลงมา คือ ที่ดิน และค่าวิศวกร ซึ่งมีสัดส่วน ร้อยละ 20.71 และ 11.98 ตามลำดับ

ตาราง 5.2 รายการค่าใช้จ่ายในการลงทุนและสัดส่วนของเงินลงทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	ร้อยละ
ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาที่ดิน	63,500,000	9.71
เครื่องจักรและอุปกรณ์*	221,712,961	33.89
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์	66,513,888	10.17
การสร้างอาคารโรงงาน โรงเก็บวัตถุดิบ	53,211,111	8.13
ระบบบำบัดน้ำเสีย**	38,656,346	5.91
ค่าวิศวกร	88,685,184	13.56
ค่าใช้จ่ายในการจัดการ	66,513,888	10.17
ค่าใช้จ่ายของระบบควบคุม	55,428,240	8.47
รวม	654,221,618	100.00

หมายเหตุ : *รายละเอียดในตารางภาคผนวก 2 ค

**รายละเอียดในตารางภาคผนวก 4 ค

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตาราง 5.2 แสดงถึงสัดส่วนของเงินลงทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน จะเห็นว่า โครงการมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งหมด 654,221,618 บาท มีสัดส่วนของค่าใช้จ่ายในด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์มากที่สุด คือ ร้อยละ 33.89 ของเงินลงทุนทั้งหมด รองลงมา คือ ค่าวิศวกร ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 13.56 ของเงินลงทุนทั้งหมด

ตาราง 5.3 รายการค่าใช้จ่ายในการลงทุนและสัดส่วนของเงินลงทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)	ร้อยละ
ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาที่ดิน	63,500,000	2.91
เครื่องจักรและอุปกรณ์*	788,171,580	36.07
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์	236,451,474	10.82
การสร้างอาคารโรงงาน โรงเก็บวัตถุดิบ	189,161,179	8.66
ระบบบำบัดน้ำเสีย**	158,876,030	7.27
ค่าวิศวกร	315,268,632	14.43
ค่าใช้จ่ายในการจัดการ	236,451,474	10.82
ค่าใช้จ่ายของระบบควบคุม	197,042,895	9.02
รวม	2,184,923,264	100.00

หมายเหตุ : *รายละเอียดในตารางภาคผนวก 3 ค

**รายละเอียดในตารางภาคผนวก 4 ค

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตาราง 5.3 แสดงถึงสัดส่วนของเงินลงทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน จะเห็นว่า โครงการมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนทั้งหมด 2,184,923,264 บาท มีสัดส่วนของค่าใช้จ่ายในด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์มากที่สุด คือ ร้อยละ 36.07 ของเงินลงทุนทั้งหมด รองลงมา คือ ค่าวิศวกร ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 14.43 ของเงินลงทุนทั้งหมด

ในการก่อสร้างโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังได้ใช้เวลาก่อสร้าง 2 ปี โดยกำหนดการชำระค่าก่อสร้าง คือ ปีที่ 1 (ปี พ.ศ.2549) ของการก่อสร้างชำระค่าก่อสร้างร้อยละ 60 ของเงินลงทุนทั้งหมด และปีที่ 2 (ปี พ.ศ. 2550) ของการก่อสร้างชำระค่าก่อสร้างร้อยละ 40 ของเงินลงทุนทั้งหมด ซึ่งมูลค่าการชำระค่าก่อสร้างในแต่ละปีแสดงไว้ในตาราง 5.4

ตาราง 5.4 การชำระค่าก่อสร้างของ โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน ในปี พ.ศ. 2549 และ 2550

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2549*	84,024,041	392,532,971	1,310,953,958
2550**	56,016,028	261,688,647	873,969,306

หมายเหตุ : *ชำระค่าก่อสร้างร้อยละ 60 ของเงินลงทุนทั้งหมด

**ชำระค่าก่อสร้างร้อยละ 40 ของเงินลงทุนทั้งหมด

ที่มา : จากการคำนวณ

ส่วนที่ 2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการ

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการเป็นค่าใช้จ่ายที่ประกอบด้วย 1. ค่าใช้จ่ายสำหรับวัตถุดิบ และ 2. ค่าใช้จ่ายในการบริหารและการปรับปรุงรักษา โดยมีรายละเอียดของค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ค่าใช้จ่ายสำหรับวัตถุดิบ

ค่าใช้จ่ายสำหรับวัตถุดิบ เป็นค่าใช้จ่ายที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิต กล่าวคือ ถ้าโครงการมีการผลิตเอทานอลในปริมาณมาก ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ก็จะมากตาม ถ้าโครงการมีการผลิตเอทานอลในปริมาณน้อย ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ก็จะน้อยด้วย ค่าใช้จ่ายสำหรับวัตถุดิบมีดังนี้

1.1 มันเส้น ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักของโครงการ ในการผลิตเอทานอล 1,000 ลิตร ต้องใช้มันเส้นแห้ง 2.54 ตัน โดยกำหนดให้ราคาตันละ 3,880 บาท (ราคาเฉลี่ยเดือนธันวาคม 2548 ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549ข) ดังนั้นโครงการผลิตเอทานอลขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน จึงมีค่ามันเส้นเท่ากับ 98,552 บาทต่อวัน 985,520 บาทต่อวัน และ 4,927,600 บาทต่อวัน ตามลำดับ ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2551-2553 โครงการมีค่ามันเส้นปีละ 26,017,728 บาท 260,177,280 บาท และ 1,300,886,400 บาท ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2554-2568 โครงการมีค่ามันเส้นปีละ 32,522,160 บาท 325,221,600 บาท และ 1,626,108,000 บาท ตามลำดับ (ตาราง 5.5) ค่าใช้จ่ายต่อปีคำนวณจากจำนวนวันที่ดำเนินการผลิตต่อปี (330) คูณกับ ค่าใช้จ่ายของมันเส้นต่อวัน

ตาราง 5.5 ค่าใช้จ่ายสำหรับมันเส้นต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	26,017,728	260,177,280	1,300,886,400
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	32,522,160	325,221,600	1,626,108,000

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่
ที่มา : จากการคำนวณ

1.2 สารเคมีและน้ำย่อย สารเคมีและน้ำย่อยที่ใช้ในการผลิตเอทานอลร้อยละ 99.5 จากมันเส้นนั้น ได้แก่ แคลเซียมคลอไรด์ไดไฮเดรต ($\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) กรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) น้ำย่อย termamyl 12 L น้ำย่อย rhizozyme และ อื่น ๆ โดยในการผลิตเอทานอล 1,000 ลิตร มีต้นทุน สารเคมีและน้ำย่อยทั้งหมด 1,256.86 บาท ดังนั้นโครงการผลิตเอทานอล 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน จึงมีค่าสารเคมีและน้ำย่อยทั้งหมด 12,568.60 บาทต่อวัน 125,686 บาทต่อวัน และ 628,430 บาทต่อวัน ตามลำดับ รายละเอียดของต้นทุนของสารเคมีและน้ำย่อยแสดงไว้ในตาราง 5.6 ในปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งเป็นระยะเริ่มดำเนินการผลิต โครงการมีค่าสารเคมีและน้ำย่อยปีละ 3,318,110 บาท 33,181,104 และ 165,905,520 บาท ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2554-2568 โครงการมีค่าสารเคมีและน้ำย่อยปีละ 4,147,638 บาท 41,476,380 บาท และ 207,381,900 บาท ตามลำดับ (ตาราง 5.7) ค่าใช้จ่ายต่อปีคำนวณจากจำนวนวันที่ดำเนินการผลิตต่อปี (330) คูณกับค่าใช้จ่ายของสารเคมีและน้ำย่อยต่อวัน

ตาราง 5.6 ต้นทุนของสารเคมีและน้ำย่อย และปริมาณที่ใช้ในการผลิตเอทานอลจากมัน
สำปะหลังขนาด 1,000 ลิตร

รายการ	ราคา*	ปริมาณการใช้	จำนวนเงิน (บาท)**
แคลเซียมคลอไรด์ไดไฮเดรต (CaCl ₂ .H ₂ O)	18 บ./กก.	2.03	36.54
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	20 บ./กก.	5.12	102.40
กรดซัลฟิวริก	8.5 บ./ลิตร	5.12	43.52
น้ำย่อย termamyl 12 L	180 บ./กก.	2.03	365.40
น้ำย่อย rhizozyme	300 บ./กก.	2.03	609.00
อื่น ๆ			100.00
รวม			1,256.86

หมายเหตุ : *จากการสอบถามผู้ประกอบการ

**จากการคำนวณ

ที่มา : ดัดแปลงจากเจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และคณะ (2546)

ตาราง 5.7 ค่าใช้จ่ายสำหรับสารเคมีและน้ำย่อยต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมัน
สำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน
หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	3,318,110	33,181,104	165,905,520
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	4,147,638	41,476,380	207,381,900

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่

ที่มา : จากการคำนวณ

1.3 ค่าพลังงานไอน้ำ ในการผลิตเอทานอล 1,000 ลิตร โครงการต้องการใช้พลังงานไอน้ำทั้งหมด 2.88 ตัน แต่เนื่องจากโครงการมีการบำบัดน้ำเสียในระบบก๊าซชีวภาพ (biogas) ซึ่งสามารถผลิตไอน้ำได้เอง 1.01 ตัน ดังนั้นจึงทำให้ต้นทุนพลังงานไอน้ำของโครงการที่ต้องนำมาคำนวณ คือ 1.87 ตัน (2.88 ลบด้วย 1.01) โดยราคาไอน้ำเท่ากับ 980 บาท (ซึ่งคำนวณมาจาก น้ำมันเตา 70 ลิตร ผลิตไอน้ำได้ 1 ตัน และราคาน้ำมันเตาเท่ากับ 14 บาทต่อลิตร ดังนั้นราคาไอ

น้ำเท่ากับ 70×14 ซึ่งเท่ากับ 980 บาท) ค่าพลังงานไอน้ำของการผลิตเอทานอลขนาด 1,000 ลิตร เท่ากับ 1,832.60 บาท (ตาราง 5.8) ดังนั้นในการผลิตเอทานอลของโครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน จะมีค่าพลังงานไอน้ำเท่ากับ 18,326 บาทต่อวัน 183,260 บาทต่อวัน และ 916,300 บาทต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดของต้นทุนพลังงานไอน้ำที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ แสดงไว้ในตาราง 5.8 ในปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งเป็นระยะเริ่มดำเนินการผลิต โครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีค่าพลังงานไอน้ำปีละ 4,838,064 บาท 48,380,640 บาท และ 241,903,200 บาท ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2554-2568 โครงการมีค่าพลังงานไอน้ำปีละ 6,047,580 บาท 60,475,800 บาท และ 302,379,000 บาท ตามลำดับ (ตาราง 5.9) ค่าใช้จ่ายต่อปีคำนวณจากจำนวนวันที่ดำเนินการผลิตต่อปี (330) คูณกับค่าใช้จ่ายสำหรับพลังงานไอน้ำต่อวัน

ตาราง 5.8 ค่าพลังงานไอน้ำที่ใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 1,000 ลิตร

ขั้นตอนการผลิต	ปริมาณพลังงานไอน้ำ (ตัน)	มูลค่าพลังงานไอน้ำ (บาท)*
การฆ่าเชื้อและทำความสะอาด (sterilization and cleaning)	0.22	215.60
การย่อยครั้งแรก (liquefaction)	0.45	441.00
ระบบ starter	0.12	117.60
การกลั่น (distillation)	2.09	2,048.20
การประหยัดจากก๊าซชีวภาพ (biogas)	-1.01	-989.80
รวม	1.87	1,832.60

หมายเหตุ : *ปริมาณไอน้ำคูณกับราคาไอน้ำ (980)

ที่มา : คัดแปลงจาก เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และคณะ (2546)

ตาราง 5.9 ค่าใช้จ่ายในพลังงานไอน้ำต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง
ขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	4,838,064	48,380,640	241,903,200
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	6,047,580	60,475,800	302,379,000

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่

ที่มา : จากการคำนวณ

2. ค่าใช้จ่ายสำหรับการบริหารและการปรับปรุงรักษา (Operation and Maintain Costs)

