



การศึกษาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซล
จากปาล์มน้ำมัน

The Economic Feasibility of Palm Oil - Biodiesel
Production

โดย

นางสาวกนกวรรณ ธรรมรูปา

นางสาวตรียานา หัตถประติษฐ์

นายทนต์ศักดิ์ โคตรสิงห์

ปีการศึกษา 2551

ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

DEPARTMENT OF AGRI-BUSINESS ADMINISTRATION

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

กรุงเทพฯ (10520)

King Mongkut's Institute of Technology

Ladkrabang

Bangkok, Thailand

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง
การศึกษาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซล
จากปาล์มน้ำมัน

The Economic Feasibility of Palm Oil - Biodiesel
Production

ของ
นางสาวกนกวรรณ ธรรมรูปา
นางสาวตริยานา หัตถประดิษฐ์
นายทงศ์ศักดิ์ โคตรสิงห์

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
วท.บ. (บริหารธุรกิจเกษตร)
เมื่อวันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

175 6 / 7พ / 52
(อาจารย์เสาวคนธ์ เลิศกาญจนะ)

กรรมการปัญหาพิเศษ

ปรเมศร์ อังศรีเรืองพิภพ 6 / 7พ / 52
(อาจารย์ปรเมศร์ อังศรีเรืองพิภพ)

หัวหน้าภาควิชา

รองศาสตราจารย์เสาวรีย์ ตะโพนทอง 13 / 7พ.ค. / 52
(รองศาสตราจารย์เสาวรีย์ ตะโพนทอง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซล
จากปาล์มน้ำมัน

The Economic Feasibility of Palm Oil - Biodiesel
Production



ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (บริหารธุรกิจเกษตร)

ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง: การศึกษาความเป็นไปเชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

โดย: นางสาวกนกวรรณ ธรรมรูปา

นางสาวตรียานถ หัตถประดิษฐ์

นายทนต์ศักดิ์ โคตรสิงห์

ชื่อปริญญา: วิทยาศาสตรบัณฑิต (บริหารธุรกิจเกษตร)

สาขาวิชาเอก: บริหารธุรกิจเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ: 157 6 / 10 / 52

(เสาวคนธ์ เลิศกาญจนะ)

ในแต่ละปีไทยต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศไปกับการนำเข้าน้ำมันโดยเฉพาะน้ำมันดีเซล ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ ปีหนึ่งมีการใช้ถึง 15,000 ล้านลิตรต่อปี มีสัดส่วนการใช้สูงถึงร้อยละ 44 (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2548) ไม่ว่าจะนำมาใช้ในภาคการขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม หรือแม้แต่ภาคเกษตรกรรม แม้ไทยจะสามารถกลั่นน้ำมันดีเซลขึ้นมาใช้เองได้ แต่ต้องนำเข้าน้ำมันดิบเพื่อกลั่นน้ำมันดีเซลอยู่ดี ทำให้ไทยต้องพึ่งพาแหล่งพลังงานจากต่างประเทศถึงร้อยละ 90 ซึ่งไม่ว่าประเทศเจ้าของบ่อน้ำมันจะกำหนดปริมาณและราคาขายเท่าใด โอกาสในการต่อรองมีน้อยมาก เพราะน้ำมันปิโตรเลียมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ที่ต้องใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันของผู้คนในยุคนี้ ที่ผ่านมารัฐบาลจึงต้องรับแบกภาระขาดเขยค่าน้ำมันปีละหลายแสนล้านบาท เพื่อมิให้ประชาชนเดือดร้อนค่าครองชีพ ดังนั้นการหาแหล่งพลังงานทดแทนสำหรับไทยจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก น้ำมันปาล์มดิบจึงเป็นอีกตัวหนึ่งที่สามารถนำมาสังเคราะห์ให้เป็นน้ำมันดีเซลได้โดยอยู่ในรูปของไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพภูมิประเทศโดยเฉพาะภาคใต้เหมาะสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่นซึ่งด้านการผลิตและการตลาด เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตราคาต่ำกว่าพืชชนิดอื่น อีกทั้งปาล์มน้ำมันยังเป็นพืชน้ำมันพลังงานทดแทนตัวหนึ่ง ที่ให้น้ำมันในอัตราส่วนที่มากกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น ซึ่งในปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายสนับสนุนในการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่อนำมาผลิตเป็นพลังงานทดแทน โดยการนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล ที่ในปัจจุบันได้มีอัตราที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศทั้งในภาคการเกษตรและการขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้างนี้ เป็นการศึกษาดั้งต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันเพื่อพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซล รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันเพื่อนำมาทดแทนน้ำมันดีเซล โดยการศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน การประมาณการทางการเงินในการลงทุนผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน รวมทั้งทำการศึกษารวิเคราะห์ทางการเงินถึงความคุ้มค่าในการลงทุน ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาโดยการสัมภาษณ์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากชุมชนสหกรณ์สวนปาล์มจังหวัดกระบี่ อีกทั้งยังได้รวบรวมข้อมูลจากเอกสารรายงานการศึกษา บทเชิงวิชาการ และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลทางด้านสถิติที่ได้รวบรวมไว้แล้วโดยหน่วยงานราชการ เช่น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ศูนย์วิจัยพันธุ์ปาล์มจังหวัดสุราษฎร์ธานี ห้องสมุดและข้อมูลจากเว็บไซต์ต่างๆทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

จากผลการศึกษาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน จะเห็นได้ว่าการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันไม่มีความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ เนื่องจากผลการศึกษาปรากฏว่าผลตอบแทนที่ได้ NPV มีค่าเท่ากับ -58,143,655 บาท และ B/C มีค่าเท่ากับ 0.89 ดังนั้นโครงการจึงไม่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจเพราะทั้ง NPV เป็นลบ และ B/C มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าโครงการให้ผลตอบแทนน้อยกว่าต้นทุนหรือโครงการขาดทุน และจากการศึกษาในครั้งนี่ยังมีปัญหาในเรื่องการผลิตเกี่ยวกับเรื่องต้นทุนที่ใช้ซึ่งยังคงสูงอยู่มาก ในส่วนด้านการจัดจำหน่ายก็ยังมีปัญหาในเรื่องของข้อจำกัดทางกฎหมายที่ห้ามไม่ให้จำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซลทางหัวฉีดโดยตรง อีกทั้งประชาชนยังไม่มีความมั่นใจในประสิทธิภาพของน้ำมันไบโอดีเซลว่าจะสามารถนำมาใช้แทนน้ำมันดีเซลได้อย่างสมบูรณ์

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี่ยังการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน จึงควรจัดทำการผลิตในรูปแบบของธุรกิจ SME ซึ่งมีการลงทุนไม่สูงมากจึงจะทำให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากว่า และรัฐบาลควรมีนโยบายส่งเสริมในเรื่องของพลังงานทดแทน และให้ความรู้แก่ประชาชนเกี่ยวกับเรื่องน้ำมันและให้การสนับสนุนแก่โครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน รวมทั้งยกเลิกข้อจำกัดทางกฎหมายเกี่ยวกับการห้ามจำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซลทางหัวฉีดโดยตรงด้วย

คำนิยม

ในการศึกษาและเรียบเรียงปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ ทั้งนี้ด้วยความกรุณาในการ ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนการตรวจทานแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ให้มีความถูกต้องจากอาจารย์ เสาวคนธ์ เลิศกาญจนะ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่าง สูง และขอขอบพระคุณอาจารย์ปรเมศร์ อัสวเรืองพิภพ ที่ได้ตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องตลอดจน ปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตรที่ได้ อบรมให้ความรู้ในด้านสาขาวิชาต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาที่ได้ศึกษาอยู่ ณ สถาบันแห่งนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานของรัฐบาล ได้แก่ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูล และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตรที่ให้ความช่วยเหลือในการใช้ห้อง คอมพิวเตอร์ และคำแนะนำในการพิมพ์

สุดท้ายนี้ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้การช่วยเหลือออกทุนทรัพย์ และ คอยเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ และขอบคุณเพื่อน ๆ ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตรที่คอย ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจตลอดมา

กนกวรรณ ธรรมรূปา

ตรียานถ หัตถประดิษฐ์

ทงศ์ศักดิ์ โคตรสิงห์

กุมภาพันธ์ 2552

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตการศึกษา	4
นิยามศัพท์	5
วิธีการศึกษา	5
การเก็บรวบรวมข้อมูล	6
การวิเคราะห์ข้อมูล	6
บทที่ 2 โครงร่างทางทฤษฎี	7
แนวคิดทางทฤษฎี	7
ทฤษฎีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน	7
การประมาณการด้านการเงิน	8
การวิเคราะห์ความคุ้มค่าโครงการ	10
ตรวจสอบเอกสาร	12
กรอบแนวความคิด	17
สมมติฐานการศึกษา	18
บทที่ 3 สภาพทั่วไปของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน	19
ลักษณะทั่วไปของปาล์มน้ำมัน	19
องค์ประกอบของปาล์มน้ำมัน	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
กระบวนการผลิตไบโอดีเซล	22
ประโยชน์ของไบโอดีเซล	24
บทที่ 4 ผลการศึกษา	28
การตลาดและกำลังการผลิต	28
การวิเคราะห์และการประมาณการด้านการเงินของการผลิตไบโอดีเซล	29
การประมาณการรายได้จากการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน	31
การประมาณการค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์ม น้ำมัน	32
การวิเคราะห์ด้านการเงิน	36
การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ	42
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	43
สรุป	43
ข้อเสนอแนะ	45
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	49
ภาคผนวก ก	50

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย	3
2	กำลังการผลิตปาล์มน้ำมัน	21
3	แผนการผลิต	30
4	การประมาณการรายได้การผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน	31
5	ประมาณการค่าใช้จ่ายวัตถุดิบ	32
6	แสดงค่าใช้จ่ายฝ่ายการผลิตและฝ่ายบริหาร	33
7	ประมาณการค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค	33
8	ประมาณการค่าเสื่อมราคา	34
9	การชำระคืนเงินต้นและดอกเบี้ย (บาท)	35
10	กระแสเงินสดรับสุทธิ	36
11	แสดงระดับผลผลิตคุ้มทุน ระดับราคาคุ้มทุน NPV และ B/C	37
12	การประมาณการกระแสเงินสดสุทธิรายปีของโครงการโดยคำนึงถึงแหล่ง เงินทุนภายนอกกรณีรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 (พันบาท)	39
13	การประมาณการกระแสเงินสดสุทธิรายปีของโครงการโดยคำนึงถึงแหล่ง เงินทุนภายนอกกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 (พันบาท)	40
14	การประมาณการกระแสเงินสดสุทธิรายปีของโครงการโดยคำนึงถึงแหล่ง เงินทุนภายนอกกรณีเพิ่มขึ้นทั้งต้นทุนและรายได้ (พันบาท)	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวความคิด	17
2	ปฏิกิริยา transesterification	22
3	ขั้นตอนกระบวนการผลิตไบโอดีเซล	23
4	นโยบายการผลิตไบโอดีเซล	25
5	นโยบายการปลูกปาล์มน้ำมัน	26



สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	การจำแนกค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการ	50
2	การประมาณการต้นทุนการผลิตของโครงการ	52
3	ประมาณการค่าใช้จ่ายในการขายและการบริหารโครงการ	54
4	ประมาณการต้นทุนต่อหน่วย	56
5	ประมาณการงบกำไรขาดทุนของโครงการ	58
6	ประมาณการกระแสเงินสดสุทธิรายปีของโครงการโดยคำนึงถึงแหล่งเงินทุน ภายนอก	59
7	ประมาณการงบประมาณการเงินสดของโครงการ	60
8	ประมาณการเงินทุนหมุนเวียนของโครงการ	62
9	ประมาณการงบดุลของโครงการ	63
10	ต้นทุน ผลตอบแทน และจุดคุ้มทุนจากการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน	65
11	การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนและมูลค่าปัจจุบันทางการเงิน	65

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา

น้ำมันดิบและน้ำมันสำเร็จรูปเป็นพลังงานที่ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินหลายแสนล้านบาทในการนำเข้ามาใช้ภายในประเทศ ปี พ.ศ. 2547 มีการนำเข้าน้ำมันดิบสูงถึง 50,621 ล้านลิตร ซึ่งเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 19.54 เมื่อเทียบกับ ปี พ.ศ. 2540 ที่ได้มีการนำเข้าน้ำมันดิบเป็นปริมาณ 42,348 ล้านลิตร (ตารางที่ 1) ทั้งนี้ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่นำเข้ามานั้นเป็นการนำเข้ามาเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ ของประเทศ ซึ่งได้แก่ ภาคอุตสาหกรรม ภาคเกษตรกรรม ภาคคมนาคมและการขนส่ง รวมทั้งภาคการค้าและบริการ ซึ่งส่งผลให้ความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณมาก โดยเฉพาะน้ำมันดีเซลซึ่งมีสัดส่วนการใช้สูงกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ โดยในปี พ.ศ. 2540 มีสัดส่วนการใช้มากถึง 48 ล้านลิตรต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 43.14 ของปริมาณน้ำมันที่ใช้ภายในประเทศ และคาดการณ์ว่าใน ปี พ.ศ. 2555 ประเทศไทยจะมีความต้องการใช้น้ำมันดีเซลมากถึง 85 ล้านลิตรต่อวัน (กรรณิการ์, 2549)

ปัจจุบันประเทศทั่วโลกมีความต้องการบริโภคน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 77.7 ล้านบาร์เรลต่อวัน ในปี พ.ศ.2544 เป็น 83.7 ล้านบาร์เรลต่อวัน ในปี พ.ศ.2548 (อารยะ, 2008) สำหรับประเทศไทยนั้นมีความต้องการใช้พลังงานมากขึ้นจึงทำให้มีการนำเข้าน้ำมันดิบและน้ำมันปิโตรเลียมในปีที่ผ่านมาถึง 400,000 ล้านบาท ซึ่งนับตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2541 ราคาน้ำมันดิบที่เคยอยู่ในสถานะที่ตกต่ำได้เริ่มปรับตัวสูงขึ้น อันเป็นผลจากความร่วมมือในการผลิตอย่างได้ผลของกลุ่มโอเปค พร้อมทั้งปริมาณความต้องการใช้น้ำมันในตลาดโลกโดยเฉพาะประเทศต่าง ๆ ในเอเชียยังคงเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจที่กำลังเจริญเติบโตซึ่งเป็นไปตามการขยายตัวของเศรษฐกิจโลก ทำให้ปริมาณน้ำมันสำรองลดลงจากระดับปกติซึ่งส่งผลกระทบต่อราคาน้ำมันที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และคาดว่าในอนาคตนั้นปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงก็จะหมดไป (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2548) จากวิกฤติการณ์ดังกล่าวจึงทำให้หลายประเทศได้พยายามหาแนวทางพัฒนาพลังงานเชื้อเพลิงอื่นเพื่อที่จะนำมาทดแทนน้ำมันปิโตรเลียมให้ได้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งทดแทนน้ำมันดีเซล ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ เพราะฉะนั้นน้ำมันเชื้อเพลิงที่นำเข้ามาใช้ในประเทศทั้งหมด มีสัดส่วนของน้ำมันดีเซลสูงถึงร้อยละ 44 ซึ่งนำมาใช้ในภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรมและภาคการขนส่ง อัตราการใช้น้ำมันดีเซลใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศมีปริมาณการใช้สูงถึง 55 ล้านลิตรต่อวัน ส่วนน้ำมันเบนซินมีปริมาณการใช้ 20 ล้านลิตรต่อวัน ซึ่งเป็นส่วนที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศถึงร้อยละ 85 หมายถึง ถ้าราคาน้ำมันโลกสูงขึ้น ทำให้ต้องแบกรับภาระในความไม่แน่นอนของราคาน้ำมันโลก ส่งผลก่อให้เกิดความไม่มั่นคงทางด้านพลังงานของประเทศ ดังนั้นจึงทำให้หลายฝ่ายได้เร่งหาการผลิตพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง ซึ่งทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่งก็คือ การผลิตไบโอดีเซลจากพืชน้ำมัน เช่น สบู่ดำ มะพร้าว และปาล์มน้ำมัน เป็นต้น เพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล (กรรณิการ์, 2549)