ค่าใช้จ่ายสำหรับการบริหารและการปรับปรุงรักษาแบ่งออกเป็น 5 รายการ ประกอบไปด้วย 2.1 ค่าจ้าง เงินเดือน 2.2 ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ 2.3 ค่าใช้จ่ายในด้านการบริหาร 2.4 ค่าพลังงานไฟฟ้า และ 2.5 ค่าประกันภัย ซึ่งรายการต่าง ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ค่าจ้าง เงินเดือน ในปีของการดำเนินการผลิต คือ ปี พ.ศ. 2551-2568 ซึ่งเป็นปีที่มีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ กำหนดให้ค่าจ้าง เงินเดือนคงที่ตลอดอายุโครงการ การผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาดการผลิต 10,000 ลิตรต่อวันมีพนักงาน 17 คน มีค่าใช้จ่ายรวมของเงินเดือนและค่าจ้างแรงงาน 305,500 บาทต่อเดือน หรือ 3,666,000 บาทต่อปี (ตาราง 5.10) โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน มีแรงงานทั้งสิ้น 93 คน มีค่าใช้จ่ายสำหรับเงินเดือนและค่าจ้างแรงงานรวม 1,450,000 บาทต่อเดือน หรือ 17,400,000 บาทต่อปี (ตาราง 5.11) ส่วนโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน มีแรงงานทั้งหมด 125 คน มีค่าใช้จ่ายสำหรับเงินเดือนและค่าจ้างแรงงานรวมทั้งสิ้น 1,930,000 บาทต่อเดือนหรือ 23,160,000 บาทต่อปี (ตาราง 5.12)

ตาราง 5.10 ค่าจ้างรวมของพนักงานในตำแหน่งต่าง ๆ ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	ค่าจ้าง (บาท ต่อเดือน)	ค่าจ้างรวม (บาทต่อเดือน)	ค่าจ้างรวม (บาทต่อปี)
ผู้จัดการทั่วไป	1	60,000	60,000	840,000
วิศวกร	3	25,000	75,000	900,000
ผู้ช่วยฝ่ายบริหาร	1	18,000	18,000	216,000
หัวหน้าแผนก	2	20,000	40,000	480,000
เลขานุการ	2	15,000	30,000	360,000
พนักงานระดับปฏิบัติการ	5	10,000	50,000	600,000
แรงงานไร้ฝีมือ	3	7,500	22,500	270,000
รวม	17	165,500	305,500	3,666,000

ที่มา : จากการประมาณ

ตาราง 5.11 ค่าจ้างรวมของพนักงานในตำแหน่งต่าง ๆ ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	ค่าจ้าง (บาท ต่อเดือน)	ค่าจ้างรวม (บาทต่อเดือน)	ค่าจ้างรวม (บาทต่อปี)
ผู้จัดการทั่วไป	1	70,000	70,000	840,000
ผู้จัดการฝ่าย	5	50,000	250,000	3,000,000
วิศวกร	10	25,000	250,000	3,000,000
ผู้ช่วยฝ่ายบริหาร	5	18,000	90,000	1,080,000
หัวหน้าแผนก	7	20,000	140,000	1,680,000
เลขานุการ	5	15,000	75,000	900,000
พนักงานระดับปฏิบัติการ	50	10,000	500,000	6,000,000
แรงงานไร้ฝีมือ	10	7,500	75,000	900,000
รวม	93	215,500	1,450,000	17,400,000

ที่มา : จากการประมาณ

ตาราง 5.12 ค่าจ้างรวมของพนักงานในตำแหน่งต่าง ๆ ของการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	ค่าจ้าง (บาท ต่อเดือน)	ค่าจ้างรวม (บาทต่อเดือน)	ค่าจ้างรวม (บาทต่อปี)
ผู้จัดการทั่วไป	1	70,000	70,000	840,000
ผู้จัดการฝ่าย	5	50,000	250,000	3,000,000
วิศวกร	15	25,000	375,000	4,500,000
ผู้ช่วยฝ่ายบริหาร	10	18,000	180,000	2,160,000
หัวหน้าแผนก	14	20,000	280,000	3,360,000
เลขานุการ	10	15,000	150,000	1,800,000
พนักงานระดับปฏิบัติการ	40	10,000	400,000	4,800,000
แรงงานไร้ฝีมือ	30	7,500	225,000	2,700,000
รวม	125	215,500	1,930,000	23,160,000

ที่มา : จากการประมาณ

2.2 ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ คิดในอัตรา 1% ของค่าใช้จ่ายในการลงทุน เท่ากันทุกปีตลอดอายุโครงการ ซึ่งค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวันเท่ากับ 140,004,069 บาท 654,221,618 บาท และ 2,184,923,264 บาท ตามลำดับ ดังนั้นโครงการจึงมีค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ปีละ 1,400,040.69 บาท 6,542,216.18 บาท และ 21,849,232.64 บาท ตามลำดับ

2.3 ค่าใช้จ่ายในการจัดการบริหาร ซึ่งหมายถึง ค่าใช้จ่ายในการขาย ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า การขนส่ง การฝึกอบรม ค่าใช้จ่ายในสำนักงาน เป็นต้น โดยคิดในอัตราร้อยละ 25 ของเงินเดือนพนักงานในแต่ละปี เท่ากันทุกปีตลอดอายุโครงการ ค่าใช้จ่ายสำหรับเงินเดือนพนักงานในแต่ละปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน เท่ากับ 3,666,000 บาท 17,400,000 บาท และ 23,160,000 บาท ตามลำดับ ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการจัดการบริหารของโครงการจึงมีค่าเท่ากับปีละ 916,500 บาท 4,350,000 บาท และ 5,790,000 บาท ตามลำดับ

2.4 ค่าพลังงานไฟฟ้า ในการผลิตเอทานอล 1,000 ลิตร มีความต้องการไฟฟ้าปริมาณ 33.65 kWh โดยอัตราค่าไฟฟ้าเท่ากับ 2.35 บาทต่อ kWh จึงมีค่าไฟฟ้ารวมเท่ากับ 79.08 บาท (ตาราง 5.13) ดังนั้น โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน จึงมีค่าไฟฟ้ารวม 790.8 บาทต่อวัน 7,908 บาทต่อวัน และ 39,540 บาทต่อวัน ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งเป็นระยะเริ่มดำเนินการผลิต โครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีค่าพลังงานไฟฟ้าปีละ 208,765 บาท 2,087,646 บาท และ 10,438,230 บาท ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2554-2568 โครงการมีค่าพลังงานไฟฟ้าปีละ 260,956 บาท 2,609,557 บาท และ 13,047,800 บาท ตามลำดับ (ตาราง 5.14) ค่าใช้จ่ายต่อปีคำนวณจากจำนวนวันที่ดำเนินการผลิตต่อปี (330) คูณกับค่าใช้จ่ายสำหรับพลังงานไฟฟ้าต่อวัน

ตาราง 5.13 ค่าพลังงานไฟฟ้าและปริมาณที่ใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 1,000 ลิตร

ขั้นตอนการผลิต	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ (kWh)	ค่าไฟฟ้า (บาท)*
การฆ่าเชื้อและทำความสะอาด (sterilization and cleaning)	2.27	5.33
การโม่ (milling)	1.95	4.58
การผสมและการย่อยครั้งแรก (mixing and liquefaction)	1.51	3.55
การหมัก (fermentation)	14.11	33.16
การกรองและการกลั่น (filtration and distillation)	2.60	6.11
อื่น ๆ	11.22	26.37
รวม	33.65	79.08

หมายเหตุ : *ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้คูณกับราคาค่าไฟฟ้า (2.35 บาท)

ที่มา : คัดแปลงจาก เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และคณะ (2546)

ตาราง 5.14 ค่าใช้จ่ายในพลังงานไฟฟ้าต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	208,765	2,087,646	10,438,230
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	260,956	2,609,557	13,047,800

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่
ที่มา : จากการคำนวณ

2.5 ค่าประกันภัย โดยคิดในอัตรา 0.2% ของค่าใช้จ่ายในการลงทุน เท่ากันทุกปี ตลอดอายุโครงการ ซึ่งค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน เท่ากับ 140,004,069 บาท 654,221,618 บาท และ 2,184,923,264 บาท ตามลำดับ ดังนั้นโครงการจึงมีค่าประกันภัยปีละ 280,000.81 บาท 1,308,443.24 บาท และ 4,369,846.53 บาท ตามลำดับ

5.1.1.2 ผลประโยชน์ทางการเงินของโครงการ

ผลประโยชน์ของโครงการผลิตเอทานอล 99.5% โดยปริมาตรจากมันสำปะหลัง มีกำลังการผลิตเต็มที่ 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน โดยในช่วง 3 ปีแรกของการดำเนินการผลิต โครงการมีกำลังการผลิตเพียงร้อยละ 80 ซึ่งผลประโยชน์ของโครงการประกอบไปด้วยผลประโยชน์หลัก และผลพลอยได้อื่น ๆ ดังนี้

1. **ผลประโยชน์หลัก** ซึ่งก็คือ เอทานอลที่มีความบริสุทธิ์ 99.5% ซึ่งผลประโยชน์นี้คำนวณมาจากปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้คูณกับราคา โดยกำหนดให้ราคาเอทานอล 19 บาทต่อลิตร ดังนั้นในปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งเป็นระยะเริ่มดำเนินการผลิต โครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีมูลค่าเอทานอลที่ขายได้ปีละ 50,160,000 บาท 501,600,000 บาท และ 2,508,000,000 บาท ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2554-2568 โครงการมีมูลค่าเอทานอลที่ขายได้ปีละ 62,700,000 บาท 627,000,000 บาท และ 3,135,000,000 บาท ตามลำดับ (ตาราง 5.15) มูลค่าต่อปีคำนวณจากจำนวนวันที่ดำเนินการผลิตต่อปี (330) คูณกับขนาดของการผลิต คูณกับราคาเอทานอล (19 บาท)

ตาราง 5.15 มูลค่าเอทานอลที่ขายได้ต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	50,160,000	501,600,000	2,508,000,000
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	62,700,000	627,000,000	3,135,000,000

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่

ที่มา : จากการคำนวณ

2. ผลพลอยได้อื่น ๆ เช่น กากมัน และ คาร์บอนไดออกไซด์ โดยกากมันจะนำไปฝัง แคลให้แห้งแล้วนำไปขายให้กับลานมันเพื่อเป็นอาหารสัตว์ ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์นั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในรูปของก๊าซ หรือจะอัดในรูปของเหลวหรือของแข็งก็ได้ ในรูปของก๊าซจะใช้ในอุตสาหกรรมน้ำอัดลม ส่วนในรูปของเหลวใช้ในอุตสาหกรรมน้ำยาดับเพลิง กระบวนการให้ความเย็นหรือใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเคมี ส่วนในรูปของแข็งจะใช้เป็นสารให้ความเย็น ผลพลอยได้อื่น ๆ มีปริมาณร้อยละ 10 ของเอทานอลบริสุทธิ์ มูลค่าผลพลอยได้อื่น ๆ นี้จะคำนวณจากปริมาณของผลพลอยได้อื่น ๆ ที่ผลิตได้คูณกับราคา โดยราคารวมกันเท่ากับ 1 บาทต่อหน่วย ดังนั้นในปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งเป็นระยะเริ่มดำเนินการผลิต โครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีมูลค่าผลพลอยได้อื่น ๆ ที่ขายได้ปีละ 264,000 บาท 2,640,000 บาท และ 13,200,000 บาท ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2554-2568 โครงการมีมูลค่าผลพลอยได้อื่น ๆ ที่ขายได้ปีละ 330,000 บาท 3,300,000 บาท และ 16,500,000 บาท ตามลำดับ (ตาราง 5.16) มูลค่าต่อปีคำนวณจากจำนวนวันที่ดำเนินการผลิตต่อปี (330) คูณกับขนาดของการผลิต คูณกับราคาผลพลอยได้อื่น ๆ (1 บาท)

ตาราง 5.16 มูลค่าผลพลอยได้อื่น ๆ ที่ขายได้ต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	264,000	2,640,000	13,200,000
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	330,000	3,300,000	16,500,000

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่

ที่มา : จากการคำนวณ

5.1.2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ

จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการตลอดอายุโครงการพบว่า โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังทั้ง 3 ขนาดมีผลประโยชน์รวมมากกว่าต้นทุนรวม โดยขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน มีผลประโยชน์รวมตลอดอายุโครงการเท่ากับ 1,096,722,000 บาท มีทรัพย์สินคงเหลือในปีสุดท้ายเท่ากับ 33,194,493 บาท และมีต้นทุนรวมตลอดอายุโครงการเท่ากับ 1,000,590,976 บาท โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน มีผลประโยชน์รวมตลอดอายุโครงการเท่ากับ 10,967,220,000 บาท มีทรัพย์สินคงเหลือในปีสุดท้ายเท่ากับ 85,671,296 บาท และมีต้นทุนรวมตลอดอายุโครงการเท่ากับ 8,665,262,781 บาท ส่วนโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน มีผลประโยชน์รวมตลอดอายุโครงการเท่ากับ 54,836,100,000 บาท มีทรัพย์สินคงเหลือในปีสุดท้ายเท่ากับ 142,317,158 บาท และมีต้นทุนรวมตลอดอายุโครงการเท่ากับ 40,569,116,334 บาท ดังตาราง 5.17

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง 5.17 ต้นทุน ผลประโยชน์ และทรัพย์สินคงเหลือรวมตลอดอายุโครงการของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

รายการ	ขนาดการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
ผลประโยชน์รวม	1,096,722,000	10,967,220,000	54,836,100,000
ต้นทุนรวม	1,000,590,976	8,665,262,781	40,569,116,334
ทรัพย์สินคงเหลือ	33,194,493	85,671,296	142,317,158

ที่มา : จากการคำนวณในภาคผนวก 1 ก-3 ก

สำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังนั้นได้ทำการพิจารณาจากเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) และอัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน (N/K ratio) รวมทั้งระยะเวลาคืนทุน

5.1.2.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value)

$$NPV = PV \text{ of benefits} - PV \text{ of costs} + PV \text{ ของทรัพย์สินคงเหลือ}$$

1) โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน

$$\begin{aligned} NPV &= 401,310,536 - 438,770,370 + 4,934,150 \\ &= -32,525,684 \text{ บาท} \end{aligned}$$

2) โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน

$$\begin{aligned} NPV &= 4,013,105,360 - 3,510,174,220 + 12,734,492 \\ &= 515,665,632 \text{ บาท} \end{aligned}$$

3) โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน

$$\begin{aligned} NPV &= 20,065,526,798 - 15,970,104,352 + 21,154,539 \\ &= 4,116,576,985 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ตาราง 5.18 มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

ขนาดของโครงการ (ลิตรต่อวัน)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)
10,000	-32,525,684
100,000	515,665,632
500,000	4,116,576,985

ที่มา : จากการคำนวณในตารางภาคผนวก 1 ก-3 ก

จากตาราง 5.18 เป็นการสรุปมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน เมื่อพิจารณาทั้ง 3 ขนาด พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวันมีค่าติดลบ แสดงว่าโครงการขนาดดังกล่าวไม่เหมาะที่จะเข้าไปลงทุน ส่วนขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก แสดงว่าโครงการที่มีขนาดเหล่านี้คุ้มค่าที่จะลงทุน

5.1.2.2 อัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefits-Cost Ratio)

$$BCR = \frac{PV \text{ of benefits} + PV \text{ ของทรัพย์สินคงเหลือ}}{PV \text{ of costs}}$$

1) โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน

$$BCR = \frac{401,310,536 + 4,934,150}{438,770,370}$$

$$= 0.93$$

2) โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน

$$BCR = \frac{4,013,105,360 + 12,734,492}{3,510,174,220}$$

$$= 1.15$$

3) โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน

$$BCR = \frac{20,065,526,798 + 21,154,539}{15,970,104,352}$$

$$= 1.26$$

ตาราง 5.19 อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนการเงินของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

ขนาดของโครงการ (ลิตรต่อวัน)	อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน
10,000	0.93
100,000	1.15
500,000	1.26

ที่มา : จากการคำนวณในตารางภาคผนวก 1 ก-3 ก

ตาราง 5.19 เป็นการสรุปผลของอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนการเงินของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน ซึ่งหลักในการพิจารณาความคุ้มค่าของโครงการในส่วนของอัตราส่วนต้นทุนและผลประโชชน์นั้นก็คือ อัตราส่วนดังกล่าวต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับหนึ่ง ซึ่งเมื่อพิจารณาทั้ง 3 โครงการแล้วพบว่า โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวันมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง คือ 0.93 นั้นแสดงว่า ถ้าลงทุนในโครงการดังกล่าวผลประโชชน์ของโครงการที่ได้รับจะน้อยกว่าต้นทุนที่โครงการได้สูญเสียไป ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมต่อการลงทุน ส่วนโครงการขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีอัตราส่วนผลประโชชน์ต่อต้นทุนเป็นบวก โดยมีค่าเท่ากับ 1.15 และ 1.26 ตามลำดับ นั้นแสดงว่าโครงการที่มีขนาดเหล่านี้มีความคุ้มค่าที่จะลงทุน

5.1.2.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return)

หลักในการพิจารณาความคุ้มค่าของโครงการในส่วนของอัตราผลตอบแทนภายในโครงการนั้น คือ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการที่คำนวณได้จะต้องมากกว่าอัตราคิดลด (10%) และจากการศึกษาอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ พบว่า มีเพียงโครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน ที่มีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการร้อยละ 6.66 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลด บ่งบอกว่าโครงการดังกล่าวไม่เหมาะที่จะลงทุน ส่วนโครงการขนาด 100,000 ลิตรต่อวันและ 500,000 ลิตรต่อวัน มีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 20.24 และร้อยละ 31.84 ตามลำดับ (ตาราง 5.20) นั้นหมายความว่าโครงการขนาดดังกล่าวมีความคุ้มค่าในการลงทุน

ตาราง 5.20 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

ขนาดของโครงการ (ลิตรต่อวัน)	อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (%)
10,000	6.66
100,000	20.24
500,000	31.84

ที่มา : จากการคำนวณในตารางภาคผนวก 1 ก-3 ก

5.1.2.4 อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน (Net Benefit-Investment Ratio)

หลักในการพิจารณาของความคุ้มค่าของโครงการในส่วนของอัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน (N/K ratio) คือ โครงการจะต้องมีค่า N/K ratio มากกว่าหรือเท่ากับหนึ่ง ซึ่งผลการศึกษาพบว่า โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวันไม่เหมาะสมในการลงทุนเนื่องจากมีค่า N/K ratio น้อยกว่า 1 คือ 0.69 ส่วนโครงการที่มีความเหมาะสมมากที่สุดวิธีนี้ คือ โครงการขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน และ 100,000 ลิตรต่อวัน เพราะมีค่า N/K ratio เท่ากับ 3.44 และ 1.88 ตามลำดับ ดังตาราง 5.21

ตาราง 5.21 อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

ขนาดของโครงการ (ลิตรต่อวัน)	อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน
10,000	0.69
100,000	1.88
500,000	3.44

ที่มา : จากการคำนวณในตารางภาคผนวก 1 ก-3 ก

5.1.2.5 ระยะเวลาคืนทุน

ระยะเวลาคืนทุนเป็นการวัดมูลค่าของโครงการโดยไม่คิดลด ซึ่งหาได้จากผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยหารด้วยมูลค่าการลงทุน ซึ่งผลการศึกษาค้างนี้ปรากฏว่า โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน มีระยะเวลาคืนทุน 10.67 ปี ขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน มีระยะเวลาคืนทุน 3.98 ปี และโครงการขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน มีระยะเวลาคืนทุน 2.39 ปี ดังตาราง 5.22

ตาราง 5.22 ระยะเวลาคืนทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

ขนาดของโครงการ (ลิตรต่อวัน)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
10,000	10.67
100,000	3.98
500,000	2.39

ที่มา : จากการคำนวณในตารางภาคผนวก 1 ก-3 ก

เมื่อพิจารณาความคุ้มค่าของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังจากเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน รวมทั้งระยะเวลาคืนทุน พบว่า โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวันมีความเหมาะสมในการลงทุนมากที่สุด รองลงมา คือขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน ส่วนโครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวันไม่เหมาะที่จะลงทุน

5.1.3 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง เพื่อเป็นการสร้างทางเลือกของการตัดสินใจลงทุนโครงการให้ดียิ่งขึ้น ในกรณีที่มีความเสี่ยงและความไม่แน่นอนเกิดขึ้น โครงการจะสามารถรับมือกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนดังกล่าวได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการทั้ง 3 เกณฑ์ คือ NPV IRR และ BCR ในการวิเคราะห์ในกรณีต่าง ๆ ได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 5.1.3.1 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่ต้นทุนและผลประโยชน์เปลี่ยนแปลง และ 5.1.3.2 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่สัดส่วนการ

กั้ยืมเปลี่ยนแปลง โดยทำการศึกษา 2 ขนาด คือ ขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน เพราะมีความคุ้มค่าในการลงทุน ส่วนโครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวันไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน จึงไม่ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการศึกษาครั้งนี้

5.1.3.1 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่ต้นทุนและผลประโยชน์เปลี่ยนแปลง

ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่ต้นทุนและผลประโยชน์เปลี่ยนแปลงนี้ โดยสมมติสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในกรณีต่าง ๆ กัน คือ การเปลี่ยนแปลงของราคาเอทานอล ราคา มันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย และค่าไอน้ำ โดยพิจารณาจากตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการทั้ง 3 เกณฑ์ คือ NPV IRR และ BCR นอกจากนี้แล้วยังได้คำนวณค่าตัวชี้วัดความอ่อนไหว (sensitivity indicator) ดังนี้

$$SI = \frac{(NPV_b - NPV_1)/NPV_b}{(X_b - X_1)/X_b}$$

SI	=	ตัวชี้วัดความอ่อนไหว
NPV _b	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิกรณีพื้นฐาน
NPV ₁	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิกรณีตัวแปรสำคัญเปลี่ยนแปลงไป
X _b	=	ค่าตัวแปรที่สำคัญที่ใช้ในกรณีพื้นฐาน
X ₁	=	ค่าตัวแปรที่สำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

ค่าตัวชี้วัดความอ่อนไหวเป็นการเปรียบเทียบระหว่างร้อยละการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) กับร้อยละการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสำคัญ หากตัวชี้วัดความอ่อนไหว (SI) มีค่ามาก แสดงว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการจะเปลี่ยนแปลงมากเมื่อตัวแปรสำคัญได้เปลี่ยนแปลง ซึ่งบ่งบอกว่าโครงการมีความเสี่ยงสูงหากตัวแปรดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป

ผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่ต้นทุนและผลประโยชน์เปลี่ยนแปลงในกรณีต่าง ๆ ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน แสดงไว้ในตาราง 5.23 และ 5.24 ตามลำดับ

ตาราง 5.23 ผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่ต้นทุนและผลประโยชน์เปลี่ยนแปลงในกรณีต่าง ๆ ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน

กรณีศึกษา	NPV (บาท)	BCR	IRR (%)	SI (NPV)
กรณีพื้นฐาน	515,665,632	1.15	20.24	-
ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10	116,456,198	1.03	12.96	7.74
ราคามันเส้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	308,598,141	1.08	16.73	4.02
ค่าสารเคมีและน้ำย่อยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	489,257,919	1.14	19.81	0.51
ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	477,161,135	1.13	19.64	0.75
ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	201,329,825	1.05	14.37	6.10
ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	-155,523,975	0.96	6.53	13.02

ที่มา : จากการคำนวณในตารางภาคผนวก ก

ตาราง 5.23 เป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่ต้นทุนและผลประโยชน์เปลี่ยนแปลงของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน เนื่องจากค่า NPV ของโครงการขนาด 100,000 ลิตรต่อวันเป็นบวก จึงได้สมมติกรณีที่เลวร้าย คือ ผลประโยชน์มีค่าลดลง และ/หรือต้นทุนเพิ่มขึ้น ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวพบว่า โครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี ยกเว้นกรณีราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ซึ่งจะทำให้โครงการไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน และเมื่อพิจารณาค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) พบว่า กรณี ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) มากที่สุด คือ 13.02 กล่าวคือ หากราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จะมีผลทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ลดลงร้อยละ 130.20 (13.02 คูณ 10) รองลงมาคือกรณีราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 และกรณีราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ซึ่งมีค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) เท่ากับ 7.74 และ 6.10 ตามลำดับ นั่นแสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของกรณีดังกล่าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นอย่างมาก หรือโครงการมีความเสี่ยงสูงหากตัวแปรดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป

ตาราง 5.24 ผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่ดินทุนและผลประโยชน์เปลี่ยนแปลงในกรณีต่าง ๆ ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน

กรณีศึกษา	NPV (บาท)	BCR	IRR (%)	SI (NPV)
กรณีพื้นฐาน	4,116,576,985	1.26	31.84	-
ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10	2,120,529,817	1.13	22.72	4.85
ราคามันเส้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	3,081,237,906	1.18	27.39	2.52
ค่าสารเคมีและน้ำย่อยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	3,984,537,474	1.25	31.44	0.32
ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	3,924,053,024	1.24	31.14	0.47
ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	2,756,674,229	1.16	25.60	3.30
ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	760,627,060	1.04	14.94	8.15

ที่มา : จากการคำนวณในภาคผนวก ก

ตาราง 5.24 เป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่ดินทุนและผลประโยชน์เปลี่ยนแปลงของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวพบว่า โครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี หรือ โครงการสามารถรับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนได้ และเมื่อพิจารณาค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) พบว่า กรณี ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) มากที่สุด คือ 8.15 กล่าวคือ หากราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จะมีผลทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ลดลงร้อยละ 81.50 (8.15 คูณ 10) รองลงมาคือ กรณีราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 และกรณีราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ซึ่งมีค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) เท่ากับ 4.85 และ 3.30 ตามลำดับ นั่นแสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของกรณีดังกล่าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นอย่างมาก หรือ โครงการมีความเสี่ยงสูงหากตัวแปรดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป

5.1.3.2. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่สัดส่วนการกู้ยืมเปลี่ยนแปลง

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่สัดส่วนการกู้ยืมเปลี่ยนแปลงนี้เพื่อเป็นทางเลือกของนักลงทุนที่มีความต้องการจะกู้ยืมเงินในสัดส่วนต่าง ๆ การศึกษาครั้งนี้ได้มีการสมมติเหตุการณ์ในกรณีที่โครงการได้มีการกู้ยืมในสัดส่วนส่วนที่แตกต่างกัน โดยกำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 7 ต่อปี โครงการไม่ต้องจ่ายดอกเบี้ยในระยะก่อสร้าง โครงการสามารถชำระดอกเบี้ยและคืนเงินกู้ได้ในปีแรกของการดำเนินงาน คือ ปี 2551 โดยจะจ่ายดอกเบี้ยและคืนเงินกู้ทุกปี ๆ ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 8 ปี ในการคำนวณการชำระดอกเบี้ยและคืนเงินกู้ในแต่ละปีคำนวณจากสูตร

$$\text{การชำระดอกเบี้ยและคืนเงินกู้} = \frac{\text{จำนวนเงินกู้}}{\text{PWFA (8,7\%)}} = \frac{\text{จำนวนเงินกู้}}{5.971}$$

ซึ่งผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่สัดส่วนการกู้ยืมเปลี่ยนแปลงของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน 500,000 ลิตรต่อวันแสดงไว้ในตาราง 5.25 และ 5.26 ตามลำดับ

ตาราง 5.25 ผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่สัดส่วนการกู้ยืมเปลี่ยนแปลงในกรณีศึกษาต่าง ๆ ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน

กรณีศึกษา	NPV (บาท)	BCR	IRR (%)
กรณีพื้นฐาน (ไม่มีการกู้ยืม)	515,665,632	1.15	20.24
กู้ยืมเงินร้อยละ 10 ของเงินลงทุน	468,232,155	1.13	19.30
กู้ยืมเงินร้อยละ 20 ของเงินลงทุน	419,923,954	1.12	18.35
กู้ยืมเงินร้อยละ 30 ของเงินลงทุน	371,615,753	1.10	17.40
กู้ยืมเงินร้อยละ 40 ของเงินลงทุน	323,307,552	1.09	16.30
กู้ยืมเงินร้อยละ 50 ของเงินลงทุน	274,124,626	1.07	15.07
กู้ยืมเงินร้อยละ 60 ของเงินลงทุน	226,691,149	1.06	14.10
กู้ยืมเงินร้อยละ 70 ของเงินลงทุน	177,508,223	1.05	13.55
กู้ยืมเงินร้อยละ 80 ของเงินลงทุน	129,200,025	1.03	12.70
กู้ยืมเงินร้อยละ 90 ของเงินลงทุน	80,891,823	1.02	11.78
กู้ยืมเงินร้อยละ 100 ของเงินลงทุน	32,583,622	1.01	10.75

ที่มา : จากการคำนวณภาคผนวก ก

จากตาราง 5.25 ที่แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่สัดส่วนการกู้ยืมเปลี่ยนแปลงในกรณีต่าง ๆ ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน พบว่า โครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนทุกกรณี ถึงแม้ว่าโครงการจะกู้ยืมเงินร้อยละ 100 ของเงินลงทุนก็ตาม โครงการก็ยังมีค่าต่อการลงทุน เนื่องจากค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก อัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุนมากกว่าหนึ่ง และ อัตราผลตอบแทนภายในมากกว่าอัตราคิดลด

ตาราง 5.26 ผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่สัดส่วนการกู้ยืมเปลี่ยนแปลง ในกรณีศึกษาต่าง ๆ ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน

กรณีศึกษา	NPV (บาท)	BCR	IRR (%)
กรณีพื้นฐาน (ไม่มีการกู้ยืม)	4,116,576,985	1.26	31.84
กู้ยืมเงินร้อยละ 10 ของเงินลงทุน	3,955,240,659	1.25	30.84
กู้ยืมเงินร้อยละ 20 ของเงินลงทุน	3,793,904,333	1.23	29.75
กู้ยืมเงินร้อยละ 30 ของเงินลงทุน	3,632,568,007	1.22	28.86
กู้ยืมเงินร้อยละ 40 ของเงินลงทุน	3,471,231,681	1.21	27.97
กู้ยืมเงินร้อยละ 50 ของเงินลงทุน	3,309,895,354	1.20	26.95
กู้ยืมเงินร้อยละ 60 ของเงินลงทุน	3,148,559,028	1.19	25.83
กู้ยืมเงินร้อยละ 70 ของเงินลงทุน	2,987,222,702	1.17	24.76
กู้ยืมเงินร้อยละ 80 ของเงินลงทุน	2,825,886,288	1.16	24.78
กู้ยืมเงินร้อยละ 90 ของเงินลงทุน	2,664,550,050	1.15	23.12
กู้ยืมเงินร้อยละ 100 ของเงินลงทุน	2,503,213,723	1.14	22.00

ที่มา : จากการคำนวณภาคผนวก ก

จากตาราง 5.26 ที่แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีที่สัดส่วนการกู้ยืมเปลี่ยนแปลง ในกรณีต่าง ๆ ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน พบว่า โครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนทุกกรณี ถึงแม้ว่าโครงการจะกู้ยืมเงินร้อยละ 100 ของเงินลงทุนก็ตาม โครงการก็ยังมีค่าต่อการลงทุน เนื่องจากค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก อัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุนมากกว่าหนึ่ง และ อัตราผลตอบแทนภายในมากกว่าอัตราคิดลด

5.1.4. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test) เป็นวิธีการหนึ่งเพื่อทดสอบว่า ต้นทุนจะเพิ่มขึ้นหรือผลตอบแทนจะลดลงร้อยละเท่าไรจึงจะทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับศูนย์พอดี โดยศึกษาเฉพาะกรณีของโครงการผลิตเอทานอลขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน เนื่องจากทั้ง 2 ขนาด มีค่า NPV ในกรณีพื้นฐานเป็นบวก การทดสอบความแปรเปลี่ยนแยกได้ 2 วิธี คือ (1) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (2) การทดสอบความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, 2540)

(1) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT_c) หมายความว่า ต้นทุนโครงการสามารถเพิ่มได้ร้อยละเท่าไร ก่อนจะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

$$\text{สูตร } SVT_c = \frac{NPV}{PVC} \times 100$$

โดยที่ SVT_c = ค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

(2) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT_b) หมายความว่า ผลประโยชน์ของโครงการสามารถลดลงร้อยละเท่าไร ก่อนที่จะทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์

$$\text{สูตร } SVT_b = \frac{NPV}{PVB} \times 100$$

โดยที่ SVT_b = ค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์

ผลการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการผลิตเอทานอลขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน พบว่า มีค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT_c) และค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT_b) เท่ากับร้อยละ 14.69 และร้อยละ 12.85 ตามลำดับ (ตาราง 5.27) นั่นแสดงว่าถ้าโครงการ มีต้นทุนเพิ่มขึ้นเกินร้อยละ 14.69 หรือผลประโยชน์ลดลงเกินร้อยละ 12.85 จะทำให้โครงการไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าหากโครงการมี

ต้นทุนเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 14.69 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 12.85 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ที่จะยอมรับได้

ผลการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการการผลิตเอทานอลขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน พบว่า มีค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVTc) และค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVTb) เท่ากับร้อยละ 25.78 และร้อยละ 20.52 ตามลำดับ (ตาราง 5.27) ถ้าโครงการมีต้นทุนเพิ่มขึ้นเกินร้อยละ 25.78 หรือผลประโยชน์ลดลงเกินร้อยละ 20.52 โครงการจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ 25.78 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 20.52 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ที่จะยอมรับได้

ตาราง 5.27 ผลของการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

ขนาดของโครงการ (ลิตรต่อวัน)	ค่าความแปรเปลี่ยน (ร้อยละ)	
	ต้นทุน	ผลประโยชน์
100,000	14.69	12.85
500,000	25.78	20.52

ที่มา : จากการคำนวณในภาคผนวก 2 ก-3 ก

เมื่อพิจารณาค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) เฉพาะรายการผลประโยชน์หรือต้นทุนในตาราง 5.25 และ 5.26 นั้น พบว่า การเปลี่ยนแปลงของราคาเอทานอล กับ ราคามันเส้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความคุ้มค่าต่อการลงทุนเป็นอย่างมาก ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของราคาเอทานอล (ผลประโยชน์) และ ราคาของมันเส้น (ต้นทุน) จากสูตร

$$SV = \frac{100 \times NPVb}{NPVb - NPV1} \times \frac{Xb - X1}{Xb}$$

SV = ค่าความแปรเปลี่ยน (switching value)

NPVb = มูลค่าปัจจุบันสุทธิกรณีพื้นฐาน

NPV1 = มูลค่าปัจจุบันสุทธิกรณีตัวแปรสำคัญเปลี่ยนแปลงไป

Xb = ค่าตัวแปรที่สำคัญที่ใช้ในกรณีพื้นฐาน

X1 = ค่าตัวแปรที่สำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

ค่าความแปรเปลี่ยนของราคาเอทานอลของโครงการผลิตเอทานอลจากมัน
สำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน จึงเท่ากับ

$$SV = \frac{100 \times 515,665,632}{511,665,632 - 116,456,198} \times \frac{19 - 17.1}{19}$$

$$= 12.92\%$$

ค่าความแปรเปลี่ยนของราคามันเส้นของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง
ขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน จึงเท่ากับ

$$SV = \frac{100 \times 515,665,632}{511,665,632 - 308,598,141} \times \frac{3,880 - 4,268}{3,880}$$

$$= -24.90\%$$

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าถ้าราคาเอทานอลลดลงเกินร้อยละ 12.92 หรือราคามันเส้น
เพิ่มขึ้นเกินร้อยละ 24.90 จะทำให้โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อ
วันไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากราคาเอทานอลลดลงไม่เกินร้อยละ 12.92
หรือราคามันเส้นเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 24.90 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ที่จะยอมรับได้

ค่าความแปรเปลี่ยนของราคาเอทานอลของโครงการผลิตเอทานอลจากมัน
สำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน

$$SV = \frac{100 \times 4,116,576,985}{4,116,576,985 - 2,120,529,817} \times \frac{19 - 17.1}{19}$$

$$= 20.62\%$$

ค่าความแปรเปลี่ยนของราคามันเส้นของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง
ขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน

$$SV = \frac{100 \times 4,116,576,985}{4,116,576,985 - 3,081,237,906} \times \frac{3,880 - 4,268}{3,880}$$

$$= -39.76\%$$

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าถ้าราคาเอทานอลลดลงเกินร้อยละ 20.62 หรือราคามันเส้นเพิ่มขึ้นเกินร้อยละ 39.76 จะทำให้โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวันไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากราคาเอทานอลลดลงไม่เกินร้อยละ 20.62 หรือราคามันเส้นเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 39.76 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ที่จะยอมรับได้