ไบโอดีเซล คือ พลังงานทดแทนน้ำมันดีเซลที่มีศักยภาพและเป็นที่ต้องการของตลาดสูง โดยประกอบด้วยส่วนผสมจากพืชน้ำมันหรือสัตว์กับน้ำมันดีเซล ซึ่งพืชน้ำมันที่ใช้เป็นวัตถุดิบการผลิตสามารถผลิตได้ภายในประเทศ ดังนั้นจึงเป็นการช่วยให้ประเทศไทยลดการนำเข้าน้ำมันดีเซลจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาไม่แน่นอนและมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในอนาคต อีกทั้งยังเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรในการประกันราคาพืชผลทางการเกษตรไม่ให้ตกต่ำ และยังสามารถนำเงินที่เหลือจากการลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงมาช่วยเหลือเกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง

สำหรับประเทศไทยถือได้ว่าเป็นประเทศที่ได้เปรียบทางด้านภูมิศาสตร์ และมีศักยภาพในด้านการเพาะปลูก รวมทั้งประกอบกับเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งมีพืชน้ำมันหลากหลาย โดยเฉพาะปาล์มน้ำมัน ซึ่งปลูกมากในบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย โดยพื้นที่ที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุด คือ พื้นที่ในจังหวัดกระบี่ รองลงมาคือ จังหวัดสุราษฎร์ธานีซึ่งมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันจำนวน 537,637 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.4 และ 405,213 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.7 ตามลำดับ และด้วยเหตุผลที่ปาล์มน้ำมันนั้นจัดเป็นพืชน้ำมันที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุดเมื่อเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น ๆ ประกอบกับในปัจจุบันนั้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 รัฐบาลได้มีการส่งเสริมให้มีการปลูกปาล์มน้ำมันอย่างจริงจังโดยมีการกำหนดยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน ปี พ.ศ. 2547 - พ.ศ. 2572 ขึ้นเพื่อพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มและเคมีภัณฑ์จากน้ำมันปาล์มในคาบสมุทรอินโดจีน ซึ่งถ้าสามารถทำตามแผนงานในยุทธศาสตร์ได้จะทำให้ประเทศไทยสามารถผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้เกินความต้องการใช้น้ำมันปาล์มดิบภายในประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 คือ 13,732 ตัน และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึง ปี พ.ศ. 2572 จะมีปริมาณน้ำมันปาล์มดิบเหลือถึง 3,080,836 ตัน ทำให้มีน้ำมันปาล์มดิบเพียงพอกับการที่จะนำมาผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซล (เกรียงศักดิ์, 2548)

ดังนั้น น้ำมันไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน จึงเป็นพลังงานทดแทนอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจและควรทำการศึกษา เพื่อที่จะได้นำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนต่อไปในอนาคต เนื่องจากน้ำมันไบโอดีเซลมีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลทุกประการ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้

ทำการศึกษาตั้งแต่การผลิตปาล์มน้ำมันจนกระทั่งเข้าสู่กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน เพื่อที่จะทราบว่ามีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซลหรือไม่

ตารางที่ 1 ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบของประเทศไทย

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำมัน (บาร์เรล)
2541	39,446
2542	40,535
2543	39,424
2544	41,386
2545	42,278
2546	45,025
2547	50,621
2548	48,033
2549	47,902
2550	46,333

ที่มา: (สำนักนโยบายและแผนพลังงาน, 2548)

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปทางด้านการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน
2. เพื่อศึกษาต้นทุน และผลตอบแทนที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันตลอดจนผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน
3. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงสภาพทั่วไป และเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันที่สามารถนำไปใช้ในระดับชุมชนภาคเกษตรกรรม ซึ่งเป็นการสร้างโอกาสในการผลิตไบโอดีเซลที่เป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกรที่จำเป็นต้องใช้น้ำมันดีเซลในปัจจัยการผลิต อีกทั้งยังเป็นแนวทางสำหรับรัฐบาลที่จะใช้เป็นแนวทางในการวางนโยบายเพื่อสนับสนุนเกษตรกรที่ผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันในการเพิ่มผลผลิต และส่งเสริมการขยายตลาดไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันทั้งในระดับภูมิภาค ระดับประเทศ และในต่างประเทศให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำการศึกษารื่องสภาพทั่วไปทางด้านการผลิตปาล์มน้ำมัน ด้านการตลาดปาล์มน้ำมัน เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล ตลอดจนสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน โดยทำการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนของโครงการว่าคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ พร้อมกับนำข้อมูลที่ได้ไปทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน โดยกำหนดให้เงินที่นำมาลงทุนนั้นเป็นส่วนของผู้เจ้าของ และการกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งมีอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7.25 บาทต่อปี และเนื่องจากเป็นโครงการที่ได้รับการส่งเสริม พร้อมทั้งได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ จึงทำให้ได้รับการยกเว้นภาษีในช่วง 5 ปีแรกของการก่อตั้งโครงการ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ทำการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกกับผู้ผลิตที่ชุมชนสหกรณ์สวนปาล์มจังหวัดกระบี่ เพื่อนำมาปรับใช้กับโครงการการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันที่ อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี รวมทั้งทำการศึกษาจากศูนย์การพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน โดยได้กำหนดขนาดพื้นที่ตั้งโรงงานมีจำนวน 2 ไร่ ใช้เครื่องผลิตไบโอดีเซลเป็นระบบเครื่องเดียวเบ็ดเสร็จ ประกอบด้วยถังผสมสารเคมีและถังปฏิกริยา ตัวถังนั้นเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส มีขนาดกำลังการผลิต 100 ลิตร จำนวน 10 เครื่อง เพื่อให้ได้ผลผลิตวันละ 2,000 ลิตรต่อวัน โดยทำการผลิตวันละ 2 รอบ ซึ่งแต่ละรอบได้ผลผลิตไบโอดีเซลจำนวน 1,000 ลิตร โดยใช้แรงงานทั้งหมด 40 คน และวัตถุดิบนั้นใช้น้ำมันปาล์มดิบสำเร็จรูปจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มในพื้นที่อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 6 โรงงาน

ระยะเวลาทำในการศึกษา คือ ตั้งแต่ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551- เดือนธันวาคม พ.ศ. 2551 โดยศึกษาชุมชนชาวสวนปาล์ม หมู่ที่ 5 ตำบลไทรซิง อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามศัพท์

ไบโอดีเซล หรือ น้ำมันดีเซลชีวภาพ หมายถึง น้ำมันที่ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล โดยการนำพืชน้ำมัน ไขมันสัตว์ หรือน้ำมันที่ใช้แล้วในครัวเรือนมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งสามารถแบ่งไบโอดีเซลตามประเภทของน้ำมันที่นำมาใช้ได้ออกเป็น 3 ประเภท คือ น้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ ไบโอดีเซลแบบลูกผสม และไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์

น้ำมันดีเซล หมายถึง น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล เป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์น้ำมันดิบที่ได้จากโรงกลั่นเช่นเดียวกับน้ำมันเบนซิน ซึ่งเป็นน้ำมันที่เรียกว่า น้ำมันใส มีช่วงจุดเดือดประมาณ 180-370 องศาเซลเซียส น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งเป็นเครื่องยนต์แรงอัดสูง และจุดระเบิดเอง ซึ่งการจุดระเบิดของเชื้อเพลิงเกิดขึ้นจากความร้อนจากแรงอัดสูงของอากาศในกระบอกสูบโดยไม่ต้องใช้หัวเทียน ที่มีจำหน่ายในปัจจุบันนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ น้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรอบหมุนเร็วที่ใช้กับยานยนต์ เช่น รถยนต์ รถบรรทุก เรือประมง เรือโดยสาร และเครื่องจักรกลหนักทุกชนิด และน้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลรอบหมุนปานกลางหรือหมุนช้า เช่น เครื่องยนต์ดีเซลขับเคลื่อนกำลังติดตั้งอยู่กับที่ตามโรงงานต่างๆ

บาร์เรล หมายถึง หน่วยที่ใช้ในการวัดปริมาณน้ำมัน โดย 1 บาร์เรล มีค่าเท่ากับ 163 ลิตร

ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ หมายถึง การวิเคราะห์ว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นจะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจโดยส่วนรวมของประเทศหรือไม่ เพื่อประกอบการพิจารณาตัดสินใจในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ผลการวิเคราะห์จะแสดงออกมาในรูปของผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่จ่ายไป ถ้าผลตอบแทนที่ได้รับสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนก็เป็นโครงการที่ดีและถ้าผลตอบแทนที่ได้รับต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนก็เป็นโครงการที่ไม่ดีทางเศรษฐกิจ ดังนั้นการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจจึงมีส่วนสำคัญในการตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธโครงการ

วิธีการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน มีข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตจากชุมชนสหกรณ์ชาวสวนปาล์มจังหวัดกระบี่เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตปาล์มน้ำมัน ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต การลงทุน และผลตอบแทนจากการลงทุน

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตปาล์มน้ำมัน การผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ต้นทุนในการผลิตปาล์มน้ำมัน และไบโอดีเซล จากหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ศูนย์วิจัยพันธุ์ปาล์มสุราษฎร์ธานี สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ กรมการค้าภายใน สำนักงานการค้าภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน บริษัทบางจากปิโตรเลียม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กระทรวงเทคโนโลยีและพลังงาน และข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ต รวมทั้งวารสาร และเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงประวัติ ความเป็นมา สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปาล์มน้ำมัน การผลิตไบโอดีเซล และการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

2. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (cost benefit analysis) เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน และผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน โดยทำการเปรียบเทียบทางด้านต้นทุน และผลตอบแทนว่าคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ โดยกำหนดให้ ถ้าผลตอบแทนที่ได้มีค่ามากกว่าศูนย์ขึ้นไปถือว่าคุ้มค่ากับการลงทุน

3. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซล โดยพิจารณาจากปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจหรือไม่

บทที่ 2

โครงร่างทฤษฎี

ในบทนี้จะกล่าวถึงการตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา โดยรวบรวมจากรายงานการศึกษา รวมทั้งงานวิจัยต่าง ๆ และสมมติฐานของการศึกษาที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางในการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านทุน และผลตอบแทนในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน รวมทั้งการวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

แนวคิดทางทฤษฎี

ทฤษฎีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน

ต้นทุนการผลิต หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการผลิตจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อจำหน่าย โดยการวิเคราะห์ต้นทุน ต่อหน่วยพื้นที่การผลิตในรอบระยะเวลาหนึ่ง ที่เกษตรกรจะได้รับ โดย แบ่งการวิเคราะห์เป็นดังนี้

1. ต้นทุน ได้จากค่าใช้จ่ายในการลงทุน และการดำเนินการ โดยองค์ประกอบของต้นทุนการผลิตแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร

1.1 ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณผลผลิต ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยคงที่ในการผลิต หรือไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยคงที่ในการผลิต หรือไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณให้ได้ภายในระยะเวลาของการผลิต

1.2 ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิตซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปรในการผลิต และปัจจัยผันแปรจะใช้หมดไปในช่วงการผลิตนั้น ๆ ประกอบด้วย ค่าแรงงานในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ค่าวัตถุดิบในการผลิต ได้แก่ น้ำมันปาล์มดิบ สารเคมี ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าสาธารณูปโภค ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา

2. รายได้ หมายถึง รายได้ทั้งหมดที่ผู้ผลิตได้รับจากการขายไบโอดีเซล และผลพลอยได้ คือ กลีเซอริน ซึ่งจะเท่ากับผลคูณของปริมาณผลผลิตกับราคาของผู้ผลิตได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กำไร หมายถึง ผลต่างระหว่างรายได้ในการขายไบโอดีเซลและผลพลอยได้ คือ กลีเซอริน และต้นทุนการผลิตไบโอดีเซล

4. จุดคุ้มทุนการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน โดยใช้ วิธีการวิเคราะห์ ณ ระดับผลผลิตคุ้มทุน (break-even yield analysis) และระดับราคาคู่ทุน (break-even price analysis)

4.1 ระดับผลผลิตคุ้มทุน (break-even yield analysis) หมายถึง ปริมาณผลผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ณ ระดับการผลิตของผู้ผลิตที่ทำให้ผู้ผลิตมีรายได้รวมเท่ากับต้นทุนทั้งหมดในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน หรือปริมาณผลผลิต ณ ระดับผลผลิตของผู้ผลิตที่ไม่มีกำไรหรือขาดทุน คือ มีค่าเท่ากับศูนย์

4.2 ระดับราคาคู่ทุน (break-even price analysis) หมายถึง ราคาไบโอดีเซลที่ผู้ผลิตขายได้ โดยทำให้ผู้ผลิตได้รับรายได้จากการขายไบโอดีเซลเท่ากับค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนทั้งหมดในการผลิตน้ำมันดีเซล หรือราคาไบโอดีเซล ณ ระดับราคาของผู้ผลิตที่ไม่มีกำไรหรือขาดทุน คือ มีค่าเท่ากับศูนย์

การวิเคราะห์โดยพิจารณาจากสมการต้นทุน และรายได้ดังนี้

ต้นทุนทั้งหมด	= ต้นทุนคงที่ทั้งหมด + ต้นทุนผันแปรทั้งหมด
รายได้ทั้งหมด	= จำนวนผลผลิตทั้งหมด X ราคาผลผลิตที่ได้รับ
กำไร	= รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด
กำไรสุทธิเหนือต้นทุนผันแปร	= รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนผันแปรทั้งหมด
กำไรสุทธิเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสด	= รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมดที่เป็นเงินสด
ระดับราคาคู่ทุน	= $\frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด}}{\text{ราคา - ต้นทุนผันแปรรวม}}$
ระดับราคาคู่ทุน	= $\frac{\text{ต้นทุนคงที่} + \text{ต้นทุนผันแปร}}{\text{ปริมาณ}}$

การประมาณการด้านการเงินของโครงการ

โดยโครงการเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อหวังผลประโยชน์ตอบแทนในอนาคต ดังนั้นจึงอาจเปรียบเทียบโครงการเป็นเสมือนหน่วยผลิตที่แปลงสภาพทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิต (input) ให้กลายเป็นผลผลิต (output) ซึ่งปัจจัยการผลิตที่ใส่เข้าไปนี้เมื่อทำการคิดเป็นมูลค่าหรือตัวเงินแล้ว ก็คือ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่าย (cost) ของโครงการ ในขณะที่ผลผลิตที่ออกมาจากโครงการเมื่อคิดเป็นมูลค่าหรือตัวเงินก็คือผลตอบแทน (benefit) ของโครงการนั่นเอง และเนื่องจากการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเป็นกิจกรรมที่จะต้องกระทำล่วงหน้าก่อนที่โครงการจะเกิดขึ้นจริง ดังนั้นจึงต้องมีการประมาณการด้านการเงินของโครงการ ซึ่งก็คือการประมาณการค่าใช้จ่าย และผลตอบแทนที่จะได้รับจากการทำโครงการนั้น ๆ ว่าจะเป็นจำนวนเงินเท่าใด และเป็นระยะเวลากี่ปี การประมาณการค่าใช้จ่าย และผลตอบแทนของโครงการนี้จะเป็ข้อมูลสำคัญที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ด้านการเงิน ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจผู้บริหารว่าโครงการดังกล่าวควรลงทุนหรือไม่

ค่าใช้จ่ายของโครงการ

ค่าใช้จ่ายของโครงการ อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ค่าใช้จ่ายที่มีตัวตน (tangible costs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่สามารถคิดเป็นมูลค่าหรือตัวเงินได้
2. ค่าใช้จ่ายไม่มีตัวตน (intangible costs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถคิดออกมาเป็นมูลค่าหรือตัวเงินได้

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่ใช้ไปเพื่อเป็นฐานหรือสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิต ประกอบด้วย

1. เงินลงทุนในทรัพย์สินถาวร หมายถึง เงินลงทุนในสินทรัพย์ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 1 ปี และโครงการจำเป็นต้องใช้ในการดำเนินงาน ซึ่งได้แก่ ที่ดิน อาคาร และสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ เครื่องจักรและอุปกรณ์
2. ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นนับตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงวันที่เริ่มดำเนินการผลิต
3. เงินทุนหมุนเวียน หมายถึง เงินทุนหมุนเวียนที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินงานตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งโครงการ

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่ใช้ไปเพื่อการดำเนินงานโครงการ ประกอบด้วย 2 ประเภท คือ

1. ค่าใช้จ่ายในการผลิต หรือต้นทุนการผลิต หมายถึง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วย

1.1 ค่าวัตถุดิบทางตรง ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ได้แก่ น้ำมันปาล์มดิบ และสารเร่งปฏิกิริยา

1.2 ค่าแรงทางตรง ได้แก่ ต้นทุนแรงงานที่ใช้โดยตรงในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