5.2 การวิเคราะห์โครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์โครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์ เป็นวิธีกำหนดผลประโยชน์รวม หรือผลิตภาพ หรือความสามารถในการทำกำไรกับสังคมโดยส่วนรวม ซึ่งแตกต่างจากการวิเคราะห์ทางการเงินที่พิจารณาเฉพาะภายในโครงการ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ถึงรายการต้นทุน-ผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ และได้ทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ โดยใช้เกณฑ์ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน (N/K ratio) และระยะเวลาคืนทุน รวมทั้งทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการทางการเงิน ตลอดจนทดสอบความแปรเปลี่ยนโดยทำการศึกษาโครงการจำนวน 3 ขนาด คือ การผลิตเอทานอลขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

5.2.1 รายการต้นทุน-ผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

การวิเคราะห์รายการต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์นั้นจะใช้รายการเดียวกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงิน แต่จะมีการแปลงค่าให้สะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1.1 ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน และ ส่วนที่ 2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการ

ส่วนที่ 1 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังมีค่าใช้จ่ายในการลงทุน ได้แก่ ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาที่ดิน เครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ การสร้างอาคารโรงงาน โรงเก็บวัตถุดิบ ระบบบำบัดน้ำเสีย ค่าวิศวกร ค่าใช้จ่ายในการจัดการ ค่าใช้จ่ายในระบบควบคุม ซึ่งรายการต้นทุนต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้เหมือนกับรายการต้นทุนทางการเงินที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งในทางเศรษฐศาสตร์สามารถแปลงค่าทางตลาดให้สะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริงของทรัพยากรโดยใช้ตัวประกอบแปลงค่า (conversion factor: CF) ประเภทต่าง ๆ ซึ่งกำหนดโดยธนาคารโลกมาคูณกับมูลค่าทางการตลาด ซึ่งตัวประกอบแปลงค่าประเภทต่าง ๆ ที่นำมาปรับค่าใช้จ่ายในการลงทุนมีดังนี้

ตาราง 5.28 ประเภทและค่าของตัวประกอบแปลงค่าที่ใช้กับค่าใช้จ่ายในการลงทุนในทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง

รายการ	ประเภท CF	ค่า CF
ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาที่ดิน	standard conversion factor	0.92
เครื่องจักรและอุปกรณ์	CF for capital goods	0.94
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์	standard conversion factor	0.92
การสร้างอาคารโรงงาน โรงเก็บวัตถุดิบ	CF for construction	0.88
ระบบบำบัดน้ำเสีย	CF for construction	0.88
ค่าวิศวกร	standard conversion factor	0.92
ค่าใช้จ่ายในการจัดการ	standard conversion factor	0.92
ค่าใช้จ่ายของระบบควบคุม	standard conversion factor	0.92

ที่มา : คัดแปลงจาก Ahmed, S. (1983)

ในการคำนวณมูลค่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนในทางเศรษฐศาสตร์ คือค่าใช้จ่ายในการลงทุนทางด้านการเงินคูณกับตัวประกอบแปลงค่า (conversion factor) ที่แสดงในตาราง 5.28 ดังนั้นการผลิตเอทานอลขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์แสดงไว้ในตาราง 5.29 5.30 และ 5.31 ตามลำดับ ดังนี้

ตาราง 5.29 รายการค่าใช้จ่ายในการลงทุนและสัดส่วนของเงินลงทุนในทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)*	ร้อยละ
ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาที่ดิน	26,680,000	20.68
เครื่องจักรและอุปกรณ์	39,428,231	30.56
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์	11,576,800	8.97
การสร้างอาคารโรงงาน โรงเก็บวัตถุดิบ	8,858,768	6.87
ระบบบำบัดน้ำเสีย	5,805,537	4.50
ค่าวิศวกร	15,435,733	11.96
ค่าใช้จ่ายในการจัดการ	11,576,800	8.97
ค่าใช้จ่ายของระบบควบคุม	9,647,333	7.48
รวม	129,009,203	100.00

หมายเหตุ : *ได้มาจากการเอามูลค่าทางการเงินคูณกับตัวประกอบแปลงค่า (conversion factor : CF) ประเภทต่าง ๆ ในตาราง 5.28

ที่มา : จากการคำนวณ

ตาราง 5.30 รายการค่าใช้จ่ายในการลงทุนและสัดส่วนของเงินลงทุนในทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)*	ร้อยละ
ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาที่ดิน	58,420,000	9.69
เครื่องจักรและอุปกรณ์	208,410,183	34.58
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์	61,192,777	10.15
การสร้างอาคารโรงงาน โรงเก็บวัตถุดิบ	46,825,778	7.77
ระบบบำบัดน้ำเสีย	34,017,584	5.64
ค่าวิศวกร	81,590,369	13.54
ค่าใช้จ่ายในการจัดการ	61,192,777	10.15
ค่าใช้จ่ายของระบบควบคุม	50,993,981	8.46
รวม	602,643,450	100.00

หมายเหตุ : *ได้มาจากการเอามูลค่าทางการเงินคูณกับตัวประกอบแปลงค่า (conversion factor : CF) ประเภทต่าง ๆ ในตาราง 5.28

ที่มา : จากการคำนวณ

ตาราง 5.31 รายการค่าใช้จ่ายในการลงทุนและสัดส่วนของเงินลงทุนในทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)*	ร้อยละ
ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาที่ดิน	58,420,000	2.90
เครื่องจักรและอุปกรณ์	740,881,285	36.82
ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์	217,535,356	10.81
การสร้างอาคารโรงงาน โรงเก็บวัตถุดิบ	166,461,838	8.27
ระบบบำบัดน้ำเสีย	139,810,906	6.95
ค่าวิศวกร	290,047,141	14.42
ค่าใช้จ่ายในการจัดการ	217,535,356	10.81
ค่าใช้จ่ายของระบบควบคุม	181,279,463	9.01
รวม	2,011,971,346	100.00

หมายเหตุ : *ได้มาจากการเอามูลค่าทางการเงินคูณกับตัวประกอบแปลงค่า (conversion factor: CF) ประเภทต่าง ๆ ในตาราง 5.28

ที่มา : จากการคำนวณ

ส่วนที่ 2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการ

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานในทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการประกอบไปด้วย

1. ค่าใช้จ่ายสำหรับวัตถุดิบ และ 2. ค่าใช้จ่ายในการบริหารและการปรับปรุงรักษา โดยค่าใช้จ่ายประเภทต่าง ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ค่าใช้จ่ายสำหรับวัตถุดิบ

ค่าใช้จ่ายสำหรับวัตถุดิบในทางเศรษฐศาสตร์จะใช้ราคาเงา หรือใช้วิธีตัวประกอบแปลงค่าในการคำนวณ โดยค่าใช้จ่ายสำหรับวัตถุดิบ ได้แก่ มันเส้น สารเคมีและน้ำย่อย และไอน้ำที่ใช้ในการผลิต ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 **มันเส้น** ในการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง 1,000 ลิตรต้องใช้มันเส้นแห้ง 2.54 ตัน ราคาเงาของมันเส้น คือ ราคา f.o.b. หักค่าขนส่งจากแหล่งผลิตสู่ท่าเรือ (ค่าขนส่งจาก กรุงเทพฯถึงนครราชสีมา 525 บาทต่อตัน) บวกค่าขนส่งจากแหล่งผลิตสู่โรงงาน แต่ได้สมมติให้ โรงงานตั้งอยู่ในแหล่งวัตถุดิบเพราะฉะนั้นจึงไม่มีค่าขนส่งจากแหล่งผลิตสู่โรงงาน

$$\begin{aligned} \text{ราคาเงาของมันเส้น 1 ตัน} &= \text{ราคา f.o.b. - ค่าขนส่งจากนครราชสีมาถึง} \\ &\quad \text{กรุงเทพมหานคร} \\ &= 4,240 - 525 \\ &= 3,715 \text{ บาทต่อตัน} \end{aligned}$$

ในปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งเป็นช่วงแรกของการผลิต กำหนดให้โครงการสามารถผลิตได้เพียง 80% ของกำลังการผลิตเต็มที่ ดังนั้นในปี 2551-2553 ค่าใช้จ่ายสำหรับมันเส้นของโครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน เท่ากับ 24,911,304 บาทต่อปี 249,113,040 บาทต่อปี และ 1,245,565,200 บาทต่อปี ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2554-2568 มีค่าใช้จ่ายสำหรับมันเส้นปีละ 31,139,130 บาท 311,391,300 บาท และ 1,556,956,500 บาท ตามลำดับ (ตาราง 5.32) ค่าใช้จ่ายต่อปีคำนวณจากจำนวนวันที่ดำเนินการผลิตต่อปี (330) คูณกับขนาดของการผลิต คูณกับราคาเงา คูณกับปริมาณมันเส้นที่ใช้ในการผลิต

ตาราง 5.32 ค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์สำหรับมันเส้นต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	24,911,304	249,113,040	1,245,565,200
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	31,139,130	311,391,300	1,556,956,500

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่
ที่มา : จากการคำนวณ

1.2 **สารเคมีและน้ำย่อย** สารเคมีและน้ำย่อยที่ใช้ในการผลิตเอทานอลร้อยละ 99.5 จากมันเส้นนั้น ได้แก่ แคลเซียมคลอไรด์ ไคไฮดรต โซเดียมไฮดรอกไซด์ กรดซัลฟิวริก น้ำย่อย termamyl 12 L และ น้ำย่อย rhizozyme ซึ่งทั้งหมดเป็นสินค้าที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ในการคำนวณราคาเงาของสินค้านำเข้า คือ ราคา c.i.f บวกค่าขนส่งระหว่างกรุงเทพฯ-นครราชสีมา ซึ่ง

กำหนดไว้ 525 บาทต่อตัน ราคาของสารเคมีและน้ำย่อยในการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง แสดงไว้ในตาราง 5.33 ส่วนต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของสารเคมีและน้ำย่อยทั้งหมดในการผลิตเอทานอลขนาด 1,000 ลิตร แสดงในตาราง 5.34 ในช่วงปี พ.ศ. 2551-2553 โครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีค่าสารเคมีและน้ำย่อยปีละ 2,269,643 บาท 22,696,426 บาท และ 113,482,129 บาท ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2554-2568 มีค่าใช้จ่ายสำหรับสารเคมีและน้ำย่อยปีละ 2,837,053 บาท 28,370,532 บาท และ 141,852,662 บาท ตามลำดับ (ตาราง 5.35) ค่าใช้จ่ายต่อปีคำนวณมาจาก จำนวนวันที่ผลิตต่อปี (330) คูณขนาดของการผลิต คูณต้นทุนของสารเคมีและน้ำย่อยในตาราง 5.34

ตาราง 5.33 ราคาของสารเคมีและน้ำย่อยของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง

รายการ	ราคา c.i.f (บาทต่อตัน)*	ราคาเงา (บาทต่อตัน)**
แคลเซียมคลอไรด์ไดไฮเดรต ($\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)	10,875	11,400
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	11,730	12,255
กรดซัลฟิวริก (H_2SO_4)***	5,200	5,725
น้ำย่อย termamyl 12 L	120,120	120,645
น้ำย่อย rhizozyme	200,250	200,775

หมายเหตุ : * จากการสอบถามผู้ประกอบการ

**จากการนำราคา c.i.f.+525

*** มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (1,000 ลิตร) โดยกำหนด 1 ลูกบาศก์เมตรมีน้ำหนัก 1 ตัน

ที่มา : จากการคำนวณ

ตาราง 5.34 ต้นทุนของสารเคมีและน้ำย่อย และปริมาณที่ใช้ในการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 1,000 ลิตร

รายการ	ราคาเงา*	ปริมาณการใช้	ต้นทุนรวม (บาท)**
แคลเซียมคลอไรด์ไฮเดรต (CaCl ₂ .H ₂ O)	11.4 บ./กก.	2.03	23.14
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	12.26 บ./กก.	5.12	62.77
กรดซัลฟิวริก (H ₂ SO ₄)	5.73 บ./ลิตร	5.12	29.34
น้ำย่อย termamyl 12 L	120.65 บ./กก.	2.03	244.92
น้ำย่อย rhizozyme	200.76 บ./กก.	2.03	407.54
อื่น ๆ***			92.00
รวม			859.71

หมายเหตุ: *จากราคาเงาในตาราง 5.33 หาร 1,000

**คำนวณจากปริมาณการใช้คูณราคาเงา

***ใช้ค่า standard conversion factor คูณจำนวนเงินทางการเงิน (100 คูณ 0.92)

ที่มา: คัดแปลงจากเจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์ และคณะ (2546)

ตาราง 5.35 ค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์สำหรับสารเคมีและน้ำย่อยในแต่ละปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	2,269,643	22,696,426	113,482,129
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	2,837,053	28,370,532	141,852,662

หมายเหตุ: *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่

ที่มา: จากการคำนวณ

1.3 พลังงานไอน้ำ ในการคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของค่าไอน้ำได้ใช้ค่า standard conversion factor ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.92 คูณกับค่าพลังงานไอน้ำทางการเงิน ดังนั้นในปี พ.ศ. 2551-2553 โครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน จึงมีค่า

พลังงานไอน้ำในทางเศรษฐศาสตร์ปีละ 4,451,019 บาท 44,510,189 บาท และ 222,550,944 บาท ตามลำดับ ส่วนในปี พ.ศ. 2554-2568 โครงการมีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ปีละ 5,563,774 บาท 55,637,736 บาท และ 278,188,680 บาท ตามลำดับ ดังตาราง 5.36

ตาราง 5.36 ค่าใช้จ่ายในทางเศรษฐศาสตร์สำหรับพลังงานไอน้ำต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	4,451,019	44,510,189	222,550,944
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	5,563,774	55,637,736	278,188,680

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่

ที่มา : จากการคำนวณ

2. ค่าใช้จ่ายสำหรับการบริหารและการปรับปรุงรักษา (Operation and Maintain Costs)

ค่าใช้จ่ายสำหรับการบริหารและการปรับปรุงรักษาแบ่งออกเป็น 5 รายการ ประกอบไปด้วย 2.1 ค่าจ้าง เงินเดือน 2.2 ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ 2.3 ค่าใช้จ่ายในด้านการบริหาร 2.4 ค่าพลังงานไฟฟ้า และ 2.5 ค่าประกันภัย ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์สามารถแปลงมูลค่าต้นทุนทางการเงินให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยใช้ตัวประกอบแปลงค่า (conversion factor)

2.1 ค่าจ้าง เงินเดือน ได้ใช้ค่าตัวประกอบแปลงค่าสำหรับแรงงาน (CF for labors) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.92 ในแต่ละปีโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีค่าใช้จ่ายทางการเงินของค่าแรงงานปีละ 3,666,000 บาท 17,400,000 บาท และ 23,160,000 บาท ตามลำดับ ดังนั้นค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ของค่าจ้างและเงินเดือนจึงมีค่าปีละ 3,372,720 บาท 16,008,000 บาท และ 21,307,200 บาท ตามลำดับ

2.2 ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ได้ใช้ค่าตัวประกอบแปลงค่ามาตรฐาน (standard conversion factor) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.92 ในแต่ละปีโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีต้นทุนค่า

บำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ทางการเงินปีละ 1,400,040.69 บาท 6,542,216.18 บาท และ 21,849,232.64 บาท ตามลำดับ ดังนั้นค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ในทางเศรษฐศาสตร์จึงมีค่าเท่ากับปีละ 1,288,037.43 บาท 6,018,838.89 บาท และ 20,101,294.03 บาท ตามลำดับ

2.3 ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ได้ใช้ค่าตัวประกอบแปลงค่ามาตรฐาน (standard conversion factor) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.92 ในแต่ละปีโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีค่าใช้จ่ายในการบริหารในทางการเงินปีละ 916,500 บาท 4,350,000 บาท และ 5,790,000 บาท ตามลำดับ ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการบริหารทางเศรษฐศาสตร์จึงมีค่าเท่ากับปีละ 843,180 บาท 4,002,000 บาท และ 5,326,800 บาท ตามลำดับ

2.4 ค่าพลังงานไฟฟ้า ได้ใช้ค่าตัวประกอบแปลงค่าสำหรับไฟฟ้า (CF for electricity) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.90 ดังนั้นปี พ.ศ. 2551-2553 โครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน จึงมีค่าพลังงานไฟฟ้าในทางเศรษฐศาสตร์ปีละ 187,889 บาท 1,878,881 บาท และ 9,394,407 บาท ตามลำดับ ส่วนในปี พ.ศ. 2554-2568 โครงการมีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ปีละ 234,860 บาท 2,348,601 บาท และ 11,743,020 บาท ตามลำดับ ดังตาราง 5.37

ตาราง 5.37 ค่าใช้จ่ายในทางเศรษฐศาสตร์สำหรับพลังงานไฟฟ้าต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	187,889	1,878,881	9,394,407
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	234,860	2,348,601	11,743,020

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่

ที่มา : จากการคำนวณ

2.5 ค่าประกันภัย ได้ใช้ค่าตัวประกอบแปลงค่ามาตรฐาน (standard conversion factor) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.92 ในแต่ละปีโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีค่าประกันภัยทางการเงินปีละ 280,100 บาท 1,308,400 บาท และ 4,369,800 บาท ตามลำดับ ดังนั้นค่าประกันภัยทางเศรษฐศาสตร์จึงมีค่าเท่ากับปีละ 257,692 บาท 1,203,728 บาท และ 4,020,216 บาท ตามลำดับ

5.2.1.2 ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการจะพิจารณาเฉพาะผลประโยชน์ภายในโครงการเท่านั้น ส่วนผลกระทบภายนอกต่าง ๆ เช่น การว่าจ้างแรงงานที่เพิ่มขึ้น จะไม่นำมาคิด ทั้งนี้เพราะ ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ได้ใช้ราคาเงาในการตีราคาผลผลิตอยู่แล้ว ราคาเงานั้นเป็นราคาที่แสดงค่าเสียโอกาสที่แท้จริงของสังคม ซึ่งได้รวมผลกระทบต่าง ๆ ไว้แล้ว ดังนั้น ถ้านับผลกระทบดังกล่าวอีกครั้งหนึ่ง ก็เป็นการนับซ้ำ นอกจากนี้ยังมีผลประโยชน์ที่ทางรัฐบาลคาดว่าจะได้รับ แต่ไม่นำมาพิจารณาในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ คือ ผลประโยชน์ในการลดการขาดดุลการค้า ช่วยลดมลพิษทางอากาศ ช่วยแก้ไขปัญหามลพิษที่ตกค้าง และเพิ่มรายได้ของรัฐในรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนช่วยในการกระจายรายได้ให้เท่าเทียมกัน ซึ่งผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ครั้งนี้มี 2 รายการ คือ ผลประโยชน์หลัก และผลประโยชน์ได้อื่น ๆ ซึ่งแต่ละรายการมีรายละเอียดดังนี้

1. **ผลประโยชน์หลัก** ซึ่งก็คือ เอทานอลที่มีความบริสุทธิ์ 99.5% ซึ่งผลประโยชน์นี้คำนวณมาจากปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้คูณกับราคา เอทานอลเป็นผลผลิตของโครงการที่สามารถทดแทนการนำเข้า (import substitution) มูลค่าที่มีต่อสังคม คือ เงินตราต่างประเทศที่ประหยัดได้จากการผลิตในประเทศโดยกำหนดมูลค่า ณ ราคา c.i.f. (ซูชีพ พิพัฒน์ศิริ, 2540) ซึ่งราคา c.i.f.ของเอทานอลที่ประเทศไทยนำเข้าจากประเทศอินเดีย คือ 17.50 บาทต่อลิตร ดังนั้นในปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งเป็นระยะเริ่มดำเนินการผลิต โครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีมูลค่าเอทานอลที่ขายได้ปีละ 46,200,000 บาท 462,000,000 บาท และ 2,310,000,000 บาท ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2554-2568 โครงการมีมูลค่าเอทานอลที่ขายได้ปีละ 57,750,000 บาท 577,500,000 บาท และ 2,887,500,000 บาท ตามลำดับ (ตาราง 5.38) มูลค่าต่อปีคำนวณจากจำนวนวันที่ดำเนินการผลิตต่อปี (330) คูณกับขนาดของการผลิต คูณกับราคาเงาของเอทานอล (17.5 บาท)

ตาราง 5.38 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของเอทานอลที่ขายได้ต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	46,200,000	462,000,000	2,310,000,000
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	57,750,000	577,500,000	2,887,500,000

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่

ที่มา : จากการคำนวณ

2. ผลพลอยได้อื่น ๆ เช่น กากมัน และ คาร์บอนไดออกไซด์ มีปริมาณร้อยละ 10 ของเอทานอลบริสุทธิ์ ได้ใช้ค่าตัวประกอบแปลงค่ามาตรฐาน (standard conversion factor) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.92 คูณกับราคาทางการตลาดเพื่อให้เป็นราคาทางเศรษฐศาสตร์ โดยราคาทางการตลาดเท่ากับ 1 บาทต่อหน่วย ดังนั้นราคาทางเศรษฐศาสตร์จึงเท่ากับ 0.92 บาทต่อหน่วย (1 คูณ 0.92) ดังนั้นในปี พ.ศ. 2551-2553 ซึ่งเป็นระยะเริ่มดำเนินการผลิต โครงการขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน มีมูลค่าเอทานอลที่ขายได้ปีละ 242,880 บาท 2,428,800 บาท และ 12,144,000 บาท ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2554-2568 โครงการมีมูลค่าเอทานอลที่ขายได้ปีละ 303,600 บาท 3,036,000 บาท และ 15,180,000 บาท ตามลำดับ (ตาราง 5.39) มูลค่าต่อปีคำนวณจากจำนวนวันที่ดำเนินการผลิตต่อปี (330) คูณกับขนาดของการผลิต คูณกับราคาเงาของผลพลอยได้อื่น ๆ (0.92 บาท)

ตาราง 5.39 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของผลพลอยได้อื่น ๆ ที่ขายได้ต่อปีของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

ปี พ.ศ.	ขนาดของการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
2551-2553 (เริ่มดำเนินการผลิต)*	242,880	2,428,800	12,144,000
2554-2568 (กำลังการผลิตเต็มที่)	303,600	3,036,000	15,180,000

หมายเหตุ : *มีกำลังการผลิตร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตเต็มที่

ที่มา : จากการคำนวณ

5.2.2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการตลอดอายุโครงการพบว่า โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังทั้ง 3 ขนาดมีผลประโยชน์รวมมากกว่าต้นทุนรวม โดยขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน มีผลประโยชน์รวมตลอดอายุโครงการ 1,010,132,640 บาท มีทรัพย์สินคงเหลือในปีสุดท้าย 30,622,823 บาท และมีต้นทุนรวมตลอดอายุโครงการ 924,800,345 บาท โครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน มีผลประโยชน์รวมตลอดอายุโครงการ 10,101,326,400 บาท มีทรัพย์สินคงเหลือในปีสุดท้าย 79,261,018 บาท และมีต้นทุนรวมตลอดอายุโครงการ 8,013,647,784 บาท ส่วนโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน มีผลประโยชน์รวมตลอดอายุโครงการ 50,506,632,000 บาท มีทรัพย์สินคงเหลือในปีสุดท้าย 132,508,129 บาท และมีต้นทุนรวมตลอดอายุโครงการ 37,529,661,478 บาท ดังตาราง 5.40

ตาราง 5.40 ต้นทุน ผลประโยชน์และทรัพย์สินคงเหลือในทางเศรษฐศาสตร์ตลอดอายุโครงการของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

หน่วย : บาท

รายการ	ขนาดการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
ผลประโยชน์รวม	1,010,132,640	10,101,326,400	50,506,632,000
ต้นทุนรวม	924,800,345	8,013,647,784	37,529,661,478
ทรัพย์สินคงเหลือ	30,622,823	79,261,018	132,508,129