1.3 ค่าใช้จ่ายการผลิต ได้แก่ ต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่จำเป็นต้องใช้นอกเหนือจากวัตถุดิบทางตรง และค่าแรงทางตรง คือ ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าเสื่อมราคา

2. ค่าใช้จ่ายในการขายและการบริหาร หมายถึง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวกับการขายและการบริหาร ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าหรือให้บริการโดยตรง เช่น เงินเดือนผู้บริหาร เงินเดือนเลขานุการ

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ

การตัดสินใจที่จะเลือกโครงการใดโครงการหนึ่งเพื่อการลงทุน ขึ้นอยู่กับความคุ้มค่าของโครงการนั้น (project worthiness) ความคุ้มค่าของโครงการ วัดได้จากการเปรียบเทียบกันระหว่างผลประโยชน์หรือผลตอบแทน (benefit or return) กับต้นทุน (cost) ของโครงการ ดังนั้นจึงควรพิจารณาถึงการวิเคราะห์และประเมินทางด้านต้นทุน รวมทั้งวิเคราะห์และประเมินด้านผลประโยชน์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลของรายการของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการที่ถูกต้องก่อนที่จะทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการที่ประเมินมาได้เพื่อใช้ตัดสินใจลงทุนในโครงการที่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจ 4 วิธีดังนี้ (อดิनुช, 2548)

1. ระยะเวลาคืนทุน (payback period: PB) คือ จำนวนปีในการดำเนินการซึ่งทำให้ผลกำไรที่ได้รับในแต่ละปีรวมกันแล้วมีค่าเท่ากับเงินลงทุนเริ่มแรก

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนเฉลี่ยสุทธิต่อปี}}$$

2. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value: NPV) เป็นตัวบ่งชี้ถึงจำนวนผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการ อาจมีค่าเป็นบวก ลบ หรือศูนย์ การตัดสินใจควรเลือกโครงการที่มีค่า NPV มากกว่าศูนย์ เกณฑ์นี้จึงนำมาใช้เพื่อช่วยในการตัดสินใจที่จะเลือกโครงการหรือปฏิเสธโครงการนั้นๆ

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ = มูลค่าปัจจุบันกระแสเงินสดรับ - มูลค่าปัจจุบันกระแสเงินสดจ่าย

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+K)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+K)^i}$$

โดยที่ NPV หมายถึง มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

B_i หมายถึง กระแสเงินสดรับสุทธิแต่ละปีตลอดอายุของโครงการ

K หมายถึง อัตราผลตอบแทนที่ต้องการ

C_i หมายถึง เงินสดจ่ายลงทุนของโครงการ

N หมายถึง อายุของโครงการ

3. อัตราผลตอบแทนการลงทุน (internal rate of return: IRR) คือ อัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของเงินสดหมุนเวียนเข้าเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของเงินสดหมุนเวียนออก

4. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (benefit-cost ratio: B/C) คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม ผลประโยชน์จะเกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ ถึงแม้ว่าการลงทุนโครงการผ่านพ้นไปแล้ว ในขณะที่ต้นทุนในการก่อสร้างจะเกิดขึ้นเฉพาะในช่วงการลงทุนเท่านั้น ส่วนต้นทุนที่อยู่ในรูปค่าใช้จ่ายดำเนินการ ซ่อมแซมบำรุงรักษา และลงทุนทดแทนอุปกรณ์ที่เสื่อมคุณภาพจะเกิดขึ้นตลอดช่วงอายุของโครงการ จากนั้นนำเอากระแสผลประโยชน์ และกระแสต้นทุนโครงการที่ได้ปรับค่าตามเวลาหรือคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน

$$B/C = \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน}}{\text{มูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุน}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาจะพิจารณาจากอัตราส่วนค่าใช้จ่ายต่อรายได้ที่ได้คือ จะพิจารณาเลือกลงทุนโครงการที่มีค่า B/C มากกว่า 1 แต่ถ้า B/C น้อยกว่า 1 จะเป็นโครงการที่ขาดทุน คือผลตอบแทนน้อยกว่าค่าใช้จ่าย ซึ่งจะไม่เลือกโครงการนี้เพราะไม่ทำให้เกิดกำไร

5. การวิเคราะห์ความไวของโครงการ (sensitivity analysis) เป็นการประเมินค่าโครงการอีกครั้งหนึ่ง โดย ผู้วิเคราะห์โครงการจะต้องตัดสินใจเหตุการณ์ในอนาคตภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากสถานการณ์ที่ได้คาดหมายไว้ที่มีผลกระทบต่อโครงการเนื่องจากการวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อต้นทุน นั้นต้องคำนวณหาผลตอบแทนหรือรายได้ซึ่งมาจากผลคูณของราคากับปริมาณ ดังนั้นเมื่อราคาและปริมาณมีการเปลี่ยนแปลงไปก็จะมีผลกระทบต่อรายได้รวมจึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง

ตรวจสอบเอกสาร

มนัส และคณะ (2531) ได้ศึกษาตลาดน้ำมันปาล์ม โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อทราบถึงความต้องการใช้ กรณีศึกษาความต้องการใช้ภายในประเทศ พบว่าความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มที่ได้จากน้ำมันปาล์มดิบในอุตสาหกรรมการผลิตขั้นสุดท้ายและเพื่อการบริโภคโดยตรงขึ้นกับ (1) ราคาที่ไม่สูงกว่าน้ำมันพืชทดแทนอย่างเดียว (2) คุณภาพของน้ำมันปาล์มที่เหมาะสมกับการใช้ในอุตสาหกรรมขั้นต่อไปวางแผนในการผลิตได้และมีความได้เปรียบของต้นทุน ผลการวิจัยได้ประมาณความต้องการใช้น้ำมันปาล์มภายในประเทศ ปี พ.ศ. 2530 ไว้ 150,000 ตัน โดยมีอัตราการเติบโตอยู่ระหว่างร้อยละ 10 - 15

ฉัตร และคณะ (2539) ได้ศึกษาถึงความต้องการน้ำมันปาล์มของอุตสาหกรรมต่อเนื่อง มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อทราบถึงปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มของอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากการศึกษาพบว่าปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มของอุตสาหกรรมผลิตอาหาร บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป นมถั่วเหลือง ไอศกรีม ช็อกโกแลต เนยขาว เนยเทียม เครื่องสำอาง และยางรถยนต์ในปัจจุบัน คือ ปี พ.ศ. 2537 โดยคิดในรูปน้ำมันปาล์มดิบรวมกันทั้งหมดมีจำนวน 88,836 ตัน ในปี พ.ศ. 2542 และ พ.ศ. 2547 คาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 152,067 และ 256,840 ตัน ความต้องการน้ำมันปาล์มเพื่อการบริโภคโดยตรงของครอบครัวคาดว่าจะ เป็น 512,167 ตัน ในปี พ.ศ. 2542 และ 912,679 ตัน ในปี พ.ศ. 2547 โดยจะต้องผลิตน้ำมันปาล์มให้ได้ 554,000 ตัน ในปี พ.ศ. 2542 และ 937,484 ตัน ในปี พ.ศ. 2547 ซึ่งจะมีปริมาณการผลิตส่วนเกินจำนวน 41,833 ตัน ในปี พ.ศ. 2542 และ 23,805 ตัน ในปี พ.ศ. 2547 หรือร้อยละ 7.6 และ 2.5 ของปริมาณการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตทั้งหมดใน 2 ปี ดังกล่าว

จิรัฐ (2544) ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการลงทุนในการผลิตน้ำมันปาล์มสกัด กรณีศึกษา: โรงงานสุขสมบูรณ์น้ำมันปาล์ม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของการผลิตและการตลาดปาล์มน้ำมัน ศึกษาต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนจากการลงทุนในการผลิตน้ำมันปาล์มสกัด และวิเคราะห์สภาพทางรายได้และรายจ่ายของโรงงานปาล์มน้ำมันสกัด โดยศึกษาข้อมูลจากหนังสือ วารสาร บทความ วิทยานิพนธ์ หนังสือวิชาการ เอกสารที่รวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งสมาคมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มแห่งประเทศไทย ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยการอธิบายความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสภาพการผลิตและการตลาดปาล์มน้ำมัน และวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน วัดสภาพรายได้และรายจ่ายจากการลงทุนของโรงงานตัวอย่างตัววัดที่เลือกมาใช้ในการวิเคราะห์ คือ Operation Ratio Fixed Ratio และ Gross Ratio ผลจากการวิเคราะห์พบว่า ในปี พ.ศ. 2543 โรงงานมีต้นทุนการผลิตทั้งสิ้น 563,607,662 หรือเฉลี่ย 12.76 บาทต่อกิโลกรัม และมีรายได้ทั้งสิ้น 613,200,000 บาท หรือเฉลี่ย 14 บาทต่อกิโลกรัม มีกำไรจากการขายเท่ากับ 49,529,338 บาท หรือเฉลี่ยเท่ากับ 1.12 บาทต่อกิโลกรัม และในปี พ.ศ. 2544 โรงงานมีต้นทุนการผลิตรวมทั้งสิ้น 585,992,662 บาท หรือเฉลี่ย 13.19 บาทต่อกิโลกรัม และมีรายได้ทั้งสิ้น 657,000,000 บาท หรือเฉลี่ยเท่ากับ 15 บาทต่อกิโลกรัม มีกำไรจากการขายเท่ากับ 71,077,378 บาท หรือเฉลี่ย 1.61 บาทต่อกิโลกรัม

วรรณวิภา (2545) ศึกษาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตเมล็ดยางพาราเพื่อเป็นพลังงานเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาด้านทุน ผลตอบแทน ตลอดจนผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมัน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ผลิต รวมทั้งยังได้มีการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร รายงานการศึกษา บทความ งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิต และวิเคราะห์รายได้ที่ได้จากผลพลอยได้ในการผลิต จากผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 42.26 บาทต่อลิตร โดยแบ่งเป็นต้นทุนผันแปรเท่ากับ 41.8 บาทต่อลิตรและต้นทุนคงที่เท่ากับ 0.36 บาทต่อลิตร แสดงให้เห็นว่าต้นทุนในการผลิตสูงกว่าราคาน้ำมันดีเซล และผลจากการวิเคราะห์รายได้ผลผลิตพลอยได้จากการผลิตน้ำมัน พบว่า น้ำมันเมล็ดยางพารา 1 ลิตรให้ผลพลอยได้ กากยางพาราเท่ากับ 3 กิโลกรัม ซึ่งสามารถนำไปขายเป็นปุ๋ยหมักได้ในราคา กิโลกรัมละ 3.8 บาท จะให้ผลตอบแทนเท่ากับ 11.4 บาท ดังนั้นสามารถลดต้นทุนการผลิตน้ำมันเมล็ดยางพาราจากลิตรละ 42.26 บาทต่อลิตร ลงได้เป็น 30.86 บาทต่อลิตร สรุปได้ว่าการนำเมล็ดยางพารามาผลิตเป็นน้ำมันเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซลยังไม่มีความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชำนาญ (2547) ศึกษาและพัฒนาพันธุ์สบูดำ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติในการทดแทนน้ำมันดีเซลที่ใช้ในเครื่องยนต์การเกษตร โดยกล่าวถึงลักษณะทางกายภาพของสบูดำว่าเป็นไม้ยืนต้น สูง 2-7 เมตร อายุยืนประมาณ 50 ปี ทนต่อความแห้งแล้ง ลำต้นเกลี้ยงเกลา ใบเรียบ มี 412 แฉก ยางสีขาวขุ่นและมีกลิ่นเหม็นเขียว สำหรับการขยายพันธุ์นั้นสามารถทำได้ 3 วิธีแล้วแต่ความเหมาะสม ได้แก่ การเพาะเมล็ด การปักชำกิ่ง และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ส่วนการสกัดน้ำมัน สบูดำนั้นมีการทดลองสกัด 3 วิธีด้วยกัน คือ การบดให้ละเอียดแล้วสกัดด้วยตัวทำละลาย ปิโตรเลียมอีเทอร์ จะได้น้ำมันร้อยละ 34.96 จากเมล็ดรวมเปลือก และร้อยละ 54.68 จากเนื้อเมล็ด การสกัดด้วยระบบไฮโดรลิกจะได้น้ำมันประมาณร้อยละ 25-30 มีน้ำมันตกค้างในกากร้อยละ 10-15 และอีกวิธีคือการสกัดด้วยระบบอัดเกลียว ซึ่งจะให้ผลเช่นเดียวกับการสกัดด้วยระบบไฮโดรลิก โดยจากผลการทดลองใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กเพื่อการเกษตร พบว่าน้ำมันสบูดำจะมีความหนืดมากกว่าน้ำมันดีเซล คือ 36.90 ต่อ 3.80 เซนติพอยต์ ค่าควันทาของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันสบูดำ เฉลี่ยร้อยละ 13.42 ดีเซล ร้อยละ 13.67 ส่วนคาร์บอนมอนอกไซด์ของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันสบูดำเฉลี่ย 587 ppm ดีเซล 583 ppm

พรณศิริ (2547) ศึกษาการประเมินความเป็นไปได้ของการผลิตไบโอดีเซลในเชิงพาณิชย์จากน้ำมันปาล์มดิบ กรณีศึกษาของหน่วยงานส่วนสามัญนิติบุคคล สุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อประเมินความเป็นไปได้ในโครงการผลิตไบโอดีเซล ประกอบด้วย ความเหมาะสมทางด้านเทคนิค การวิเคราะห์ทางการเงิน และการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม วิธีการศึกษาทำโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลทางเทคนิค กระบวนการผลิต จากการสัมภาษณ์อาจารย์และเจ้าหน้าที่ของโครงการปาล์มน้ำมันตามพระราชดำริ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหนังสือ วารสาร เอกสารทางวิชาการต่าง ๆ จากทั้งภาครัฐและเอกชน ผลการศึกษาพบว่ามีความเป็นไปได้ทางเทคนิค กล่าวคือ การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบด้วยกระบวนการทรานเอสเทอริฟิเคชันแบบกะโดยใช้เมทานอลและโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ในถังปฏิกรณ์ขนาด 1,000 ลิตร มีระบบนำเมทานอลกลับคืนโดยใช้วิธีการั่นระเหย ต้องการลงทุนเพียง 3.3 ล้านบาท สำหรับกำลังการผลิตวันละ 1,000 ลิตร การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินชี้ให้เห็นว่า ยังไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน ถึงแม้ว่าผลตอบแทนของโครงการที่อัตราคิดลดร้อยละ 12 ต่อปีตลอดอายุโครงการ 21 ปี จะมีมูลค่าปัจจุบันเท่ากับ 6.5 ล้านบาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนมีค่า 1.06 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 19 แต่ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ คือ 15 ปี แสดงว่า มีระยะเวลาค่อนช้านานเมื่อเทียบกับอายุของโครงการ และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากกว่าอัตราคิดลดที่ใช้เพียงร้อยละ 7 ยิ่งไปกว่านั้น โครงการยังมีความอ่อนไหวสูงมากเนื่องจาก ต้นทุนการผลิตขึ้นกับราคาน้ำมันปาล์ม ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักที่ยังคงมีราคาสูงและเคลื่อนไหวตาม ราคาน้ำมันดิบในปัจจุบัน สำหรับการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อมพบว่า การใช้ไขมันไบโอดีเซลไม่ จำเป็นต้องมีการดัดแปลงเครื่องยนต์ และไม่พบปัญหาที่เกิดกับเครื่องยนต์ อีกทั้งช่วยลดการเกิด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และกลิ่นที่เกิดจากการไหม้ของเครื่องยนต์เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ น้ำมันดีเซล สามารถใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเพียงอย่างเดียว หรือใช้เป็นไบโอดีเซลผสมก็ได้

กรณีการ (2549) ทำการศึกษาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลจาก สบู่ดำเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจของการ ผลิตไบโอดีเซลจากสบู่ดำเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล โดยครอบคลุมสภาพโดยทั่วไป การวิเคราะห์ ต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิต การผลิตไบโอดีเซล และการผลิตไบโอดีเซลจากสบู่ดำแบบ ครอบคลุม รวมถึงปัญหาและอุปสรรคในการผลิต โดยสัมภาษณ์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่ม ระยองพลังงานทดแทนการเกษตร อีกทั้งยังได้มีการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร รายงานการศึกษา บทความเชิงวิชาการ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลทางด้านสถิติที่ได้รวบรวมไว้ แล้วโดยหน่วยงานทางราชการ เช่น กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน สำนักงานนโยบายและแผน พลังงานกระทรวงพลังงาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ห้องสมุด และข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ผลการศึกษาพบว่า สภาพทั่วไปของสบู่ดำ เป็นไม้พุ่มยืนต้นที่ทนต่อสภาพ แห้งแล้ง ปลูกง่าย และยืนต้นได้ 20 ปีขึ้นไป โดยเกษตรกรผู้ปลูกจะเป็นผู้ที่ทำการสกัดน้ำมันไบโอดีเซลเอง เนื่องจากการปลูกสบู่ดำเพื่อขายต้นกล้าหรือเมล็ดเพียงอย่างเดียวนั้นมีต้นทุนที่สูง และ ไม่คุ้มค่าในการลงทุน โดยในปีแรกจะให้ผลผลิต 100 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งจะเพิ่มขึ้นในปีถัดไป และให้ผลผลิตสูงสุดประมาณ 300 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยที่เมล็ดสบู่ดำ จำนวน 4 กิโลกรัม สามารถหีบสกัดน้ำมันได้ประมาณ 1 ลิตร โดยมีต้นทุนการผลิตลิตรละ 32.67 บาทต่อลิตร มีผล ผลิตได้คือ กากสบู่ดำ 3 กิโลกรัม ขายได้ 12 บาท นำไปใช้ทำปุ๋ยหมักและเชื้อเพลิงอัดแท่ง กลีเชื้อ รินเบื้องต้น 25 กรัม ขายได้ 6.25 บาท ให้กับบริษัทผลิตเวชภัณฑ์ โดยผลการดำเนินการในการ ผลิตเมล็ดสบู่ดำในปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3-5 เกษตรกรขาดทุนสุทธิเท่ากับ 9,532.60 5,416 และ 4,916 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ผลการดำเนินการในการผลิตไบโอดีเซลจากสบู่ดำเกษตรกรมี กำไรสุทธิเท่ากับ 47,310 บาทต่อปี และผลการดำเนินการในการผลิตไบโอดีเซลแบบครบวงจร ใน ปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3-5 ขาดทุนสุทธิเท่ากับ 126,396 103,408 และ 98,503 บาทต่อปี จาก การศึกษาจะเห็นได้ว่า การปลูกสบู่ดำเพื่อจำหน่ายเมล็ดเพียงอย่างเดียว และการปลูกเพื่อสกัด ไบโอดีเซลแบบครบวงจรทำให้เกษตรกรผู้ขาดทุนในทุก ๆ ปีที่ได้ทำการวิเคราะห์ ดังนั้นจึงไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

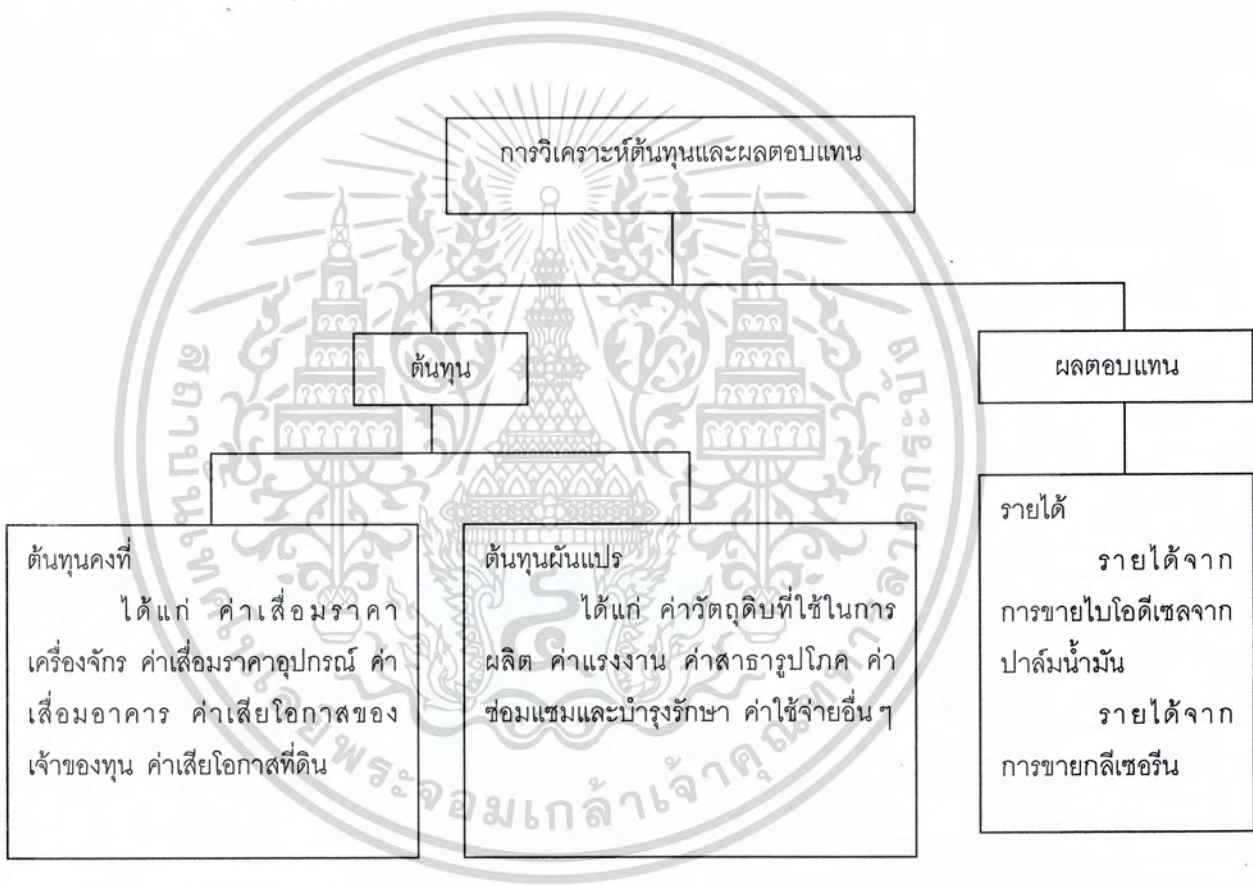
ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ ส่วนการผลิตไบโอดีเซลแบบซื้อเมล็ดมาหีบสกัดนั้น ทำให้เกษตรกรได้รับกำไรในทุก ๆ ปีที่ทำการผลิตอย่างเต็มกำลัง ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ

กิตติภูมิ (2550) ได้ทำการศึกษาการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ โดยกรรมวิธีไฮโน เซชันเร่งปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยาซัลโฟเนตวานาเดียมเตตระวาเลนต์ไททาเนียม และแอมเบอร์ลิสต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัญหาในการดำเนินการผลิตโดยใช้ไขมันในปอน้ำเสียหรือน้ำมันปาล์มดิบ คือ การที่ปริมาณกรดไขมันอิสระสูง ซึ่งไม่สามารถใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีประสิทธิภาพสูงประเภทต่าง เนื่องจากกรดไขมันอิสระจะทำปฏิกิริยาอย่างรวดเร็วกับตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทต่าง ได้สบู่เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะยับยั้งการแยกชั้นระหว่างเอสเทอร์กับกลีเซอริน กระบวนการผลิตแบบ 2 ขั้นตอนถูกพัฒนาเพื่อใช้กับการผลิตไบโอดีเซลจากสารตั้งต้นที่มีกรดไขมันอิสระสูง โดยในขั้นตอนแรกจะทำการเปลี่ยนกรดไขมันอิสระให้เป็นเอสเทอร์ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นของแข็งที่มีฤทธิ์เป็นกรด เมื่อกรดไขมันอิสระต่ำกว่าร้อยละ 1 โดยน้ำหนักจึงผ่านเข้ากระบวนการทรานเอสเตอริฟิเคชันที่ใช้ต่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในขั้นตอนที่สอง ซึ่งจะได้เอสเทอร์และกลีเซอรินเป็นผลผลิต ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้น้ำมันดิบที่มีกรดไขมันอิสระประมาณร้อยละ 13.3 โดยน้ำหนัก โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเมทิลเอสเทอร์จากกระบวนการกระบวนการทรานเอสเตอริฟิเคชัน คือ ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาที่ทำการซัลโฟเนตและไม่ทำการซัลโฟเนต อุณหภูมิการทดลอง 80-120 องศาเซลเซียส และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา 2-10 ชั่วโมง และทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตเมทิลเอสเทอร์ด้วยกระบวนการทรานเอสเตอริฟิเคชัน คือ เวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา 10-20 นาที และสัดส่วนเชิงโมลของน้ำมันปาล์มต่อเมทานอลในกระบวนการทรานเอสเตอริฟิเคชัน 2:1-6:1 ผลการศึกษาสำหรับกระบวนการเอสเตอริฟิเคชันพบว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งทำการซัลโฟเนตมีความว่องไวในการทำปฏิกิริยามากกว่าตัวเร่งซึ่งไม่ทำการซัลโฟเนต โดย Sulfonate TiO_2 เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ว่องไวที่สุด และสภาวะที่เหมาะสมของกระบวนการ คือ อุณหภูมิการทดลอง 100 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 8 ชั่วโมง โดยร้อยละการเกิดเมทิลเอสเทอร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นและเริ่มคงที่ หลังจากเวลา 8 ชั่วโมง สภาวะที่เหมาะสมของกระบวนการกระบวนการทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน คือ สัดส่วนเชิงโมลของน้ำมันต่อเอทานอล เท่ากับ 1:6 และเวลาที่เหมาะสม คือ 15 นาที การประยุกต์ใช้ไฮโนร่วมกับไบโอดีเซลทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่า คือ Monomethyl Azelate และ Pelargonic acid ซึ่งทำให้การผลิตไบโอดีเซลมีความคุ้มค่า และมีความเป็นไปได้เชิงธุรกิจ

กรอบแนวความคิด

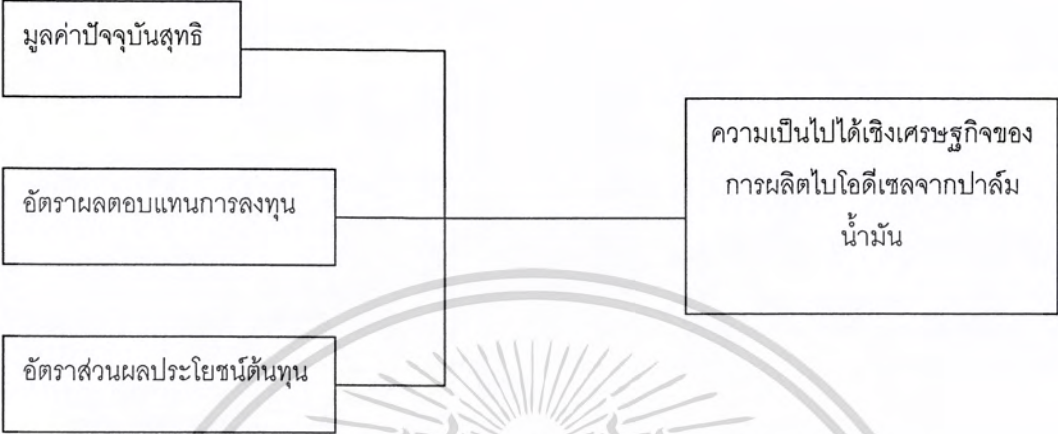
ในการศึกษาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ได้แบ่งกรอบแนวความคิดออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน กับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ



สมมติฐานของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการกำหนดสมมติฐานหลักและสมมติฐานรองไว้ เพื่อตอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยกำหนดให้ H_0 เป็นสมมติฐานหลัก ได้แก่

- 1. การผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันไม่คุ้มค่ากับการลงทุน
- 2. การผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันไม่มีความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ

และกำหนดให้ H_A เป็นสมมติฐานรอง ได้แก่

- 1. การผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันคุ้มค่ากับการลงทุน
- 2. การผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันมีความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ

บทที่ 3

สภาพทั่วไปของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงลักษณะทั่วไปของไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน องค์ประกอบของปาล์มน้ำมันปริมาณน้ำมันในปาล์มน้ำมันกระบวนการผลิตคุณสมบัติต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้แทนน้ำมันดีเซลคุณสมบัติภายหลังการนำไปทดลองใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลประเภทต่าง ๆ ตลอดจนผลพลอยได้จากการนำปาล์มน้ำมันมาผลิตเป็นไบโอดีเซล

ลักษณะทั่วไปของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน (oil palm) เป็นพืชยืนต้นขนาดใหญ่ ลักษณะลำต้นเดี่ยว ขนาดลำต้นประมาณ 12-20 นิ้ว จากทางลักษณะทางชีววิทยา ปาล์มน้ำมัน อาจมีอายุยาวนานกว่า 200 ปี แต่ในการเพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้ผลตอบแทนคุ้มค่า ปาล์มน้ำมันจะมีอายุเพาะปลูกในสวนประมาณ 20-25 ปี เมื่ออายุประมาณ 1-3 ปี ลำต้นจะถูกหุ้มด้วยโคนกาบใบ แต่เมื่ออายุมากขึ้น โคนกาบใบจะหลุดร่วงเห็นลำต้นชัดเจน ผิวของลำต้นคล้ายๆ ต้นตาล ลักษณะใบเป็นรูปก้างปลา โคนกาบใบจะมีลักษณะเป็นซี่ คล้ายหนามแต่ไม่คมมาก เมื่อไปถึงกลางใบหนามดังกล่าวจะพัฒนาเป็นใบ การออกดอกเป็นพืชที่แยกเพศ คือต้นที่เป็นเพศผู้ก็จะให้เกสรตัวผู้อย่างเดียว ต้นที่ให้เกสรตัวเมียจึงจะติดผล โดยที่ปาล์มน้ำมันจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูกลงในแปลง 32-38 เดือนขึ้นไป ผลผลิตหลักที่ได้จากปาล์มน้ำมันคือน้ำมัน ซึ่งจัดเป็นพืชที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น ๆ ปาล์มน้ำมันที่เป็นพืชให้น้ำมัน 2 ชนิด คือ น้ำมันปาล์มจากเปลือกผลปาล์ม ซึ่งมีปริมาณน้ำมันประมาณร้อยละ 22 ของน้ำหนักทะลาย น้ำมันปาล์มมีองค์ประกอบทางเคมีเกี่ยวข้องกับวิตามินที่สำคัญอยู่ 2 ชนิด คือ วิตามินอี และสารแคโรทีนอยด์ ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการสร้างวิตามินเอ มีปริมาณสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ น้ำมันปาล์มมีกรดไขมันอิ่มตัว รวมกันประมาณร้อยละ 52 และมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว รวมกันประมาณร้อยละ 48 น้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดในปาล์มที่สกัดได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันดิบยังไม่สามารถบริโภคได้ต้องนำไปทำการกลั่นให้เป็นน้ำมันบริสุทธิ์ด้วยกระบวนการแยกยางเหนียว ลดกรด ฟอกสี และดูดกลิ่น ได้เป็นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์และมีผลพลอยได้ คือ กรดไขมัน ซึ่งผลผลิตทั้งหมดได้นำไปใช้ เพื่อการอุปโภคบริโภคได้อย่างมากมาย เช่น น้ำมันปรุงอาหาร นมข้น ไอศกรีม เนยเทียม ครีมเทียม สบู่ ยาสีฟัน เป็นต้น และนำไปในอุตสาหกรรมโพลิโอเคมีคัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างกว้างขวาง และที่สำคัญที่สุดในยุคน้ำมันปิโตรเลียมแพง ก็คือ ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเมทิลเอสเตออร์ นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล หรือ นิยมเรียกว่า ไบโอดีเซล นั่นเอง ซึ่งการผลิตเมทิลเอสเตออร์จะเป็นการนำเอาน้ำมันปาล์มมาทำปฏิกิริยากับเมทานอล โดยมีโซดาไฟเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่เรียกว่าปฏิกิริยาทรานเอสเตออร์ฟิเคชันได้เป็นเมทิลเอสเตออร์ และกลีเซอรินเป็นผลพลอยได้

องค์ประกอบของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ให้น้ำมัน 2 ชนิด คือ น้ำมันปาล์มจากเปลือกผลปาล์ม ซึ่งมีปริมาณน้ำมันประมาณร้อยละ 22 ของน้ำหนักทะลาย น้ำมันปาล์มมีองค์ประกอบทางเคมีเกี่ยวข้องกับวิตามินที่สำคัญอยู่ 2 ชนิด คือ วิตามินอี และสารแคโรทีนอยด์ ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการสร้างวิตามินเอ มีปริมาณสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น ๆ

1. น้ำมันจากเปลือกนอก เรียกว่าน้ำมันปาล์มดิบ (crude Palm Oil) มีประมาณร้อยละ 16-20 ของน้ำหนักปาล์มทะลาย ค่ากรดไขมันอิสระประมาณร้อยละ 5
2. น้ำมันในเมล็ดปาล์ม เรียก KPO (kernal palm oil) มีประมาณร้อยละ 2.5 ของน้ำหนักปาล์มทะลาย ค่ากรดไขมันอิสระประมาณร้อยละ 5
3. น้ำมันปาล์มดิบตามข้อ 1 มีน้ำมันปาล์มดิบโอสันดิบประมาณร้อยละ 60-70 มีน้ำมันปาล์มเสตียรินดิบประมาณร้อยละ 30-40

น้ำมันจากปาล์มทุกชนิดสามารถนำมาทำไบโอดีเซลได้ทั้งสิ้นโดยการเลือกขบวนการให้เหมาะสมในทางเคมี และทางเศรษฐศาสตร์

การผลิต

ปาล์มน้ำมัน เหมาะกับสภาพอากาศร้อนชื้น จัดอยู่บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตรดังนั้นปาล์มน้ำมันจึงเจริญเติบโตได้ดีในภาคใต้ของประเทศ ได้แก่ จังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล ตรัง ประจวบคีรีขันธ์ ระนอง นครศรีธรรมราช สงขลา และพังงา การผลิตได้มีการขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเกิดปัญหาวิกฤตราคายางตกต่ำ (ปี พ.ศ. 2535) นอกจากนี้ น้ำมันปาล์มเป็นสินค้าที่มีการควบคุมการนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ผลตอบแทนจากการปลูกปาล์ม น้ำมันสูงกว่าพืชชนิดอื่นโดยเปรียบเทียบ เกษตรกรจึงหันมาปลูกปาล์มน้ำมันมากขึ้น ในปี พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมัน 2.743 ล้านไร่ เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2547

ประมาณ 0.352 ล้านไร่ โดยมีพื้นที่ให้ผลผลิตแล้ว 2.004 ล้านไร่ ให้ผลผลิต 5.003 ล้านตันผลปาล์มสด หรือ 877,418 ตัน น้ำมันปาล์มดิบผลผลิตต่อไร่ 2.496 ตัน (ปี พ.ศ. 2547 ผลผลิตต่อไร่ 2.697 ตัน)

ตารางที่ 2 กำลังการผลิตปาล์มน้ำมัน

ปี	เนื้อที่ยืนต้น (ไร่)	เนื้อที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
2544	506,236	434,126	1,127,418	2,597
2545	548,635	460,567	1,129,889	2,453
2546	555,537	502,966	1,310,503	2,606
2547	659,701	545,365	1,409,223	2,584
2548	729,262	554,478	1,347,382	2,430
2549	762,535	657,853	1,726,864	2,625
2550	832,285	719,527	1,824,820	2,536
2551	-	757,222	2,081,603	2,749

ที่มา: (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551)

กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ

การผลิตน้ำมันปาล์มดิบที่ได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ โดยนำผลปาล์มที่ผ่านกระบวนการนึ่งมาทำการสกัด โดยได้ผลผลิต 2 ประเภท คือ น้ำมันปาล์มที่ได้จากเนื้อปาล์มร้อยละ 15-20 และปาล์มในเมล็ดประมาณร้อยละ 5

ไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล คือ น้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพที่ผ่านการผลิตมาจากน้ำมันพืช หรือไขมันสัตว์ผสมกับเอทานอล (ethanol) หรือเมทานอล (methanol) เพื่อให้ได้โมเลกุลเล็กลง ซึ่งจะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลและสามารถใช้ทดแทนได้

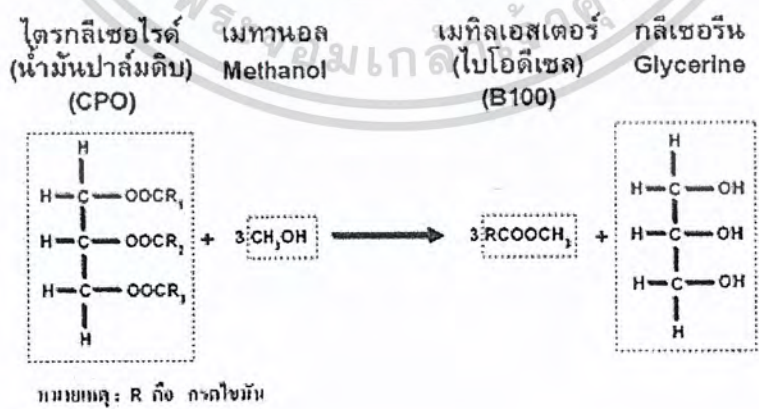
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุดิบที่ใช้ผลิตไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตได้จากพืชน้ำมันและไขมันสัตว์ เช่น ปาล์มน้ำมัน เมล็ดทานตะวัน เมล็ดเรพ (rape seed) สบู่ดำ น้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้ว เป็นต้น ซึ่งพืช น้ำมันเหล่านี้เป็นแหล่งทรัพยากรที่สามารถผลิตทดแทนได้ในธรรมชาติ

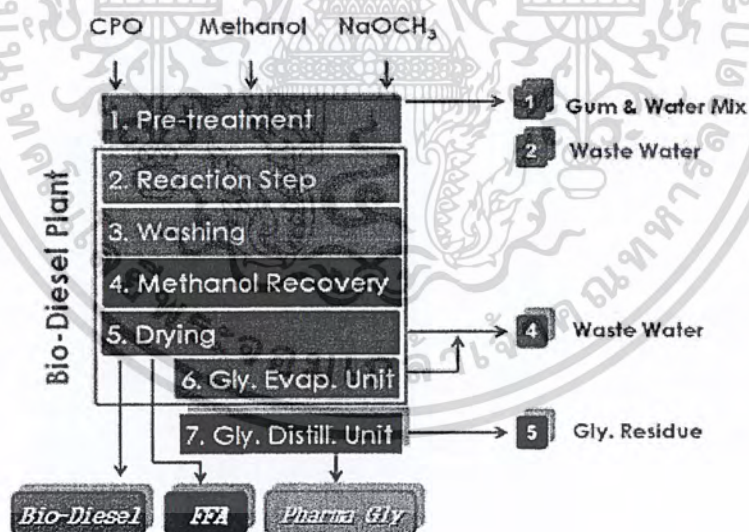
กระบวนการผลิตไบโอดีเซล

- ประเภทของกระบวนการผลิตไบโอดีเซล แบ่งออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ
1. การผลิตไบโอดีเซลแบบกะ (batch technology) เป็นการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องทำให้ผลิตได้คราวละไม่มาก และผลผลิตมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ แต่มีข้อดีคือ ใช้เงินลงทุนต่ำ
 2. แบบต่อเนื่องทรานเอสเทอริฟิเคชัน (continuos trans-esterification) เป็นกระบวนการผลิตที่ต้องใช้เงินลงทุนสูงกว่าแบบแรกแต่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีกว่า และมีกำลังการผลิตสูงกว่า
 3. แบบต่อเนื่อง-2 ขั้นตอน (2-step reaction) เป็นกระบวนการที่สามารถใช้ได้กับวัตถุดิบหลายชนิด รวมถึงน้ำมันที่มีกรดไขมันอิสระสูงโดยการทำปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชันในขั้นแรก และผ่านกระบวนการทรานเอสเทอริฟิเคชันอีกครั้ง ทำให้ได้ผลผลิตที่มากกว่า 2 ประเภทแรก
 4. ไมโครเวฟเทคโนโลยี (micro wave technology) เป็นกระบวนการผลิตที่สามารถทำปฏิกิริยาได้เร็วขึ้น ด้วยการใช้คลื่นไมโครเวฟและใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย



กระบวนการผลิตไบโอดีเซล ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. Pre-treatment เป็นการสกัดยางเหนียว สิ่งสกปรก และน้ำ ออกจากน้ำมันปาล์มดิบ
2. Reaction Step เป็นกระบวนการทำปฏิกิริยา Transesterification โดยการเติมเมทานอลหรือเอทานอล พร้อมทั้งสารเร่งปฏิกิริยา เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ ภายใต้อุณหภูมิสูง ได้เป็นเมทิลเอสเทอร์ หรือ เอทิลเอสเตอร์ พร้อมทั้งได้กลีเซอรินในสัดส่วนประมาณร้อยละ 10 ซึ่งจะถูกแยกออกจากไบโอดีเซล หลังจากทีปล่อยให้เกิดการแยกชั้น
3. Washing เป็นการนำเอาไบโอดีเซลที่ได้จากการทำปฏิกิริยา Transesterification ไปล้างน้ำเพื่อกำจัดกลีเซอริน และสารปนเปื้อนอื่น ๆ ที่สามารถละลายน้ำได้
4. Methanol Recovery เป็นกระบวนการกลั่นเพื่อดึงเมทานอลที่เหลือจากปฏิกิริยากลับมาใช้ใหม่
5. Drying กระบวนการกำจัดน้ำออกจากไบโอดีเซล
6. Glycerin Evaporation Unit เป็นกระบวนการทำกลีเซอรินให้บริสุทธิ์ที่ร้อยละ 80
7. Glycerin Distillation Unit เป็นกระบวนการทำกลีเซอรินบริสุทธิ์ที่ร้อยละ 99.7



ภาพที่ 2 ขั้นตอนกระบวนการผลิตไบโอดีเซล

ที่มา: (บริษัท บางจากปิโตรเลียมจำกัดมหาชน, 2550)

ประโยชน์ของไบโอดีเซล

ด้านเศรษฐศาสตร์

การใช้ไบโอดีเซลช่วยสร้างงานในชนบทด้วยการสร้างตลาดพลังงานไว้รองรับผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือจากการบริโภคการใช้ไบโอดีเซลสามารถช่วยลดการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศได้บางส่วนซึ่งในแต่ละปีประเทศไทยสูญเสียเงินตราต่างประเทศเพื่อการนำเข้าน้ำมันดิบกว่า 300,000 ล้านบาท

ด้านการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงภายในประเทศ

ประเทศไทยมีสัดส่วนการใช้น้ำมันดีเซลสูงกว่าน้ำมันเบนซินมากกว่าตลาดน้ำมันดีเซลในประเทศไทยมีมูลค่ามากกว่าน้ำมันเบนซินกว่า 2 เท่า และในอนาคตมีแนวโน้มที่โรงกลั่นอาจจะผลิตน้ำมันดีเซลไม่เพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ ดังนั้นการใช้ไบโอดีเซลจึงช่วยลดความไม่สมดุลของการผลิตของโรงกลั่นได้ การผสมน้ำมันไบโอดีเซลในอัตราส่วนร้อยละ 1-2 สามารถเพิ่มความหล่อลื่นในน้ำมันดีเซลได้ โดยเฉพาะกรณีที่จะมีการลดปริมาณกำมะถันในน้ำมันดีเซล

ด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์

การผสมไบโอดีเซลในระดับร้อยละ 1-2 สามารถช่วยเพิ่มดัชนีการหล่อลื่นให้กับน้ำมันดีเซลจากผลการทดลองของ สถาบันวิจัย บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งจะต้องเติมไบโอดีเซลที่ผลิต ในอัตราส่วนร้อยละ 0.5 ทำให้ประสิทธิภาพในการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีขึ้น เนื่องจากในไบโอดีเซลมีออกซิเจนผสมอยู่ประมาณร้อยละ 10 ทำให้การผสมระหว่างอากาศกับน้ำมันมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอัตราส่วนปริมาตรของอากาศต่อน้ำมันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้การเผาไหม้ดีขึ้นถึงแม้ว่าค่าความร้อนของไบโอดีเซลจะต่ำกว่าน้ำมันดีเซลประมาณ ร้อยละ 10 แต่ข้อด้อยนี้ไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน เพราะการใช้ไบโอดีเซลทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น จึงทำให้กำลังเครื่องยนต์ไม่ลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านความมั่นคง

การใช้น้ำมันไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศถือเป็นการเสริมสร้างความมั่นคงและเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศในการที่จะนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ เนื่องจากคุณสมบัติของน้ำมันไบโอดีเซลที่ใช้งานกับเครื่องยนต์ดีเซลได้ดีเช่นเดียวกับน้ำมันดีเซล

ด้านสิ่งแวดล้อม

การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดมลพิษทางอากาศซึ่งเป็นผลจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ คณะกรรมการไบโอดีเซลแห่งชาติ (National Biodiesel Board) และสำนักงานป้องกันสิ่งแวดล้อม (US-Environmental Protection Agency) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการวิจัยและทดลองใช้น้ำมันไบโอดีเซลสูตรต่างๆ กับเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งก็คือ ไบโอดีเซลสูตร B100 และ B20 สามารถลดมลพิษการเผาไหม้ได้อย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนกรมอุทกหารเรือก็ได้รายงานผลการทดลองใช้น้ำมันดีเซลกับเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 145 แรงม้า ว่าสามารถลดควันดำได้มากกว่าร้อยละ 40

การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วช่วยลดการนำน้ำมันที่ใช้แล้วไปประกอบอาหารซ้ำ และยังช่วยป้องกันมิให้น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว (ซึ่งมีสารก่อมะเร็ง) ไปผลิตเป็นอาหารสัตว์

นโยบายส่งเสริมการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

จากเป้าหมายของภาครัฐในการส่งเสริมการผลิตและใช้ไบโอดีเซลทดแทนการใช้น้ำมันดีเซล เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ เพิ่มความมั่นคงด้านพลังงาน และเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนจากพืช อันเป็นผลผลิตภายในประเทศรวมทั้งการใช้เชื้อเพลิงจากพืชยังช่วยลดมลพิษทางอากาศ และพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของประชาชน

Government Biodiesel Implementation Plan								
Biodiesel for rural community Biodiesel Specification & Standard			BS in selected location in Southern Part and BKK Countrywide in 2011				B10 Countrywide	
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Palm oil yield (Tons / Rai / Year)	0.26	0.6	0.67	1.07	1.40			
Plantation in Thailand 4 M.Rai Neighbouring Countries 1 M.Rai								
Palm yield increase 2.7 -- 3.3 Tons / Rai / Year								
Jatropha yield increase 0.4 -- 1.2 Tons / Rai / Year								
Jatropha Plantation Planning & Implementation								
Biodiesel (ML/Day)	0.05	0.06	0.36	0.46	0.76	1.76	3.96	8.50
Sales (ML/Day)	0.6	1.2	7	9	15	35	79	85
R&D Additional R&D of Biodiesel By Products								

ที่มา: กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์

ภาพที่ 3 นโยบายการผลิตไบโอดีเซล

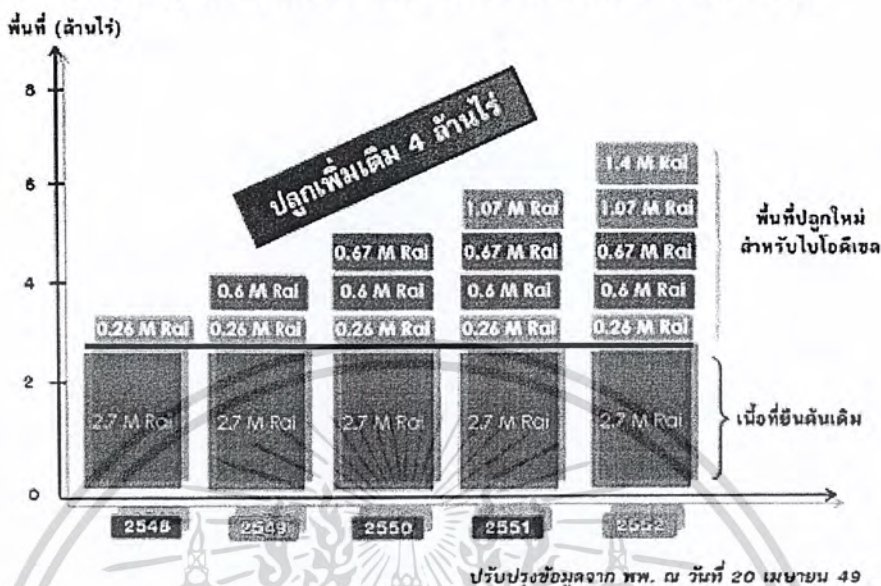
ที่มา: (บริษัท บางจากปิโตรเลียมจำกัดมหาชน, 2550)

มาตรการส่งเสริม การผลิตและการใช้ ไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ของภาครัฐ มีแนวทางดังนี้

1. สนับสนุนการปลูกปาล์ม 5 ล้านไร่ เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซล
2. สนับสนุนผู้ผลิตไบโอดีเซลตามสิทธิประโยชน์ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน BOI เช่น ยกเว้นภาษีนำเข้าเครื่องจักร ยกเว้นภาษีรายได้ 8 ปี เป็นต้น
3. สร้างตลาดสำหรับไบโอดีเซล โดยใช้มาตรการทางภาษี เพื่อให้ราคาขายปลีกน้ำมันไบโอดีเซลต่ำกว่าน้ำมันดีเซล
4. ออกประกาศกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน เรื่อง การกำหนดคุณลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน พ.ศ. 2548 เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2548 เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนปลูกป่าสำหรับผลิตไบโอดีเซลภายในประเทศ



ภาพที่ 4 นโยบายการปลูกป่าสำหรับผลิตไบโอดีเซลภายในประเทศ

ที่มา: (บริษัท บางจากปิโตรเลียมจำกัดมหาชน, 2550)

ผลกระทบของไบโอดีเซลต่อเครื่องยนต์

เนื่องจากน้ำมันไบโอดีเซลตามมาตรฐานสากลนั้นมีคุณสมบัติเทียบเคียงได้กับน้ำมันดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันปิโตรเลียม ดังนั้นผลกระทบต่อเครื่องยนต์ถือว่าไม่ค่อยมีผลทางด้านลบ แต่ถ้ากรณีเครื่องยนต์เก่า อาจมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนอะไหล่บางส่วนเท่านั้นเอง

โดยทั่วไป การใช้น้ำมันไบโอดีเซลในต่างประเทศนั้นนิยมผสมเป็นสูตรต่างๆ เช่น

B2 (ไบโอดีเซลร้อยละ 2: ดีเซลร้อยละ 98) มีจำหน่ายทั่วไปใน มลรัฐมินนิโซตา สหรัฐอเมริกา และจะบังคับใช้ทั้งมลรัฐ ในปี พ.ศ. 2548

B5 (ไบโอดีเซลร้อยละ 5: ดีเซลร้อยละ 95) มีจำหน่ายทั่วไปในประเทศฝรั่งเศส โดยกว่าครึ่งหนึ่งของน้ำมันดีเซลที่จำหน่ายเป็นน้ำมันสูตร B5

B20 (ไบโอดีเซลร้อยละ 20: ดีเซลร้อยละ 80) เป็นน้ำมันผสมที่คณะกรรมการไบโอดีเซลแห่งชาติ และสำนักงานป้องกันสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำการแนะนำให้ใช้ ตามกฎหมายยานยนต์เชื้อเพลิงทดแทนของประเทศ ปัจจุบันนิยมใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะรถของบริษัทและรถของหน่วยงานราชการกว่า 147 แห่ง รวมทั้งการใชยานยนต์ในพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ต้องคำนึงถึงมลพิษเป็นพิเศษ เช่น รถประจำทาง เรือ หรือเครื่องจักรกลที่ใช้ในเมืองแร่ ทั้งนี้ ได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตระบบหัวฉีดน้ำมันและเครื่องยนต์

B40 (ไบโอดีเซลร้อยละ 40: ดีเซลร้อยละ 60) เป็นสูตรที่ใช้ในรถขนส่งมวลชนในประเทศ ฝรั่งเศสทั้งนี้ เพื่อผลในการลดมลพิษ

B100 (ไบโอดีเซลร้อยละ 100) เป็นน้ำมันไบโอดีเซลร้อยละ 100 ที่ใช้ในประเทศเยอรมนี และออสเตรเลียที่ได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่ของประเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการศึกษา

เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ทั้งด้านเศรษฐกิจ การตลาด การเงิน ซึ่งได้แก่ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ตลอดจนผลพลอยได้ที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน การวิเคราะห์การประมาณการด้านการเงินของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน รวมทั้งการวิเคราะห์ทางด้านการเงินของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลศึกษาถึงความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันว่าจะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าหรือไม่ ซึ่งผลการศึกษาในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การตลาดและกำลังการผลิต

อุปสงค์และตลาด

ในอนาคต คาดว่าการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันจะเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมาก ในภาคอุตสาหกรรม ภาคการขนส่ง และภาคเกษตรกรรม เนื่องจากราคาน้ำมันดีเซลที่มีราคาสูงขึ้น จึงทำให้ทุกหน่วยงานหันมาใช้พลังงานทดแทนกัน อีกทั้งนโยบายของรัฐบาลที่มีการส่งเสริมให้หันมาใช้พลังงานทดแทนและโครงการผลิตไบโอดีเซลก็เป็นโครงการที่ได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐ ซึ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดอุปสงค์ ได้แก่

1. การขยายตัวของอุตสาหกรรม
2. ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
3. ราคาน้ำมันดีเซล
4. นโยบายการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนของรัฐบาล

การตลาด

คู่แข่งสำคัญของไบโอดีเซล คือ น้ำมันดีเซล ซึ่งถ้าน้ำมันดีเซลมีราคาสูงขึ้นผู้บริโภคก็จะมี การหันมาใช้ไบโอดีเซลกันมากขึ้น เนื่องจากไบโอดีเซลเป็นสินค้าที่ทดแทนน้ำมันดีเซลได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีราคาถูกกว่า

โดยสถานที่ตั้งของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ตั้งอยู่ที่ อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี เนื่องจากใน อำเภอพระแสงอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ และกลุ่มแรงงานที่ใช้ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิต รวมทั้งมีความพร้อมทางด้านสาธารณูปโภคและการคมนาคมขนส่งที่สะดวก โดยมีโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบถึง 6 แห่งด้วยกัน และอำเภอพระแสงยังอยู่ใกล้กับปากแม่น้ำตาปีซึ่งสะดวกในการขนส่งน้ำมันไปจำหน่ายต่อยังสถานที่ต่าง ๆ อีกด้วย

ในปีแรก โครงการจะมีการรวมกลุ่มสมาชิกและจัดจำหน่ายแก่สมาชิกด้วยกัน ในปีที่ 3 เป็นต้นไป จะเริ่มทำการขายในเชิงพาณิชย์โดยเริ่มจากภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานีก่อน และค่อยทำการขยายไปทั่วประเทศ พร้อมทั้งทำการส่งเสริมการตลาดโดยการร่วมมือกับองค์กรของรัฐโดยทำการประชาสัมพันธ์โครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน และมีการให้ส่วนลดทางการค้าแก่กลุ่มสมาชิก

ปัจจัยที่ใช้ในการผลิต

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต คือ น้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งสามารถหาได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบที่มีในอำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยจะมีการผูกขาดกับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบเพื่อที่จะได้รับส่วนลดทางการค้าและเป็นการประกันว่าโครงการจะมีวัตถุดิบในการผลิตตลอด

แรงงานที่ใช้มาจากในอำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ทุนมาจากการระดมทุนจากสมาชิกสหกรณ์ภายในกลุ่มและกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์

การวิเคราะห์การประมาณการด้านการเงินของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

เงินลงทุนของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

เงินลงทุนเริ่มแรกที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน มีจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 24,309,061 บาท แยกเป็นเงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวร 10,082,000 บาท ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินการประมาณ 250,000 บาท และเงินทุนหมุนเวียนประมาณ 11,862,461 บาท โดยมีรายละเอียดดังนี้

เงินลงทุนในทรัพย์สินถาวร	10,082,000 บาท
ที่ดิน (2ไร่)	600,000 บาท
อาคารโรงงาน (864 ตารางเมตร)	3,552,000 บาท
โกดัง (300 ตารางเมตร)	900,000 บาท
อาคารสำนักงาน (100 ตารางเมตร)	500,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องจักรและอุปกรณ์ (รวมค่าติดตั้ง)	4,500,000 บาท
ค่าบ่อน้ำ	30,000 บาท
ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน	250,000 บาท
เงินทุนหมุนเวียนสุทธิ	11,862,461 บาท
รวมเงินลงทุนทั้งสิ้น	<u>24,309,061 บาท</u>

ข้อสมมติในการวิเคราะห์ทางการเงิน

ในการวิเคราะห์ทางการเงินได้ตั้งข้อสมมติดังต่อไปนี้

แหล่งที่มาของเงินทุน

จากส่วนของเจ้าของ (ร้อยละ 76)	16,194,461 บาท
จากสถาบันการเงิน (ร้อยละ 24)	6,000,000 บาท
รวม	24,309,061 บาท

อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 7.25 ต่อปี

ระยะเวลาในการคืนเงินกู้ 10 ปี

กำลังการผลิตสูงสุด 600,000 ลิตรต่อปี (วันละ 24 ชั่วโมง)

แผนการผลิต

โครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน มีระยะเวลาของโครงการ 10 ปี ทำการผลิตในปีที่ 1 ร้อยละ 60 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด ปีที่ 2 ทำการผลิตร้อยละ 80 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด และตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไปทำการผลิตเต็มกำลังการผลิต โดยมีแผนการผลิตดังนี้ (ตารางที่ 3)

การประมาณการรายได้ของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

จากการกำหนดราคาขายไบโอดีเซล ราคาลิตรละ 30 บาท โดยขายให้ถูกกว่าราคาน้ำมันดีเซลไม่น้อยกว่าลิตรละ 1 บาท โดยอ้างอิงกับราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ยตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550–เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551 (ราคาน้ำมันดีเซล เฉลี่ยราคาลิตรละ 31.43บาท) รวมทั้งจำหน่ายผลพลอยได้ที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซล ซึ่งก็คือกลีเซอริน ราคา กิโลกรัมละ 30 บาท และให้อยู่ในระดับคงที่ ในแต่ละปีโครงการจะมีรายได้ต่อปี (ตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แผนการผลิต

ปี	ร้อยละของกำลังการผลิตสูงสุด	ปริมาณการผลิต (ลิตร)
1	60	360,000
2	80	480,000
3-10	100	600,000

หมายเหตุ: ¹ อายุโครงการ 10 ปี
² อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ต้องการร้อยละ 10 ต่อปี
³ จำนวนวันดำเนินการ 300 วันต่อปี
⁴ เนื่องจากกิจการได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐ ดังนั้นจึงได้สิทธิพิเศษยกเว้นภาษีเงินได้ในช่วง 5 ปีแรกของการดำเนินกิจการ

ตารางที่ 4 การประมาณการรายได้ของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

รายการ	ปีที่		
	1	2	3-10
ปริมาณการขายไบโอดีเซล (ลิตร)	360,000	480,000	600,000
คูณ ราคาขายผลผลิต (บาท/ลิตร)	30	30	30
ปริมาณขายกลีเซอริน (กิโลกรัม)	37,895.4	50,527.2	63,159
คูณ ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	30	30	30
รวมรายได้	11,936,862	15,915,816	19,894,770

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประมาณการค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการในระดับการผลิตสูงสุด (ปีที่ 3) ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

1. วัตถุดิบ

ในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน 600,000 ลิตรต่อปี จะต้องใช้วัตถุดิบต่าง ๆ ในปริมาณและมูลค่าดังนี้ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ประมาณการค่าใช้จ่ายวัตถุดิบ

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กิโลกรัม)	บาทต่อกิโลกรัม	มูลค่า (บาทต่อปี)
น้ำมันปาล์มดิบ	631,578	28.27 ¹	17,854,710
สารเคมีในการทำปฏิกิริยา	132,631.38	5.15	683,051
รวม			18,537,761

หมายเหตุ ¹ราคาน้ำมันปาล์มดิบเฉลี่ยตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550 – เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551

2. กำลังคน

ในการวิเคราะห์ทางการเงินแบ่งกำลังคนออกเป็น 2 ฝ่าย คือ ฝ่ายการผลิตและฝ่ายบริหาร โดยมีรายการค่าใช้จ่ายดังนี้ (ตารางที่ 6)

3. ค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค

ประกอบด้วย ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ซึ่งคิดเป็นปริมาณการใช้และจำนวนเงินได้ดังนี้ (ตารางที่ 7)

4. ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา

คิดเป็นเงินร้อยละ 5 ของค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ หรือประมาณ 225,000 บาทต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงค่าใช้จ่ายของฝ่ายการผลิตและฝ่ายบริหาร

รายการ	จำนวน (คน)	บาท (ต่อปี)
ฝ่ายการผลิต		
วิศวกร	1	240,000 ¹
ช่างเทคนิค	2	168,000 ²
แรงงาน	40	2,880,000 ³
รวม	43	3,288,000
ฝ่ายบริหาร		
ผู้จัดการ	2	600,000 ⁴
เลขานุการ	1	144,000 ⁵
รวม	3	740,000

หมายเหตุ ¹ วิศวกรได้รับเงินเดือนเดือนละ 20,000 บาท
² ช่างเทคนิคได้รับเงินเดือนเดือนละ 7,000 บาท
³ แรงงานได้รับเงินเดือนเดือนละ 6,000 บาท
⁴ ผู้จัดการได้รับเงินเดือนเดือนละ 25,000 บาท
⁵ เลขานุการได้รับเงินเดือนเดือนละ 12,000 บาท

ตารางที่ 7 ประมาณการค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค

รายการ	บาท (ต่อปี)
ค่าน้ำประปา (ใช้ 18 ลบ.ม. ต่อวัน และราคา 5.5 บาท ต่อลบ.ม.)	27,900
ค่าไฟฟ้า (บาทต่อลิตร เท่ากับ 0.19 X 600,000)	144,000
รวม	143,700

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

กำหนดไว้เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตซึ่งไม่ได้กล่าวถึง ได้แก่ ค่าโทรศัพท์ ซึ่งกำหนดไว้ประมาณร้อยละ 5 ของค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น หรือคิดเป็น 240,000 บาทต่อปีของค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น หรือคิดเป็น 240,000 บาทต่อปี

6. ค่าใช้จ่ายในการบริหาร

ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ประกอบด้วยเงินเดือน 540,000 บาทต่อปี (จากข้อ 2 กำลังคน) และค่าประกันภัยทรัพย์สิน คิดเป็นร้อยละ 1.5 ของมูลค่าทรัพย์สินถาวรทั้งหมด หรือประมาณ 127,830 บาทต่อปี รวมเป็นค่าใช้จ่ายในการบริหาร 667,830 บาทต่อปี

7. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ด้านการขายและบริหาร

กำหนดไว้เพื่อเป็นค่ารับรองค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการขายและอื่น ๆ โดยกำหนดไว้ประมาณเดือนละ 10,000 บาท หรือคิดเป็น 120,000 บาทต่อปี

8. ค่าเสื่อมราคา

ค่าเสื่อมราคาของอาคารและสิ่งก่อสร้าง และเครื่องจักรอุปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 5 และร้อยละ 10 ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ประมาณการค่าเสื่อมราคา

ประเภท	ราคา (บาท)	อัตราค่าเสื่อมราคา (ร้อยละ)	ค่าเสื่อมราคา (บาทต่อปี)
อาคารและสิ่งก่อสร้างที่ใช้ในการผลิต	3,552,000	5	177,000
อาคารสำนักงาน	500,000	5	25,000
เครื่องจักรและอุปกรณ์	4,500,000	10	450,000
รวมค่าเสื่อมราคา			652,600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ดอกเบี้ยเงินกู้

จากการกู้เงินจากสถาบันทางการเงิน (ธ.ก.ส) ประมาณ 6,000,000 บาท กำหนดชำระคืนภายในเวลา 10 ปี นับตั้งแต่ปีที่เริ่มดำเนินการผลิต และคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7.25 ในแต่ละปี (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 การชำระคืนเงินต้นและดอกเบี้ย (บาท)

ปีที่	เงินต้น ณ ปี	จำนวนเงินต้น ที่จ่ายชำระ	จำนวนดอกเบี้ย ที่จ่าย	จำนวนเงิน ที่จ่ายชำระต่อปี	เงินต้นคงเหลือ ณ ปลายปี
1	6,000,000	600,000	435,000	1,035,000	5,400,000
2	5,400,000	600,000	391,500	991,500	4,800,000
3	4,800,000	600,000	348,000	948,000	4,200,000
4	4,200,000	600,000	304,500	904,500	3,600,000
5	3,600,000	600,000	261,000	861,000	3,000,000
6	3,000,000	600,000	217,500	817,500	2,400,000
7	2,400,000	600,000	174,000	774,000	1,800,000
8	1,800,000	600,000	130,500	730,500	1,200,000
9	1,200,000	600,000	87,000	687,000	600,000
10	600,000	600,000	43,500	643,500	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ด้านการเงิน

เป็นการวิเคราะห์และประเมินค่าโครงการการลงทุนเพื่อพิจารณาว่าโครงการนั้นให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับเงินลงทุนหรือไม่ ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาวิธีการประเมินความคุ้มค่าโครงการลงทุนการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน โดยแบ่งเป็น 2 วิธี คือ

1. การประเมินค่าโครงการลงทุนที่ไม่คำนึงค่าของเงินกับเวลา

1.1 ระยะเวลาคืนทุน คือระยะเวลาที่กระแสเงินสดรับสุทธิเท่ากับเงินสดจ่ายในการลงทุนของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน หรือระยะเวลาที่ผลตอบแทนจากการดำเนินโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันเท่ากับเงินลงทุนของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนเฉลี่ยสุทธิต่อปี}}$$

โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ จะได้กระแสเงินสดรับสุทธิดังนี้

ตารางที่ 10 กระแสเงินสดรับสุทธิ

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ (บาท)
1	-2,487,214
2	-3,124,452
3	-3,761,691
4	-3,718,191
5	-3,674,691
6	-3,631,191
7	-3,587,691
8	-3,544,191
9	-3,500,691
10	-2,804,591

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากการจำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซล ในราคาลิตรละ 30 บาทภายในระยะเวลา 10 ปี โครงการได้รับผลตอบแทนมีค่าเท่ากับ -35,705,194 บาท โดยโครงการใช้เงินลงทุนทั้งสิ้น 24,309,061 บาท ดังนั้นโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันจึงให้ผลตอบแทนน้อยกว่าเงินลงทุน เพราะฉะนั้นตลอดอายุโครงการ 10 ปีนี้ โครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันจึงไม่สามารถคืนทุนให้แก่ผู้ประกอบการได้

โดยในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ณ ระดับกำลังการผลิตร้อยละ 100 มีระดับผลผลิตคั่งทุนที่ 810,302.03 ลิตร มีระดับราคาที่คั่งทุนคือ 40.51 บาท มูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ -58,143,655 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 0.89 เท่า (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 แสดงระดับผลผลิตคั่งทุน ระดับราคาคั่งทุน NPV และ B/C

เกณฑ์ที่ใช้วัด	ค่าที่ได้
ระดับผลผลิตคั่งทุน	810,302.03
ระดับราคาคั่งทุน	40.51
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (NPV)	-58,143,655
อัตราส่วนผลประโยชน์ตอบแทนต่อต้นทุน (B/C)	0.89

จากการประเมินค่าโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน NPV มีค่าเป็นลบ และมี B/C เท่ากับ 0.89 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าโครงการให้ผลตอบแทนน้อยกว่าต้นทุนหรือโครงการขาดทุน ดังนั้นจากการศึกษาโครงการจึงสรุปได้ว่าไม่มีความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

2.3 การวิเคราะห์ความไว (sensitivity analysis) เป็นการประเมินค่าโครงการอีกครั้งหนึ่ง โดยผู้วิเคราะห์โครงการจะต้องตัดสินใจเหตุการณ์ในอนาคตภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากสถานการณ์ที่ได้คาดหมายไว้ที่มีผลกระทบต่อโครงการ เนื่องจากการวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อต้นทุนนั้นต้องคำนวณหาผลตอบแทนหรือรายได้ซึ่งมาจากผลคูณของราคากับปริมาณ ดังนั้น เมื่อราคาและปริมาณมีการเปลี่ยนแปลงไปก็จะมีผลกระทบต่อรายได้รวม จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง

การวิเคราะห์จะแยกระหว่างผลตอบแทนหรือรายได้กับต้นทุน โดยตัวแปรสำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ มี 3 ตัวแปรด้วยกัน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.รายได้ (Total revenue:TR) ถ้ารายได้เปลี่ยนแปลงต้นทุนคงที่ก็จะมีผลกระทบต่อ B/C ratio และ NPV โดยถ้ารายได้เพิ่มขึ้นต้นทุนคงที่ก็จะทำให้ NPV และ B/C ratio เพิ่มขึ้น แต่ถ้ารายได้ลดลง NPV และ B/C ratio ก็ลดลง (ตารางที่ 12)

2.ต้นทุน (Total Cost: TC) ถ้าต้นทุนเปลี่ยนแปลงรายได้คงที่ก็จะมีผลกระทบต่อ B/C ratio และ NPV โดยถ้าต้นทุนเพิ่มขึ้นรายได้คงที่ก็จะทำให้ NPV และ B/C ratio ลดลง แต่ถ้าต้นทุนลดลงก็จะทำให้ NPV และ B/C ratio เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 13)

3. ถ้าทั้งต้นทุนและรายได้เพิ่มขึ้นจะไม่มีผลทำให้ NPV และ B/C ratio เปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 14)



ตารางที่ 12 การประมาณการกระแสเงินสดสุทธิรายปีของโครงการโดยคำนึงถึงแหล่งเงินทุนภายนอกกรณีรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 (พันบาท)

ปี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต		60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ก่อสร้าง											
กระแสเงินสดรับ											
รายได้จากการขาย		14,324	19,098	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873
กระแสเงินสดจ่าย											
เงินลงทุนทั้งสิ้น	24,309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,652
ต้นทุนดำเนินงานที่ไม่รวมค่าเสื่อมราคา		14,424	19,040	23,656	23,612	23,569	23,525	23,482	23,438	23,395	23,351
ภาษีเงินได้		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวมกระแสเงินสดจ่าย	24,309	14,424	19,040	23,656	23,612	23,569	23,525	23,482	23,438	23,395	22,699
กระแสเงินสดสุทธิ	24,309	-99	58	217	260	304	347	543	434	478	1,174

หมายเหตุ: ¹ หาได้จาก

- (1) อาคารและสิ่งก่อสร้าง = 177,600
- (2) อาคารสำนักงาน = 25,000
- (3) เงินทุนหมุนเวียน = 450,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 การประมาณการกระแสเงินสดสุทธิรายปีของโครงการโดยคำนึงถึงแหล่งเงินทุนภายนอกกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20

ปี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โครงการการผลิต	ระยะ	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ก่อสร้าง											
กระแสเงินสดรับ											
รายได้จากการขาย		11,936	15,915	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894
กระแสเงินสดจ่าย											
เงินลงทุนทั้งสิ้น	24,309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,652
ต้นทุนดำเนินงานที่ไม่รวมค่าเสื่อมราคา		17,308	22,848	28,387	28,335	28,283	28,231	28,178	28,126	28,074	27,238
ภาษีเงินได้		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวมกระแสเงินสดจ่าย	24,309	17,308	22,848	28,387	28,335	28,283	28,231	28,178	28,126	28,074	27,238
กระแสเงินสดสุทธิ	24,309	-5	-6	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-7

หมายเหตุ: ¹ หาได้จาก

- (1) อาคารและสิ่งก่อสร้าง = 177,600
- (2) อาคารสำนักงาน = 25,000
- (3) เงินทุนหมุนเวียน = 450,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 การประมาณการกระแสเงินสดสุทธิรายปีของโครงการโดยคำนึงถึงแหล่งเงินทุนภายนอกกรณีเพิ่มขึ้นทั้งต้นทุ่นและรายได้

ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต	ระยะ	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ก่อสร้าง											
กระแสเงินสดรับ											
รายได้จากการขาย		14,324	19,098	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873
กระแสเงินสดจ่าย											
เงินลงทุนทั้งสิ้น	24,309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,652
ต้นทุนดำเนินงานที่ไม่รวมค่าเสื่อมราคา		17,308	22,848	28,387	28,335	28,283	28,231	28,178	28,126	28,074	27,238
ภาษีเงินได้		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวมกระแสเงินสดจ่าย	24,309	14,324	19,098	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873	23,873
กระแสเงินสดสุทธิ	24,309	-2,487	-3,124	-3,761	-3,718	-3,674	-3,631	-3,587	-3,544	-3,500	-2,804

หมายเหตุ: ¹ หาได้จาก

- (1) อาคารและสิ่งก่อสร้าง = 177,600
- (2) อาคารสำนักงาน = 25,000
- (3) เงินทุนหมุนเวียน = 450,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ

จากการศึกษาโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ปรากฏว่าผลตอบแทนที่ได้น้อยกว่าต้นทุน โดยมีกระแสเงินสดรับสุทธิมีค่าเท่ากับ -19,516,223 บาท โครงการจึงไม่สามารถคืนทุนให้แก่ผู้ประกอบการได้ภายในเวลา 10 ปีตามระยะเวลาสิ้นสุดโครงการ มี NPV เท่ากับ -58,143,655 บาท มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนเท่ากับ 0.89 เท่า เนื่องจาก NPV มีค่าเป็นลบ และ B/C มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าโครงการให้ผลตอบแทนได้น้อยกว่าต้นทุนหรือโครงการขาดทุนนั่นเอง ดังนั้น โครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันจึงไม่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ



บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในแต่ละปีไทยต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศไปกับการนำเข้าน้ำมันโดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันดีเซล ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ ปีหนึ่งมีการใช้ถึง 15,000 ล้านลิตร ต่อปี มีสัดส่วนการใช้สูงถึงร้อยละ 44 (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2547) ไม่ว่าจะเป็นนำมาใช้ในภาคการขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม หรือแม้แต่ภาคเกษตรกรรม แม้ไทยจะสามารถถลั่นน้ำมันดีเซลขึ้นมาใช้เองได้ แต่ก็ยังต้องนำเข้าน้ำมันดิบเพื่อมาถลั่นน้ำมันดีเซลอยู่ ทำให้ไทยต้องพึ่งพาแหล่งพลังงานจากต่างประเทศถึงร้อยละ 90 ซึ่งไม่ว่าประเทศผู้ผลิตน้ำมันรายใหญ่ จะกำหนดปริมาณและราคาขายใด โอกาสในการต่อรองก็น้อยมาก เพราะน้ำมันปิโตรเลียมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ที่ต้องใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันของผู้คนในยุคนี้ ที่ผ่านมารัฐบาลจึงต้องแบกรับภาระขาดเสียน้ำมันปีละหลายแสนล้านบาท เพื่อมิให้ประชาชนเดือดร้อนค่าครองชีพ ดังนั้นการหาแหล่งพลังงานทดแทนสำหรับไทยจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก น้ำมันปาล์มดิบจึงเป็นอีกตัวหนึ่งที่สามารถนำมาสังเคราะห์ให้เป็นน้ำมันดีเซลได้โดยอยู่ในรูปของไบโอดีเซลจากปาล์ม น้ำมัน เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพภูมิประเทศโดยเฉพาะภาคใต้เหมาะสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นพืชที่ให้ปริมาณน้ำมันสูงที่สุดเมื่อเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น และในปัจจุบันนี้ได้มีผลผลิตปาล์มน้ำมันที่มากเพียงพอที่จะนำมาใช้ผลิตเป็นพลังงานทดแทน ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันในพื้นที่อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการศึกษาคือความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน พบว่าคุ้มค่าในการลงทุน เพราะเมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนด้านการเงินแล้วปรากฏว่าโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน โดยจากผลการศึกษานั้นโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันใช้เงินลงทุนเริ่มแรกในการดำเนินกิจการประมาณ 24,309,061 ล้านบาท โดยแยกเป็นส่วนของเงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวร ซึ่งประกอบไปด้วยค่าที่ดินจำนวน 2 ไร่ ค่าอาคารโรงงาน ค่าอาคารสำนักงาน ค่าบ่อน้ำ และค่าเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 10,082,000 บาท ส่วนของค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงานเป็นจำนวนเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

250,000 บาท และส่วนของเงินทุนหมุนเวียนสุทธิจำนวน 11,862,461 บาท ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานนั้น จะคิดในระดับการผลิตสูงสุด คือ ปีที่ 3 ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าวัตถุดิบ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 18,537,761 บาท ค่าใช้จ่ายในด้านกำลังคน โดยแบ่งเป็น 2 ฝ่าย คือ ฝ่ายการผลิต เป็นจำนวนเงิน 3,288,000 บาท และฝ่ายบริหารเป็นจำนวนเงิน 744,000 บาท ค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค ซึ่งประกอบด้วย ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 143,700 บาท ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา เป็นจำนวนเงิน 225,000 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ไม่ได้กล่าวถึง เป็นจำนวนเงิน 240,000 บาท ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ด้านการขายและบริหาร เป็นจำนวนเงิน 120,000 บาท ค่าเสื่อมราคาของอาคารสิ่งก่อสร้างและเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 652,600 บาท และค่าดอกเบี้ยเงินกู้ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 4,929,748 บาท และในส่วนรายได้ของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันนั้น ประกอบด้วยรายได้หลักจากไบโอดีเซล และผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน คือ กลีเซอริน โดยโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันมีรายได้รวมทั้งหมด 19,894,770 ซึ่งได้จากการจำหน่ายไบโอดีเซลในปริมาณ 600,000 ลิตร ในราคาลิตรละ 30 บาท รวมทั้งจำหน่ายผลพลอยได้คือกลีเซอริน จำนวน 63,159 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 30 บาท จากการวิเคราะห์ทางการเงิน เพื่อศึกษาว่าโครงการมีความคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่นั้น ได้ทำการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และดัชนีชี้กำไรมูลค่าโครงการปรากฏว่าโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่ากับการลงทุน เพราะระยะเวลาที่กำหนดไว้ในการวิเคราะห์โครงการภายใน 10 ปีนั้น โดยมีอัตราผลตอบแทนที่ร้อยละ 10 นั้นโครงการไม่สามารถจะคืนทุนให้แก่ผู้ประกอบการได้ และจากการประเมินค่าโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันโดยการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) นั้นมีค่าเท่ากับ -58,143,655 บาท ซึ่งมีค่าเป็นลบ แสดงว่าผลตอบแทนจากโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันนั้นขาดทุน และดัชนีชี้กำไรของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน ก็มีค่าเท่ากับ 0.89 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันให้ผลตอบแทนน้อยกว่าต้นทุน โครงการนี้จึงขาดทุน

ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้จึงสรุปได้ว่า ไม่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับปัญหาและอุปสรรคในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน พบว่าต้นทุนที่ใช้ในการผลิตยังคงสูงอยู่ และประชาชนยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องไบโอดีเซลดีพอ จึงทำให้ไม่เชื่อมั่นในคุณภาพของไบโอดีเซลว่าสามารถใช้แทนน้ำมันดีเซลได้อย่างสมบูรณ์ อีกทั้งในการจำหน่ายไบโอดีเซลก็ยังมีข้อจำกัดทางกฎหมายอยู่ โดยไม่สามารถจำหน่ายไบโอดีเซลได้โดยตรงทางหัวฉีด จึงทำให้ไม่สะดวกในการจัดจำหน่าย

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่องความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันนั้น พบว่าการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลในเชิงพาณิชย์ให้ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่า เนื่องจากต้นทุนที่ใช้ในการผลิตที่สูง จึงควรผลิตในรูปของธุรกิจ SME เพราะมีต้นทุนในการผลิตที่ไม่สูงมาก และควรมีการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อที่จะได้มีผลผลิตที่เพียงพอ และควรมีการตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบเป็นของตนเองเพื่อที่จะลดต้นทุนในการซื้อน้ำมันปาล์มดิบ โดยให้เกษตรกรเป็นสมาชิกร่วมผลิตปาล์มน้ำมันมาขายเพื่อที่จะได้ซื้อผลผลิตในราคาถูก

จากการศึกษาในครั้งนี้ ถ้าโครงการต้องการได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุน จะต้องจำหน่ายไบโอดีเซลในราคาดิถละ 40.51 บาท เพราะเป็นระดับราคาผลผลิตที่คุ้มทุน

แต่ถ้าโครงการต้องการกำไร จะต้องเพิ่มราคาจำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซลจากราคาดิถละ 30 บาท เป็นราคาที่มากกว่าระดับราคาผลผลิตที่คุ้มทุน คือ 40.51 บาท โดยจากการศึกษาในครั้งนี้ได้กำหนดให้โครงการได้รับกำไรโดยจำหน่ายในราคาดิถละ 41 บาท ซึ่งโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันจะมีระยะเวลาคืน 5 ปี 10 เดือน (ตารางภาคผนวกที่ 11) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 361,943 บาท มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อดัชนีทุนเท่ากับ 1.02 เท่า โครงการจึงมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจเนื่องจากมี NPV เป็นบวก และมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อดัชนีทุนมากกว่า 1 ดังนั้นกำไรของโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันนี้เท่ากับ 1.02 เท่า ดังนั้นจากการประเมินค่าโครงการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันโดยวิธี NPV มีค่าเป็นบวก และ $B/C = 1.02$ ซึ่งมีค่า

มากกว่า 1 ดังนั้นโครงการจึงมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจในการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน
(ตารางภาคผนวกที่ 11)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ ทวนพรมราช. 2549. ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลจาก
สบู่ดำเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล. กรุงเทพมหานคร: ปัญหาพิเศษ, สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กตัญญู หิรัญญสมบุญ. 2546. การจัดการธุรกิจขนาดย่อม. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร.
โรงพิมพ์ เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.

เกรียงศักดิ์ ศิริพงษ์โรจน์. 2548. วิจัย โครงการศึกษาออกแบบการจัดตั้งโรงงานผลิตไบโอดีเซลนำร่องระดับชุมชน อำเภอพระแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี. กรุงเทพมหานคร

จิรัฐ ภาคถาวรย์. 2544. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการลงทุนในการผลิตน้ำมัน
ปาล์มสกัด กรณีศึกษา: โรงงานสุขสมบูรณ์น้ำมันปาล์ม. กรุงเทพมหานคร: ปัญหา
พิเศษ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชำนาญ ฉัตรแก้ว. 2547. "สบู่ดำพลังงานชีวภาพทางเลือกราคาถูกในอนาคต". วารสาร
วิทยาศาสตร์. 58 (มีนาคม-เมษายน 2547): น. 72-73.

ฐาปนา จีนไพศาล. 2549. การบริหารโครงการและการศึกษาความเป็นไปได้. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพมหานคร: บริษัท วีระฟิล์ม และโซเท็กซ์ จำกัด

บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด มหาชน. 2550. "บางจากกับพลังงานทดแทนไบโอดีเซล".
เว็บรอบรู้พลังงานทดแทน (Online). Available: <http://www.bangchak.co.th>.

ป้วย อุ่นใจ. 2548. "ไบโอดีเซลเชื้อเพลิงชีวภาพแห่งยุคสมัย". เว็บไซต์สารพลังงานไทย.
(Online). Available: <http://www.thaienergynews.com>.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2549. คัมภีร์ปาล์มน้ำมัน. กรุงเทพมหานคร. (ไม่ระบุสำนักพิมพ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรรณวิภา พ่วงเจริญ. 2545. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจของการผลิตน้ำมัน
เมลิติยางพาราเพื่อเป็นพลังงานเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล. กรุงเทพมหานคร:
ปัญหาพิเศษ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรศักดิ์ ทุมมานนท์. 2549. หลักการบัญชี 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 8. 2551. ข้อมูลพื้นที่การปลูกปาล์มปาล์มน้ำมัน.
(Online). Available: <http://www.oae.go.th/zone 8>.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2548. การเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมัน. กระทรวงพลังงาน
(Online). Available: http://www.eppo.go.th/retail_changes.

อารยะ ปรีชาเมตตา. 2551. “ผลกระทบต่อเศรษฐกิจไทย จากความผันผวนของราคา
น้ำมันในตลาดโลก”. (Online). Available: <http://www.thaienergynews.com>.

อดิษฐ์ กาญจนพิบูลย์. 2548. เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: งานตำรา
และเอกสารการพิมพ์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การจำแนกค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการ (พันบาท)

ชนิด	ปี									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ต้นทุนคงที่										
ค่าใช้จ่ายโรงงานอื่น ๆ	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
ค่าใช้จ่ายในการบริหาร	446	595	744	744	744	744	744	744	744	744
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ด้านการ-										
ขายและบริหาร	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
ค่าเสื่อมราคา	652	652	652	652	652	652	652	652	652	652
ค่าเสียโอกาสที่ดิน	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
รวมต้นทุนคงที่	1,469	1,617	1,766	1,766	1,766	1,766	1,766	1,766	1,766	1,766

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ) (พันบาท)

รายการ	ปี									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ต้นทุนผันแปร										
วัตถุดิบ	11,122	14,830	18,537	18,537	18,537	18,537	18,537	18,537	18,537	18,537
ค่าแรงงาน	1,972	2,630	3,288	3,288	3,288	3,288	3,288	3,288	3,288	3,288
ค่าสาธารณูปโภค	86	114	143	143	143	143	143	143	143	143
ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา	135	180	225	225	225	225	225	225	225	225
ดอกเบี้ย	435	391	348	304	261	217	174	130	87	43
รวมต้นทุนผันแปร	15,066	18,804	22,542	22,498	22,455	22,411	22,368	22,324	22,281	22,237
ค่าใช้จ่ายดำเนินงานรวม	16,535	20,422	24,309	24,265	24,222	24,178	24,135	24,091	24,048	24,004

ที่มา: (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 การประมาณการต้นทุนการผลิตของโครงการ (พันบาท)

ปีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ต้นทุนการผลิต										
(ไม่รวมค่าเสื่อมราคา)										
วัตถุดิบ	11,122	14,830	18,537	18,537	18,537	18,537	18,537	18,537	18,537	18,537
ค่าแรงงาน	1,972	2,630	3,288	3,288	3,288	3,288	3,288	3,288	3,288	3,288
ค่าสาธารณูปโภค	86	114	143	143	143	143	143	143	143	143
ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา	135	180	225	225	225	225	225	225	225	225
ค่าใช้จ่ายโรงงานอื่นๆ	144	192	240	240	240	240	240	240	240	240
รวมต้นทุนการผลิต	13,470	17,957	22,444	22,444	22,444	22,444	22,444	22,444	22,444	22,444
(ที่ไม่รวมค่าเสื่อมราคา)										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ) (พันบาท)

ปีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ค่าเสื่อมราคา										
อาคารและสิ่งก่อสร้าง ¹	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177
เครื่องจักรและอุปกรณ์	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
ต้นทุนการผลิตรวม	14,098	18,585	23,072	23,072	23,072	23,072	23,072	23,072	23,072	23,072

หมายเหตุ ¹ หมายถึง อาคารและสิ่งก่อสร้างที่ใช้ในการผลิต

ที่มา: (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การประมาณการค่าใช้จ่ายในการขายและการบริหารโครงการ (พันบาท)

ปี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ค่าใช้จ่ายในการขายและการบริหาร (ไม่รวมค่าเสื่อมราคา)										
ค่าใช้จ่ายในการขายและการบริหาร	446	595	744	744	744	744	744	744	744	744
ค่าใช้จ่ายในการขายและการบริหาร										
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ¹	72	96	120	120	120	120	120	120	120	120
ดอกเบี้ย	435	391	348	304	261	217	174	130	87	43
รวมค่าใช้จ่ายในการขายและการบริหาร	953	1,082	1,212	1,168	1,125	1,081	1,038	994	951	907
ค่าใช้จ่ายในการขายและการบริหาร										
(ไม่รวมค่าเสื่อมราคา)										

หมายเหตุ¹ หมายถึง ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่ใช้ในการขายและการบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ) (พันบาท)

ปี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ค่าเสื่อมราคา										
อาคารสำนักงาน	15	20	25	25	25	25	25	25	25	25
รวมค่าเสื่อมราคา	15	20	25	25	25	25	25	25	25	25
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	1,325	1,102	1,237	1,817	1,774	1,730	1,687	1,643	1,600	1,556

ที่มา: (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 การประมาณการต้นทุนต่อหน่วย

ปีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ต้นทุนการผลิต	13,470	17,957	22,444	22,444	22,444	22,444	22,444	22,444	22,444	22,444
(ไม่รวมค่าเสื่อมราคา)										
ค่าใช้จ่ายในการขาย	953	1,082	1,212	1,168	1,125	1,081	1,038	994	951	907
และการบริหาร										
(ไม่รวมค่าเสื่อมราคา)										
รวมต้นทุนดำเนินงาน	14,424	19,040	23,656	23,612	23,569	23,525	23,482	23,438	23,395	23,351
(ไม่รวมค่าเสื่อมราคา)										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)

ปี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ปี										
โครงการผลิต	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ค่าเสื่อมราคา										
อาคารและสิ่งก่อสร้าง ¹	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177
เครื่องจักรและอุปกรณ์	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
อาคารสำนักงาน	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
รวมค่าเสื่อมราคา	652	652	652	652	652	652	652	652	652	652
ต้นทุนดำเนินงานรวม	15,076	19,692	24,309	24,265	24,222	24,178	24,135	24,091	24,048	24,004
ปริมาณการผลิต (ลิตร)	360	480	600	600	600	600	600	600	600	600
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท / ลิตร)	41.88	41.03	40.51	40.44	40.37	40.30	40.23	40.15	40.08	40.01

หมายเหตุ ¹ หมายถึง อาคารและสิ่งก่อสร้างที่ใช้ในการผลิต

ที่มา: (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การประมาณการงบกำไรขาดทุนของโครงการ (พันบาท)

ปีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
รายได้จากการขาย										
น้ำมันไบโอดีเซล	10,800	14,400	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
กลีเซอริน	1,136	1,515	1,894	1,894	1,894	1,894	1,894	1,894	1,894	1,894
รวมรายได้จากการขาย	11,936	15,915	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894
หัก ต้นทุนการผลิต	14,098	18,585	23,072	23,072	23,072	23,072	23,072	23,072	23,072	23,072
กำไรขั้นต้น	-2,161	-2,669	-3,177	-3,177	-3,177	-3,177	-3,177	-3,177	-3,177	-3,177
หัก ค่าใช้จ่ายในการขาย	1,325	1,102	1,237	1,817	1,774	1,730	1,687	1,643	1,600	1,556
และค่าบริการ										
กำไรก่อนภาษี	-3,486	-3,772	-4,414	-4,994	-4,951	-4,907	-4,864	-4,820	-4,777	-4,733
หัก ภาษีเงินได้ (30%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
กำไรสุทธิ	-3,486	-3,772	-4,414	-4,994	-4,951	-4,907	-4,864	-4,820	-4,777	-4,733
กำไรสะสม	-3,486	-7,258	-11,673	-16,667	-21,619	-26,527	-31,391	-36,212	-40,989	-45,723

ที่มา: (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 การประมาณการกระแสเงินสดสุทธิรายปีของโครงการโดยคำนึงถึงแหล่งเงินทุนภายนอก

ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต		60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ก่อสร้าง											
กระแสเงินสดรับ											
รายได้จากการขาย		11,936	15,915	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894
กระแสเงินสดจ่าย											
เงินลงทุนทั้งสิ้น	24,309										¹ 652
ต้นทุนดำเนินงาน		14,424	19,040	23,656	23,612	23,569	23,525	23,482	23,438	23,395	23,351
ที่ไม่รวมค่าเสื่อม											
ภาษีเงินได้		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวมกระแสเงินสดจ่าย	24,309	14,424	19,040	23,656	23,612	23,569	23,525	23,482	23,438	23,395	22,699
กระแสเงินสดสุทธิ	24,309	-2,488	-3,125	-3,762	-3,718	-3,675	-3,631	-3,588	-3,544	-3,501	-2,805

หมายเหตุ: ¹ หาได้จาก

- (1) อาคารและสิ่งก่อสร้าง = 177,600
- (2) อาคารสำนักงาน = 25,000
- (3) เงินหมุนเวียน = 450,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ประมาณการงบประมาณเงินสดของโครงการ (พันบาท)

ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โครงการการผลิต											
ระยะ	60%		80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ก่อสร้าง											
กระแสเงินสดรับ											
เงินจากแหล่งเงินทุน	24,309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รายได้จากการขาย	11,936	11,936	15,915	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894
รวมเงินสดรับ	24,309	11,936	15,915	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894	19,894
กระแสเงินสดจ่าย											
เงินลงทุนทั้งสิ้น			-	-	-	-	-	-	-	-	-
เงินลงทุนใน	10,082	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ทรัพย์สินถาวร											
ค่าใช้จ่ายก่อน	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
การดำเนินงาน											
ต้นทุนดำเนินงาน	14,424	14,424	19,040	23,656	23,612	23,569	23,525	23,482	23,438	23,395	23,351
ที่ไม่รวมค่า											
เสื่อมราคา											

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 (ต่อ) (พันบาท)

ปี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โครงการผลิต	ระยะ	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ก่อสร้าง											
ชำระคืนเงินกู้	1,035	991	948	904	861	817	774	730	687	643	
ภาษีเงินได้	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวมกระแสเงินสดจ่าย	10,332	15,459	20,031	24,604	24,517	24,430	24,343	24,256	24,169	24,082	23,995
เงินสดสุทธิ	13,933	-3,523	-137	-4,710	-4,623	-4,536	-4,449	-4,362	-4,275	-4,188	-4,101
เงินสดสะสมปลายงวด	13,933	10,410	10,273	5,563	940	-3,596	-8,045	-12,407	-16,682	-20,870	-24,971

ที่มา: (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 ประมาณการงบดุลของโครงการ (พันบาท)

ปี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โปรแกรมการผลิต											
ก่อสร้าง		60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
สินทรัพย์หมุนเวียน											
เงินสด	12,822	8,340	4,225	-484	-5,106	-9,641	-14,089	-18,450	-22,724	-26,911	-31,011
สินทรัพย์หมุนเวียนอื่น		8,322	11,097	13,871	13,871	13,871	13,871	13,871	13,871	13,871	13,871
สินทรัพย์หมุนเวียนรวม	12,822	16,662	15,322	13,387	8,765	4,230	-218	-4,579	-8,853	-13,040	-17,140
สินทรัพย์ถาวร											
ที่ดิน	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
อาคารและสิ่งก่อสร้าง ¹	3,552	3,374	3,196	3,019	2,841	2,663	2,485	2,307	2,129	1,951	1,773
อาคารสำนักงาน	500	475	450	425	400	375	350	325	300	275	250
เครื่องจักรอุปกรณ์	4,500	4,050	3,600	3,150	2,700	2,250	1,800	1,350	900	450	0
ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน	250	200	150	100	50	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 (ต่อ)

ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
โครงการการผลิต		60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ก่อสร้าง											
รวมสินทรัพย์ถาวร	9,402	8,699	7,996	7,294	6,591	5,888	5,235	4,582	3,929	3,276	2,623
หนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น											
หนี้สิน											
หนี้สินหมุนเวียน		892	1,190	1,487	1,487	1,487	1,487	1,487	1,487	1,487	1,487
หนี้สินระยะยาว	6,000	5,400	4,800	4,200	3,600	3,000	2,400	1,800	1,200	600	0
หนี้สินรวม	6,000	6,292	5,990	5,687	5,087	4,487	3,887	3,287	2,687	2,087	1,487
ส่วนของผู้ถือหุ้น											
ทุน	22,194	22,194	22,194	22,194	22,194	22,194	22,194	22,194	22,194	22,194	22,194
กำไรสะสม		-3,486	-7,258	-11,673	-16,667	-21,619	-26,527	-31,391	-36,212	-40,989	-45,723
ส่วนของผู้ถือหุ้นรวม	22,194	18,708	14,936	10,521	5,527	575	-4,333	-9,197	-14,018	-18,795	-23,529
รวมหนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น	28,194	25,000	20,926	16,208	10,614	5,062	-446	-5,910	-11,331	-16,708	-22,042

หมายเหตุ 1 หมายถึง อาคารและสิ่งก่อสร้างที่ใช้ในการผลิต
ที่มา: (จากการคำนวณ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 ต้นทุน ผลตอบแทน และจุดคุ้มทุนจากการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์ม
น้ำมัน

รายการ	รวม
จำนวนผลผลิต (ลิตร)	600,000
ราคาไบโอดีเซล (บาทต่อลิตร)	30
ราคากลิเซอริน (บาทต่อกิโลกรัม)	30
ต้นทุนทั้งหมด (บาท)	24,309,061
ต้นทุนผันแปร (บาท)	22,542,461
รายได้จากการขายไบโอดีเซลและกลีเซอริน	19,894,770
ต้นทุนเฉลี่ย (บาทต่อลิตร)	40.51
ขาดทุนสุทธิ (บาท)	37.57
ขาดทุนเหนือต้นทุนสุทธิต่อปี (บาท)	2,647,691
ผลผลิตคุ้มทุน (ลิตรต่อปี)	810,302.03
ราคาคุ้มทุน (บาทต่อลิตร)	40.51

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนและมูลค่าปัจจุบันทางการเงิน

เกณฑ์ที่ใช้วัด	ค่าที่ได้
ระยะเวลาคืนทุน (PB)	5 ปี 10 เดือน
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC)	24,309,061
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (NPV)	361,943
อัตราส่วนผลประโยชน์ตอบแทนต่อต้นทุน (B/C)	1.02

หมายเหตุ : ¹ คัดอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ต้องการร้อยละ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้