ที่มา : จากการคำนวณในภาคผนวก 1 ข-3 ข

สำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังนั้นได้ทำการพิจารณาความคุ้มค่าของการลงทุนโดยใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน (N/K ratio) และระยะเวลาคืนทุน เป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์

ตาราง 5.41 ผลการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน โดยใช้เกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน และ ระยะเวลาในการคืนทุน

รายการ	ขนาดการผลิต (ลิตรต่อวัน)		
	10,000	100,000	500,000
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	17,434,646	1,025,881,284	6,870,941,146
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน	1.03	1.21	1.31
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (%)	6.51	19.99	31.77
อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน	1.03	2.77	4.63
ระยะเวลาในการคืนทุน (ปี)	10.83	4.03	2.42

ที่มา : จากการคำนวณในตารางภาคผนวก 1ข-3ข

ตาราง 5.41 เป็นผลการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน โดยใช้อัตราคิดลด 5% ผลการศึกษาพบว่าโครงการทั้ง 3 ขนาดมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 17,434,646 บาท 1,025,881,284 บาท และ 6,870,941,146 บาท ตามลำดับ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.03 1.21 และ 1.31 ตามลำดับ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ 6.51 ร้อยละ 19.99 และ ร้อยละ 31.77 ตามลำดับ อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิและมูลค่าการลงทุน (N/K ratio) เท่ากับ 1.03 2.77 และ 4.63 ตามลำดับ และมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 10.83 ปี 4.03 ปี และ 2.42 ปี ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงการทั้ง 3 ขนาดมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยโครงการขนาด 500,000 ลิตรต่อวันมีความเหมาะสมในการลงทุนมากที่สุด รองลงมาคือโครงการขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน และ 10,000 ลิตรต่อวัน ตามลำดับ

5.2.3 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวในทางเศรษฐศาสตร์ครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ในกรณีต่าง ๆ โดยพิจารณาว่าต้นทุนหรือผลประโยชน์ที่เปลี่ยนไปจะมีผลทำให้โครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ ผลการศึกษาในการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน แสดงในตาราง 5.42 5.43 และ 5.44 ตามลำดับ

ตาราง 5.42 ผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน

กรณีศึกษา	NPV (บาท)	BCR	IRR (%)	SI (NPV)
กรณีพื้นฐาน	17,434,646	1.03	6.51	-
ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10	-43,675,183	0.93	0.94	35.05
ราคามันเส้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	-16,775,405	0.97	3.80	19.62
ค่าสารเคมีและน้ำย่อยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	11,834,581	1.02	6.04	3.21
ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	9,078,630	1.02	5.74	4.79
ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	-25,267,033	0.96	2.99	24.49
ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ ราคา มันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	-83,645,276	0.87	0.00	57.98

ที่มา : จากการคำนวณในตารางภาคผนวก ข

ตาราง 5.42 เป็นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวพบว่า โครงการจะไม่มี ความคุ้มค่าต่อการลงทุนถ้าเผชิญกับกรณีที่ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 กรณีราคามันเส้นเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10 กรณีราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และกรณีราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และเมื่อ พิจารณาค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) พบว่า กรณี ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ ราคามัน

เส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) มากที่สุด คือ 57.98 กล่าวคือ หากราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จะมีผลทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ลดลงร้อยละ 579.80 (57.98 คูณ 10) รองลงมาคือ กรณีราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 และกรณีราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ซึ่งมีค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) เท่ากับ 35.05 และ 24.49 ตามลำดับ นั้น แสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของกรณีดังกล่าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นอย่างมาก หรือโครงการมีความเสี่ยงสูงหากตัวแปรดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป

ตาราง 5.43 ผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน

กรณีศึกษา	NPV (บาท)	BCR	IRR (%)	SI (NPV)
กรณีพื้นฐาน	1,025,881,284	1.21	19.99	-
ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10	442,098,353	1.09	12.69	5.69
ราคามันเส้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	711,101,401	1.14	16.08	3.07
ค่าสารเคมีและน้ำย่อยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	997,201,342	1.20	19.64	0.28
ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	969,637,614	1.20	19.30	0.55
ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	626,179,358	1.12	15.19	3.90
ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	42,396,928	1.01	5.89	9.59

ที่มา : จากการคำนวณในตารางภาคผนวก ข

จากตาราง 5.43 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวันในกรณีต่าง ๆ พบว่าโครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี หรือโครงการสามารถรับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่จะเกิดขึ้นได้ และเมื่อพิจารณาค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) พบว่า กรณี ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) มากที่สุด คือ 9.59 กล่าวคือ หากราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำ

เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จะมีผลทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ลดลงร้อยละ 95.90 (9.59 จุด 10) รองลงมาคือ กรณีราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 และกรณีราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ซึ่งมีค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) เท่ากับ 5.69 และ 3.90 ตามลำดับ นั้นแสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของกรณีดังกล่าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นอย่างมาก หรือโครงการมีความเสี่ยงสูงหากตัวแปรดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป

ตาราง 5.44 ผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน

กรณีศึกษา	NPV (บาท)	BCR	IRR (%)	SI (NPV)
กรณีพื้นฐาน	6,870,941,146	1.31	31.77	-
ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10	3,952,028,986	1.18	24.88	4.25
ราคามันเส้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	5,297,047,481	1.22	26.87	2.29
ค่าสารเคมีและน้ำย่อยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	6,727,545,876	1.30	31.28	0.21
ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	6,589,726,672	1.29	31.01	0.41
ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	4,872,436,132	1.20	25.17	2.91
ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ ราคา มันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	1,953,523,983	1.08	14.59	7.16

ที่มา : จากการคำนวณในตารางภาคผนวก ข

จากตาราง 5.44 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน ในกรณีต่าง ๆ พบว่าโครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนในทุกกรณี และเมื่อพิจารณาค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) พบว่า กรณี ราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) มากที่สุด คือ 7.16 กล่าวคือ หากราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 ขณะที่ราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จะมีผลทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ลดลงร้อยละ 71.60 (7.16 จุด 10) รองลงมาคือ กรณีราคาเอทานอลลดลงร้อยละ 10 และกรณีราคามันเส้น ค่าสารเคมีและน้ำย่อย ค่าไอน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ซึ่งมีค่าชี้วัดความอ่อนไหว (SI) เท่ากับ 4.25 และ 2.91

ตามลำดับ นั้นแสดงว่า การเปลี่ยนแปลงของกรณีดังกล่าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นอย่างมาก หรือโครงการมีความเสี่ยงสูงหากตัวแปรดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป

5.2.4 การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test) ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง จะใช้วิธีเดียวกันกับการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางการเงิน โดยทำการศึกษาทั้ง 3 ขนาด คือ ขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน เนื่องจากทั้ง 3 ขนาด มีค่า NPV ในกรณีพื้นฐานเป็นบวก การทดสอบความแปรเปลี่ยนแยกได้ 2 วิธี คือ (1) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVTc) (2) การทดสอบความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVTb)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน พบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 3.00 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลประโยชน์มีค่าเท่ากับร้อยละ 2.97 (ตาราง 5.45) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 3.00 หรือผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 2.97 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ 3.00 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 2.97 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ที่จะยอมรับได้

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน พบว่ามีค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนเท่ากับร้อยละ 21.05 และด้านผลประโยชน์เท่ากับร้อยละ 17.48 (ตาราง 5.45) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 21.05 หรือผลประโยชน์ลดลงได้ร้อยละ 17.48 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ 21.05 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 17.48 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ที่จะยอมรับได้

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน พบว่ามีค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนเท่ากับร้อยละ 30.51 และด้านผลประโยชน์เท่ากับร้อยละ 23.42 (ตาราง 5.45) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 30.51 หรือผลประโยชน์ลดลงได้ร้อยละ 23.42 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ 30.51 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 23.42 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ที่จะยอมรับได้

ตาราง 5.45 ผลของการทดสอบความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

ขนาดของโครงการ (ลิตรต่อวัน)	ความแปรเปลี่ยน	
	ต้นทุน (ร้อยละ)	ผลประโยชน์ (ร้อยละ)
10,000	3.00	2.97
100,000	21.05	17.48
500,000	30.51	23.42

ที่มา : จากการคำนวณ

นอกจากนี้ยังได้ทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนเฉพาะรายการผลประโยชน์และต้นทุนที่สำคัญคือ ราคาเอทานอล และ ราคามันเส้น เพราะรายการดังกล่าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นอย่างมาก ซึ่งผลของการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของราคาเอทานอล และราคามันเส้น แสดงในตาราง 5.46

ตาราง 5.46 ผลของการทดสอบความแปรเปลี่ยนทางด้านราคาเอทานอลและราคามันเส้นในทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน

ขนาดของโครงการ (ลิตรต่อวัน)	ความแปรเปลี่ยน	
	ราคาเอทานอล (ร้อยละ)	ราคามันเส้น (ร้อยละ)
10,000	2.85	-5.10
100,000	17.57	-32.59
500,000	23.54	-43.66

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตาราง 5.46 แสดงผลการทดสอบความแปรเปลี่ยนทางด้านราคาเอทานอลและราคามันเส้นในทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวัน 100,000 ลิตรต่อวัน และ 500,000 ลิตรต่อวัน ซึ่งพบว่าโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 10,000 ลิตรต่อวันมีค่าความแปรเปลี่ยนของราคาเอทานอลและราคามันเส้นเท่ากับร้อยละ

2.85 และ ร้อยละ -5.10 ตามลำดับ หมายความว่าถ้าราคาเอทานอลลดลงไม่เกินร้อยละ 2.85 หรือราคามันเส้นเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 5.10 โครงการยังมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ถ้าราคาเอทานอลลดลงเกินร้อยละ 2.85 หรือ มันเส้นเพิ่มขึ้นเกินร้อยละ 5.10 โครงการจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

สำหรับโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 100,000 ลิตรต่อวันมีค่าความแปรเปลี่ยนของราคาเอทานอลและราคามันเส้นเท่ากับร้อยละ 17.57 และร้อยละ -32.59 ตามลำดับ หมายความว่าถ้าราคาเอทานอลลดลงไม่เกินร้อยละ 17.57 หรือ ราคามันเส้นเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 32.59 โครงการยังมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

ส่วนโครงการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังขนาด 500,000 ลิตรต่อวันมีค่าความแปรเปลี่ยนของราคาเอทานอลและราคามันเส้นเท่ากับร้อยละ 23.54 และ ร้อยละ -43.66 ตามลำดับ หมายความว่าถ้าราคาเอทานอลลดลงไม่เกินร้อยละ 23.54 หรือ ราคามันเส้นเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 43.66 โครงการจะยังมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

5.3 การวิเคราะห์ปริมาณวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตเอทานอล

หัวมันสำปะหลังสดที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละปีจะนำไปแปรรูปใน โรงงานมันเส้นร้อยละ 40 และนำไปแปรรูปในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 40 ดังนั้นจะมีผลผลิตส่วนเกินร้อยละ 20 ในการวิเคราะห์ปริมาณมันเส้นซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตเอทานอลของการศึกษาครั้งนี้ ได้สมมติให้มันสำปะหลังที่นำไปแปรรูปใน โรงงานมันเส้นร้อยละ 40 ในจำนวนนี้นำไปใช้ในการผลิตเอทานอลร้อยละ 25 หรือคิดเป็นร้อยละ 10 ของหัวมันสำปะหลังสดที่เก็บเกี่ยวได้ และผลผลิตส่วนเกินร้อยละ 20 นำไปผลิตมันเส้นเพื่อเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเอทานอลร้อยละ 50 หรือคิดเป็นร้อยละ 10 ของหัวมันสำปะหลังสดที่เก็บเกี่ยวได้ ดังนั้น มันสำปะหลังที่นำไปใช้เพื่อผลิตเป็นเอทานอลจึงเท่ากับร้อยละ 20 ของหัวมันสำปะหลังสดที่เก็บเกี่ยวได้

ตาราง 5.47 ปริมาณมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวได้ มันสำปะหลังที่ใช้ในการผลิตเอทานอล มันเส้นที่ใช้ในการผลิตเอทานอล และเอทานอลที่ผลิตได้ซึ่งจำแนกเป็นรายจังหวัด ในปี พ.ศ. 2548

จังหวัด	ปริมาณมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวได้ต่อปี (ตัน)	ปริมาณมันสำปะหลังที่ใช้ในการผลิตเอทานอลต่อปี (ตัน)*	ปริมาณมันเส้นที่ใช้ในการผลิตเอทานอลต่อปี (ตัน)**	ปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้ต่อปี (ลิตร)***	เอทานอลที่ผลิตได้ต่อวัน (ลิตร)****
เชียงราย	11,587	2,317	927	364,961	1,000
พะเยา	1,229	246	98	38,583	106
ลำปาง	1,510	302	121	47,638	131
ตาก	3,787	757	303	119,291	327
กำแพงเพชร	1,077,695	215,539	86,216	33,943,307	92,995
สุโขทัย	1,868	374	150	59,055	162
แพร่	3,330	666	266	104,724	287
น่าน	13,729	2,746	1,098	432,283	1,184
อุตรดิตถ์	31,060	6,212	2,485	978,346	2,680
พิจิตร	389,268	77,854	31,142	12,260,630	33,591
พิจิตร	9,313	1,863	745	293,307	804
นครสวรรค์	525,072	105,014	42,006	16,537,795	45,309
อุทัยธานี	467,657	93,531	37,412	14,729,134	40,354
เพชรบูรณ์	58,803	11,761	4,704	1,851,969	5,074
เลย	345,166	69,033	27,613	10,871,260	29,784
หนองบัวลำภู	99,892	19,978	7,991	3,146,063	8,619
อุดรธานี	385,611	77,122	30,849	12,145,276	33,275
หนองคาย	111,371	22,274	8,910	3,507,874	9,611
สกลนคร	158,564	31,713	12,685	4,994,094	13,682
นครพนม	26,754	5,351	2,140	842,520	2,308
มุกดาหาร	247,511	49,502	19,801	7,795,669	21,358
ยโสธร	114,059	22,812	9,125	3,592,520	9,843
อำนาจเจริญ	71,336	14,267	5,707	2,246,850	6,156
อุบลราชธานี	157,177	31,435	12,574	4,950,394	13,563
ศรีสะเกษ	115,585	23,117	9,247	3,640,551	9,974
สุรินทร์	81,888	16,378	6,551	2,579,134	7,066

ตาราง 5.47 (ต่อ) ปริมาณมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวได้ มันสำปะหลังที่ใช้ในการผลิตเอทานอล มัน
เส้นที่ใช้ในการผลิตเอทานอล และเอทานอลที่ผลิตได้จำแนกเป็นรายจังหวัดในปี
พ.ศ. 2548

จังหวัด	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ เก็บเกี่ยวได้ต่อ ปี (ตัน)	ปริมาณมัน สำปะหลังที่ใช้ ในการผลิตเอทานอล ต่อปี (ตัน)*	ปริมาณมันเส้น ที่ใช้ในการ ผลิตเอทานอล ต่อปี (ตัน)**	ปริมาณเอทานอล ที่ผลิตได้ ต่อปี (ลิตร)***	เอทานอลที่ ผลิตได้ต่อวัน (ลิตร)****
บุรีรัมย์	492,183	98,437	39,375	15,501,969	42,471
มหาสารคาม	255,953	51,191	20,476	8,061,417	22,086
ร้อยเอ็ด	248,316	49,663	19,865	7,820,866	21,427
กาฬสินธุ์	785,072	157,014	62,806	24,726,772	67,745
ขอนแก่น	502,485	100,497	40,199	15,826,378	43,360
ชัยภูมิ	880,249	176,050	70,420	27,724,409	75,957
นครราชสีมา	3,640,063	728,013	291,205	114,647,638	314,103
สระบุรี	55,008	11,002	4,401	1,732,677	4,747
ลพบุรี	253,368	50,674	20,270	7,980,315	21,864
ชัยนาท	176,457	35,291	14,116	5,557,480	15,226
สุพรรณบุรี	63,320	12,664	5,066	1,994,488	5,464
ปราจีนบุรี	392,199	78,440	31,376	12,352,756	33,843
ฉะเชิงเทรา	847,994	169,599	67,840	26,708,661	73,174
สระแก้ว	1,009,521	201,904	80,762	31,796,063	87,113
จันทบุรี	610,221	122,044	48,818	19,219,685	52,657
ระยอง	650,049	130,010	52,004	20,474,016	56,093
ชลบุรี	748,941	149,788	59,915	23,588,583	64,626
กาญจนบุรี	594,275	118,855	47,542	18,717,323	51,280
ราชบุรี	213,969	42,794	17,118	6,739,370	18,464
เพชรบุรี	7,780	1,556	622	244,882	671
รวม	16,938,245	3,387,649	1,355,060	533,488,190	1,461,612

ที่มา : คัดแปลงจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2549ค)

หมายเหตุ : *ร้อยละ 20 ของมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวได้

**มันสำปะหลังสด 2.5 กก.ผลิตมันเส้นได้ 1 กก.

***มันเส้น 2.54 ตันผลิตเอทานอลได้ 1,000 ลิตร

****คำนวณจากเอทานอลที่ผลิตได้ต่อปีหาร 365

จากตาราง 5.47 ที่แสดงถึงปริมาณวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตเอทานอลในแต่ละจังหวัด ซึ่งผลผลิตของมันเป็นสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละปีจะไม่แตกต่างกันมากนัก ขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ จึงได้สมมติให้ผลผลิตแต่ละปีคงที่ โดยใช้ข้อมูลในปี พ.ศ. 2548 เป็นปีฐาน ดังนั้นในแต่ละปี จะมีผลผลิตรวม 16,938,245 ตัน ในจำนวนนี้ใช้ในการผลิตเอทานอล 3,387,649 ตัน เมื่อแปรรูปเป็นมันเส้นจะได้มันเส้น 1,355,060 ตัน ซึ่งเมื่อนำไปผลิตเป็นเอทานอลจะได้เอทานอลปริมาณ 533,488,190 ลิตรต่อปี หรือ 1,461,612 ลิตรต่อวัน จังหวัดที่มีศักยภาพในการผลิตเอทานอลมากที่สุด คือ จังหวัดนครราชสีมา โดยสามารถผลิตเอทานอลได้ในปริมาณ 314,103 ลิตรต่อวัน หรือสามารถจัดตั้งโครงการผลิตเอทานอลขนาด 100,000 ลิตรต่อวันได้ประมาณ 3 แห่ง รองลงมาคือ จังหวัดกำแพงเพชร สระแก้ว ชัยภูมิ ฉะเชิงเทรา กาฬสินธุ์ และชลบุรี ตามลำดับ ถึงแม้ว่าจังหวัดเหล่านี้จะไม่สามารถจัดตั้งโครงการขนาด 100,000 ลิตรได้ แต่ถ้านำวัตถุดิบหลักจากจังหวัดใกล้เคียงมาผลิตเป็นเอทานอลก็จะทำให้สามารถจัดตั้งโครงการขนาด 100,000 ลิตรต่อวันได้

ตาราง 5.48 ปริมาณมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวได้ มันสำปะหลังที่ใช้ในการผลิตเอทานอล มันเส้นที่ใช้ในการผลิตเอทานอล และเอทานอลที่ผลิตได้ซึ่งจำแนกเป็นรายภาคในปี พ.ศ. 2548

ภาค	ปริมาณมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวได้ต่อปี (ตัน)	ปริมาณมันสำปะหลังที่ใช้ในการผลิตเอทานอลต่อปี (ตัน)*	ปริมาณมันเส้นที่ใช้ในการผลิตเอทานอลต่อปี (ตัน)**	ปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้ต่อปี (ลิตร)***	เอทานอลที่ผลิตได้ต่อวัน (ลิตร)****
เหนือ	2,595,908	519,182	207,673	81,761,024	224,003
ตะวันออกเฉียงเหนือ	8,719,235	1,743,847	697,539	274,621,654	752,388
กลาง	5,623,102	1,124,620	449,848	177,105,512	485,221
รวม	16,938,245	3,387,649	1,355,060	533,488,190	1,461,612

ที่มา : คัดแปลงจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2549ก)

หมายเหตุ : *ร้อยละ 20 ของมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวได้

**มันสำปะหลังสด 2.5 กก.ผลิตมันเส้นได้ 1 กก.

***มันเส้น 2.54 ตันผลิตเอทานอลได้ 1,000 ลิตร

****คำนวณจากเอทานอลที่ผลิตได้ต่อปีหาร 365

ตาราง 5.48 เป็นการวิเคราะห์ปริมาณวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตเอทานอลโดยจำแนกเป็นรายภาค ผลการศึกษาพบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีมันสำปะหลังในการผลิตเอทานอลมากที่สุด โดยสามารถผลิตเอทานอลได้ถึง 752,388 ลิตรต่อวัน หรือสามารถจัดตั้งโครงการผลิตเอทานอลขนาด 500,000 ลิตรต่อวัน ได้ประมาณ 1 แห่ง หรือโครงการขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน ประมาณ 7 แห่ง รองลงมา คือ ภาคกลาง โดยสามารถผลิตเอทานอลได้ 485,221 ลิตรต่อวัน ซึ่งสามารถตั้งโครงการผลิตเอทานอลขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน ได้ประมาณ 4 แห่ง ส่วนภาคเหนือเป็นภาคที่มีผลผลิตที่ใช้ในการผลิตเอทานอลน้อยที่สุด โดยสามารถผลิตเอทานอลได้ 224,003 ลิตรต่อวัน ซึ่งสามารถจัดตั้งโครงการขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน ได้ประมาณ 2 แห่ง

5.4 การวิเคราะห์ปริมาณการใช้เอทานอลในประเทศไทย

กระทรวงพลังงานได้กำหนดเป้าหมายให้มีการใช้เอทานอลเพื่อทดแทนสาร MTBE ในน้ำมันเบนซิน 95 วันละ 1 ล้านลิตรหรือปีละ 365 ล้านลิตร ในปี 2549 และให้มีการใช้เอทานอลวันละ 3 ล้านลิตร หรือปีละ 1,095 ล้านลิตร เพื่อทดแทน MTBE ในน้ำมันเบนซิน 95 และทดแทนนี้ น้ำมันเบนซิน 91 ภายในปี 2554 (ตาราง 5.49) ในการศึกษาครั้งนี้ได้สมมติให้การผลิตเอทานอลจากวัตถุดิบหลัก คือ มันเส้น คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 ของเอทานอลทั้งหมด ส่วนเอทานอลร้อยละ 80 เป็นของวัตถุดิบหลักชนิดอื่น ๆ ได้แก่ อ้อย กากน้ำตาล และมันสด

ตาราง 5.49 การประมาณการการใช้เอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในปี พ.ศ. 2549 และ 2554

หน่วย : ล้านลิตร

เอทานอล	ปี พ.ศ.	
	2549*	2554**
เอทานอลจากมันเส้น	73	219
เอทานอลจากวัตถุดิบหลักอื่น ๆ	292	876
เอทานอลรวม	365	1,095

ที่มา : คัดแปลงจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2549)

หมายเหตุ : *ให้มีการใช้เอทานอลเพื่อทดแทนสาร MTBE ในน้ำมันเบนซิน 95

**ให้มีการใช้เอทานอล เพื่อทดแทน MTBE ในน้ำมันเบนซิน 95 และทดแทนนี้ น้ำมันเบนซิน 91

ตาราง 5.49 เป็นการแสดงการประมาณการการใช้เอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในปี พ.ศ. 2549 และ 2554 โดยในปี 2549 จะมีเอทานอลที่ผลิตจากมันเส้น 73 ล้านลิตร และในปี พ.ศ. 2554 จะมีเอทานอลจากมันเส้น 219 ล้านลิตร และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตาราง 5.48 ที่เป็นการแสดงถึงความสามารถในการผลิตเอทานอลจากมันเส้นได้ปีละประมาณ 533 ล้านลิตร จึงทำให้ทราบว่าในปี พ.ศ. 2549 (ปีที่มีการใช้เอทานอลเพื่อทดแทนสาร MTBE ในน้ำมันเบนซิน 95) และปี พ.ศ. 2554 (ปีที่มีการใช้เอทานอลเพื่อทดแทน MTBE ในน้ำมันเบนซิน 95 และทดแทนเนื้อน้ำมันเบนซิน 91) วัตถุประสงค์หลักยังคงเพียงพอต่อความต้องการผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved