ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ | เศรษฐศาสตร์

สาขา | **ภาควิชา**

เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี 100) ในจังหวัดชลบุรี

The Feasibility Analysis of Investment on Biodiesel (Fatty Acid Methyl Ester-B100) Plant in Chon Buri Province

นามผู้วิจัย นางสาวสุพัจรี ปั้นประณต

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(อาจารย์วุฒิยา สาหร่ายทอง, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สังเวียน จันทร์ทองแก้ว, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(รองศาสตราจารย์ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี

The Feasibility Analysis of Investment on Biodiesel (Fatty Acid Methyl Ester-B100) Plant in Chon Buri Province

โดย

นางสาวสุพัจรี ปั้นประณต

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)
พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุพัจรี ปั้นประณต 2553: การศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) ในจังหวัดชลบุรี ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์วุฒิยา สาหร่ายทอง, Ph.D. 156 หน้า

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้และความอ่อนไหวของการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) ในจังหวัดชลบุรีและกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสม ใช้หลักการวิเคราะห์ คือ การพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี การวิเคราะห์ทางด้านการตลาด การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค การวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยน การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค และการวิเคราะห์ทางด้านการเงินโดยมีเครื่องมือ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน (BCR) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) และระยะเวลาคืนทุน

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า แนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรีในปี 2552 จะสามารถผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ทั้งหมดเท่ากับ 52,284.55 ตันต่อปี โดยจัดหามาเพื่อผลิตไบโอดีเซลได้ 5,793.13 ตันต่อปี ซึ่งผลิตไบโอดีเซลได้ 5,735,198.70 ลิตรต่อปี หรือ 17,379.39 ลิตรต่อวัน กำหนดกำลังการผลิต 15,000 ลิตรต่อวัน ผลิต 330 วันต่อปี จากผลการวิเคราะห์ทางด้านการตลาด แนวโน้มปริมาณการผลิตและความต้องการใช้ไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) เพิ่มสูงขึ้น แต่มีข้อจำกัดด้านศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมันของไทยยังไม่เพียงพอ ผลการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน กำหนดระยะเวลาของโครงการเท่ากับ 10 ปี เริ่มวิเคราะห์โครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 - 2561 และใช้อัตราคิดลดร้อยละ 7.175 พบว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 6,533,600 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน (BCR) เท่ากับ 1.007 เท่า อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ 10.60 และระยะเวลาคืนทุน 8 ปี คุ้มค่าแก่การลงทุน ส่วนผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุนและผลประโยชน์ พบว่า หากต้นทุนเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 0.71 หรือผลประโยชน์ลดลงมากกว่าร้อยละ 0.71 จะทำให้โครงการประสบกับความเสี่ยงในการขาดทุน สำหรับกลยุทธ์ที่เหมาะสมเพื่อลดความเสี่ยงดังกล่าว ได้แก่ การควบคุมกระบวนการผลิตของโรงงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด และควรมีการศึกษา ดัดแปลง และพัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถผลิตไบโอดีเซลได้จากวัตถุดิบหลายชนิด เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากราคาน้ำมันปาล์มดิบสูงหรือขาดแคลน

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา ผู้ประกอบการควรเลือกสถานที่ตั้งจากปัจจัยด้านโลจิสติกส์ซึ่งจะส่งผลต่อกำไรในธุรกิจ สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเร่งดำเนินการวางกรอบแก้ปัญหาน้ำมันปาล์มเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

_____ _____ ____ / ____ / ____

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Supatjaree Panpranot 2010: The Feasibility Analysis of Investment on Biodiesel (Fatty Acid Methyl Ester-B100) Plant in Chon Buri Province. Master of Economics (Business Economics) Major Field: Business Economics, Department of Economics. Thesis Advisor: Ms. Wuthiya Saraithong, Ph.D. 156 pages.

The objective of this study is to analyze the trend of palm oil products, the feasibility and the sensitivity of investing on biodiesel (Fatty Acid Methyl Ester-B100) plant in Chon Buri province and decide properly strategy. This study mainly focuses on forecasting palm oil products in Chon Buri province, testing switching value, SWOT analysis, analyzing market and technical aspects. The instruments used for financial analysis are Pay Back Period, Net Present Value (NPV) , Benefit-Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR).

The result shows that palm oil products in Chon Buri province can generate total raw palm oil 52,284.55 tons/year, about 5,793.13 tons/year of which can produce biodiesel 5,735,198.70 liter/year or 17,379.39 liter/day. Therefore, the study determines the capacity of biodiesel (Fatty Acid Methyl Ester-B100) in Chon Buri province at the level of 15,000 liter/day, with 330 workdays per year. The finding shows that production capacity and demand for biodiesel (Fatty Acid Methyl Ester-B100) increased, but Thai production potential is not enough for domestic demand. Moreover financial analysis which assume ten-year project life during 2009-2018 and discount rate at 7.175%, shows NPV of 6,533,600 baht, BCR of 1.007, IRR of 10.60%, with a payback period of 8 years. These can lead to conclude that this project is feasible.The result from variance in cost and benefit can indicate that if cost is increased more over than 0.71% or benefit is decreased more over than 0.71%, it will make the project risky to the loss. So the optimal to reduce risk is the control of production process to create the effectiveness and efficiency. Furthermore it should study, adapt and develop technology for biodiesel to be produced from various raw materials in order to prevent risks from high prices or material shortages.

The recommendation of feasibility studies is that entrepreneurs should select the location based on logistics factor. Involved agencies should set up plan scope to solve oil palm problem in order to increase oil palm capacity and products.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและการสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ดร.วุฒิยา สาหร่ายทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักเป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สังเวียน จันทร์ทองแก้วที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณบิดา และมารดา ที่กรุณาให้กำลังใจและสนับสนุนในการศึกษามาโดยตลอด ขอบคุณคณาจารย์คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ข้าพเจ้า ขอบคุณพี่ธเนศ สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน มหาวิทยาสงขลานครินทร์ และพี่บพิธ จากกรมอู่ทหารเรือ ที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณหัวหน้าและพี่ๆเพื่อนๆที่ทำงานธนาคารไทยพาณิชย์ รวมทั้งพี่ๆ เพื่อน MBE 13 ที่คอยช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจ ขอขอบคุณพี่อึ๊ด และเจ้าหน้าที่โครงการบัณฑิตศึกษาคณะเศรษฐศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือตลอดมา

ท้ายที่สุดหากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อบกพร่องประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และถ้าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความดีและก่อให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวม ผู้เขียนขอมอบความดีทั้งปวงให้แก่บิดา และมารดา ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เขียนได้มีความรู้ความสามารถ และประสบผลสำเร็จในการศึกษา

สุพัจรี ปั้นประณต

ธันวาคม 2552

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง (4)

สารบัญภาพ (8)

บทที่ 1 บทนำ 1

ความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการศึกษา 8

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 9

ขอบเขตของการศึกษา 9

วิธีการศึกษา 10

นิยามศัพท์ 12

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร 13

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 13

ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา 19

แนวคิดเกี่ยวกับไบโอดีเซล 19

ความหมายของไบโอดีเซล 20

กระบวนการผลิตไบโอดีเซล 21

ประวัติการวิจัยและพัฒนาไบโอดีเซล 23

การวิจัยและการพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย 24

นโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับไบโอดีเซล 26

ทฤษฎีเกี่ยวกับอนุกรมเวลา 27

ความหมายของอนุกรมเวลา 27

องค์ประกอบของอนุกรมเวลา 28

วิธีการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา 28

วิธีอนุกรมเวลา 28

วิธีการปรับเรียงเอ็กซ์โพแนนเชียลแบบแก้ไขแนวโน้ม 29

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

วิธีการปรับเรียงเอ็กโพแนนเชียลแก้ไขแนวโน้มและความเป็นฤดูกาล 30
การวัดความผิดพลาดในการพยากรณ์ 32
ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงการ 32
การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค 32
การวิเคราะห์ทางด้านการตลาด 33
การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน 33
ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ 33
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 34
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน 34
อัตราผลตอบแทนภายใน 35
ระยะเวลาคืนทุน 37
ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มี
ผลต่อโครงการ 37
การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน 37
ทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารเชิงกลยุทธ์ 39
บทที่ 3 สภาพทั่วไปของพื้นที่ทำการศึกษาและสภาพทั่วไปของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน
และการผลิตไบโอดีเซล 41
สภาพทั่วไปของจังหวัดชลบุรี 41
ที่ตั้งและอาณาเขต 41
ลักษณะภูมิประเทศ 43
ลักษณะภูมิอากาศ 43
การปกครอง 44
สภาพเศรษฐกิจ 45
ภาคเกษตรกรรม 47
ข้อมูลทั่วไปของโครงการสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล 48
การผลิต การตลาด และอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน 48

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการศึกษา 61

การวิเคราะห์แนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี 61

การวิเคราะห์ปริมาณไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ในจังหวัดชลบุรี 67

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล
ประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี 69

การวิเคราะห์ทางด้านการตลาด 69

การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค 79

การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน 90

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล
ประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี 111

การกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับโครงการ 113

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 117

สรุป 117

ข้อเสนอแนะ 119

เอกสารและสิ่งอ้างอิง 122

ภาคผนวก 127

ประวัติการศึกษาและการทำงาน 156

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	มูลค่าการนำเข้าสินค้ารวม, มูลค่าการใช้และนำเข้าพลังงานจำแนกรายประเภท และผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ระหว่างปี 2542 – 2551	2
2	ปริมาณการใช้น้ำมันสำเร็จรูปจำแนกตามชนิดของน้ำมัน ระหว่างปี 2547 - 2551	3
3	ราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็วขายปลีกในกรุงเทพมหานครระหว่างปี2539 - 2551	4
4	ศักยภาพในการผลิตน้ำมันพืชของพืชน้ำมันชนิดต่างๆ	5
5	พื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ปาล์มน้ำมันรายจังหวัดของประเทศไทยในปี 2551	6
6	ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อGDP Current Price ของประเทศไทย	8
7	จำนวนเทศบาล ตำบลและหมู่บ้านในจังหวัดชลบุรีในปี 2551	44
8	มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP at Current Price) จำแนกตามสาขาการผลิตในจังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ.2544 – 2551	46
9	พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตทางการเกษตร และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในจังหวัดชลบุรี ปี 2551	47
10	ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน ปี 2552 เฉลี่ยทั้งประเทศ	52

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันของจังหวัดชลบุรี ปี 2552 โดยวิธี Classical Decomposition, วิธี Holt's model และวิธี Winter's model	66
12	รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) ที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลจากกรมธุรกิจพลังงาน	70
13	รายชื่อผู้ค้าน้ำมันที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) จากกรมธุรกิจพลังงาน	74
14	รายละเอียดเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตไบโอดีเซล ขนาดกำลังการผลิต 15,000 ลิตรต่อวัน	81
15	ข้อกำหนดคุณลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิสเอสเตอร์ของกรดไขมัน	87
16	รายละเอียดเงินเดือนพนักงานประจำโรงงาน	95
17	รายละเอียดค่าบริหารและอื่นๆ	96
18	แผนการเบิกและชำระคืนเงินกู้ ปีที่ 0 – ปีที่ 7	98
19	ประมาณการรายได้และเงินสดจ่าย	103
20	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV), อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนโครงการ (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR)	108

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	งบกำไรขาดทุน	109
22	การสร้างกลยุทธ์	116
ตารางผนวกที่		
1	ค่าสถิติผลการทดสอบการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้ม	128
2	ค่าสถิติผลการทดสอบการเคลื่อนไหวเนื่องจากฤดูกาล	128
3	พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรีโดยวิธี Decomposition	129
4	พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรีโดยวิธี Holt's Model	132
5	พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรีโดยวิธี Winter's Model	135
6	คำนวณค่าเฉลี่ยความผิดพลาดเปรียบเทียบระหว่าง Decomposition, Holt's Model และ Winter's Model	138
7	บัญชีสมดุลน้ำมันปาล์มของไทย ปี 2548– 2551	141
8	ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลต่อเดือน และปริมาณการผลิตไบโอดีเซลต่อวันตั้งแต่ มิ.ย.2550 – ก.ย.2552	142
9	ปริมาณการใช้ บี100 เพื่อผสมและจำหน่ายเป็นน้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี5 และ บี2	143

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
10	อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ ณ วันที่ 1 กันยายน 2552	146
11	ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มดิบเกรดบี ในตลาดกรุงเทพรายเดือน (ม.ค.2548 – ก.ค. 2552)	147
12	ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มดิบเกรดเอ ในตลาดกรุงเทพรายเดือน (ม.ค.2548 – ก.ค. 2552)	149
13	ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	151
14	การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) อัตราคิดลดร้อยละ 7.175	152
15	การหาอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนโครงการ (BCR) ณ อัตราคิดลดร้อยละ 7.175	153
16	การหาอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR)	154

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปฏิกิริยาของการเกิดเมทิลเอสเตอร์	21
2	ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชัน	21
3	แผนที่จังหวัดชลบุรี	42
4	สัดส่วนน้ำมันที่สกัดได้จากผลปาล์มทั้งทะลาย	53
5	สัดส่วนน้ำมันที่สกัดได้จากผลปาล์มร่วง	53
6	กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มรวมเปลือกนอกและเมล็ดใน	55
7	กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบชนิดแยกเมล็ดในและเปลือกออกจากกัน	57
8	กราฟการเคลื่อนไหวของผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี	62
9	กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา	64
10	กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์โดยวิธี Holt's model	65
11	กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์โดยวิธี Winter's model	66
12	แสดงปริมาณการผลิตไบโอดีเซลต่อเดือน(กราฟแท่ง) และปริมาณการผลิตไบโอดีเซลต่อวัน (กราฟเส้น) ตั้งแต่มิ.ย.2550 – ก.ย.2552	72

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
13	ปริมาณการใช้ บี100 เพื่อผสมและจำหน่ายเป็นน้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี5 และบี2	73
14	มูลค่าการนำเข้าและส่งออกกลีเซอรีนของประเทศไทย	75
15	ราคาเฉลี่ยน้ำมันปาล์มดิบ(CPO) ขายส่ง ณ โรงกลั่นของไทย เปรียบเทียบกับมาเลเซีย	79
16	ผังการทำงานของกระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ	86
17	ราคาน้ำมันปาล์มดิบเกรดบีในตลาดกทม.รายเดือน (ม.ค.48 – ก.ค.52)	93
ภาพผนวกที่		
1	ผังโรงงานผลิตไบโอดีเซล	155

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาประเทศและคุณภาพชีวิตของประชาชน ภาพรวมการใช้พลังงานของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี หากพิจารณามูลค่าการใช้พลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของไทย พบว่า มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆเช่นเดียวกัน (ดังตารางที่ 1) โดยในปี 2550 เท่ากับร้อยละ 17.7 และเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 18.4 ในปี 2551 สัดส่วนดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การผลิตผลิตภัณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งในประเทศไทยมูลค่า 100 บาท จะมีมูลค่าพลังงานที่ใช้ไป 18.4 บาท ซึ่งสัดส่วนการใช้พลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีสัดส่วนการใช้พลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในระดับต่ำและคงที่

นอกจากนี้ ประเทศไทยยังไม่มีแหล่งสำรองพลังงานในประเทศเพียงพอที่จะรองรับความต้องการใช้ในประเทศที่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา ทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานนำเข้าจากต่างประเทศ ในแต่ละปีประเทศไทยต้องใช้เงินเป็นจำนวนมากในการจัดซื้อจัดหาพลังงานจากต่างประเทศ ตั้งแต่ปี 2542 มีแนวโน้มการนำเข้าพลังงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (ดังตารางที่1) ซึ่งในปี 2551 มีมูลค่าการนำเข้าพลังงานทั้งหมด 1,158.8 ล้านบาทเติบโตจากปี 2542 ถึงร้อยละ 510.22 และหากพิจารณาการนำเข้าพลังงานจำแนกตามประเภทของพลังงาน พบว่า ในปี 2551 น้ำมันดิบมีมูลค่าการนำเข้าสูงที่สุด คือ 1,002.7 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 86.53 ของการนำเข้าพลังงานทั้งหมด นั่นคือ แหล่งพลังงานที่ใช้ส่วนใหญ่ของไทยยังคงเป็นน้ำมันดิบ ซึ่งเป็นพลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น[1] ที่สำคัญในการผลิตน้ำมันสำเร็จรูป อันเป็นพลังงานขั้นสุดท้าย[2] ที่มีปริมาณการใช้สูงที่สุดในประเทศ โดยในปี 2551 มีมูลค่าการใช้ 1,089.7 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 65.13 ของมูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด

---

[1] พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น หมายถึง พลังงานที่ยังไม่มีการแปรรูป เช่น น้ำมันดิบ, ก๊าซธรรมชาติ, ถ่านหิน เป็นต้น (สำนักงานนโยบายและแผนพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2547)

[2] พลังงานขั้นสุดท้าย หมายถึง พลังงานที่ผลิตได้จากการแปรรูปพลังงาน เช่น ไฟฟ้า, น้ำมันสำเร็จรูป, ก๊าซหุงต้ม เป็นต้น (สำนักงานนโยบายและแผนพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2547)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 1 มูลค่าการนำเข้าสินค้ารวม, มูลค่าการใช้และนำเข้าพลังงานจำแนกรายประเภท และผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ระหว่างปี 2542 – 2551

ปี	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
GDP at Current Price (พันล้านบาท)	4,637.1	4,922.7	5,133.5	5,450.6	5,917.4	6,489.5	7,092.9	7,850.2	8,529.8	9,075.5
มูลค่าการนำเข้าพลังงาน (พันล้านบาท)	189.9	340.2	355.9	360.2	433.3	592.1	786.0	921.2	880.1	1,158.8
- น้ำมันดิบ	169.6	285.9	284.4	287.0	346.1	486.6	644.9	753.8	715.8	1,002.7
- น้ำมันสำเร็จรูป	12.8	36.8	28.8	25.8	31.0	41.5	55.7	62.4	48.3	26.7
- ก๊าซธรรมชาติ		7.8	30.6	35.1	42.6	46.1	62.8	77.8	78.9	88.4
- ถ่านหิน	4.0	5.1	7.5	7.9	9.4	12.3	15.4	18.9	29.7	36.5
- ไฟฟ้า	3.4	4.7	4.7	4.5	4.2	5.7	7.1	8.3	7.4	4.5
มูลค่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (พันล้านบาท)	555.6	689.9	753.0	789.6	882.8	1,021.9	1,238.9	1,445.6	1,507.1	1,673.1
- น้ำมันสำเร็จรูป	309.7	407.9	430.5	451.6	515.3	605.4	774.4	915.5	955.4	1,089.7
- ไฟฟ้า	168.1	199.3	233.0	245.9	266.1	300.6	328.2	385.1	390.7	394.5
- ก๊าซธรรมชาติ	5.9	10.3	11.4	13.4	16.4	16.4	22.3	28.9	35.1	53.9
- ถ่านหิน/ลิกไนต์	6.5	5.4	7.9	8.8	9.9	13.3	18.4	19.0	23.8	30.9
- พลังงานหมุนเวียน	65.2	67.0	70.3	69.9	75.1	86.2	95.5	97.1	102.1	104.0
มูลค่าการใช้พลังงานต่อ GDP Current Price (%)	12.0	14.0	14.7	14.5	14.9	15.7	17.5	18.4	17.7	18.4

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ซึ่งเมื่อจำแนกปริมาณการใช้น้ำมันสำเร็จรูปตามชนิดของน้ำมันระหว่างปี 2547 – 2551 พบว่า น้ำมันดีเซลมีปริมาณการใช้มากที่สุด (ดังตารางที่ 2) โดยในปี 2551 มีปริมาณความต้องการใช้ 47.70 ล้านลิตรต่อวัน รองลงมา คือ น้ำมันเบนซิน 19.24 ล้านลิตรต่อวัน LPG 18.92 ล้านลิตรต่อวัน น้ำมันเครื่องบิน 12.88 ล้านลิตรต่อวัน น้ำมันเตา 9.06 ล้านลิตรต่อวัน และน้ำมันก๊าด 0.04 ล้านลิตรต่อวัน ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมันดีเซลเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญทั้งในภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรมจึงทำให้มีความต้องการใช้สูงที่สุด

ตารางที่ 2 ปริมาณการใช้น้ำมันสำเร็จรูปจำแนกตามชนิดของน้ำมัน ระหว่างปี 2547 - 2551

(หน่วย: ล้านลิตรต่อวัน)

ชนิด	2547	2548	2549	2550	2551
เบนซิน	20.99	19.88	19.72	20.03	19.24
ดีเซล	56.60	53.74	50.40	51.20	47.70
ก๊าด	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04
เครื่องบิน	11.61	11.77	12.40	13.52	12.88
น้ำมันเตา	16.54	17.01	16.06	11.61	9.06
LPG	10.97	11.93	13.67	15.90	18.92
รวม	**116.77**	**114.38**	**112.31**	**112.30**	**107.85**

ที่มา: กรมธุรกิจพลังงาน (2552)

เมื่อน้ำมันดีเซลเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซลจึงมีผลต่อต้นทุนการผลิตของธุรกิจทุกอุตสาหกรรม หากเปรียบเทียบราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลในกรุงเทพมหานครระหว่างปี 2539 - 2551 (ดังตารางที่ 3) พบว่า ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลเฉลี่ยในปี 2539 เท่ากับ 8.63 บาทต่อลิตร เป็น 19.90 บาทต่อลิตรในปี 2548 และหลังจากคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบ ให้ประกาศลอยตัวราคาน้ำมันดีเซล เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2548 ทำให้ราคาน้ำมันดีเซลเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งในปี 2551ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลอยู่ที่ 31.26 บาทต่อลิตร ปรับราคาสูงขึ้น 11.36 บาทต่อลิตร หรือคิดเป็นร้อยละ 57.09 จากปี 2548 ที่มีการลอยตัวน้ำมันดีเซล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 3 ราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็วขายปลีกในกรุงเทพมหานครระหว่างปี 2539 - 2551

(หน่วย: บาทต่อลิตร)

ปี	ราคาน้ำมันดีเซลขายปลีกเฉลี่ย
2539	8.63
2540	9.51
2541	9.20
2542	8.96
2543	12.93
2544	13.43
2545	13.12
2546	13.97
2547	14.59
2548	19.90
2549	25.71
2550	25.59
2551	31.26

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน (2552)

แนวโน้มราคาน้ำมันดีเซลของไทยมีการปรับตัวตามราคาน้ำมันในตลาดโลกที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เนื่องจาก ความต้องการใช้น้ำมันของโลกสูงกว่าอุปทาน ซึ่งอุปทานของน้ำมันถูกจำกัดโดยประเทศผู้ส่งออกน้ำมันที่รวมตัวกันควบคุมปริมาณการผลิต ประกอบกับการเก็งกำไรในตลาดซื้อขายน้ำมันล่วงหน้า และการคาดการณ์ว่าแหล่งน้ำมันของโลกจะหมดไปใน 40-50 ปีข้างหน้า ปัจจัยต่างๆเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้ราคาน้ำมันสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น หลายประเทศทั่วโลกจึงได้มีการค้นคว้าและพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆ (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2550)

สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม มีพืชน้ำมันหลายชนิด ได้แก่ ถั่วเหลือง ปาล์ม มะพร้าว ละหุ่ง งา บัว มะกอก รำข้าว และทานตะวัน เป็นต้น การผลิตน้ำมันดีเซลจากพืชน้ำมันหรือไขมันสัตว์ ที่เรียกว่า “ไบโอดีเซล” ถือเป็นพลังงานทดแทนชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่สามารถนำมาใช้งานได้โดยไม่ต้องมีการดัดแปลงเครื่องยนต์ ง่ายต่อการผลิต การลงทุนไม่สูง ช่วยลดมลพิษทางอากาศ และวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ผลิตสามารถหาได้ง่าย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภายในประเทศ อีกทั้งยังเป็นการสนองตอบต่อนโยบายของรัฐบาลในการใช้พลังงานทดแทนที่สามารถผลิตขึ้นเองในประเทศ ซึ่งจะส่งผลรวมต่อเศรษฐกิจของประเทศที่ไม่ต้องสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ

เมื่อพิจารณาพืชน้ำมันทั้งหมด พบว่า ปาล์มน้ำมันเหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้ทำไบโอดีเซลในประเทศไทย เพราะเป็นพืชที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงสูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น จากการที่มีต้นทุนการผลิตต่ำและให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง (ดังตารางที่ 4) โดยปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตน้ำมันสูงถึง 667.2 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าเมล็ดเรพซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลในประเทศแถบยุโรปที่มีผลผลิตน้ำมัน 104.0 กิโลกรัมต่อไร่ และสูงกว่าถั่วเหลืองที่นิยมใช้ผลิตไบโอดีเซลในสหรัฐอเมริกาที่มีผลผลิตน้ำมันเพียง 70.4 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 4 ศักยภาพในการผลิตน้ำมันพืชของพืชน้ำมันชนิดต่างๆ

พืช	ส่วนที่ให้น้ำมัน	เปอร์เซ็นต์น้ำมัน (%)	ผลผลิตน้ำมัน (กิโลกรัม/ไร่)
ปาล์มน้ำมัน	เปลือกนอก	49	592.0
	เปลือกใน	49	75.2
เมล็ดเรพ	เมล็ด	45	104.0
ทานตะวัน	เมล็ด	45	86.4
ถั่วลิสง	เมล็ด	50	72.0
ถั่วเหลือง	เมล็ด	20	70.4
มะพร้าว	เนื้อมะพร้าว	68	59.2
ฝ้าย	เมล็ด	20	30.4

ที่มา: ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี (2552)

ปาล์มน้ำมันเข้ามามีบทบาทในฐานะพืชพลังงานของประเทศไทยมากขึ้น เมื่อรัฐบาลให้การส่งเสริมและสนับสนุนให้นำน้ำมันปาล์มมาผลิตเป็นแหล่งพลังงานทดแทน “ไบโอดีเซล” เพื่อลดภาระการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงจากต่างประเทศที่มีราคาเพิ่มสูงขึ้นมาก และเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2551 รัฐบาลโดยกระทรวงพลังงานบังคับใช้น้ำมันไบโอดีเซล บี 2 หรือกำหนดให้ใช้ไบโอดีเซลผสมในน้ำมันดีเซลจำนวนร้อยละ2 ซึ่งรัฐบาลมีเป้าหมายให้ใช้ไบโอดีเซลร้อยละ 2 ของการใช้น้ำมันดีเซลทั้งหมดในปี 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แต่เดิมการปลูกปาล์มน้ำมันในเชิงการค้าอยู่ในภาคใต้เพียงแห่งเดียวเท่านั้น ต่อมาได้มีการขยายพื้นที่ปลูกในภาคตะวันออก เนื่องจากสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่อำนวยให้ภาคตะวันออกสามารถทำการผลิตปาล์มน้ำมันได้ และมีปริมาณผลผลิตที่ใกล้เคียงกับภาคใต้ โดยเมื่อพิจารณาแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันเป็นรายจังหวัดของประเทศไทยปี 2551 (ดังตารางที่ 5) เฉพาะภาคตะวันออก จังหวัดชลบุรีมีพื้นที่เก็บเกี่ยวมากที่สุด คือ 74,023 ไร่ รองลงมาคือ ตราด 40,874 ไร่ ระยอง 14,092 ไร่ ฉะเชิงเทรา 5,936 ไร่ สระแก้ว 5,609 ไร่ และจันทบุรี 4,561 ไร่ จะเห็นได้ว่าจังหวัดชลบุรีเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญมีปริมาณพื้นที่เก็บเกี่ยวและมีปริมาณผลผลิตมากที่สุดของภาคตะวันออก เนื่องจากสภาพพื้นที่ตลอดจนสภาพภูมิอากาศที่เอื้อประโยชน์ต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน

ตารางที่ 5 พื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ปาล์มน้ำมันรายจังหวัดของประเทศไทยในปี 2551

จังหวัด	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)
กระบี่	806,721	2,755,306	3,415
สุราษฎร์ธานี	752,749	2,429,963	3,228
ชุมพร	642,626	2,171,318	3,379
สตูล	88,083	225,730	2,563
ตรัง	90,572	258,946	2,859
นครศรีธรรมราช	90,345	265,264	2,936
พังงา	81,740	232,820	2,848
ประจวบคีรีขันธ์	79,631	236,941	2,975
ชลบุรี	74,023	230,607	3,115
ระนอง	48,041	140,520	2,925
ตราด	40,874	132,523	3,242
นราธิวาส	19,490	47,828	2,454
สงขลา	19,232	50,660	2,634
ระยอง	14,092	36,357	2,580
ฉะเชิงเทรา	5,936	11,597	1,954
สระแก้ว	5,609	11,694	2,085
จันทบุรี	4,561	8,455	1,854
พัทลุง	3,221	8,252	2,562

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5 (ต่อ)

จังหวัด	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)
กาญจนบุรี	2,342	3,541	1,512
ภูเก็ต	1,133	2,344	2,069
ยะลา	944	1,890	2,002

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร (2552)

ปัจจุบันจังหวัดชลบุรีมีโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบจำนวน 2 โรงงาน เพื่อรองรับผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ เนื่องจากข้อจำกัดของปาล์มน้ำมัน คือ เมื่อตัดจากต้นแล้วต้องส่งเข้าโรงงานภายใน 24 ชั่วโมงเพื่อรักษาคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบที่ผลิตได้ ทำให้โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบจะต้องตั้งอยู่ใกล้กับพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันในรัศมีไม่เกิน 120 กิโลเมตร ในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มในจังหวัดชลบุรี เนื่องจากทำเลที่ตั้งที่ดีของจังหวัดชลบุรี คือ อยู่ใกล้ทั้งแหล่งวัตถุดิบ และแหล่งรับซื้อไบโอดีเซล ซึ่งผู้ค้าน้ำมันที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) จากกรมธุรกิจพลังงานมีทั้งหมด 5 ราย ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร เพื่อเป็นการลดต้นทุนโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นต้นทุนที่สำคัญของธุรกิจ โดยจากข้อมูลสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ(ดังตารางที่ 6) พบว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ของไทยตั้งแต่ปี 2542 -2551 อยู่ในช่วงร้อยละ 17.0 – 20.0 ซึ่ง ถือว่าอยู่ในระดับสูง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศ OECD อยู่ที่ร้อยละ 9 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ โดยในปี 2551 ไทยมีต้นทุนโลจิสติกส์สูงถึงร้อยละ 20.1 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ

---

[1] OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ประกอบด้วยประเทศสมาชิก 30 ประเทศได้แก่ ออสเตรเลีย ออสเตรีย เบลเยี่ยม แคนาดา ฝรั่งเศส สาธารณรัฐเชค เดนมาร์ค ฟินแลนด์ เยอรมันนี กรีซ ฮังการี ไอซ์แลนด์ ไอร์แลนด์ อิตาลี ญี่ปุ่น เกาหลี ลักเซมเบอร์ก เม็กซิโก นอร์เวย์ เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ โปแลนด์ โปรตุเกส สาธารณรัฐสโลแวค สเปน สวีเดน สวิสเซอร์แลนด ตุรกี อังกฤษ และสหรัฐอเมริกา (จันทร์ธิดา คลัมพากร, 2545)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อGDP Current Price ของประเทศไทย

ปี	ต้นทุนโลจิสติกส์ ต่อ GDP (%)
2542	19.4
2543	20.0
2544	19.6
2545	18.1
2546	17.7
2547	17.3
2548	18.3
2549	19.1
2550	18.9
2551	20.1

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

การลดต้นทุนค่าขนส่งซึ่งถือเป็นต้นทุนหนึ่งในต้นทุนโลจิสติกส์ที่สำคัญ ซึ่งจะทำให้ธุรกิจได้รับกำไรเพิ่มขึ้น ดังนั้นจังหวัดชลบุรีจึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการศึกษาครั้งนี้ โดยผู้วิจัยหวังว่าผลจากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ให้กับผู้ลงทุนภาคเอกชนในการตัดสินใจลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล และสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบายส่งเสริมและเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดอื่นๆที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี

2. เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี 100) ในจังหวัดชลบุรี

3. เพื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(B100) ในจังหวัดชลบุรีและกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ ให้กับผู้ลงทุนภาคเอกชน ในการตัดสินใจลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล และสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงานราชการ หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบายส่งเสริมและเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดอื่นๆที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลในจังหวัดชลบุรี มีขอบเขตของการศึกษาในหัวข้อต่างๆดังนี้

1. ในด้านการวิเคราะห์แนวโน้มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน เพื่อกำหนดขนาดการผลิตของโรงงานที่เหมาะสม ใช้ข้อมูลผลผลิตปาล์มรายเดือนของจังหวัดชลบุรีย้อนหลัง 36 เดือน (ม.ค. 48 – ธ.ค. 51)

2. ในด้านวิเคราะห์ด้านเทคนิค ใช้เทคโนโลยีการผลิตของสถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ส่วนการวิเคราะห์ด้านการเงินกำหนดอายุโครงการ 10 ปี และใช้อัตราคิดลดร้อยละ 7.175 ซึ่งกำหนดจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์เฉลี่ย

วิธีการศึกษา

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ประกอบด้วย ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ดูแลโครงการไบโอดีเซลของสถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านเทคโนโลยี กระบวนการผลิตไบโอดีเซล รวมถึงต้นทุน และผลตอบแทนในการสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ประกอบด้วย เอกสารทางวิชาการ วารสารทางการเกษตร เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทางการเกษตร ผลการศึกษาของนักวิชาการโดยรวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรมการค้าภายใน กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ รวมทั้งข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต เว็บไซต์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) โดยการวิเคราะห์ด้านเทคนิค เป็นการอธิบายสภาพทั่วไป กระบวนการผลิตไบโอดีเซล รายละเอียดทางเทคนิค และกระบวนการทางวิศวกรรม ส่วนการวิเคราะห์ด้านการตลาด เป็นการอธิบายการผลิตและความต้องการใช้ไบโอดีเซล (B100) ในประเทศไทย ช่องทางการจัดจำหน่าย ผลิตภัณฑ์พลอยได้ และผลกระทบของข้อตกลงทางการค้าต่ออุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมไบโอดีเซลของไทย รวมทั้งการกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมจากการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และ อุปสรรค (SWOT Analysis)

2.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ประกอบด้วย

1) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 จะทำการวิเคราะห์แนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี เพื่อกำหนดขนาดการผลิตของโรงงานที่เหมาะสม ดังนี้

ก) พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรีโดยวิธีอนุกรมเวลา (Classical Times Series or Classical Decomposition) วิธีการปรับเรียบเอ็กโพแนนเชียลแบบแก้ไขแนวโน้ม (Trend-Corrected Exponential Smoothing : แบบจำลองของ Holt's model) และวิธีการปรับเรียงเอ็กโพแนนเชียลแก้ไขแนวโน้มและความเป็นฤดูกาล (Trend-and Seasonality-Corrected Exponential Smoothing: แบบจำลองของ Winter's Model) ซึ่งจะเลือกใช้แบบจำลองที่มีค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์น้อยที่สุด

ข) คำนวณปริมาณน้ำมันปาล์มดิบที่สามารถผลิตได้จากผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ได้ โดยผลผลิตปาล์มน้ำมัน 5.56 ตันสามารถผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ 1 ตัน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2548) ดังสมการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$QP = Y / 5.56$$

กำหนดให้

QP = ปริมาณน้ำมันปาล์มดิบ (ตัน)

Y = ผลผลิตปาล์มน้ำมัน (ตัน)

และหาปริมาณไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ โดยคำนวณจากน้ำมันปาล์มดิบ 1 ตัน สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ 0.85 ตัน หรือประมาณ 990 ลิตร ดังสมการ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2548)

$$QB = (990) QP$$

กำหนดให้

QB = ปริมาณไบโอดีเซล (ลิตร)

QP = ปริมาณน้ำมันปาล์มดิบ (ตัน)

2) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 การวิเคราะห์ทางด้านการเงินจะทำการเปรียบเทียบต้นทุนและผลได้ของการสร้างโรงงานไบโอดีเซลโดยใช้มาตรวัดค่าของโครงการลงทุน 4 อย่างด้วยกัน คือ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) มูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value: NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน (Benefit – Cost Ratio: BCR) และการหาอัตราผลตอบแทนภายใน (The Internal Rate of Return: IRR)

3) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 จะทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการลงทุน เนื่องจากการลงทุนมักจะต้องเผชิญกับความเสี่ยงและความไม่แน่นอนซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงรายได้หรือต้นทุนการผลิต โดยทดสอบหาค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) เพื่อทดสอบว่าต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นหรือผลตอบแทนลดลงได้เท่าใด จนทำให้ค่า NPV = 0 หรือ BCR = 1 ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่แสดงว่าโครงการดังกล่าวไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นิยามคำศัพท์

พลังงานทดแทน หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิง สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไป อาจเรียกว่า พลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์ หินน้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น และอีกประเภทหนึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เรียกว่า พลังงานหมุนเวียน ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล น้ำ และไฮโดรเจน เป็นต้น (พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน, 2535)

ไบโอดีเซล หมายถึง เชื้อเพลิงทดแทนประเภทดีเซลจากธรรมชาติ โดยการนำเอาน้ำมันจากพืชหรือสัตว์ ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ประเภทไตรกลีเซอไรด์ มาผ่านกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า ทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน โดยทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ (EthanolหรือMethanol) และมีด่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์((NaOH) จะได้ผลิตผลเป็นเอสเตอร์ (Ester) และผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้กลีเซอรอล (Glycerol) (สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน, 2550)

ปาล์มน้ำมัน หมายถึง ผลปาล์มสดที่เกษตรกรตัดขาย มี 2 ลักษณะ คือ ผลปาล์มทั้งทะลายและผลปาล์มร่วง (Fresh Fruit Bunches: FFB)

น้ำมันปาล์ม หมายถึง น้ำมันที่บีบได้จากผลปาล์มน้ำมัน(Palm Fruits) แบ่งเป็น

- น้ำมันปาล์มดิบ(Crude Palm Oil: CPO) คือ น้ำมันปาล์มที่บีบออกจากด้านนอกของผลปาล์ม
- น้ำมันเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm Kernel Oil) คือ น้ำมันปาล์มที่บีบจากเมล็ดในผลปาล์ม
- น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (Refined, Bleached and Deodorized Palm Oil) คือ น้ำมันปาล์มดิบที่นำไปกลั่นให้บริสุทธิ์ โดยวิธี Chemical Refining หรือ Physical Refining บางครั้งเรียกว่า Steam Refining

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การตรวจเอกสารประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การตรวจเอกสารจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็น 3 ส่วน โดยส่วนที่หนึ่งเป็นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไบโอดีเซล ส่วนที่สองเป็นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน และส่วนที่สามเป็นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน

ในส่วนของการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไบโอดีเซล มีรายละเอียดดังนี้

กล้าณรงค์ ศรีรอต และคณะ (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาสถานภาพวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซล มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสถานภาพของการปลูก การผลิต การตลาดพืชน้ำมัน รวมทั้งเทคโนโลยี งานวิจัยในปัจจุบันของประเทศไทย และศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตพืชน้ำมันเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซลนำเข้า ทั้งด้านเศรษฐศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถที่จะใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมไบโอดีเซล ปาล์มน้ำมันมีข้อได้เปรียบเมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันอื่นๆ เช่น มะพร้าว,ถั่วเหลือง, ถั่วลิสง ฯลฯ นอกจากผลผลิต ช่วงราคาวัตถุดิบ และต้นทุนวัตถุดิบในการสกัดน้ำมันแล้ว ยังพบว่ามี การเคลื่อนไหวของปริมาณการผลิตวัตถุดิบตลอด 10 ปีที่ผ่านมา รวมทั้งมีการสนับสนุนงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ปาล์มน้ำมันเป็นพืชชนิดเดียวที่มีแนวโน้มการผลิต (และการบริโภค)เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นไปด้วยกลไกของตลาดหรือแผนการผลิตตามแบบพัฒนาปาล์มน้ำมัน(2543 – 2549) ในเรื่องความสามารถในการทดแทนน้ำมันดีเซล เมื่อพิจารณาจากสมการ Ordinary Least Squares (OLS) โดยใช้ราคาของน้ำมันดีเซล มูลค่าผลิตภัณฑ์รวมในประเทศ และจำนวนรถบรรทุกเป็นปัจจัย พบว่า อุปสงค์ราคาน้ำมันดีเซลมีความยืดหยุ่นกับมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมสูงที่สุดถึง 7.2375 และเมื่อใช้ Growth Accounting Matrix คำนวณแนวโน้ม พบว่า การใช้น้ำมันดีเซลของประเทศไทยจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 2.43% ต่อปีในสภาวะปกติ แต่จากการประเมินปริมาณน้ำมันปาล์มที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นำไปทดแทนปริมาณน้ำมันดีเซลโดยการใช้ Ordinary Least Squares (OLS) และ Growth Accounting Matrix พบว่าความต้องการน้ำมันปาล์มจะเพิ่มขึ้นมากโดยมีค่าความยืดหยุ่นต่อรายได้ต่อคน ต่อปีถึง 1.6078% ทั้งนี้เพราะราคาน้ำมันย้อนหลังในอดีต 5 ปี มีราคาที่ถูกมากเมื่อเทียบกับราคาน้ำมันถั่วเหลือง(สินค้าแข่งขัน) แต่ความสามารถการผลิตจะมีได้เพียง 1 – 1.33 ล้านตัน ในกรณีที่การผลิตเป็นไปตามแผนพัฒนาของกระทรวงเกษตร และผลผลิตนี้จะไม่เพียงพอกับความต้องการตั้งแต่ปี 2552 เป็นต้นไป ฉะนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่รัฐบาลจะต้องมีแผนรองรับ และแผนการผลิตที่ชัดเจนในระยะเวลา 5 ปีข้างหน้า(หลังจากปี 2551) เพื่อที่จะให้อุปทานมากกว่าอุปสงค์ หรือทำให้มีส่วนเหลือสำหรับอุตสาหกรรมไบโอดีเซลในประเทศ

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การดำเนินธุรกิจการผลิตไบโอดีเซลของชุมชน: กรณีน้ำมันใช้แล้ว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพทั่วไป พฤติกรรมและทัศนคติของผู้ใช้ไบโอดีเซล ผลการดำเนินธุรกิจการผลิตไบโอดีเซลของชุมชน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายร้อยละ 83 อายุอยู่ในช่วง 41 – 50 ปี ระดับการศึกษาจบชั้นมัธยมเป็นส่วนใหญ่ อาชีพเป็นเจ้าของกิจการส่วนตัวมากกว่าอาชีพอื่นๆ รายได้มากกว่า 15,000 บาท/เดือน สำหรับพฤติกรรมการใช้ไบโอดีเซล กลุ่มตัวอย่างโดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่าอยากทดลองมากที่สุด รองลงมาคือ เพื่อน/ญาติ/คนรู้จักแนะนำให้ใช้ และราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลตามลำดับ เครื่องจักรกลที่ใช้เป็นรถยนต์มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 83 ปริมาณการใช้เฉลี่ย 141.82 ลิตร/เดือน/ราย ในราคาเฉลี่ย 21 บาท/ลิตร ระยะการใช้เฉลี่ย 6.4 เดือน/ราย โดยการใช้ส่วนใหญ่สลับกับการใช้น้ำมันดีเซล ในส่วนของระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ที่ระดับความพึงพอใจมาก โดยคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่ ไม่ทำความเสียหายต่อเครื่องยนต์ ราคาถูกกว่าน้ำมันดีเซลคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล ความสิ้นเปลืองน้ำมัน มลพิษจากท่อไอเสียลดลง เสียงเครื่องยนต์ไม่ดังกว่าการใช้น้ำมันดีเซล ความแรงของเครื่องยนต์ไม่ลดลง ส่วนระดับความพึงพอใจน้อยที่สุดของคุณสมบัติน้ำมันไบโอดีเซล คือ ในด้านการหาซื้อสะดวก สำหรับทัศนคติภายหลังการใช้น้ำมันไบโอดีเซลปรากฏว่าส่วนใหญ่มีความต้องการใช้ต่อไป คิดเป็นร้อยละ 94 โดยให้เหตุผลว่าราคาถูกประหยัดลดต้นทุน ผลการดำเนินธุรกิจพบว่า ชุมชนทำการรวบรวมวัตถุดิบในตลาดร้านอาหาร ภัตตาคาร โรงแรม และตามโรงงานต่างๆในพื้นที่ของตนเอง และพื้นที่ใกล้เคียง ราคารับซื้อ 7 – 12 บาท/ลิตร ดำเนินการผลิตโดยเครื่องจักรขนาดกำลังการผลิต 100 และ 400 ลิตร/ครั้ง ชุมชนทำการผลิตโดยเฉลี่ย 21,600 ลิตร/ปี ต้นทุนการผลิต 15.94 บาท/ลิตร ราคาขาย 21 บาท/ลิตร กำไร 5.08 บาท/ลิตร อัตราตอบแทนสุทธิร้อยละ 24.19 ปริมาณการผลิต ณ จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 4,127.39 ลิตร/ปี ปัญหาและอุปสรรค ได้แก่ ด้านการผลิต การตลาด เงินทุน และกฎระเบียบนโยบายและมาตรการของภาครัฐ ดังนั้นชุมชนควรดำเนินการเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อสนองตอบความต้องการของผู้บริโภคที่มีความต้องการใช้น้ำมัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไบโอดีเซลเพิ่มมากขึ้นและก่อนรับวัตถุดิบจากผู้ขาย ชุมชนควรเพิ่มความระมัดระวังในการตรวจสอบ ทั้งนี้เพราะวัตถุดิบอาจมีสิ่งเจือปน ด้านเงินทุนชุมชนควรประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขอสนับสนุนเงินทุนเพื่อใช้หมุนเวียนภายในกิจการให้มีความคล่องตัว สำหรับนโยบายและมาตรการของรัฐนั้นควรสนับสนุนชุมชนในการตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานโดยไม่ต้องเสียค่าตรวจสอบ และกำหนดมาตรฐานต่างๆให้ครอบคลุมถึง B100

กรมควบคุมมลพิษ (2549) ได้ศึกษาวิจัย โครงการศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์จากการใช้น้ำมันไบโอดีเซล โครงการนำร่อง : การวิจัยสาธิตการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์รับจ้างสองแถวในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้ขับรถสองแถวรับจ้างประสบปัญหาเรื่องราคาน้ำมันดีเซลที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้รายรับลดลง เมื่อมีโครงการสาธิตและการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลในรถสองแถวรับจ้างในจ.เชียงใหม่ จึงสนใจที่จะมาใช้น้ำมันไบโอดีเซล จากการศึกษาผลกระทบต่อเครื่องยนต์ ผู้ขับรถสองแถวรับจ้างที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลส่วนใหญ่ร้อยละ 82 เห็นว่าน้ำมันไบโอดีเซลไม่มีผลกระทบต่อเครื่องยนต์ และการใช้น้ำมันไบโอดีเซลสามารถลดปริมาณก๊าซพิษและฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ การประเมินค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการใช้น้ำมันไบโอดีเซลโดยตรง พบว่า ผู้ขับรถรับจ้างสองแถวที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 78 สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าใช้น้ำมันดีเซลวันละ 10 บาท

ในส่วนของการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน มีรายละเอียดดังนี้

พัชรารัตน์ ลิ้มศิริกุล (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันสดทั้งทะลายรายเดือนระดับประเทศปี 2547 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของผลลิตปาล์มน้ำมันสดทั้งทะลายรายเดือนของกรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ตั้งแต่เดือน มกราคม 2533-ธันวาคม 2548 รวม 192 เดือน วิเคราะห์ดูการเคลื่อนไหวว่ามีอิทธิพลของแนวโน้ม วัฏจักร ฤดูกาล แหละหาตัวแบบพยากรณ์จาก 3 วิธี คือ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีโฮลท์ และวิธีวินเทอร์ จากนั้นนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าจริง โดยแต่ละวิธีจะหาค่าเฉลี่ยของเปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) ซึ่งจะเลือกตัวแบบที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุด ผลการศึกษา การพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันสดทั้งทะลาย รายเดือนด้วยวิธีแยกส่วนประกอบ วิธีโฮลท์ และวิธีวินเทอร์ มีความสัมพันธ์กับอิทธิผลของแนวโน้ม (Trend) และอิทธิพลของฤดูกาล เมื่อเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้จาก 3 วิธี กับข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันสดทั้งทะลายรายเดือน พบว่า วิธีแยกส่วนประกอบให้ค่า MAPE เท่ากับ 20.826 วิธีโฮลท์ให้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่า MAPE เท่ากับ 15.729 วิธีวินเทอร์ให้ค่า MAPE เท่ากับ 10.113 แสดงวิธีวินเทอร์ เหมาะสมกับการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันสดทั้งทะลายรายเดือน จากการศึกษาในครั้งนี้มีข้อแสนอแนะว่าการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา โดยวิธีแยกส่วนประกอบ วิธีโฮลท์ และวิธีวินเทอร์ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีข้อดี คือ ง่ายและใช้เวลาน้อย แต่มีข้อเสียที่สำคัญ คือ กระบวนการวิเคราะห์ต้องทำใหม่ทั้งหมดถ้ามีการเพิ่มข้อมูลใหม่ นอกจากนี้ยังไม่นำตัวแปรภายนอกมาพิจารณา ซึ่งควรจะศึกษารายละเอียดแต่ละวิธีเพิ่มเติมต่อไป

จริยาพร ตั้งมั่น (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลกระทบของการใช้พลังงานทางเลือกต่ออุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย มีวัตถุการศึกษาเพื่อศึกษาระบบธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย และบราซิล วิเคราะห์ฟังก์ชันการตอบสนองของอุปทานผลผลิตอ้อย และผลกระทบของการใช้แก๊สโซฮอล์ตามนโยบายของรัฐบาลต่ออุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล ผลการศึกษาระบบธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทยและบราซิล พบว่า ในระบบอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล(7 ระบบ) ของไทย อยู่ภายใต้การควบคุมของหน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพาณิชย์ และกระทรวงอุตสาหกรรม โดยมีกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นหน่วยงานหลัก สำหรับระบบอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลของบราซิลจะมีฝ่ายโรงงานและฝ่ายเกษตรกรร่วมกับบริหารจัดการระบบอุตสาหกรรม ส่วนรัฐบาลทำหน้าที่ดูแลให้ฝ่ายต่างๆปฏิบัติตามนโยบายของรัฐบาล สำหรับการศึกษาฟังก์ชันการตอบสนองของอุปทานผลผลิตอ้อยต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาและปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง พบว่า ผลผลิตอ้อยในปีปัจจุบันมีการตอบสนองในทิศทางเดียวกับราคาอ้อยในปีที่ผ่านมา ราคาพันธุ์อ้อยในปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำฝนปีปัจจุบัน และพื้นที่เพาะปลูกปีที่ผ่านมา และมีทิศทางตรงกันข้ามกับราคาน้ำมันดีเซลในปีที่ผ่านมา ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของการใช้แก๊สโซฮอล์ตามนโยบายของรัฐบาลที่จะยกเลิกการใช้น้ำมันเบนซินทั่วทั้งประเทศ จากการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตอ้อยคงเหลือจากการนำไปผลิตน้ำตาลทรายและเอทานอลในปี 2550 และ 2551 เท่ากับ 3.33 และ 1.31 ล้านตัน ตามลำดับ ดังนั้นในอนาคตหากความต้องการใช้แก๊สโซฮอล์เพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้มีการนำอ้อยมาผลิตเป็นเอทานอลมากขึ้น ปริมาณผลผลิตอ้อยที่นำมาผลิตเป็นน้ำตาลก็จะมีปริมาณน้อยลง ทำให้สต็อกน้ำตาลมีปริมาณน้อยลง เพื่อแก้ปัญหานี้ภาครัฐควรวางแผนการบริหารการจัดการน้ำตาลให้มีประสิทธิภาพ

ในส่วนของการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน มีรายละเอียดดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สาวิตรี คชสารมณี (2548) การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ในการตั้งโรงงานนมผงของชุมนุมสหกรณ์โคนมแห่งประเทศไทย จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ในการตั้งโรงงานนมผงของชุมนุมสหกรณ์โคนมแห่งประเทศไทย จำกัด และทำการศึกษาโครงการภายใต้ภาวะความเสี่ยงด้วยการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการ โรงงานนมผงในการศึกษานี้ทำการผลิตนมผงเลี้ยงทารกด้วยขนาดกำลังการผลิต 200 ตันน้ำนมดิบต่อวัน โดยมีเงินลงทุนเริ่มแรกเท่ากับ 822.71 ล้านบาท และเริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 2547 – 2566 รวมอายุโครงการ 20 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ ผลการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินด้วยอัตราคิดลดเท่ากับร้อยละ 6.0 พบว่าโรงงานนมผงมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนโดยให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 1,769.40 ล้านบาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนเท่ากับ 1.12 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 23.83 นอกจากนั้นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวยังพบว่า โรงงานนมผงมีความสามารถในการเผชิญกับความเสี่ยงได้โดยต้นทุนเพิ่มขึ้นได้ไม่เกินร้อยละ 12.07 และผลประโยชน์ลดลงได้ไม่เกินร้อยละ 10.77 สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ด้วยอัตราคิดลดร้อยละ 5.9 พบว่า โรงงานนมผงมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนโดยให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3,561.71 ล้านบาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนเท่ากับ 1.37 และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 51.80 และโรงงานนมผงมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการเผชิญความเสี่ยงทุกกรณี ยกเว้นกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้นเกินกว่าร้อยละ 37.33 และผลประโยชน์ลดลงเกินกว่าร้อยละ 27.18 จากผลการศึกษาการเงินและทางเศรษฐศาสตร์รัฐบาลควรสนับสนุนให้มีการตั้งโรงงานนมผงเนื่องจากให้ผลประโยชน์ที่คุ้มค่าต่อการลงทุนและสังคมโดยรวม

มณียา แสงมณี (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานในอำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงทางด้านการเงินในการลงทุน โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงราคาผลปาล์มสด ราคาน้ำมันปาล์มดิบจากเปลือก และอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ และเพื่อจัดทำแผนธุรกิจประกอบการดำเนินงานของกิจการ ผลการศึกษาสรุปได้ว่าโครงการลงทุนจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานมีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของโครงการ 301,771,030.81 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) ของโครงการมีค่าเท่ากับ 1.050 และอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) ของโครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 36.79 ซึ่งมากกว่าค่าเสียโอกาสทางการลงทุน(ร้อยละ 10) อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการชี้ให้เห็นว่าการลงทุนจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานไม่มีความความคุ้มค่าในการลงทุน ถ้าราคา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลปาล์มสดเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.28 และราคาขายน้ำมันปาล์มดิบจากเปลือกลดลงร้อยละ 3.18 ผลการวิเคราะห์ แสดงให้เห็นว่าโครงการลงทุนย่อมมีความอ่อนไหวอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจัยการผลิต คือ ผลปาล์มสด และราคาน้ำมันปาล์มดิบจากเปลือก ดังนั้นผู้สนใจลงทุนในการจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานควรมีความระมัดระวังความเสี่ยงของการลงทุนที่เกิดขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของราคาผลปาล์มสด หรือการลดลงของราคาน้ำมันปาล์มดิบจากเปลือก และควรมีการจัดทำแผนธุรกิจที่ดีเพื่อรองรับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

อรฑดา เพชรพลอย (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากสบู่ดำในจังหวัดระยอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพทั่วไปของการปลูกและการใช้ประโยชน์ของสบู่ดำ 2)ศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซล ขนาด 2,000 ลิตร จากสบู่ดำที่จังหวัดระยอง และ 3) วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่า ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการปลูกสบู่ดำขนาด 1 ไร่ ในระยะปลูก 3x3 เมตร จำนวน 177 ต้น เป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมด เท่ากับ 12,038 บาท เฉลี่ยต้นละ 68 บาท ค่าใช้จ่ายเหล่านี้เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในปีแรกของการปลูก แต่ในระยะหลังๆ จะเป็นค่าใช้จ่ายในการดูแลและเก็บเกี่ยวสบู่ดำ และที่สำคัญปริมาณการให้ผลผลิตของสบู่ดำขึ้นอยู่กับการบำรุงและการจัดการในแปลงปลูก และจากผลการวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลที่ขนาดการผลิต 2,000 ลิตรต่อวัน พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นลบเท่ากับ –7,821.15 บาท ทำให้โครงการไม่สามารถให้ผลตอบแทนสูงกว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดตลอดระยะเวลาของโครงการได้ เมื่อมีการคิดลดอยู่ในรูปมูลค่าปัจจุบันแล้ว ตลอดระยะเวลาโครงการปีที่ 0 – 10 ไม่ก่อให้เกิดผลกำไร สำหรับตัวชี้วัดอัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) ที่ได้ เท่ากับ ร้อยละ 6 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ในส่วนของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ พบว่า โครงการจะประสบกับความเสี่ยงในการขาดทุนหากกำหนดระดับราคาขายน้ำมันไบโอดีเซลที่ 19 บาทต่อลิตร แต่ ณ ระดับราคาที่ 21.55 บาทต่อลิตร จะทำให้ค่า NPV เป็นบวกที่ 39,611.00 บาท IRR อยู่ที่ระดับร้อยละ 15 และมีระยะเวลาคืนทุนที่ 7 ปี ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า โครงการนี้ไม่เหมาะสมในการลงทุนภายใต้ราคาขายน้ำมันไบโอดีเซลที่ 19 บาทต่อลิตร

ฐานิต สุขเกษม (2551) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประเมินความคุ้มค่าในการนำน้ำมันพืชใช้แล้วมาผลิตเป็นไบโอดีเซล กรณีศึกษา: บริษัท ธนโชคน้ำมันพืช จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ของน้ำมันพืชใช้แล้ว และสภาพการดำเนินงาน รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการลงทุนผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วของ บริษัท

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ธนโชคน้ำมันพืช จำกัด ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการเป็นตัวชี้วัด ผลการศึกษาพบว่า น้ำมันพืชใช้แล้วที่บริษัท ธนโชคน้ำมันพืช จำกัด ได้ดำเนินการรับซื้อโดยใช้วิธีการประมูลราคาจากสถานประกอบการร้านอาหารขนาดใหญ่ รวมทั้งรับซื้อต่อมาจากพ่อค้าที่รวบรวมน้ำมันพืชใช้แล้วจากรายย่อย จากนั้นทางบริษัทนำมากรองแล้วส่งจำหน่ายต่อให้กับโรงงานผลิตอาหารสัตว์ต่อไป แต่ถ้านำน้ำมันพืชใช้แล้วที่รับซื้อได้มาผลิตเป็นไบโอดีเซลนั้น พบว่า ต้นทุนทางการเงินเท่ากับ 12.42 บาทต่อลิตร และต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์เท่ากับ 11.11 บาทต่อลิตร ส่วนการวิเคราะห์ความเป็นได้และความอ่อนไหวของโครงการทางด้านการเงินและทางด้านเศรษฐศาสตร์ หากนำน้ำมันพืชใช้แล้วที่รับซื้อได้มาผลิตไบโอดีเซลนั้น ได้กำหนดให้อายุของโครงการเท่ากับ 10 ปี อัตราคิดลดร้อยละ 8 ราคาจำหน่ายของไบโอดีเซลเท่ากับ 24 25 และ 26 บาทต่อลิตร พบว่า โครงการมีความคุ้มค่าทางการเงิน ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนแปลงอัตราคิดลดเป็นร้อยละ 10 และร้อยละ 12 หรือมีต้นทุนรวมเพิ่มขึ้น 5% และ 10% รวมทั้งกรณีที่วัตถุดิบน้ำมันพืชใช้แล้วมีราคาเพิ่มขึ้นอีก 2 บาทต่อลิตร เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดแล้วยังคงผ่านเกณฑ์การประเมิน และมีความคุ้มค่าน่าลงทุน เพียงแต่เมื่อต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นอัตราผลตอบแทนที่ได้รับจะลดลงจากเดิมไปบ้าง ส่วนความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์นั้น เมื่อให้ราคาน้ำมันพืชใช้แล้วเพิ่มขึ้นอีก 10 บาทต่อลิตร พบว่าตัวชี้วัดคือ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ส่วนกรณีที่เพิ่มต้นทุนรวมอีก 5% และ 10% และราคาน้ำมันพืชใช้แล้วเพิ่มอีก 2 บาท และ 5 บาทต่อลิตรนั้น ยังมีความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์อยู่จากมูลค่าของต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดขึ้นรวมทั้งจากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ พลังงานไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจดำเนินการภายใต้สภาวการณ์ของน้ำมันดีเซลที่มีราคาเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ

ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

1. แนวคิดเกี่ยวกับไบโอดีเซล

1.1 ความหมายของไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล คือ เชื้อเพลิงที่ผลิตได้จากน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ ซึ่งเป็นพืชผลจากเกษตรกรรม โดยผ่านกระบวนการทางเคมี เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างไขมันให้เป็นเอสเตอร์ของกรดไขมัน ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว และสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลได้โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องยนต์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไบโอดีเซล เป็นสารเอสเทอร์ที่สังเคราะห์ด้วยปฏิกิริยาทางเคมี ระหว่างน้ำมันพืชหรือน้ำมัน/ไขมันสัตว์ กับแอลกอฮอล์ การเรียกชื่อสารเอสเทอร์ที่ได้จะขึ้นอยู่กับชนิดของแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำปฏิกิริยา เช่น เมื่อใช้แอลกอฮอล์ที่ชื่อเมทานอล จะเรียกสารที่ได้ว่า เมทิลเอสเตอร์ และเมื่อใช้เอทานอลในการทำปฏิกิริยาจะเรียกสารที่ได้ว่า เอทิลเอสเตอร์ ซึ่งไบโอดีเซลที่ได้สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงล้วนๆหรือใช้ผสมกับน้ำมันดีเซล เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ได้ โดยทั่วไปแล้วไบโอดีเซลล้วนๆที่ไม่ทำการผสมกับน้ำมันดีเซล มีชื่อเรียกว่า บี100 สำหรับไบโอดีเซลที่ผสมกับน้ำมันดีเซล จะเรียกชื่อตามอัตราส่วนปริมาตรของการผสม เช่น เชื้อเพลิงที่มีไบโอดีเซลร้อยละ 20 ผสมกับน้ำมันดีเซลร้อยละ 80 โดยปริมาตร เรียกว่า บี20 เป็นต้น ซึ่งไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันพืช/ไขมันสัตว์นี้เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ และไอเสียมีมลพิษต่ำกว่าเมื่อใช้น้ำมันดีเซลในรถยนต์

1.2 กระบวนการผลิตไบโอดีเซล

ตามทฤษฎี กระบวนการผลิตไบโอดีเซล หรือการสังเคราะห์สารเอสเตอร์จากน้ำมันพืช/ไขมันสัตว์ ทำได้ 3 วิธี คือ (พนัส งามกนกวรรณ, 2549)

1.2.1 การทำปฏิกิริยาของน้ำมันพืชกับแอลกอฮอล์ โดยใช้เบส หรือกรดเป็นสารเร่งปฏิกิริยา หรือที่เรียกว่าปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification) สารเร่งปฏิกิริยาจะทำงานในตำแหน่งที่แตกต่างกัน โดยเมื่อใช้เบสเป็นสารเร่งปฏิกิริยา เบสจะเร่งปฏิกิริยาในตำแหน่งของแอลกอฮอล์ โดยการนำโปรตอนออกจากแอลกอฮอล์ และเมื่อใช้กรดเป็นสารเร่งปฏิกิริยา กรดจะเร่งปฏิกิริยาในตำแหน่งที่เป็นกลุ่ม carbonyl หรือ -C=Oซึ่งทำให้การเกิดปฏิกิริยาว่องไวขึ้น

1.2.2 การทำปฏิกิริยาของน้ำมันพืชกับแอลกอฮอล์ที่อุณหภูมิและความดันสูงโดยไม่ต้องใช้สารเร่งปฏิกิริยา

1.2.3 ปฏิกิริยาการเปลี่ยนน้ำมันพืช/ไขมันสัตว์ให้เป็นกรดไขมัน และให้กรดไขมันทำปฏิกิริยาต่อกับแอลกอฮอล์ โดยใช้กรดเป็นสารเร่งปฏิกิริยา เกิดเป็นเอสเตอร์

โดยทั่วไป น้ำมันพืชในปริมาณ 100 ส่วน ทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ 10 ส่วน โดยมีสารเร่งปฏิกิริยาอยู่ด้วย จะได้ไบโอดีเซล 100 ส่วน และกลีเซอรีน 10 ส่วน ในกระบวนการทรานเอสเทอริฟิเคชัน นิยมใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นสารเร่งปฏิกิริยา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนกระบวนการเอสเทอริฟิเคชัน มักใช้กรดกำมะถัน หรือกรดฟอสฟอริก เป็นสารเร่งปฏิกิริยา โดยผสมสารเร่งปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ก่อนส่งเข้าทำปฏิกิริยากับน้ำมันพืช ปฏิกิริยารวมของการผลิตไบโอดีเซล หรือการเกิดเมทิลเอสเตอร์ ดังแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ปฏิกิริยาของการเกิดเมทิลเอสเตอร์
ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2549)

ปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชันจากภาพที่ 1 ประกอบด้วยปฏิกิริยา 3 ขั้นตอน ขั้นตอนแรก น้ำมันพืชหรือไตรกลีเซอไรด์(TG) ทำปฏิกิริยากับเมทานอล(ROH) เกิดเป็น เมทิลเอสเตอร์ (ME) หรือไบโอดีเซลกับไดกลีเซอไรด์ จากนั้นไดกลีเซอไรด์(DG) ทำปฏิกิริยาต่อกับเมทานอลเกิดเป็นเมทิลเอสเตอร์กับโมโนกลีเซอไรด์ ในขั้นตอนสุดท้ายโมโนกลีเซอไรด์(MG) ทำปฏิกิริยาต่อกับเมทานอลเกิดเป็นเมทิลเอสเตอร์กับกลีเซอรอล ดังภาพที่ 2 ฉะนั้น ในการผลิตไบโอดีเซลเมื่อทำปฏิกิริยาทรานเอสซิฟิเคชันได้อย่างสมบูรณ์ จะสามารถควบคุมปริมาณไตรกลีเซอไรด์ ไดกลีเซอไรด์ และโมโนกลีเซอไรด์ ไม่ให้หลงเหลือในไบโอดีเซลเกินที่มาตรฐานกำหนดได้

ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชัน
ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2549)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โดยทั่วไปกระบวนการทรานเอสเทอริฟิเคชัน ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมวัตถุดิบน้ำมันพืช ก่อนทำการป้อนน้ำมันพืชเข้าสู่ระบบการผลิตต้องทำการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดและปริมาณกรดไขมันอิสระของน้ำมันพืช เพื่อให้ทราบถึงปริมาณสารเร่งปฏิกิริยาที่ต้องใช้ในการทำปฏิกิริยาเพื่อผลิตไบโอดีเซล น้ำมั้นพืชทั้งน้ำมันใหม่และน้ำมันที่ผ่านการทอดแล้วจะมีค่าความเป็นกรดในปริมาณที่แตกต่างกัน การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดก่อนทำปฏิกิริยาจะทำให้การผลิตไบโอดีเซลได้ผลผลิตสูง เกิดปฏิกิริยาได้อย่างสมบูรณ์และลดสูญเสียน้ำมัน จากนั้นจึงป้อนน้ำมันเข้าถังเตรียมวัตถุดิบ และควบคุมอุณหภูมิไว้ตามที่กำหนด โดยทั่วไปจะใช้อุณหภูมิที่ 60-70 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมสารเร่งปฏิกิริยา คำนวณปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในปฏิกิริยา จากนั้นทำการผสมโซเดียมไฮ- ดรอกไซด์ที่ใช้เป็นสารเร่งปฏิกิริยากับเมทานอลให้เข้ากันดี ของผสมที่ได้เรียกว่า โซเดียมเมทอกไซด์ ในการผสมต้องระมัดระวังไม่ให้มีน้ำปะปนลงไป ทำการผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ และเมทานอลในสัดส่วนที่กำหนดและเหมาะสมกับน้ำมันพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบ จากนั้นจึงป้อนโซเดียมเมทอกไซด์เข้าถังพัก เตรียมพร้อมในการป้อนเข้าทำปฏิกิริยากับน้ำมันต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การทำปฏิกิริยาเพื่อผลิตไบโอดีเซล ทุกครั้งที่ทำการผลิตจะต้องให้สารตั้งต้นมีเวลาเพียงพอที่ผสมกันและทำปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ โดยการชักตัวอย่างจากถังปฏิกรณ์ และตรวจเช็คการเกิดปฏิกิริยาเป็นระยะๆเพื่อให้แน่ใจว่าปฏิกิริยาเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ และได้ไบโอดีเซลที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ และได้มาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 4 การนำเมทานอลกลับคืน โดยทั่วไปปฏิกิริยาการผลิตไบโอดีเซลมักใช้เมทานอลในปริมาณมากเกินพอ มากกว่าความต้องการทำปฏิกิริยาตามทฤษฎี เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชันได้อย่างรวดเร็วและเกิดได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น หลังจากการทำปฏิกิริยาแล้วจะมีเมทานอลเหลืออยู่ ซึ่งควรนำมาหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ ในการหมุนเวียนกลังมาใช้ใหม่นั้นอาจทำการกลั่นเมทานอลกลับคืนจากส่วนก่อนการแยกส่วนผลิตภัณฑ์ หรือหลังการแยกส่วนเป็นไบโอดีเซล และกลีเซอรอลแล้วก็ได้ แต่ไม่ว่ากลั่นแยกจากส่วนใดก็ตาม ต้องระวังไม่ให้มีน้ำปะปนในส่วนของเมทานอลที่กลั่นได้ เพื่อให้หมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่เกิดประสิทธิภาพได้อย่างสูงสุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขั้นตอนที่ 5 การแยกส่วนผลิตภัณฑ์ หลังจากการทำปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชันแล้ว จะเกิดผลผลิต 2 ชนิด คือ สารเอสเทอร์ และกลีเซอรอล โดยที่สาร 2 ชนิดนี้มีความหนาแน่นที่ต่างกัน กล่าวคือ สารเอสเทอร์และกลีเซอรอล มีความหนาแน่นประมาณ 880 และ 1,200 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ทำให้ผลผลิตทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถแยกชั้นได้ดี โดยมีสารเอสเทอร์หรือไบโอดีเซลอยู่ชั้นบน และกลีเซอรอลอยู่ชั้นล่าง ในการผลิตไบโอดีเซลทำการแยกส่วนผลิตภัณฑ์ได้โดยปล่อยกลีเซอรอล ให้แยกส่วนออกจากส่วนล่างของถังไปยังถังเก็บกลีเซอรีน ในการแยกกลีเซอรอลออกจากไบโอดีเซลอาจเลือกใช้เครื่องเหวี่ยงแยก แทนการปล่อยให้แยกชั้นก็ได้ ไบโอดีเซลจากชั้นบนจะไหลออกไป และถูกส่งไปยังถังล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 การล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำ เมื่อไบโอดีเซลถูกส่งมายังถังล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำ ทำการล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำอุ่นเพื่อล้างสารเร่งปฏิกิริยาที่เหลือจากปฏิกิริยาและล้างสบู่ออกด้วย เพื่อให้ไบโอดีเซลที่ได้มีความบริสุทธิ์สูง ไม่มีสารปนเปื้อนเหลืออยู่ หลังจากล้างน้ำแล้ว ไบโอดีเซลยังคงมีน้ำเหลืออยู่เล็กน้อย ซึ่งสามารถกำจัดน้ำออกได้โดยผ่านเครื่องระเหยน้ำ และผ่านการกรองอีกครั้งจึงส่งไบโอดีเซลเข้าถังเก็บไบโอดีเซล เพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

ขั้นตอนที่ 7 การนำกลีเซอรีนกลับคืน กลีเซอรอลที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซลนั้นจะมีน้ำผสมอยู่ด้วย ดังนั้นชั้นของกลีเซอรอลที่แยกออกมาจึงเรียกว่ากลีเซอรีน ซึ่งหมายถึงกลีเซอรอลผสมอยู่กับน้ำ อย่างไรก็ตาม กลีเซอรีนดิบที่เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลมักมีความบริสุทธิ์ต่ำประมาณร้อยละ60 นอกจากมีน้ำปะปนอยู่จำนวนมากแล้วยังมีสารเร่งปฏิกิริยาที่เหลือจากการใช้ในปฏิกิริยา และมีสบู่เกิดจากปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชันปะปนอยู่ด้วย จึงต้องทำการแยกออกเพื่อเพิ่มความบริสุทธิ์ให้กับกลีเซอรีนดิบ โดยทั่วไปมักใช้วิธีแยกออกด้วยการทำปฏิกิริยาด้วยกรด เช่น กรดเกลือ หรือกรดฟอสฟอริก ในปฏิกิริยานั้นสบู่จะถูกเปลี่ยนไปเป็นกรดไขมันและเกลือ เมื่อตั้งทิ้งไว้กรดไขมันจะแยกชั้นออกจากกลีเซอรีน ทำให้ได้กลีเซอรีนที่มีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น โดยทั่วไปแล้วกลีเซอรีนที่ได้จะมีความบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ80-88 ส่งออกเข้าสู่ถังเก็บกลีเซอรีนต่อไป

1.3 ประวัติการวิจัยและพัฒนาน้ำมันไบโอดีเซล

เครื่องยนต์ดีเซลสันดาปภายใน ได้ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2440 (ค.ศ. 1897) โดยวิศวกรที่ชื่อว่า รูดอล์ฟ ดีเซล ส่วนการนำน้ำมันจากพืชมาใช้ในเครื่องยนต์ดีเซลเป็นครั้งแรกเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2455 (ค.ศ. 1912) เมื่อใช้ไประยะหนึ่งก็ต้องหยุดไปเนื่องจากมีการค้นพบวิธีการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลิตน้ำมันดีเซลจากปิโตรเลียมที่มีราคาถูกกว่า จนกระทั่งปี พ.ศ. 2513 (ค.ศ. 1970) เกิดวิกฤติราคาน้ำมันขึ้นทำให้พลังงานจากพืชได้รับความสนใจอีกครั้งหนึ่ง

ไบโอดีเซล มีจุดเริ่มต้นมาจากประเทศในแถบยุโรป มีการทดลองกระบวนการ Trans-Esterification ในปี พ.ศ.2525 โดยใช้เมล็ดเรฟ ณ สถาบัน Institute of Organic Chemistry, Graz, Austria ปัจจุบันในสหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา มีการผลิตและจำหน่ายอย่างกว้างขวางโดยได้รับการยอมรับจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์และผู้ค้าน้ำมัน โดยผสมไบโอดีเซลในสัดส่วนร้อยละ 2 (B2) ซึ่งบังคับใช้ในมลรัฐมินิโซต้า และร้อยละ 20 (B20) ตามคำแนะนำให้ใช้ได้ตามกฎหมายยานยนต์เชื้อเพลิงทดแทนของสหรัฐอเมริกา กว่า 28 ประเทศทั่วโลกมีการศึกษาและพัฒนาการผลิตไบโอดีเซลอย่างต่อเนื่อง และในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา ประเทศที่ผลิตไบโอดีเซลเป็นอุตสาหกรรมมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ เยอรมนี ฝรั่งเศส อิตาลี สหรัฐอเมริกา และออสเตรีย ประเทศสหรัฐอเมริกานิยมใช้น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันใช้แล้ว (Used cooking oil) เป็นวัตถุดิบ และประเทศที่พัฒนาแล้วใช้น้ำมันปาล์มน้ำมัน ลินสีด และไขสัตว์เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล

1.4 การวิจัยและการพัฒนาไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย

ปี 2528 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีพระราชดำริให้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สร้างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็ก ณ สหกรณ์นิคมอ่าวลึก จังหวัดกระบี่ เนื่องจากเป็นแหล่งที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นจำนวนมาก ประกอบกับเกิดวิกฤติราคาน้ำมันปาล์มดิบตกต่ำเพราะมีผลผลิตล้นตลาด และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สร้างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ขนาดเล็กมีกำลังผลิตวันละ 110 ลิตร ณ ศูนย์การศึกษาพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส ต่อมาปี พ.ศ.2544 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติได้จัดส่งผลงานในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ไปร่วมแสดงในงานนิทรรศการสิ่งประดิษฐ์นานาชาติชื่องาน “Brussels Eureka 2001” ณ กรุงบรัสเซลส์ ประเทศเบลเยียม ด้วยพระอัจฉริยะภาพและพระปรีชาสามารถในการประดิษฐ์คิดค้นของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ส่งผลให้ “โครงการน้ำมันไบโอดีเซลสูตรสกัดจากน้ำมันปาล์ม” ได้รับเหรียญทอง ประกาศนียบัตรสดุดีเทิดพระเกียรติคุณ พร้อมถ้วยรางวัล

ต่อมา หน่วยงานราชการ ภาคเอกชน เกษตรกร และบริษัทผู้ค้าน้ำมันต่างๆได้ร่วมมือกันพัฒนาหน่วยผลิตต้นแบบ ในหลายๆ โครงการ อย่างต่อเนื่อง จนสามารถผลิตได้ในเชิงพาณิชย์ และเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนได้รู้จักและสร้างความมั่นใจในการใช้น้ำมันไบโอดีเซล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาครัฐจึงได้มีโครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตและการใช้น้ำมันไบโอดีเซล รวมทั้งโครงการนำร่องเพื่อส่งเสริมการใช้น้ำมันไบโอดีเซล ดังต่อไปนี้

1) โครงการทดลองจำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซล B2 ได้เริ่มดำเนินการในช่วงปลายปี 2547 โดยเป็นโครงการที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) สนับสนุนให้นำไบโอดีเซลมาผสมกับน้ำมันดีเซลเพื่อทดแทนสารเพิ่มความหล่อลื่นในสัดส่วนร้อยละ 2 (B2) จำหน่ายผ่านสถานีบริการน้ำมันบางจาก และ ปตท. โดยจำหน่ายให้รถยนต์สองแถวรับจ้างของจังหวัดเชียงใหม่ที่เข้าร่วมประมาณ 1,300 คัน ในราคาที่ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลปกติ 50 สตางค์ต่อลิตร

2) โครงการนำร่องของชุมชนสหกรณ์ชาวสวนปาล์มน้ำมันกระบี่ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกปาล์มประมาณ 200,000 ไร่ มีโรงหีบน้ำมันที่มีกำลังการผลิต 200,000 ลิตรต่อวัน สามารถขยายกำลังการผลิตเพิ่มเป็น 400,000 ลิตรต่อวันได้ และมีการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซล กำลังผลิต 20,000 ลิตรต่อวัน โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นผู้ออกแบบ และได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐ

3) โครงการนำร่องห้วยโมง จังหวัดหนองคาย มีพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกน้ำมันปาล์มประมาณ 40,000 ไร่ และได้ทดลองปลูกปาล์มในพื้นที่ดังกล่าวประมาณ 30 เดือน ได้ผลใกล้เคียงกับการทดลองในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

4) โครงการศึกษาความเหมาะสมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลจากพืชน้ำมันและไขมันสัตว์ ซึ่งเป็นการทดลองใช้งานจริงกับรถยนต์ราชการ โดยใช้ไบโอดีเซลผสมกับน้ำมันดีเซลในสัดส่วนร้อยละ 20 , 40 และ 100 ตามลำดับ แล้วนำผลการใช้มาเปรียบเทียบสมรรถนะกับรถที่ใช้น้ำมันดีเซลปกติ

5) โครงการศึกษาออกแบบจัดตั้งโรงงานผลิตไบโอดีเซลนำร่องระดับชุมชน โดย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ส่งเสริมให้มีการศึกษาพัฒนาเครื่องต้นแบบระบบผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบแบบต่อเนื่อง ขนาดกำลังการผลิต 50 ลิตรต่อวัน

6) โครงการศึกษาจัดทำแผนยุทธศาสตร์และปฏิบัติการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลในภาคขนส่ง เพื่อศึกษาวิจัย พัฒนาและสาธิต การใช้งานจริงไบโอดีเซลร่วมกับก๊าซธรรมชาติเป็น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เชื้อเพลิงในรถยนต์ดู้โดยสาร และรถยนต์ในลักษณะ Dual Fuel โดยใช้น้ำมันไบโอดีเซลร้อยละ 30 ผสมกับก๊าซธรรมชาติอัด

1.5 นโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับไบโอดีเซล

จากเป้าหมายของภาครัฐ ในการส่งเสริมการผลิตและใช้ไบโอดีเซลทดแทนการใช้น้ำมันดีเซล เพื่อลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ เพิ่มความมั่นคงด้านพลังงาน และเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนจากพืช อันเป็นผลผลิตภายในประเทศ รวมทั้งการใช้เชื้อเพลิงจากพืชยังช่วยลดมลพิษทางอากาศ และพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของประชาชน ซึ่งมีนโยบายและยุทธศาสตร์ ดังต่อไปนี้

- ยุทธศาสตร์ไบโอดีเซลกระทรวงพลังงาน โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้จัดทำยุทธศาสตร์ไบโอดีเซลขึ้น และคณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบเมื่อ 18 พฤษภาคม 2547 เป้าหมาย ส่งเสริมให้มีการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลทดแทนน้ำมันดีเซลร้อยละ 3 ของการใช้น้ำมันดีเซลในปี 2554 หรือคิดเป็นไบโอดีเซลประมาณ 720 ล้านลิตร/ปี ซึ่งจะประกอบด้วยการกำหนดให้ผสมไบโอดีเซลกับน้ำมันดีเซลในสัดส่วนร้อยละ 2 (ไบโอดีเซลร้อยละและน้ำมันดีเซลร้อยละ98) ตั้งแต่ปี 2549 (คิดเป็นไบโอดีเซลประมาณวันละ 1.6 ล้านลิตร) ในพื้นที่มีความเหมาะสม และทั่วทั้งประเทศในปี 2553 เพื่อใช้ในภาคขนส่ง และส่งเสริมให้ชุมชนผลิตไบโอดีเซลใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลร้อยละ 1 ของการใช้น้ำมันดีเซลในปี 2554 หรือวันละ 0.80 ล้านลิตร ใช้ทั้งภาคขนส่งและเกษตรกรรม โดยเป็นการผสมในสัดส่วนอื่นๆ เพื่อการใช้ในวัตถุประสงค์เฉพาะ เช่น การผลิตเพื่อใช้ในเครื่องจักรกลการเกษตรของชุมชน การใช้ร่วมกับก๊าซธรรมชาติในรถยนต์ขนส่ง ของ ขสมก. สำหรับวัตถุดิบที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาผลิตไบโอดีเซล จะมาจากน้ำมันพืชใช้แล้ว น้ำมันปาล์ม และไขมันสัตว์

- มติคณะรัฐมนตรีวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2547 เห็นชอบในหลักการจัดตั้งบริษัทจดทะเบียนเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในด้านการตลาด การเงิน และการจัดการ โดยจัดตั้งบริษัทจำกัดหรือนิติบุคคลเฉพาะกิจ (Special Purpose Vehicle: SPV) เพื่อสนับสนุนธุรกิจเกษตร

- วันที่ 18 มกราคม 2548 กระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน โดยมีเป้าหมายส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซล 8.5 ล้านลิตร/วัน เพื่อทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลร้อยละ 10 ปี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2555 หรือ 805 ล้านลิตร/วัน ส่งเสริมการใช้วัตถุดิบทั้งน้ำมันปาล์มและน้ำมันพืชใช้แล้วรวมถึงน้ำมันสบู่ดำ และส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลผสมน้ำมันดีเซล สัดส่วนร้อยละ (B5) ในบางพื้นที่ตั้งแต่ปี 2548

- วันที่ 17 พฤษภาคม 2548 กระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกระทรวงการคลัง จัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล เพื่อให้เกิดการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ฯ อย่างเป็นรูปธรรม โดยมาตรการส่งเสริมการผลิตและการใช้ ไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ของภาครัฐ มีแนวทางดังนี้ คือ 1) สนับสนุนการปลูกปาล์ม 5 ล้านไร่ เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซล 2) สนับสนุนผู้ประกอบการผลิตไบโอดีเซล ตามสิทธิประโยชน์ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน BOI เช่น ยกเว้นภาษีนำเข้าเครื่องจักร ยกเว้นภาษีรายได้ 8 ปี เป็นต้น 3) สร้างตลาดสำหรับไบโอดีเซล โดยใช้มาตรการทางภาษี เพื่อให้ราคาขายปลีกน้ำมันไบโอดีเซลต่ำกว่าน้ำมันดีเซล 4) ออกประกาศกรมธุรกิจพลังงานฯ เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน พ.ศ. 2548 เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2548 เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค

- รัฐบาลโดยกระทรวงพลังงาน มีมติเห็นชอบให้ออกประกาศกำหนดคุณภาพน้ำมันดีเซลหมุนเร็วปกติโดยให้สามารถผสมไบโอดีเซล (บี 100) ไม่เกินร้อยละ 2 โดยให้มีผลบังคับใช้. พลังงาน เดินหน้าพลังงานทดแทน เปลี่ยนน้ำมันดีเซลทุกปั๊มให้ผสมไบโอดีเซล (B100) อย่างน้อยร้อยละ 2 ภายใน ตั้งแต่กุมภาพันธ์ 2551 โดยมีเป้าหมายส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล 3 ล้านลิตรต่อวัน และส่งเสริมการผลิตและใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มที่เหลือจากการบริโภคในปี 2552 และปี 2553 รวมทั้งเร่งส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันในปี 2551 เพื่อให้ไบโอดีเซลเพียงพอกับความต้องการที่จะผสมกับดีเซลหมุนเร็วร้อยละ 5 ในปี 2554

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับอนุกรมเวลา

2.1 ความหมายของอนุกรมเวลา (บันเทิง มาแสง, 2540)

อนุกรมเวลา คือ ข้อมูลทางสถิติที่จัดเก็บ และบันทึกไว้อย่างต่อเนื่องตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้น เวลาที่แสดงในอนุกรมเวลาอาจเป็นรายวัน สัปดาห์ ไตรมาส หรือ ปี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 องค์ประกอบของอนุกรมเวลา

แบบจำลองที่นักเศรษฐศาตร์นิยมใช้กันมากเรียกว่า Classical model ซึ่งแบบจำลองนี้ได้แบ่งองค์ประกอบของอนุกรมเวลาเป็น 4 ลักษณะ คือ

2.2.1 แนวโน้ม (Trend) คือ การเคลื่อนไหวในระยะยาว มีลักษณะที่ปกติหรือราบเรียบทิศทางการเคลื่อนไหวอาจเป็นไปได้ในทางเพิ่มขึ้น หรือลดลง แต่ถ้าอนุกรมเวลาไม่มีลักษณะของแนวโน้มเรียกข้อมูลนั้นว่า Stationary คือ หยุดนิ่ง

2.2.2 การเคลื่อนไหวตามฤดูกาล (Seasonal variation) คือ การเคลื่อนไหวขึ้นลงอย่างมีแบบแผนแน่นอนในช่วงเวลาสั้นๆไม่เกินหนึ่งปี

2.2.3 การเคลื่อนไหวแบบวัฏจักร (Cycle) คือ การเคลื่อนไหวขึ้นลงที่มีระยะเวลามากกว่าหนึ่งปี ลักษณะการเคลื่อนไหวจะแกว่งไปมาแบบลูกคลื่นหรือเคลื่อนไหวขึ้นลงซ้ำๆกัน

2.2.4 การเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ (Irregular) คือ การเคลื่อนไหวที่ไม่มีแบบแผนคาดการณ์ไม่ได้ว่าจะเกิดเมื่อไร สาเหตุที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติจะมาจากอิทธิพลภายนอก เช่น แผ่นดินไหว น้ำท่วม เป็นต้น

2.3 วิธีการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time series)

2.3.1 วิธีอนุกรมเวลา (Classical Times Series or Classical Decomposition)

โดยปกติวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาจะพยายามแยกส่วนต่างๆของรูปแบบออกเป็น 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยแนวโน้ม (Trend factor), ปัจจัยวัฏฏะ (Cyclical factor), ปัจจัยฤดูกาล (Seasonal factor) และนอกจากนี้ยังมีปัจจัยสุ่ม (Random disturbance) ซึ่งข้อมูลอนุกรมเวลาที่แยกเป็นส่วนๆอาจเขียนได้เป็น

$$F_t = T_t \times C_t \times I_t \times E_t$$

หรือ $$F_t = T_t \times C_t \times I_t + E_t$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อ F_t = ค่าพยากรณ์ของข้อมูล X ณ วาระ t

T_t = ค่าปัจจัยแนวโน้ม ณ วาระ t

C_t = ค่าปัจจัยวัฏฏะ ณ วาระ t

T_t = ค่าปัจจัยฤดูกาล ณ วาระ t

E_t = ค่าปัจจัยสุ่ม ณ วาระ t

2.3.2 วิธีการปรับเรียงเอ็กซ์โพแนนเชียลแบบแก้ไขแนวโน้ม (Trend – Corrected Exponential Smooting: แบบจำลองของโฮลท์ Holts' Model) วิธีการนี้เหมาะสมเมื่อข้อมูลองค์ประกอบอนุกรมเวลามีระดับและแนวโน้ม แต่ไม่มีความเป็นฤดูกาล

สูตรการพยากรณ์ $F_t = L_0 + T_0$

กำหนดให้ F_t = ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

L_0 และ T_0 = ค่าประมาณของระดับและแนวโน้ม คำนวณจากการใช้สมการถดถอยเชิงเส้น โดยค่า L_0 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ (Intercept coefficient) และค่า T_0 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปร x (Variable coefficient)

สูตรการพยากรณ์ $F_{t+1} = L_t + T_t$

เมื่อ $L_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(L_0 + T_0)$

$T_{t-1} = \beta (L_t - L_0) + (1 - \beta) T_0$

กำหนดให้ F_{t+1} = ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t + 1

L_t = ค่าประมาณของระดับ ณ เวลา t

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

T_t = ค่าประมาณของแนวโน้ม ณ เวลา t

α = เป็นตัวถ่วงน้ำหนักของสังเกตในอดีตที่นำมาร่วมพยากรณ์ค่าสังเกตในอนาคต มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1

β = เป็นตัวปรับค่าแนวโน้มให้เรียบขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1

D_t = ค่าสังเกต

2.3.3 วิธีการปรับเรียงเอ็กโพแนนเชียลแก้ไขแนวโน้มและความเป็นฤดูกาล (Trend – and Seasonality – Corrected Exponential Smoothing: แบบจำลองของวินเทอร์ Winter's Model) วิธีการนี้เหมาะสมเมื่อมีข้อมูลอนุกรมเวลา มีสมมติฐานว่ามีองค์ประกอบระดับแนวโน้มและปัจจัยด้านฤดูกาล

สูตรการพยากรณ์ $F_{t+1} = (L_0 + T_0)S_t$

เมื่อ F_t = ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

L_0 และ T_0 = ค่าประมาณของระดับและแนวโน้ม คำนวณจากการใช้สมการถดถอยเชิงเส้น โดยค่า L_0 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ (Intercept coefficient) และค่า T_0 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ตัวแปร x (Variable coefficient)

S_t = ค่าประมาณของความเป็นฤดูกาล ณ เวลา t

ซึ่ง S_t คำนวณจาก $\bar{S_t} = (\sum_{j=0}^{r=1} S_{jp+t})/r$

และค่าปัจจัยฤดูกาล (S_t) คำนวณจาก

$\bar{S_t} = D_t \sqrt{D_t}$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และค่าสังเกตที่ถูกลดความเป็นฤดูกาล ($\bar{D}_t$) คำนวณจาก

$$\bar{D}_t = L + tT$$

เมื่อ L และ T เป็นค่าระดับและแนวโน้มที่ค่าสังเกตถูกลดความเป็นฤดูกาลลงโดยคำนวณจากการใช้สมการถดถอยเชิงเส้น

กำหนดให้ t = ณ เวลาใดๆ

j = จำนวน 1, 2, …, n

p = คาบเวลา

r = วงจรฤดูกาล

D_t = ค่าสังเกต

สำหรับการพยากรณ์ ณ เวลา t+1 คำนวณได้จาก

สูตรการพยากรณ์ $F_{t+1} = (L_1 + T_1)S_{t+1}$

เมื่อ $L_t = \alpha (D_t/S_t) + (1 - \alpha) (L_0 + T_0)$

$T_{t-1} = \beta (L_t - L_0) + (1 - \beta) T_0$

$S_{t+1} = \gamma (D_t/L_t) + (1 - \gamma) S_t$

กำหนดให้ F_{t+1} = ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t + 1

L_t = ค่าประมาณของระดับ ณ เวลา t

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

T_t = ค่าประมาณของแนวโน้ม ณ เวลา t

α = เป็นตัวถ่วงน้ำหนักของค่าสังเกตในอดีตที่นำมาร่วมพยากรณ์ค่าสังเกตในอนาคต มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ

β = เป็นตัวปรับค่าแนวโน้มให้เรียบขึ้น มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1

S_{t+1} = ค่าประมาณของความเป็นฤดูกาล ณ เวลา t

γ = เป็นตัวปรับค่าความเป็นฤดูกาล มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1

2.3.4 การวัดความผิดพลาดในการพยากรณ์

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error : MAPE) เป็นวิธีการคำนวณร้อยละของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย ระหว่างค่าพยากรณ์กับค่าสำรวจ ค่า MAPE ที่คำนวณได้มีค่าน้อย แสดงว่ามีความถูกต้องในการพยากรณ์มาก

$$\text{MAPE} = \frac{100}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{A_i - F_i}{A_i}\right|$$

เมื่อ A_i = ค่าจริงที่ได้จากการสำรวจ ณ เวลา i

F_i = ค่าพยากรณ์ ณ เวลา i

n = จำนวนค่าพยากรณ์, i = 1, 2, 3,…n

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงการ (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2540)

3.1 การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค (Technical analysis) เป็นจุดเริ่มต้นที่เหมาะสมสำหรับการพิจารณามิติของงานโครงการ ประเด็นสำคัญของการวิเคราะห์ทางเทคนิค คือ เพื่อเลือกเทคนิคที่เหมาะสมถูกต้องกับปัญหาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อจะได้เกิดการใช้ทรัพยากรของโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ในการวิเคราะห์ด้านเทคนิคนี้จะมีความสำคัญต่อ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขบวนการผลิตของโครงการเป็นอย่างมาก จึงต้องอาศัยความรู้และความเชี่ยวชาญจากเจ้าหน้าที่เฉพาะด้านให้เป็นผู้ทำการวิเคราะห์โดยไม่จำเป็นว่าผู้จัดทำโครงการจะต้องวิเคราะห์ด้วยตนเองเสมอไป นอกจากนั้นการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค ยังเป็นฐานที่นำไปสู่การประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการได้อีกด้วย ดังนั้นการวิเคราะห์ด้านเทคนิคโดยทั่วๆ ไปจะมุ่งไปที่การวิเคราะห์เรื่องเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรเครื่องมือหรืออุปกรณ์ด้านวิศวกรรม ซึ่งได้แก่ เครื่องจักร วัตถุดิบ และบุคคล เป็นสำคัญ

3.2 การวิเคราะห์ด้านการตลาด (Marketing analysis) การวิเคราะห์ด้านการตลาดจัดเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการและถือเป็นเรื่องที่จะขาดเสียมิได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโครงการของภาคเอกชนเพราะหากโครงการใดผลิตสินค้าออกมาแล้วไม่มีตลาดรองรับก็ไม่มีเหตุผลใดที่จะทำการผลิต นอกจากนั้นการวิเคราะห์ทางการตลาดจะทำให้ทราบถึงปริมาณความต้องการสินค้า หรืออุปสงค์ของโครงการซึ่งจะเป็นเครื่องแสดงถึงขนาดของโครงการในขณะเดียวกันด้วย ฉะนั้นการศึกษาด้านตลาดของโครงการจึงเป็นการพิจารณาด้านอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์ที่ออกมาจากโครงการนั่นเอง

3.3 การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน (Financial analysis) เป็นการศึกษาว่าโครงการนั้นจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางการเงินมากน้อยเพียงใด และควรหาแหล่งเงินทุนมากจากแหล่งใดเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายของโครงการนั้น

ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ (Indicator of Project Worth)

ตัวชี้วัดความความคุ้มค่าของโครงการ มีความสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินใจที่จะรับหรือปฏิเสธโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่ หรือนำมาใช้สำหรับเป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน (Investment decision criteria) ทั้งนี้ เพราะตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการสามารถบ่งบอกได้ว่าโครงการแต่ละโครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ และยังสามารถบอกให้ทราบถึงลำดับความสำคัญของโครงการได้อีกด้วย

ในการคำนวณหาค่าตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการตามการวิเคราะห์แบบปรับค่าของเวลา (Discounted measures of project worth) ซึ่งเป็นวิธีการร่วมสมัย (Contemporary approach) และใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วๆไป 4 ประการได้แก่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.3.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) บ่งชี้ถึงจำนวนผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการ ซึ่งอาจจะมีค่าเป็นลบ เป็นศูนย์ หรือเป็นบวกก็ได้ ขึ้นอยู่กับขนาด (magnitude) ของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม (PVB) หักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVC) ของโครงการนั้น

$$NPV = PVB - PVC$$

$$= \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad \text{หรือ}$$

$$= \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad \text{หรือ}$$

$$= \sum_{t=1}^{n} (B_t - C_t)(1+r)^{-1}$$

ในที่นี้ B_t หมายถึง ผลประโยชน์ของโครงการในปีที่ t

C_t หมายถึง ต้นทุนของโครงการในปีที่ t

r หมายถึง อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม

t หมายถึง ระยะเวลาของโครงการ (1,2,..n)

หลักการตัดสินใจที่ว่าโครงการจะมีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจและการเงินหรือไม่นั้น ให้ดูที่ NPV คือ เมื่อ NPV > 0 หรือมีค่าเป็นบวก แสดงว่าโครงการนั้นๆมีความเหมาะสมทีที่จะลงทุนได้ กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVB > PVC)

3.3.2 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : BCR) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม ผลประโยชน์จะเกิดขึ้นตลอดอายุทางเศรษฐกิจของโครงการ ถึงแม้ว่าการลงทุนโครงการผ่าน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ้นไปแล้ว ในขณะที่ต้นทุนในการก่อสร้างจะเกิดเฉพาะในช่วงการลงทุนเท่านั้น ส่วนต้นทุนที่อยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ซ่อมแซมบำรุงรักษาและลงทุนทดแทนอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพจะเกิดขึ้นตลอดช่วงอายุทางเศรษฐกิจของโครงการ จากนั้นจึงนำเอากระแสผลประโยชน์และกระแสต้นทุนของโครงการที่ได้ปรับค่าไปตามเวลา หรือคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) ดังนี้

$$BCR = PVB/PVC$$

$$= \frac{\sum_{t=1}^{n} B_t(1+r)^t}{\sum_{t=1}^{n} C_t(1+r)^t}$$

ขนาดของ BCR อาจเท่ากับหนึ่ง มากกว่าหนึ่ง หรือน้อยกว่าหนึ่งก็ได้ แต่หลักการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจ คือ เมื่อ BCR = 1 หรือมีค่ามากกว่าหนึ่ง

การตัดสินใจว่าแต่ละโครงการมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจหรือไม่ โดยอาศัยมูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเป็นตัวชี้วัดนั้น จะสามารถสรุปผลได้ด้วยความสอดคล้องคือ หากว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เมื่อพิจารณาตัดสินโดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิแล้ว ก็จะมีความเหมาะสมและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เมื่อพิจารณาตัดสินโดยอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนด้วย อย่างไรก็ตาม ถ้าจะจัดลำดับในระหว่างโครงการต่างๆ โดยอาศัยตัวชี้วัดทั้ง 2 นี้ จะไม่สามารถสรุปผลได้ กล่าวคือ การที่โครงการ ก. มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิมากกว่าโครงการ ข. แต่ก็มิได้หมายความว่าโครงการ ก. จะต้องมีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนสูงกว่าของโครงการ ข. ในกรณีเช่นนี้ จำเป็นต้องมีวัตถุประสงค์อีกบางประการเพิ่มเข้าไปกับตัวชี้วัดทั้ง 2 นี้ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในกระบวนการคัดเลือกโครงการต่อไป

3.3.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ(Internal Rate of Return : IRR) คือ ผลตอบแทนเป็นร้อยละต่อโครงการ หรือหมายถึงอัตราดอกเบี้ยในกระบวนการคิดลด ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเท่ากับศูนย์ โดยความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับขนาดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ถ้าอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการคิดลดแล้วทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวก อัตราดอกเบี้ยระดับใหม่ที่สูงกว่าจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าลดลงและลดลง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ต่อไปตราบเท่าที่อัตราดอกเบี้ยยังคงเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ ในท้ายที่สุดจะมีอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ซึ่งก็คือ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ เมื่อกำหนดให้ r คือ IRR แล้วค่าของ r จะสามารถหาได้จากการแก้สมการข้างล่างนี้

$$\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

หลักการตัดสินใจว่าโครงการมีความคุ้มค่าน่าลงทุนทางด้านเศรษฐกิจ ก็คือเมื่อ IRR (EIRR : Economic Internal Rate of Return) มีค่าสูงและต้องสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉพาะ หรือค่าเสียโอกาสของทุน

การกำหนดค่า IRR หรือการหาอัตราคิดลดซึ่งทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์นั้น สามารถหาได้จาก 2 วิธีด้วยกัน คือ

1) การแทนค่าแบบลองถูกลองผิด (Trial and error)

จากสูตร NPV $= \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$

ดังนั้น r ในสูตร คือ IRR

2) วิธีการ Interpolation โดยวิธีทางเลขคณิตเป็นการคำนวณค่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราคิดลด กับ NPV 2 คู่ กล่าวคือ อัตราคิดลดตัวต่ำกว่า (Lower discount rate : r_L) จะทำให้ NPV มีค่าเป็นบวก ส่วนอัตราคิดลดตัวสูงกว่า (Upper discount rate : r_U) จะทำให้ค่า NPV เป็นลบ ดังสูตรต่อไปนี้

$$IRR = r_L + (r_U - r_L)\left[\frac{NPV_L}{(NPV_L - NPV_U}\right]$$

โดยที่ NPV_L หมายถึง NPV ของ r_L

NPV_U หมายถึง NPV ของ r_U

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.3.4 ระยะคืนทุน (Payback Period) ระยะคืนทุนเป็นระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานมีค่าเท่ากับค่าลงทุนของโครงการ วิธีการนี้พิจารณาถึงจำนวนปีที่จะได้รับผลตอบแทนคุ้มกับเงินลงทุน และใช้กันมากในวงการธุรกิจ โดยเฉพาะในกรณีที่มีอัตราการเสี่ยงภัยสูง เช่น กรณีของผลผลิตที่คิดได้ใหม่ หรือวิธีการใหม่ๆ ที่ไม่มีกฎหมายคุ้มครองสิ่งที่คิดได้ใหม่จึงอาจถูกขโมยความคิดหรือการลอกเลียนแบบจากคู่แข่งขันภายในระยะเวลาอันสั้นได้หลังจากที่ผลผลิตใหม่นั้นออกสู่ตลาด หรือในกรณีที่ภาวการณ์ทางการเมืองมีความไม่แน่นอน

การคำนวณหาระยะคืนทุนคำนวณหาได้ ดังนี้

$$\text{ระยะคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

4. ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มีผลต่อโครงการ (Sensitivity Analysis)

เป็นการวิเคราะห์โครงการภายใต้สถานการณ์เสี่ยงภัยและไม่แน่นอน โดยที่ความเสี่ยงหมายถึงสถานการณ์ซึ่งผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตมีความไม่แน่นอนหรือการที่ไม่มีความรู้อย่างแน่ชัดเกี่ยวกับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต แต่ขณะเดียวกันก็พอจะทราบถึงความน่าจะเป็นที่สถานการณ์ต่างๆ จะเกิดขึ้นในอนาคตอย่างประมาณการณ์ได้ และความไม่แน่นอนหมายถึงสถานการณ์ซึ่งผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตไม่อยู่ในฐานะที่จะคาดหมายได้ หรือการไม่มีความรู้ใดๆ เกี่ยวกับสภาพที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเลย หรือไม่ทราบความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นเลย ดังนั้นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการจึงเป็นการสร้างทางเลือกในการตัดสินใจให้กับผู้ลงทุนโดยพิจารณาจากอัตราผลตอบแทนที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีกำหนดให้ปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเปลี่ยนแปลงในขณะที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test: SVT)

ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการ (Switching value) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของปัจจัยที่เชื่อว่ามีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของโครงการ ซึ่งทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net PresentValue: NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์ โดยมีการวิเคราะห์ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVTC) กรณีหาว่าต้นทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละเท่าใดจึงจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) เท่ากับ 0 และอัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: B /C หรือ BCR) เท่ากับ 1

$$SVTC = \frac{NPV}{PVC} \times 100$$

กำหนดให้ SVTC = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ

PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (Present Value Cost)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVTB) กรณีหาว่าผลตอบแทนสามารถลดลงได้ร้อยละเท่าไรจึงจะทำให้ NPV เท่ากับ 0 และ BCR เท่ากับ 1

$$SVTB = \frac{NPV}{PVB} \times 100$$

กำหนดให้ SVTB = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ

PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (Present Value Benefit)

ถ้า SVTC หรือ SVTB ที่คำนวณได้มีค่าสูง ก็หมายความว่า ความเสี่ยงภัยในโครงการอยู่ในระดับต่ำ

ถ้า SVTC หรือ SVTB ที่คำนวณได้มีค่าต่ำ ก็หมายความว่า ความเสี่ยงภัยในโครงการอยู่ในระดับสูง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. ทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารเชิงกลยุทธ์ (ชูเพ็ญ วิบุลสันติ, 2541)

การบริหารเชิงกลยุทธ์เป็นวิธีการบริหารที่คำนึงถึงความสอดคล้องเหมาะสมขององค์การกับสภาวะแวดล้อม ฉะนั้นขั้นตอนสำคัญขั้นหนึ่งของการบริหารเชิงกลยุทธ์จึงเป็นการพิจารณาสภาวะแวดล้อมภายนอกและภายในองค์กร หรือเรียกว่า การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค (SWOT analysis) ซึ่งมีการวิเคราะห์แยกแยะปัจจัยจากสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ดังนี้

ปัจจัยภายใน เป็นปัจจัยที่องค์กรสามารถควบคุมได้

จุดแข็ง (Strengths)

จุดอ่อน (Weaknesses)

ปัจจัยภายนอก เป็นปัจจัยที่อยู่นอกเหนือการควบคุมขององค์กร

โอกาส (Opportunities)

อุปสรรค (Threats)

การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค (SWOT analysis) เป็นการคัดเลือกและจัดระบบข้อมูลที่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบรรลุเป้าหมายขององค์กร หากองค์กรมีการจัดระบบข้อมูลที่ดียอมส่งผลให้การกำหนดกลยุทธ์กระทำได้ง่ายและสามารถใช้ข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีข้อควรพิจารณาในการวิเคราะห์ดังนี้

1. ควรวิเคราะห์แยกแยะให้ได้ปัจจัยที่มีความสำคัญ เป็นมูลเหตุของปัญหาจริง ๆ คือ เป็นปัจจัยที่มีประโยชน์ในเชิงนโยบาย สามารถนำไปกำหนดกลยุทธ์ที่สามารถทำให้องค์กรบรรลุเป้าหมายได้

2. การกำหนดปัจจัยไม่ควรนิยามของเขตของความหมายของปัจจัยให้มีความหมายคาบเกี่ยวกันระหว่างการเป็นปัจจัยภายนอก หรือปัจจัยใน หรือระหว่างการเป็นจุดอ่อน หรือจุดแข็ง หรือโอกาส หรืออุปสรรค จำเป็นต้องตัดสินใจและชี้ชัดว่าปัจจัยที่กำหนดขึ้นมานั้นเป็นปัจจัยในกลุ่มใด ทั้งนี้เพราะปัจจัยต่างกลุ่ม(S, W, O, T) ก็ต้องการการกำหนดกลยุทธ์ที่ต่างกันไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การพัฒนากลยุทธ์

กลยุทธ์ที่องค์กรจะนำไปปฏิบัติควรเป็นกลยุทธ์ที่ดีที่สุดและ/หรือเป็นกลยุทธ์ที่มีความเป็นไปได้สำหรับองค์กร โดยพิจารณาจากกลยุทธ์ที่กำหนดขึ้นจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค (SWOT analysis) มีดังนี้

1. กลยุทธ์ เอส-โอ (SO strategies) เป็นกลยุทธ์ที่กำหนดขึ้นโดยนำจุดแข็งขององค์กรมาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเข้าไปฉกฉวยโอกาสจากปัจจัยภายนอกที่เอื้ออำนวย

2. กลยุทธ์ เอส-ที (ST strategies) เป็นกลยุทธ์ที่กำหนดขึ้นโดยนำจุดแข็งขององค์กรมาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการลบล้างอุปสรรคจากสภาวะแวดล้อมภายนอก

3. กลยุทธ์ ดับบลิว-โอ (WO strategies) ปีนกลยุทธ์ที่กำหนดขึ้นโดยพยายามแก้ไขจุดอ่อนขององค์กร และพยายามฉกฉวยโอกาสจากปัจจัยภายนอกที่เอื้ออำนวย

4. กลยุทธ์ ดับบลิว-ที (WT strategies) เป็นกลยุทธ์ที่กำหนดขึ้นโดยพยายามแก้ไขจุดอ่อนขององค์กร เพื่อลบล้างอุปสรรค

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 3

สภาพทั่วไปของพื้นที่ที่ทำการศึกษาและโครงการ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) ในจังหวัดชลบุรี ในบทนี้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สภาพทั่วไปของจังหวัดชลบุรี
ส่วนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของโครงการสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล
ส่วนที่ 3 การผลิต การตลาด และอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน

สภาพทั่วไปของจังหวัดชลบุรี

สภาพทั่วไปของจังหวัดชลบุรี แบ่งการพิจารณาออกเป็น 6 ส่วน ได้แก่ ที่ตั้งและอาณาเขต, ลักษณะภูมิประเทศ, ลักษณะภูมิอากาศ การปกครอง สภาพเศรษฐกิจ และภาคเกษตรกรรม รายละเอียดดังนี้

ที่ตั้งและอาณาเขต

ที่ตั้ง

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของประเทศไทย หรือริมฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทยระหว่างเส้นรุ้งที่ 13 องศาเหนือ กับเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก มีระยะห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางทิศตะวันออกตามทางหลวงแผ่นดินสายบางนา-ตราด ประมาณ 81 กิโลเมตร มีเนื้อที่รวมทั้งจังหวัดประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,726,875 ไร่

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ อำเภอพานทอง และอำเภอพนัสนิคม ติดต่อกับอำเภอบางปะกง อำเภอบ้านโพธิ์ และอำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา ทิศใต้ อำเภอบ่อทอง อำเภอหนองใหญ่ อำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง อำเภอสัตหีบ ติดต่อกับอำเภอบ้านฉาง และอำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทิศตะวันออก อำเภอพนัสนิคม อำเภอเกาะจันทร์ และอำเภอบ่อทอง ติดต่อกับอำเภอสนามชัยเขต และอำเภอท่าตะเกียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา

ทิศตะวันตก อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง และอำเภอสัตหีบ ติดต่อกับทะเลฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย

ภาพที่ 3 แผนที่จังหวัดชลบุรี
ที่มา: มุสลิมจังหวัดชลบุรี (2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่ของจังหวัดชลบุรี สามารถแบ่งตามลักษณะภูมิประเทศ ออกเป็น 5 ลักษณะ คือ

1) พื้นที่ราบชายฝั่งทะเล มีลักษณะเป็นที่ราบแคบ ๆ บริเวณชายฝั่งทะเล มีภูเขาขนาดเล็กสลับเป็นบาง-ตอนชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรีมีระยะทางยาวประมาณ 160 กิโลเมตร ซึ่งบริเวณตอนเหนือเริ่มตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกงไปจนถึงบริเวณตอนใต้ที่อำเภอสัตหีบ และหาดทรายที่สวยงาม ได้แก่ หาดบางแสน หาดพัทยา และหาดจอมเทียน เป็นต้น

2) พื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เกิน 100 เมตร ได้แก่ พื้นที่บางส่วนของที่ราบลุ่มแม่น้ำบางปะกงในอำเภอบ้านบึง พนัสนิคม พานทอง และพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำสายเล็ก ๆ ในอำเภอศรีราชา และบางละมุง

3) พื้นที่ราบลูกคลื่นและเนินเขา ความสูง 100-300 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะเป็นเนินเขาเตี้ย ๆ สลับกัน ได้แก่ พื้นที่ต่อเนื่องกับบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำในเขตอำเภอพนัสนิคม บ่อทอง หนองใหญ่ เมืองชลบุรี บ้านบึง ศรีราชา บางละมุง และสัตหีบ

4) พื้นที่ภูเขา มีความสูงเกิน 300 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ได้แก่ พื้นที่ตอนกลางของจังหวัด และพื้นที่ทางด้านตะวันออก ในเขตอำเภอบ่อทองและหนองใหญ่

5) เกาะต่าง ๆ มีประมาณ 46 เกาะ และเกาะที่สำคัญ ได้แก่ เกาะสีชัง เกาะคราม เกาะแสมสาร และเกาะไผ่ เป็นต้น

ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดชลบุรี มีลักษณะอากาศแบบมรสุมเขตร้อน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีฝนตกชุกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม และได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้มีอากาศหนาวและแห้งแล้งในช่วงเดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ และเนื่องจากทำเลที่ตั้งของจังหวัดชลบุรี ทางทิศตะวันตกติดกับทะเล จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมีไม่มากนัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การปกครอง

ปัจจุบันเขตการปกครองในจังหวัดชลบุรี แบ่งเป็น 11 อำเภอ 93 ตำบล 692 หมู่บ้าน มีเทศบาลเมือง 6 แห่ง เทศบาลตำบล 21 แห่ง มีองค์การบริหารส่วนตำบล ทั้งสิ้น 76 แห่ง ซึ่งอำเภอเมืองชลบุรีมี 6 เทศบาล อำเภอศรีราชา มี 4 เทศบาล อำเภอบางละมุงมี 3 เทศบาล อำเภอบ้านบึง มี 3 เทศบาล อำเภอสัตหีบ มี 3 เทศบาล อำเภอพานทอง มี 2 เทศบาล อำเภอเกาะจันทร์ มี 2 เทศบาล อำเภอหนองใหญ่ อำเภอพนัสนิคม อำเภอบ่อทอง และอำเภอเกาะสีชัง มีอำเภอละ 1 เทศบาล (ดังตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 จำนวนเทศบาล ตำบลและหมู่บ้านในจังหวัดชลบุรีในปี 2551

ที่	อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	อบต.	เทศบาล		
					นคร	เมือง	ตำบล
1.	เมืองชลบุรี	18	107	10	-	2	4
2.	พนัสนิคม	21	209	19	-	1	-
3.	พานทอง	11	76	11	-	-	2
4.	บ้านบึง	8	47	8	-	1	2
5.	ศรีราชา	8	54	4	-	1	3
6.	บางละมุง	8	60	5	-	1	2
7.	สัตหีบ	5	41	5	-	-	3
8.	หนองใหญ่	5	23	5	-	-	1
9.	บ่อทอง	6	42	6	-	-	1
10.	เกาะจันทร์	2	26	2	-	-	2
11.	เกาะสีชัง	1	7	1	-	-	1
รวม	**11**	**93**	**692**	**76**	**-**	**6**	**21**

ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดชลบุรี (2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สภาพเศรษฐกิจ

จังหวัดชลบุรีมีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) เท่ากับ 492,051 ล้านบาท(ดังตารางที่ 8) ซึ่ง ซึ่งผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดเป็นส่วนหนึ่งของ GDP (Gross Domestic Product) ของประเทศจะแสดงถึงสถานการณ์เศรษฐกิจของจังหวัด เป็นเครื่องมือในการเปรียบเทียบภาวะเศรษฐกิจและระดับรายได้ของจังหวัด ระหว่างจังหวัด เป็นเครื่องมือในการวางแผนกำหนดนโยบายและกำหนดมาตรการแก้ปัญญาทางเศรษฐกิจ ใช้ในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ หรือแผนพัฒนาเศรษฐกิจจังหวัด เป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนการผลิตและจำหน่าย ของภาคเอกชน

ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดชลบุรี แสดงให้เห็นว่า มีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง ดูได้จากข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมตั้งแต่ปี 2544-2551 โดยในปี 2544 มีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดเท่ากับ 248,685 ล้านบาท เพิ่มขึ้นเป็น 492,051 ล้านบาทในปี 2551 มีอัตราการเติบโตถึงร้อยละ 97.86 ซึ่งหากพิจารณาสาขาการผลิตที่มีความสำคัญซึ่งมีมูลค่ารวมสูงสุด 6 อันดับแรกเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อยดังนี้ สาขาอุตสาหกรรม สาขาการขนส่งและการคมนาคม สาขาการค้าส่งและค้าปลีก สาขาโรงแรมและภัตตาคาร สาขาไฟฟ้า ก๊าซและการประปา และสาขาเกษตรกรรม

หากเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดชลบุรีของปี 2551 กับ ปี 2550 มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมเพิ่มขึ้น 38,165 ล้านบาท คิดเป็นอัตราคิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.41โดยสาขาการผลิตอุตสาหกรรม เป็นสาขาที่มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดเพิ่มขึ้นมากที่สุด เท่ากับ 22,442 ล้านบาท รองลงมาคือการขนส่งและการคมนาคม เพิ่มขึ้น 4,482 ล้านบาท การค้าส่งและค้าปลีกเพิ่มขึ้น 2,808 ล้านบาท และเกษตรกรรมเพิ่มขึ้น 2,087 ล้านบาท ในขณะเดียวกัน สาขาที่มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดลดลง ได้แก่ สาขาบริการ และสาขาการบริการด้านอสังหาริมทรัพย์และทางธุรกิจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 8 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP at Current Price) จำแนกตามสาขาการผลิตในจังหวัดชลบุรี ปี พ.ศ.2544 – 2551

(หน่วย : ล้านบาท)

สาขาการผลิต	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551
เกษตรกรรม	9,351	9,388	11,056	9,607	13,901	11,206	15,152	17,239
การประมง	2,172	2,198	1,947	1,572	1,078	1,091	1,089	1,074
เหมืองแร่และเหมืองหิน	792	903	1,467	1,820	2,178	2,284	2,247	2,426
อุตสาหกรรม	132,296	145,671	144,262	145,578	196,282	232,935	263,495	285,937
การไฟฟ้า ก๊าซ และการประปา	19,650	18,787	22,832	23,245	26,366	28,630	29,182	30,733
การก่อสร้าง	7,787	8,750	9,578	8,964	10,472	11,313	11,653	13,111
การค้าส่งและค้าปลีก	17,554	18,531	20,845	25,267	30,660	34,601	37,128	39,936
โรงแรมและภัตตาคาร	14,760	15,929	16,152	19,406	22,884	25,891	28,049	29,840
การขนส่งและการคมนาคม	26,909	29,289	31,901	37,594	29,971	33,427	34,915	39,397
ตัวกลางทางการเงิน	3,089	3,532	4,005	4,600	5,902	5,864	6,700	7,619
การบริการด้านอสังหาริมทรัพย์และทางธุรกิจ	3,948	4,166	4,438	4,781	5,368	5,826	6,008	5,927
การบริหารราชการแผ่นดินและการป้องกันประเทศ	3,417	3,972	4,194	4,651	5,126	5,695	6,053	6,315
การศึกษา	3,568	3,841	3,945	4,294	5,061	5,477	6,212	6,275
การบริการด้านสุขภาพ	2,224	2,372	2,456	2,617	3,199	3,768	4,055	4,262
การบริการ	1,060	1,040	1,194	1,385	1,487	1,678	1,783	1,779
ลูกจ้างในครัวเรือนส่วนบุคคล	109	116	126	137	146	155	168	182
มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม	**248,685**	**268,485**	**280,397**	**295,517**	**360,081**	**409,840**	**453,886**	**492,051**

ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดชลบุรี (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคเกษตรกรรม

ในปี 2551 จังหวัดชลบุรีมีพื้นที่ทางการเกษตร 1,023,177 ไร่ จึงนับได้ว่ากสิกรรมเป็นสาขาการผลิตที่สำคัญมากที่สุดสาขาหนึ่ง ซึ่งสามารถทำรายได้ให้จังหวัดมีมูลค่าหลายพันล้านบาท โดยพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ มันสำปะหลัง ยางพารา อ้อยโรงงาน ข้าวนาปี ปาล์มน้ำมัน สับปะรด มะม่วง ขนุน มะม่วงหิมพานต์ มะพร้าวอ่อน ข้าวนาปรัง พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูใหญ่ และกล้วยไม้ (ดังตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตทางการเกษตร และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในจังหวัดชลบุรี ปี 2551

พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิตทางการเกษตร (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กก.)
มันสำปะหลัง	301,239	1,173,239	4,645
ยางพารา	172,726	31,288	246
อ้อยโรงงาน	165,427	1,476,370	8,291
ข้าวนาปี	109,930	50,898	543
ปาล์มน้ำมัน	82,584	159,451	2,345
สับปะรด	68,802	379,408	7,442
มะม่วง	47,316	49,040	1,039
ขนุน	22,086	48,404	2,323
มะม่วงหิมพานต์	19,819	3,049	243
มะพร้าวอ่อน	18,445	26,823	1,455
ข้าวนาปรัง	18,008	13,319	797
พริกขี้หนูสวน	731	716	992
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	515	274	532
พริกขี้หนูใหญ่	311	218	900
กล้วยไม้	238	182	766
รวม	**1,028,177**	**3,412,677**	**32,559**

ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดชลบุรี (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อมูลทั่วไปของโครงการสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซล

สถานที่ตั้งของโรงงานผลิตไบโอดีเซล

โรงงานไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ ในการศึกษานี้กำหนดให้ตั้งอยู่ในอำเภอหนองใหญ่ จ.ชลบุรี โดยจัดสร้างอยู่บริเวณใกล้เคียงกับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้ำมันปาล์มดิบเข้าโรงงานผลิตไบโอดีเซล

แหล่งน้ำมันปาล์มดิบ

แหล่งน้ำมันปาล์มดิบ คือ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบในจังหวัดชลบุรี 2 โรงงาน คือ บริษัท สุขสมบูรณ์น้ำมันปาล์ม จำกัด และ บริษัท อีสเทิร์น ปาล์มออยล์ จำกัด ซึ่งมีกำลังการผลิตน้ำมันปาล์มดิบรวม 200,800 ตันต่อปี

ลักษณะทั่วไปของโครงการ

โรงงานผลิตไบโอดีเซลขนาด 15,000 ลิตรต่อวัน ทำการผลิตวันละ 24 ชั่วโมง ใช้พื้นที่ทั้งหมด 5 ไร่โดยประมาณ มีพื้นที่ใช้สอยในแต่ละส่วนดังนี้ คือ โรงงานและสำนักงาน 1 ไร่ และระบบบำบัดน้ำเสีย 4 ไร่

การผลิต การตลาด และอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน

พันธุ์ปาล์มน้ำมัน (พรชัย เหลืออาภาพงศ์, 2549)

ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชยืนต้นขนาดใหญ่ จากลักษณะทางชีววิทยาอาจมีอายุยาวนานกว่า 200 ปี แต่ในการเพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้ผลตอบแทนคุ้มค่า คือ อายุการเพาะปลูกประมาณ 20 – 25 ปี ซึ่งปาล์มน้ำมันจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูก 32 - 38 เดือนขึ้นไป ในประเทศไทยมีพันธุ์ที่นิยมปลูกอยู่ 3 พันธุ์ คือ

1. ปาล์มน้ำมันพันธุ์ดูร่า เป็นพันธุ์ที่ปาล์มน้ำมันมีขนาดใหญ่ มีชั้นเปลือก (Mesocarp) ร้อยละ 60 – 65 ของน้ำหนักผล กะลาหนาปานกลาง 2 – 8 มิลลิเมตร หรือประมาณร้อยละ 25 – 30 ของ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

น้ำหนักผล ชั้นของเนื้อใน (Kernel) ใหญ่ มีขนาดประมาณร้อยละ 4 – 20ของน้ำหนักผล มีน้ำมันในชั้นเปลือกร้อยละ 50 ของชั้นเปลือก มีน้ำมัน/ทะลายร้อยละ 18.0 – 19.50 ไม่มีวงเส้นใยในชั้นเปลือก

2. ปาล์มน้ำมันพันธุ์พิสิฟีร่า เป็นปาล์มน้ำมันที่มีผลขนาดเล็ก แต่มีข้อดีคือ กะลาบางมาก หรือ ไม่มีเลย มีชั้นเปลือก (Mesocarp) ร้อยละ 92 – 97 ของน้ำหนักผล ชั้นของเนื้อใน (Kernel) ร้อยละ 3 – 8 ของน้ำหนักผล มีน้ำมันในชั้นเปลือกร้อยละ 30 ของชั้นเปลือก มีน้ำมัน/ทะลายร้อยละ 25 – 30มีวงเส้นใยในชั้นเปลือก ส่วนใหญ่ดอกตัวเมียจะเป็นหมัน

3. ปาล์มน้ำมันพันธุ์เทเนร่า เป็นปาล์มน้ำมันที่มีขนาดผลปานกลาง มีชั้นเปลือก(mesocarp) 60 – 90% ของน้ำหนักผล กะลาบาง 0.5 – 4.0 มิลลิเมตร หรือ ประมาณร้อยละ 8 – 15 ของน้ำหนักผล ชั้นของเนื้อใน(Kernel)ประมาณร้อยละ 3 – 8 ของน้ำหนักผลมีน้ำมันในชั้นเปลือกร้อยละ 50 ของชั้นเปลือก มีน้ำมัน/ทะลายร้อยละ 22.5 – 25.5 มีวงเส้นใยในชั้นเปลือก

การปลูกและการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน

1. การผสมพันธุ์ เป็นการจัดการและดำเนินการโดยแหล่งผลิตพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ซึ่งอาจเป็นองค์กรหรือบริษัทเอกชน การผสมพันธุ์จะใช้ต้นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ผสมกัน ใช้เวลาหลังจากผสมแล้ว 5 ½ - 6 เดือนขึ้นไป โดยจะเก็บทะลายที่ได้รับการผสมมาแยกส่วนของเมล็ดออกมา เมล็ดปาล์มน้ำมันจะเข้าสู่กระบวนการทำให้งอกโดยการเพาะต่อไป

2. การเพาะให้เมล็ดงอก เป็นกระบวนการที่ใช้ระยะเวลาอีกอย่างน้อย 3 – 4 เดือน โดยกระบวนการต่างๆที่เรียกว่ากระบวนการใช้ความร้อนแห้ง (Dry heat method) ต่อจากนั้นเมล็ดจะงอก โดยจะมีส่วนของยอดอ่อนและรากอ่อนโผล่ออกมา เมล็ดเริ่มงอกนี้จะนำไปสู่กระบวนการเพาะเลี้ยงในแปลงเพาะต่อไป

3. แปลงเพาะ เป็นกระบวนการที่ใช้เวลาอย่างน้อย 12 – 14 เดือน ซึ่งจะนำเอาเมล็ดที่เริ่มงอกมาเพาะเลี้ยงต่อ การเพาะในแปลงเพาะนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ แปลงเพาะระยะแรก (Prenursery) และแปลงเพาะระยะหลัง (Main nursery) การเพาะเลี้ยงต้นอ่อนจนเป็นต้นกล้าอายุ 2 – 3 เดือนในแปลงเพาะระยะแรก(Prenursery) ในกระบะทรายหรือถุงพลาสติกขนาดเล็ก เมื่อถึงระยะที่ต้นกล้ามีใบจริง 2 – 3 ใบขึ้นไปให้นำมาย้ายปลูกในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ (Main nursery) การ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพาะเลี้ยงในถุงพลาสติกขนาดใหญ่จะใช้เวลาประมาณ 8 – 12 เดือน การเพาะเลี้ยงต้นอ่อนต้นกล้าในระยะแปลงเพาะนี้ บางกรณีอาจใช้ระยะแปลงเพาะระยะหลังเพียงครั้งเดียว ซึ่งเป็นการใช้ถุงพลาสติกขนาดใหญ่เลย การเพาะเลี้ยงต้นกล้ารวมระยะเวลาประมาณ 12 – 14 เดือน จนต้นกล้าสูง 1.0 – 1.5 เมตรสามารถย้ายปลูกในแปลงปลูกหรือสวนปาล์มน้ำมันต่อไป

4. แปลงปลูก ในขั้นตอนแปลงปลูกนี้จะต้องมีการเตรียมพื้นที่ให้เรียบร้อย เช่น การบุกเบิกที่ การตัดถนน ทำทางระบายน้ำ การวางแนวกำหนดระยะปลูก และการปลูกพืชคลุมดิน เป็นต้น การปลูกปาล์มน้ำมันในแปลงปลูกนี้จะมีขั้นตอนในการปฏิบัติบำรุงรักษาที่แตกต่างกัน จึงมีการแบ่งสวนปาล์มน้ำมันออกเป็น 2 ช่วงระยะ คือ แปลงปลูกในระยะ 3 ปีแรกที่ยังไม่ให้ผลผลิต (Immature) และแปลงปลูกในระยะหลังจาก 3 ปีที่ให้ผลผลิตแล้ว (Mature) โดยการปลูกในแปลงปลูกเกิน 3 ปีไปแล้วจะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

5. เก็บเกี่ยวผลผลิต เมื่อผลปาล์มน้ำมันได้รับการผสมจากเกสรตัวผู้แล้ว 5 ½ - 6 เดือน ก็จะสุกสามารถเก็บเกี่ยวได้ ผลสุกของปาล์มน้ำมันในทะลายสังเกตได้จากสีและการร่วงของผลปาล์มน้ำมันบางผลในทะลาย เมื่อเก็บเกี่ยวแล้ว จะต้องรีบนำทะลายสดปาล์มน้ำมัน (FFB: Fresh Fruit Bunch) ส่งโรงงานภายใน 24 ชั่วโมง

การใช้ประโยชน์จากปาล์มน้ำมัน

น้ำมันที่สกัดได้จากส่วนต่างๆของผลปาล์มสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในการอุปโภคและบริโภคที่หลากหลาย โดยมีการใช้หลักๆได้แก่ ใช้ทำน้ำมันพืช, ใช้ทำสบู่, ใช้ในอุตสาหกรรมของว่างและขนมขบเคี้ยว, ใช้ในอุตสาหกรรมบะหมี่สำเร็จรูป, ใช้ทำครีมเทียม, ใช้ทำนมข้นหวานและจืด, ใช้ทำเนยขาวและเนยเทียม, ใช้ทำน้ำมันไบโอดีเซล, ใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติก, ใช้ทำเครื่องสำอาง, ใช้ทำน้ำมันหล่อลื่น, ใช้ทำส่วนผสมยางรถยนต์ และใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ

การปลูกปาล์มน้ำมันและนำผลผลิตส่งโรงงานสกัดน้ำมันเพื่อสกัดน้ำมันมาใช้ประโยชน์ต่างๆมีผลพลอยได้จากปาล์มน้ำมัน ดังนี้

1. ทะลายปาล์มน้ำมัน เป็นส่วนเหลือจากกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มในโรงงาน ซึ่งยังมีองค์ประกอบของธาตุอาหารและการใยจำนวนมาก สามารถนำไปใช้ในสวนปาล์มน้ำมันเพื่อ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คลุมโคนต้น ซึ่งจะเป็นการรักษาความชื้นดิน อีกทั้งยังเป็นการควบคุมวัชพืชรอบโคนต้นปาล์มน้ำมันด้วย นอกจากนี้ยังนำไปใช้ในการเพาะเห็ดทั้งในสวนปาล์มน้ำมันและนอกส่วนปาล์มน้ำมันอีกด้วย

2. กากใยจากส่วนเปลือกเป็นส่วนของเปลือก (Mesocarp) ที่เหลือจากขั้นตอนการสกัดน้ำมันปาล์มในโรงงาน ส่วนนี้สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้กับพืชทั่วไป สามารถใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ และใช้เป็นเชื้อเพลิงของโรงงานในหม้อไอน้ำ ซึ่งถือว่าเป็นพลังงานในโรงงานที่ไม่ต้องพึ่งพาพลังงานจากภายนอกเลย

3. กะลาปาล์มน้ำมัน เป็นส่วนของชั้นกะลา (Shell) ที่เหลือจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ซึ่งได้จากการกะเทาะเปลือกออกมา สามารถนำไปใช้ทำเป็นเชื้อเพลิงโรงงานในหม้อไอน้ำ เช่นเดียวกับส่วนของกากใยปาล์มน้ำมัน โดยพลังความร้อนของกะลาปาล์มน้ำมันจะมีประมาณครึ่งหนึ่งของพลังงานถ่านหิน

4. ทางใบปาล์มน้ำมัน เป็นส่วนเหลือในสวนปาล์มน้ำมันที่มีปริมาณมากมายในรอบปี โดยที่ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีการผลิตทางใบประมาณ 24 ทางใบ/ต้น/ปีขึ้นไป ซึ่งส่วนของทางใบนี้สามารถนำไปทำปุ๋ยใช้คลุมหน้าดินเพื่อเพิ่มความชื้นดิน ควบคุมวัชพืช หรืออาจนำส่วนของทางใบไปทำอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ต่างๆได้

5. ต้นปาล์มน้ำมันเก่า เป็นต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุครบการปลูกใหม่ สามารถนำไปทำเป็นเชื้อเพลิงซึ่งมีชีวมวล (Biomass) สูงมาก หรืออาจนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์ ใช้ทำวัสดุปลูกและใช้คลุมผิวดิน

ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน

ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าวัสดุ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน และ ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน เครื่องมืออุปกรณ์ และค่าเฉลี่ยต้นทุนก่อนให้ผลผลิต สำหรับต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันของไทยในปี 2552 มีค่าเฉลี่ยทั้งประเทศ 2.58 บาทต่อกิโลกรัม (ดังตารางที่ 10)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 10 ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน ปี 2552 เฉลี่ยทั้งประเทศ

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปี 2552
1. ต้นทุนผันแปร	5,996.52
2. ต้นทุนคงที่	947.65
3. ต้นทุนรวมต่อไร่	6,944
4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม	2.58

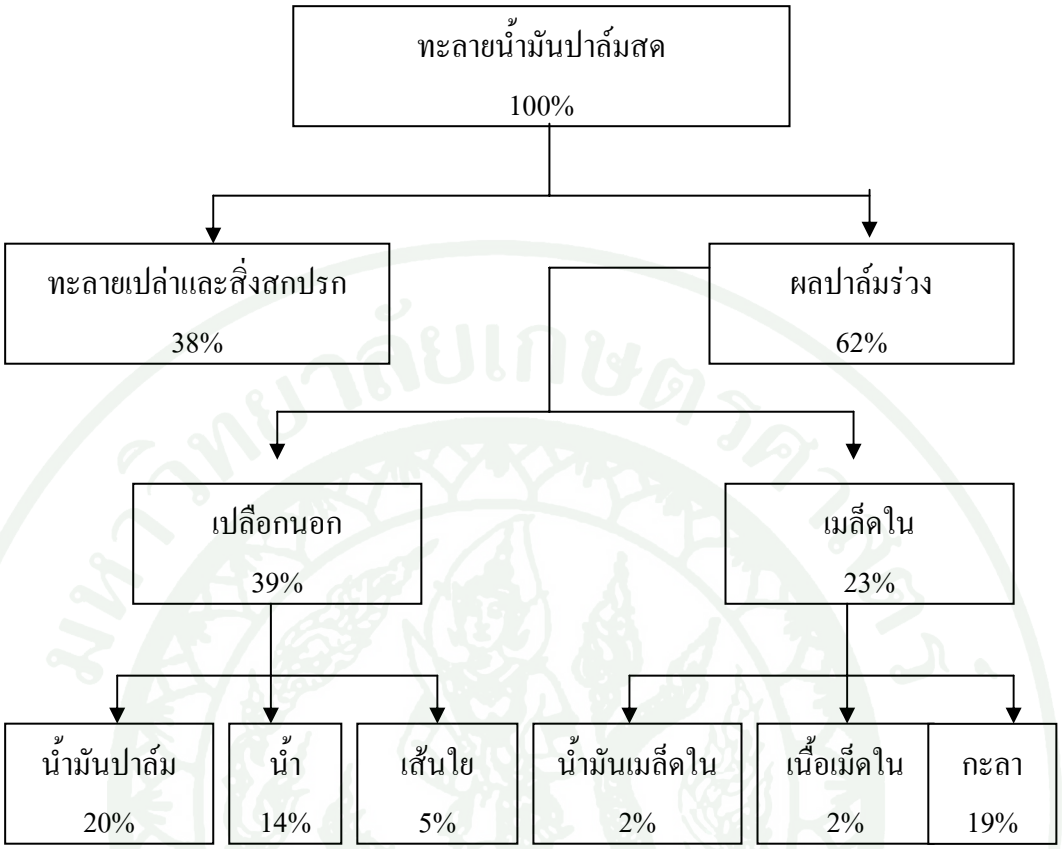
ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2552)

สัดส่วนน้ำมันที่สกัดได้จากผลปาล์มร่วงและปาล์มทั้งทะลาย

ผลปาล์มน้ำมันประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรก คือ ส่วนผิว (Epicarp) เป็นส่วนที่มีสารให้สีแดงมาก ส่วนที่ 2 คือ เนื้อปาล์ม (Pulp) เป็นเนื้อของผล (Mesocarp) ซึ่งจะให้น้ำมันปาล์ม ซึ่งแต่ละพันธ์จะมีความหนาบางไม่เท่ากัน และส่วนที่ 3 คือเมล็ดที่ประกอบด้วยกะลายเข็ง ภายในเป็นเนื้อในของเมล็ด(Palm kernel) จะให้น้ำมันเมล็ดปาล์ม (Palm kernel oil) อัตราส่วนของน้ำมันจากเนื้อนอกของผลปาล์มจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ ดินฟ้าอากาศ การบำรุงรักษา และกรรมวิธีการสกัด แต่เฉลี่ยตามมาตรฐานสากลต้องมีน้ำมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ส่วนเมล็ดปาล์มนั้นต้องมีน้ำมันอยู่ประมาณร้อยละ 45 – 50 ของเนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน

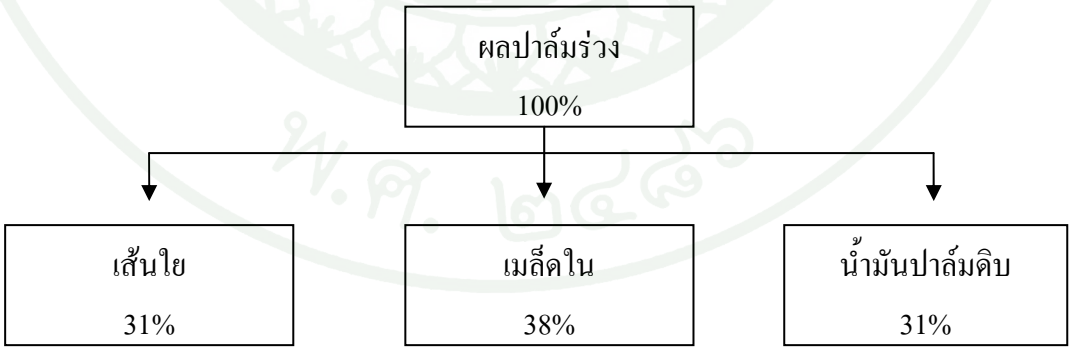
ผลปาล์มร่วงโดยน้ำหนักจะให้เส้นใยร้อยละ 31 , เมล็ดในร้อยละ 38 และที่เหลือร้อยละ 31 เป็นน้ำมันดิบ ซึ่งสูงกว่าปาล์มทั้งทะลายที่ให้น้ำมันดิบร้อยละ 17 – 20 โดยน้ำหนัก ส่วนผลปาล์มทั้งทะลายจะให้ทะลายและสิ่งสกปรกร้อยละ 38 และผลปาล์มสดร้อยละ 62 โดยจากผลปาล์มสดจะแบ่งเป็นเปลือกนอกร้อยละ 39 และเมล็ดในร้อยละ 23 ซึ่งในส่วนของเปลือกนอกจะสกัดได้น้ำมันปาล์มร้อยละ 20 น้ำและสารอื่นร้อยละ 14 และกากร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ส่วนเมล็ดในจะให้น้ำมันเมล็ดในร้อยละ 2, เนื้อเมล็ดในร้อยละ 2 และกะลาร้อยละ 19 โดยน้ำหนัก (ดังภาพที่ 4 และ 5)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 4 สัดส่วนน้ำมันที่สกัดได้จากผลปาล์มทั้งทะลาย

ที่มา: เพียรพรรค ทัศคร (2538)



ภาพที่ 5 สัดส่วนน้ำมันที่สกัดได้จากผลปาล์มร่วง

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2532)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรรมวิธีการสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบรวม

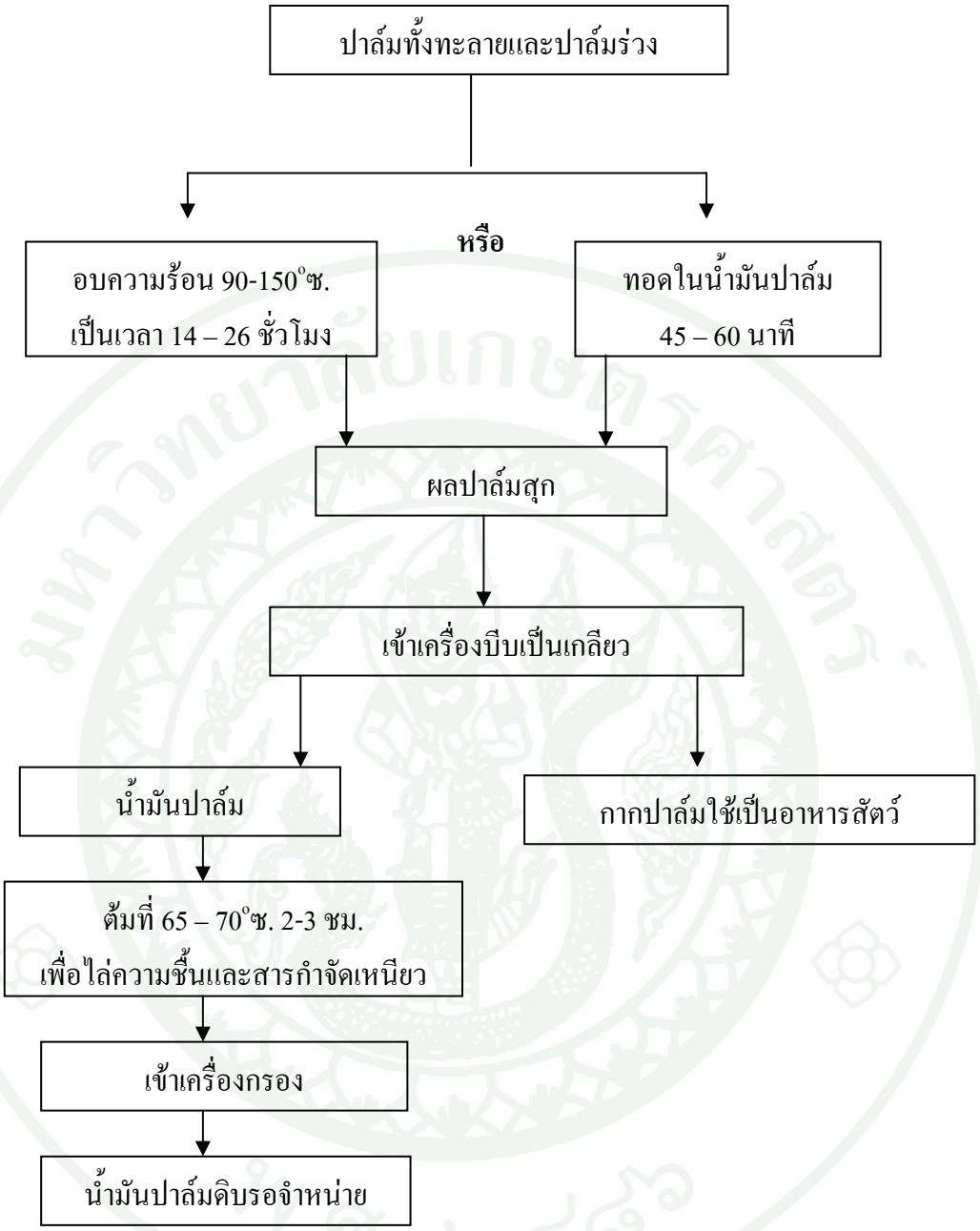
ขั้นตอนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบรวมประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมวัตถุดิบ วัตถุดิบของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบรวม เป็นผลปาล์มสดที่แยกทะลายออกแล้ว จากนั้นนำผลปาล์มสดเข้าเครื่องอบหรือย่างเพื่อทำลายเอนไซม์และจุลินทรีย์ จะได้ผลปาล์มที่แห้งพร้อมเข้าเครื่องสกัดน้ำมันดิบได้

2. ขั้นบีบและอัดเพื่อสกัดน้ำมันปาล์มดิบ นำผลปาล์มที่อบหรือย่างแล้วเข้าเครื่องบีบและอัดแบบเกลียว (Screw press) เพื่อบีบสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกมา

3. ขั้นทำความสะอาดน้ำมันปาล์มดิบ น้ำมันปาล์มดิบที่สกัดได้จะผ่านเครื่องกรองเพื่อเอาเศษผงออก จากนั้นจึงนำเข้าเครื่องแยกน้ำและสิ่งสกปรกอื่นๆออกจะได้น้ำมันปาล์มดิบที่สะอาด ซึ่งพร้อมที่จะจำหน่ายต่อไป (ดังภาพที่ 6)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 6 กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มรวมเปลือกนอกและเมล็ดใน

ที่มา: เพียรพรรค ทัศคร (2538)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรรมวิธีการสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบแยก

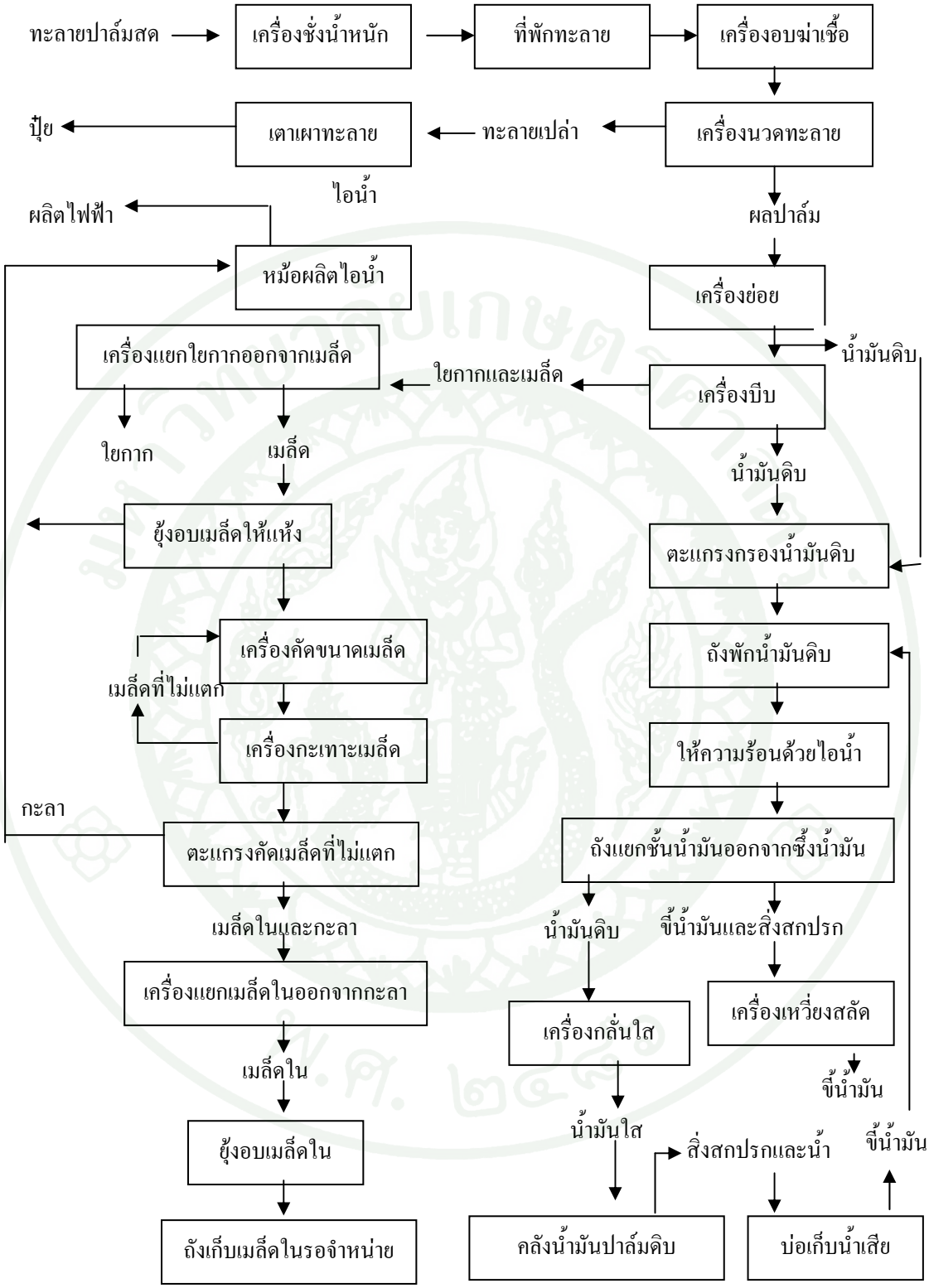
ขั้นตอนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบแยกประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมวัตถุดิบ นำทะลายปาล์มสดเข้าเครื่องชั่งน้ำหนัก และเทลงในสถานที่พักทะลายปาล์มสดชั่วคราว จากนั้นบรรจุลงในกระบะซึ่งจุประมาณ 1.5 ตัน จำนวน 6-24 ใบ ลากผ่านรางเข้าเครื่องอบด้วยไอน้ำครั้งละ 6 กระบะ เพื่อทำลายเอนไซม์และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ นอกจากนี้ยังทำให้ลูกปาล์มหลุดออกทะลายได้ง่าย โดยอบที่อุณหภูมิ 100 – 150 องศาเซลเซียส ความดัน 45 – 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาประมาณ 0.5 – 1 ชั่วโมง จากนั้นนำทะลายปาล์มที่อบแล้วเข้าเครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะลายด้วยการตีร่วง ทะลายปาล์มที่แยกออกมานำเผาเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงต่อไป หรือสามารถนำไปทำปุ๋ยได้

2. ขั้นบีบและอัดเพื่อสกัดน้ำมันปาล์มดิบ นำผลปาล์มซึ่งแยกจากทะลายผ่านสายพานเข้าเครื่องย่อยหรือกวน จะตีผลปาลม์เพื่อแยกเนื้อปาล์มและเมล็ดออกจากกันแล้วส่งเข้าเครื่องบีบและอัดเพื่อสกัดน้ำมันปาล์มดิบ เครื่องบีบมี 3 แบบ คือ เครื่องสกัดแบบเหวี่ยงสลัดใช้กับโรงงานขนาดเล็ก 3-5 ตัน/ชั่วโมง, เครื่องบีบแบบไฮโดรลิกใช้กับโรงงาน 5 – 10 ตัน/ชั่วโมง และเครื่องบีบแบบเกลียวอัดใช้กับโรงงานขนาด 10 – 30 ตัน/ชั่วโมง โดยเนื้อปาล์มที่ได้จะถูกบีบและอัดให้น้ำมันไหลออกมา ส่วนใยและเมล็ดจะส่งไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส แล้วส่งเข้าเครื่องคัดขนาด จากนั้นเข้าเครื่องกะเทาะกะลาออก จะได้เมล็ดในปาล์มน้ำมันซึ่งจะส่งเข้าเครื่องอบแห้งที่ 75 องศาเซลเซียส อบได้ 10 ตัน/ชั่วโมง หลังจากนั้นก็จะส่งเข้าไปที่เก็บเพื่อรอจำหน่ายต่อไป ส่วนเศษกะลาจะใช้เป็นเชื่อเพลิงสำหรับหม้อผลิตไอน้ำ

3. ขั้นทำความสะอาดน้ำมันปาล์มดิบ เนื่องจากน้ำมันปาล์มดิบที่ได้ยังมีสิ่งสกปรกและน้ำปนอยู่ ดังนั้นจึงต้องนำน้ำมันปาล์มดิบที่บีบและอัดได้ผ่านเครื่องกรองและเครื่องแยกน้ำและสิ่งสกปรกอื่นๆซึ่งยังติดค้างอยู่ออก โดยปล่อยให้แยกชั้นตามความหนาแน่น น้ำมันจะลอยอยู่ชั้นบนแยกออกไปได้ จะส่งเข้าเครื่องทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ โดยแยกเอาสิ่งเจือปนต่างๆ และความชื้นออกไปรวมที่บ่อน้ำเสีย จะได้น้ำมันปาล์มดิบ จากนั้นส่งเข้าถังรอจำหน่ายต่อไป ส่วนขี้น้ำมันและน้ำจากเครื่องแยกจะส่งเข้าเครื่องเหวี่ยงสลัดแยกขี้น้ำมันออกแล้ว ส่งย้อนกลับเข้าถังพักน้ำมันดิบเพื่อเข้าขั้นตอนแยกน้ำมันใหม่ สำหรับสิ่งสกปรกและน้ำจะส่งไปบ่อน้ำเสีย (ดังภาพที่ 7)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 7 กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบชนิดแยกเมล็ดในและเปลือกออกจากกัน

ที่มา: เพียรพรรค ทัศคร (2538)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบแยกและการสกัดแบบรวม

ข้อดีของการสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบแยกเมล็ดในเปลือก

- ได้น้ำมันปาล์มที่มีคุณภาพสูงกว่าแบบรวม

- มีกรดไขมันต่ำกว่า เพราะโรงงานสกัดแบบแยกมักจะซื้อปาล์มทั้งทะลายซึ่งซื้อเป็นจำนวนมาก เกษตรกรส่งมาขายในเวลาที่ใกล้เคียงกับเวลาที่โรงงานกำหนด กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่จะก่อให้กรดไขมันจึงเกิดได้น้อยกว่าง ทำให้น้ำมันดิบที่สกัดได้มีคุณภาพสูงกว่า

- ได้น้ำมันที่กรดไขมันมาตรฐาน

- การแยกน้ำมันจากเปลือกและเมล็ดในออกจากกัน ทำให้สะดวกในการกลั่น และเป็นประโยชน์กับอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ต้องการน้ำมันปาล์มจากส่วนประกอบของผลที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมครีมเทียมนั้นต้องการน้ำมันปาล์มจากเมล็ดใน รวมทั้งอุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น อุตสาหกรรมเครื่องสำอางซึ่งใช้น้ำมันจากเมล็ดในเช่นเดียวกับอุตสาหกรรมผลิตออลิโอเคมิคอลหลายชนิด

- ผลิตได้เป็นจำนวนมากและสามารถปรับปรุงคุณภาพได้ง่าย เพราะเป็นโรงงานขนาดใหญ่เทคโนโลยีสูงกว่า ทำให้ได้น้ำมันที่มีคุณภาพสูงกว่า

ข้อดีของการสกัดแบบรวม

- กากใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ทำให้เกิดผลดีกับธุรกิจเลี้ยงสัตว์ เพราะสามารถใช้แทนมันเส้นได้ ราคาถูกกว่ามันเส้น ให้ผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ไม่แตกต่างกันแต่ต้นทุนต่ำกว่า

- ส่วนที่เป็นทะลายเป็นเชื้อเพลิงของอุตสาหกรรมสกัดได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตของโรงงานเอง

- สร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าการสกัดแบบแยก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โครงสร้างตลาดปาล์มน้ำมัน

การตลาดผลปาล์มสด

ลักษณะการซื้อขายเกษตรกรอาจจะขายทั้งทะลายหรือนำทะลายมาสับเป็นลูกร่วง ซึ่งขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการสกัดของโรงงานที่รับซื้อ ถ้าเป็นโรงงานที่สกัดแบบมาตรฐานจะรับซื้อผลปาล์มทั้งทะลาย แต่ถ้าเป็นโรงงานสกัดน้ำมันแบบทอดผลปาล์มหรือโรงงานแบบหีบรวมทั้งเปลือกและเมล็ดในจะรับซื้อแบบปาล์มร่วง

การตลาดน้ำมันปาล์มภายในประเทศ

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ตลาดน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งน้ำมันปาล์มดิบที่สกัดได้จากโรงงานต่างๆ มี 2 ประเภท คือ น้ำมันปาล์มที่สกัดจากเปลือกของผลปาล์มแล้วแยกเมล็ดในออกขายต่างหาก และน้ำมันปาล์มดิบที่สกัดจากเนื้อและเมล็ดในปาล์มปนกัน ซึ่งราคาของน้ำมันปาล์มดิบที่สกัดแบบแยกเมล็ดในจะมีราคาสูงกว่าสกัดจากเนื้อและเมล็ดในแบบหีบรวม เนื่องจากน้ำมันที่สกัดได้มีคุณภาพที่ดีกว่า ซึ่งราคาน้ำมันปาล์มดิบภายในประเทศจะเปลี่ยนแปลงตามปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ปริมาณผลผลิตปาล์มที่ออกสู่ตลาด ปริมาณน้ำมันพืชต่างๆ ราคาน้ำมันหมู การนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบ เป็นต้น

2) ตลาดน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ อุตสาหกรรมต่อเนื่องจากน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ จำแนกได้ 8 ประเภท คือ อุตสาหกรรมเพื่อการบริโภคในรูปน้ำมันพืชร้อยละ 58.6 ของปริมาณน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ทั้งหมด อุตสาหกรรมสบู่ร้อยละ 10.1 อุตสาหกรรมของว่างและขนมขบเคี้ยวร้อยละ 9.4 อุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปร้อยละ 6.4 อุตสาหกรรมนมข้นหวานและนมจืดร้อยละ4.8 อุตสาหกรรมครีมเทียมร้อยละ 1.4 อุตสาหกรรมเนยขาวและเนยเทียมร้อยละ 1 และอุตสาหกรรมอุปโภคอื่นๆ เช่น พลาสติก เครื่องสำอาง น้ำมันหล่อลื่น ยางรถยนต์ เป็นต้นร้อยละ 8.3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทย

ระบบการทำปาล์มน้ำมันในประเทศไทย หรืออุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน มีกลุ่มผู้เกี่ยวข้องโดยตรง 3 กลุ่มได้แก่

1. กลุ่มผู้ประกอบการผลิตปาล์มน้ำมัน เป็นเกษตรกรรายย่อย กลุ่มเกษตรกร เกษตรกรรายใหญ่ และบริษัทผู้ทำกิจการเกี่ยวกับสวนปาล์มน้ำมัน และโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม การปลูกปาล์มน้ำมันในสวนนี้จะมีขนาดตั้งแต่ 20-25 ไร่ จนถึงระดับหมื่นไร่ โดยทั่วไปเรียกกลุ่มนี้ว่า “กลุ่มการผลิตต้นน้ำ”

2. กลุ่มโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ เป็นผู้ทำกิจการเกี่ยวกับการสกัดหรือหีบน้ำมันออกมาเป็นน้ำมันปาล์มดิบ (crude palm oil) ซึ่งเป็นผู้ที่รองรับผลผลิตปาล์มน้ำมันจากสวนทั้งหมด กลุ่มนี้จะเป็นการลงทุนขนาดใหญ่ที่มีกำลังการสกัดตั้งแต่ 15 – 90 ตันทะลายสดปาล์มน้ำมัน/ชั่วโมง โรงงานต่างๆเหล่านี้จะตั้งอยู่ในพื้นที่การทำสวนปาล์มน้ำมัน โดยทั่วไปเรียกกลุ่มนี้ว่า “กลุ่มอุตสาหกรรมกลางน้ำ”

3. กลุ่มโรงงานกลั่นน้ำมันบริสุทธิ์ เป็นกลุ่มที่ทำกิจการเกี่ยวกับการนำน้ำมันปาล์มดิบมาทำให้บริสุทธิ์ และส่งจำหน่ายต่อเพื่อใช้ประโยชน์ต่างๆในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ กลุ่มผู้ทำโรงงานนี้ส่วนใหญ่จะอยู่ในกรุงเทพฯและปริมณฑล โดยทั่วไปเรียกกลุ่มนี้ว่า “กลุ่มอุตสาหกรรมปลายน้ำ”

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน (บี 100) ในจังหวัดชลบุรี ในบทนี้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์แนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปริมาณไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ในจังหวัดชลบุรี

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี

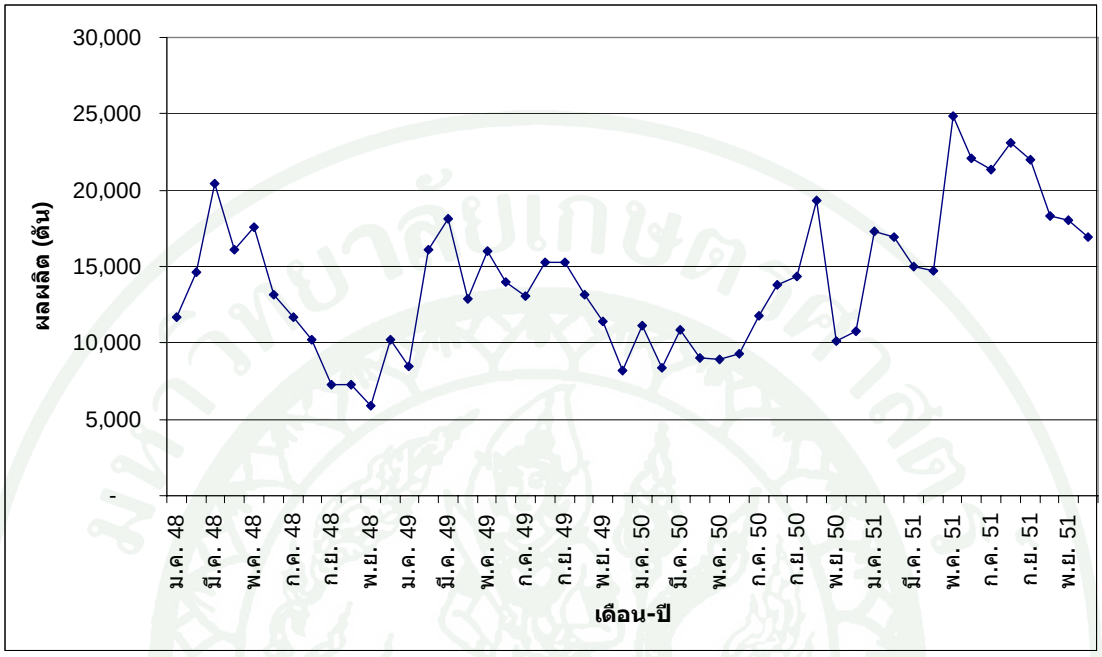
ส่วนที่ 5 การกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับโครงการ

การวิเคราะห์แนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี

การหาแนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันของจังหวัดชลบุรีในปี 2552 นั้นจะใช้การพยากรณ์ 3 แบบ ได้แก่ การพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา (Classical Times Series or Classical Decomposition) การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียงเอ็กซ์โพแนนเชียลแบบแก้ไขแนวโน้ม (Trend – Corrected Exponential Smooting: แบบจำลองของโฮลท์ Holts' Model) และ การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียงเอ็กโพแนนเชียลแก้ไขแนวโน้มและความเป็นฤดูกาล (Trend – and Seasonality – Corrected Exponential Smoothing: แบบจำลองของวินเทอร์ Winter's Model) โดยเลือกการพยากรณ์ที่ให้ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) ต่ำที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา (Classical Decomposition)



ภาพที่ 8 กราฟการเคลื่อนไหวของผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี
ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร (2552)

จากภาพที่ 8 เมื่อดูกราฟการเคลื่อนไหวของผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนม.ค. 48 – ธ.ค. 51 ปรากฏว่าการเคลื่อนไหวมีแนวโน้ม และอาจจะมีอิทธิพลของฤดูกาล

ผลการทดสอบอนุกรมเวลามีอิทธิพลของแนวโน้ม

$H_0 : \beta_1 = 0$

$H_1 : \beta_1 \# 0$

จากตารางภาคผนวกที่ 1 มีค่าสถิติ t = 8.683 สรุปได้ว่าปฏิเสธ $H_0 : \beta_1 = 0$ ที่นัยสำคัญ $\alpha = 0.10$ แสดงว่าอนุกรมเวลามีแนวโน้ม และสามารถประมาณค่าของแนวโน้มได้จากสมการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t$$
$$= 10{,}639.295 + 141.062t$$

เมื่อ T_t คือ แนวโน้ม ณ เวลา t

t คือ เวลา มีค่า = 1,2,3,….,60

ผลการทดสอบอนุกรมเวลาไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล

$H_0 : S_i = S_{i+1} = \ldots = 0$

$H_1 : S_i$ อย่างน้อยหนึ่งค่าไม่เท่ากับ 0 (i = 1,2,3…,11)

จากตารางภาคผนวกที่ 2 ค่าสถิติ F = 0.515 สรุปได้ว่า $H_0 : S_i = S_{i+1} = \ldots = 0$ ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.10$ แสดงว่าอนุกรมเวลาไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล

สมการพยากรณ์ผลผลิตโดยวิธีแยกส่วนประกอบ

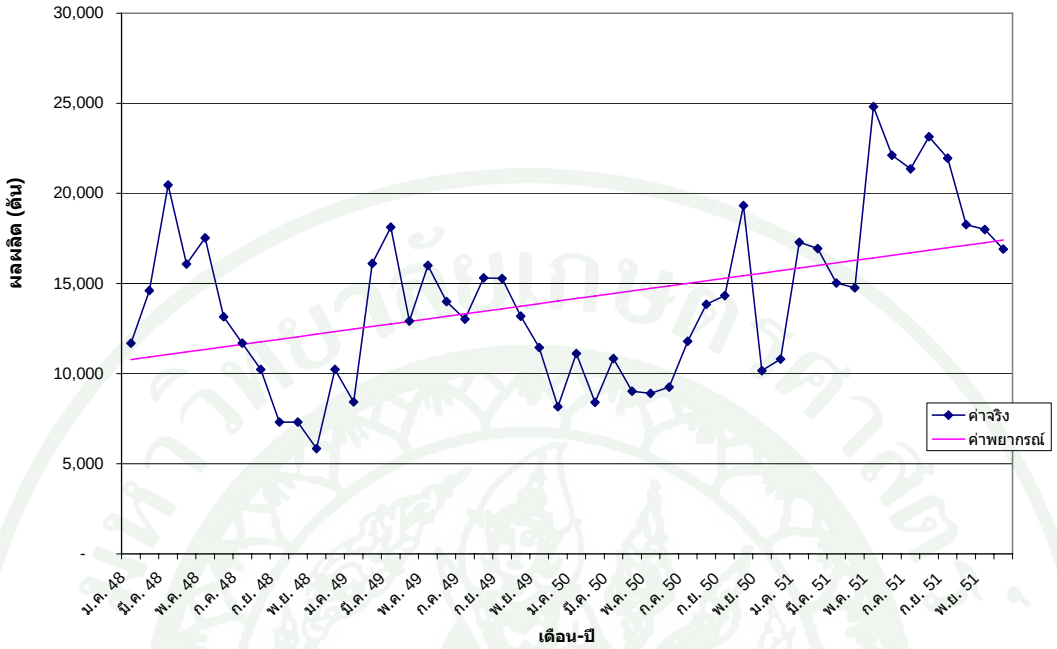
$$Y = T$$

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t$$

$$= 10{,}639.295 + 141.062t$$

รายละเอียดส่วนประกอบของตัวแบบพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือน โดยวิธีแยกส่วนประกอบดังตารางผนวกที่ 3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 9 กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา

ที่มา: จากการคำนวณ

การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียงเอ็กซ์โพแนนเชียลแบบแก้ไขแนวโน้ม (Holts' Model)

สูตรการพยากรณ์ $Y_{t+1} = L_t + T_t$

เมื่อ ตัวสถิติปรับระดับ $L_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(L_0 + T_0)$

ตัวสถิติปรับแนวโน้ม $T_{t-1} = \beta (L_t - L_0) + (1 - \beta) T_0$

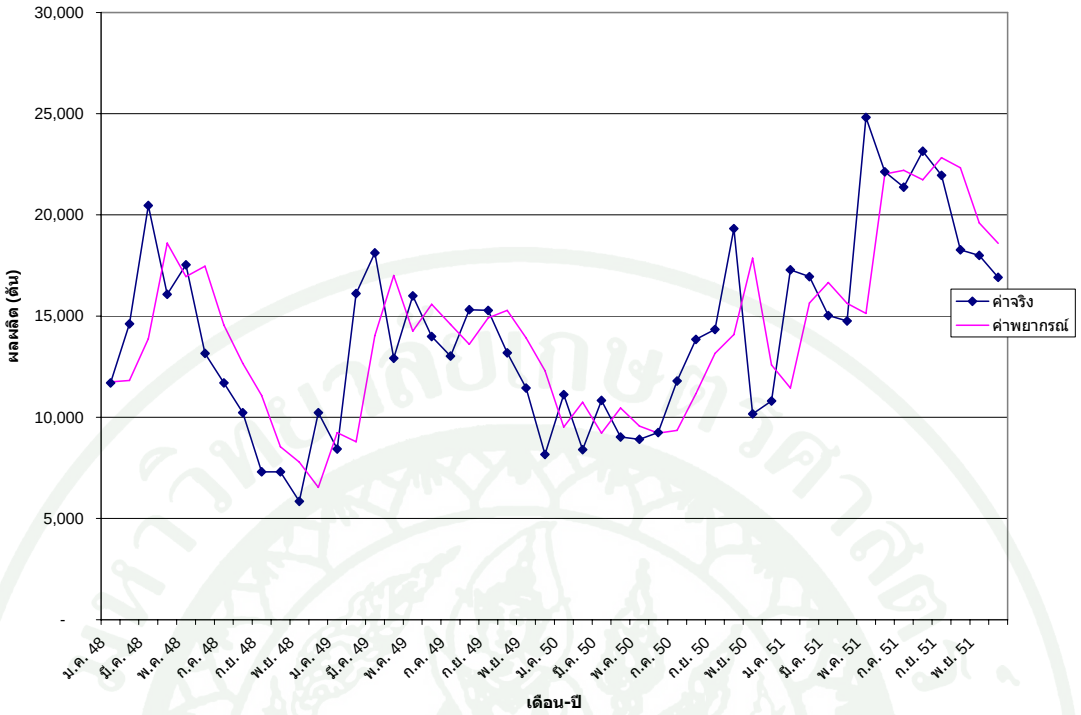
จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ค่าคงที่ปรับให้เรียบที่ให้ค่า Sum of Squared Errors น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์เลือกค่า $\alpha = 1.0$ และ $\beta = 0.0$ มีรายละเอียดค่าสถิติ ดังนี้

ค่าเริ่มต้น ค่าสถิติปรับระดับ = 11637.45745

ค่าสถิติปรับแนวโน้ม = 111.08511

รายละเอียดส่วนประกอบของตัวแบบพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนโดยวิธีแบบจำลองของโฮลท์ ดังตารางผนวกที่ 4

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 10 กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์โดยวิธี Holt's model

ที่มา: จากการคำนวณ

การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียงเอ็กโพแนนเชียลแก้ไขแนวโน้มและความเป็นฤดูกาล (Winter's Model)

สูตรการพยากรณ์ $Y_{t+1} = (L_1 + T_1)S_{t+1}$

เมื่อ ค่าสถิติปรับระดับ $L_t = \alpha (D_t/S_t) + (1 - \alpha) (L_0 + T_0)$

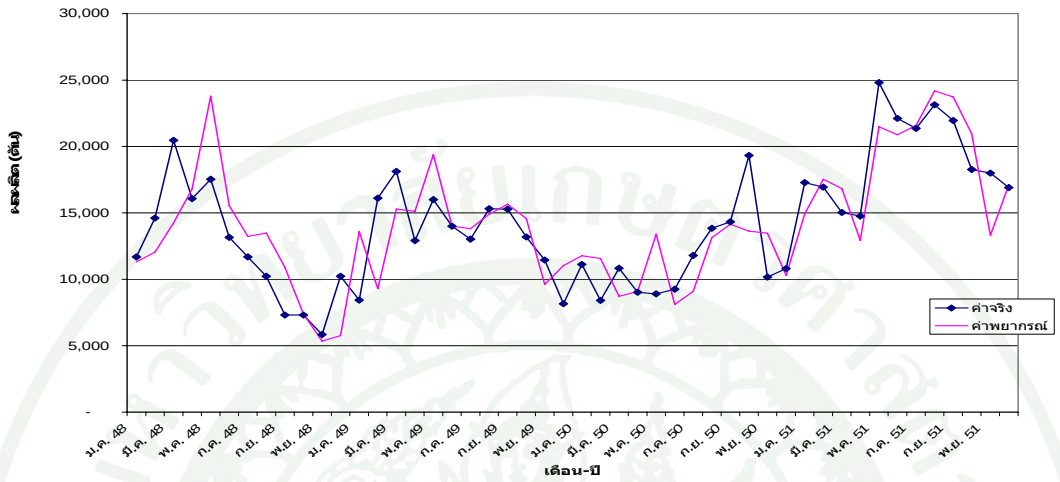
ค่าสถิติปรับแนวโน้ม $T_{t-1} = \beta (L_t - L_0) + (1 - \beta) T_0$

ค่าสถิติปรับฤดูกาล $S_{t+1} = \gamma (D_t/L_t) + (1 - \gamma) S_t$

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ค่าคงที่ปรับให้เรียบที่ให้ค่า Sum of Squared Errors น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์เลือกค่า $\alpha = 0.9$, $\beta = 0.0$ และ $\gamma = 0.0$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายละเอียดส่วนประกอบของตัวแบบพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือน โดยวิธีแบบจำลองของวินเทอร์ ดังตารางผนวกที่ 5



ภาพที่ 11 กราฟเปรียบเทียบค่าจริงกับค่าพยากรณ์โดยวิธี Winter's model

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันของจังหวัดชลบุรีในปี 2552 โดยวิธี Classical Decomposition, วิธี Holt's model และวิธี Winter's model มีรายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันของจังหวัดชลบุรี ปี 2552 โดยวิธี Classical Decomposition, วิธี Holt's model และวิธี Winter's model

ปี 2552	Classical Decomposition	Holt's model	Winter's model
ม.ค.	17,551.33	17,528.00	23,396.11
ก.พ.	17,692.40	17,639.09	23,991.31
มี.ค.	17,833.46	17,750.17	23,662.03
เม.ย.	17,974.52	17,861.26	20,019.34
พ.ค.	18,115.58	17,972.34	29,426.97
มิ.ย.	18,256.64	18,083.43	25,060.14
ก.ค.	18,397.71	18,194.51	24,580.32
ส.ค.	18,538.77	18,305.60	27,762.71

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ปี 2552	Classical Decomposition	Holt's model	Winter's model
ก.ย.	18,679.83	18,416.69	28,285.05
ต.ค.	18,820.89	18,527.77	26,722.40
พ.ย.	18,961.95	18,638.86	19,133.81
ธ.ค.	19,103.02	18,749.94	18,661.92
รวม	**219,926.10**	**217,667.66**	**290,702.11**

ที่มา : จากการคำนวณ

เมื่อนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าจริง โดยหาค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Absolute Percent Error: APE) ตั้งแต่ปี 2548 – 2551 และหาค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) โดยเลือกสมการที่มีค่า MAPE ต่ำสุด เมื่อพิจารณาค่า MAPE ของวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 แบบ พบว่าค่าพยากรณ์โดยวิธี Winter's model ให้ค่า MAPE ต่ำสุด (ดังตารางผนวกที่ 6)

การวิเคราะห์ปริมาณไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ในจังหวัดชลบุรี

จากการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในปี 2552 ที่สามารถผลิตได้ เท่ากับ 290,702.11 ตัน คำนวณเป็นปริมาณปาล์มน้ำมันดิบที่สามารถผลิตได้ โดยการใช้ปริมาณผลผลิตปาล์มสดคำนวณเป็นปริมาณน้ำมันปาล์มดิบที่สามารถผลิตได้ ซึ่งน้ำมันปาล์มดิบ 1 ตัน ผลิตได้จากผลปาล์มน้ำมัน 5.56 ตัน ดังสมการ

$$QP = Y / 5.56$$

กำหนดให้

QP = ปริมาณน้ำมันปาล์มดิบ (ตัน)

Y = ผลผลิตปาล์มน้ำมัน (ตัน)

แทนค่า Y = 290,702.11 ตัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

QP = Y / 5.56

= 290,702.11/5.56

= 52,284.55 ตัน

จากการคำนวณปริมาณน้ำมันปาล์มดิบที่สามารถผลิตได้ในจังหวัดชลบุรี เท่ากับ 52,284.55 ตันต่อปี เนื่องจากประเทศไทยผลิตน้ำมันปาล์มดิบเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมันพืชและอุตสาหกรรมต่อเนื่องเป็นหลัก ดังนั้นส่วนที่สามารถนำมาผลิตไบโอดีเซลได้คือส่วนที่เหลือจากการการบริโภคและส่งออก เนื่องจากเริ่มมีการนำปาล์มน้ำมันมาผลิตไบโอดีเซลในปี 2548 จึงใช้ข้อมูลจากสถิติข้อมูลบัญชีสมดุลย์น้ำมันปาล์มตั้งแต่ปี 2548 – 2551 นำมาหาค่าเฉลี่ยต่อปี พบว่าอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มมีน้ำมันปาล์มดิบเพื่อการบริโภคและส่งออกเฉลี่ย 4 ปี คิดเป็นร้อยละ 88.92 ของทั้งหมด ส่วนที่เหลือเป็นสต็อกน้ำมันปาล์มดิบร้อยละ 11.08 จึงเป็นส่วนที่สามารถนำมาผลิตไบโอดีเซลได้ (ดังตารางผนวกที่ 7) ในครั้งนี้จึงใช้ตัวเลขร้อยละ 11.08 มาคำนวณหาปริมาณน้ำมันปาล์มดิบที่สามารถจัดหาได้สำหรับการผลิตไบโอดีเซล ซึ่งเท่ากับ 5,793.13 ตัน โดยนำน้ำมันปาล์มดิบที่สามารถจัดหาได้มาคำนวณหาปริมาณไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้ ซึ่งน้ำมันปาล์มดิบ 1 ตัน สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ 0.85 ตัน หรือ 990 ลิตร ดังสมการ

QB = (990) QP

กำหนดให้

QB = ปริมาณไบโอดีเซล (ลิตร)

QP = ปริมาณน้ำมันปาล์มดิบ (ตัน)

แทนค่า QP = 5,688.56 ตัน

QB = (990) QP

= (990)(5,793.13)

= 5,735,198.70 ลิตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดังนั้นไบโอดีเซลที่สามารถผลิตได้จากน้ำมันปาล์มดิบในจังหวัดชลบุรีทั้งหมดเท่ากับ 5,735,198.70 ลิตรต่อปี หรือ 17,379.39 ลิตรต่อวัน ในการกำหนดกำลังการผลิตของโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรีครั้งนี้จึงใช้ขนาดกำลังการผลิต 15,000 ลิตรต่อวัน โดยผลิต 330 วันต่อปี

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี

การวิเคราะห์ความแป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี แบ่งเป็น การวิเคราะห์ทางด้านการตลาด การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค และการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน รายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ทางด้านการตลาด

การวิเคราะห์ด้านการตลาด แบ่งเป็น ปริมาณการผลิตและความต้องการใช้ไบโอดีเซล(บี 100) ของประเทศไทย ช่องทางการจัดจำหน่าย ผลิตภัณฑ์พลอยได้ ผลกระทบของข้อตกลงทางการค้าต่ออุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมไบโอดีเซลของไทย

ปริมาณการผลิตและความต้องการใช้ไบโอดีเซล(บี100) ของประเทศไทย

ปัจจุบันมีผู้ผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี 100) เพื่อจำหน่ายทั้งหมด 14 ราย ซึ่งหากผลิตเต็มกำลังการผลิตทั้งหมดจะได้ไบโอดีเซลทั้งหมด 5.96 ล้านลิตรต่อวัน รายละเอียดดังตารางที่ 12

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 12 รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100) ที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลจากกรมธุรกิจพลังงาน

ลำดับ	บริษัท	กำลังการผลิต (ลิตร/วัน)	วัตถุดิบที่ใช้	สถานที่ตั้งโรงงาน
1	บมจ. บางจาก ปิโตรเลียม	50,000	น้ำมันพืชใช้แล้ว CPO	210 หมู่ 1 ซอยสุขุมวิท 64 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260
2	บจ. ไบโอเอ็น เนอร์ยี่พลัส	100,000	Palm Stearine	344 หมู่ 2 ถ. อุดมสรยุทธ ต. คลองจิก อ. บางปะอิน จ. พระนครศรีอยุธยา 13160
3	บมจ. พลังงาน บริสุทธิ์	800,000	Palm Stearine	507 หมู่ 9 ถ. กบินทร์บุรี-นครราชสีมา ต. หนองกี่ อ. กบินทร์บุรี จ. ปราจีนบุรี 25110
4	บจ. น้ำมันพืช ปทุม	400,000	RBD PO	29/3 หมู่ 6 ถ. ปทุมธานี-ลาดหลุมแก้ว ต. คูบางหลวง อ. ลาดหลุมแก้ว จ. ปทุมธานี 12140
5	บจ. กรุงเทพ พลังงานทดแทน	200,000	Palm Stearine RBD PO	39 หมู่ 5 ต. ท่าข้าม อ. บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา 24130
6	บจ. กรีนแพาเวอร์ คอร์ปอเรชั่น	200,000	Palm Stearine	217 หมู่15 ต. ท่าแซะ อ. ท่าแซะ จ. ชุมพร 86140
7	บจ. เอไอ เอน เนอร์จี	250,000	Palm Stearine CPO,RBD PO	55/2 หมู่ 8 ถ. เศรษฐกิจ 1 ต. คลองมะเดื่อ อ. กระทุ่มแบน จ. สมุทรสาคร 74110
8	บจ. วีระสุวรรณ	200,000	Palm Stearine RBD PO	53/6 หมู่ 5 ถ. เศรษฐกิจ ต.นาดี อ.เมือง จ. สมุทรสาคร 74000

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ลำดับ	บริษัท	กำลังการผลิต (ลิตร/วัน)	วัตถุดิบที่ใช้	สถานที่ตั้งโรงงาน
9	บจ. ไทยโอลีโอเคมี	685,800	CPO	8 ซอย จี 12 ถ. ปกรณ์สงเคราะห์ราษฎร์ต. มาบตาพุด อ.เมืองระยอง จ.ระยอง 21150
10	บจ. นิว ไบโอดีเซล	220,000	RBD PO	23 ม.6 ถ.บ้านห้วยเรียน ต.เสวียด อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี 84150
11	บจ. เพียวไบโอดีเซล	300,000	CPO Palm Stearine	54 7/4 ถ.ปกรณ์สงเคราะห์ราษฎร์ ต. มาบตาพุด อ.เมืองระยอง จ.ระยอง 21150
12	บจ. สยามกัลฟ์ปิโตรเคมีคัล	1,200,000	Palm Stearine	88/6 ถ.ชลประธาน ต.บางแก้ว อ.บ้านแหลม จ.เพชรบุรี
13	บจ. อี-เอสเทอร์	50,000	น้ำมันพืชใช้แล้ว Palm Stearine	126 หมู่ 3 ถ.พหลโยธิน ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
14	บจ. บางจากไบโอฟูเอล	300,000	CPO Palm Stearine	28 หมู่ 9 ต.บางกระสั้น อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160
	รวม	**5,955,800**		

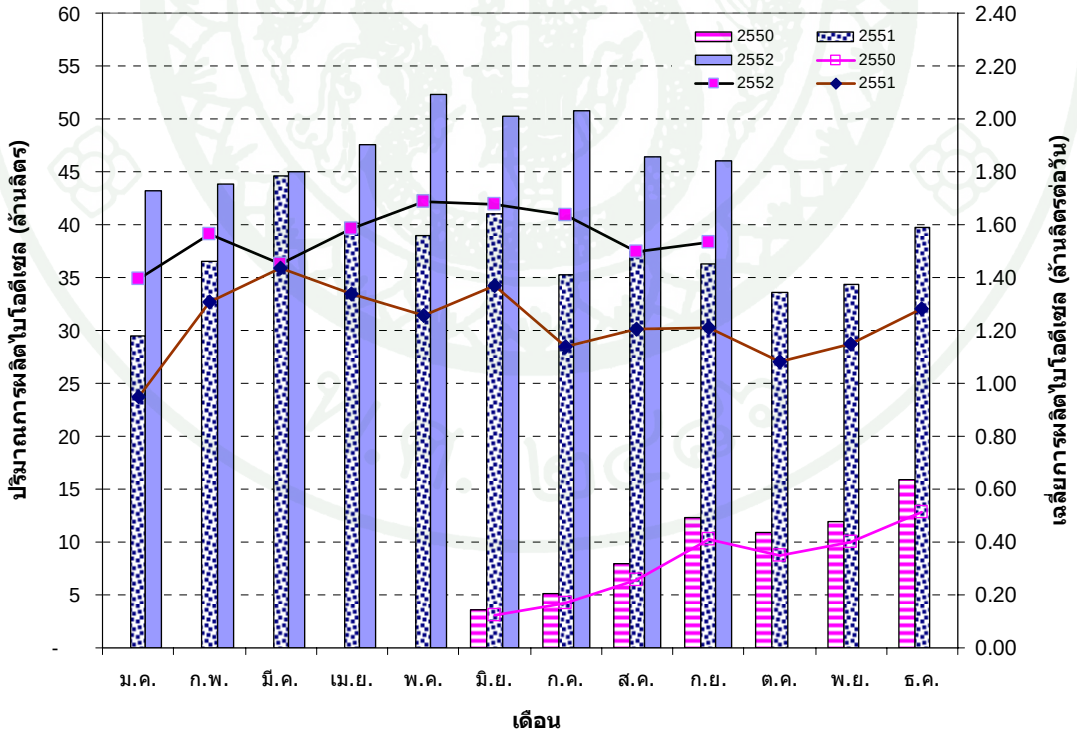
หมายเหตุ: บจ. สยามกัลฟ์ปิโตรเคมีคัล รับจ้างผลิตให้กับ บจ. เทคนิคพลัสเอ็นจิเนียริ่ง

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552)

เมื่อพิจารณาแนวโน้มปริมาณการผลิตและความต้องการใช้ไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) ตั้งแต่ มิ.ย. 2550 – ก.ย.2552 (ดังภาพที่ 12 และ ภาพที่ 13) พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยในเดือน ก.ย.2552 ปริมาณการใช้ไบโอดีเซล (บี100) เพื่อผลิต บี5 และ บี2 รวม 1.57 ล้านลิตรต่อวัน ในขณะที่มีปริมาณการผลิตไบโอดีเซล (บี100) เท่ากับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

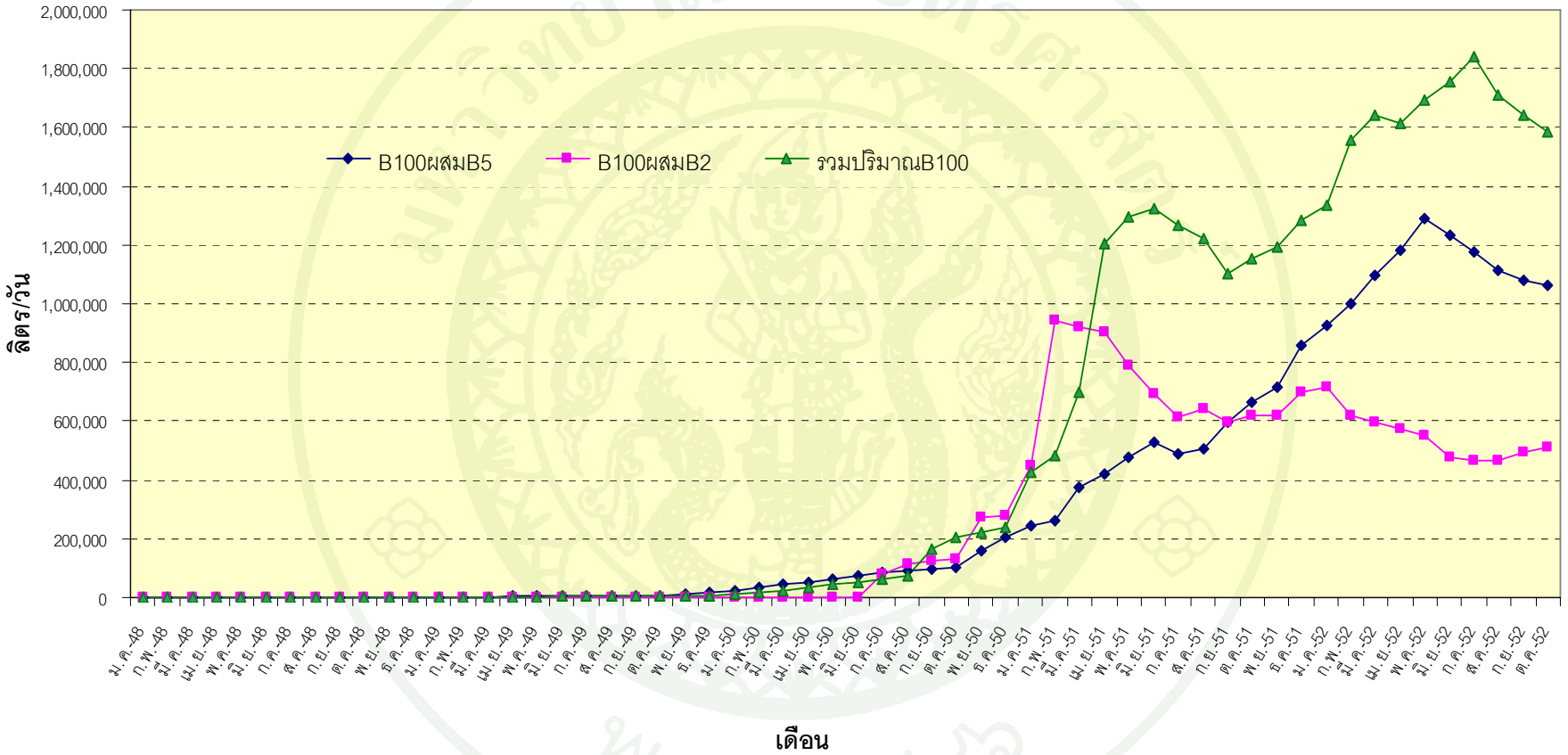
1.54 ล้านลิตรต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 25.86 ของกำลังการผลิตสูงสุด (รายละเอียดดังตารางผนวกที่ 8 และตารางผนวกที่ 9) แม้โรงงานผลิตไบโอดีเซลจะมีกำลังการผลิตเหลืออีกมาก แต่มีข้อจำกัดสถานภาพการผลิตปาล์มน้ำมันของไทยยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ ทำให้มีการแย่งชิงวัตถุดิบระหว่างอุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมต่อเนื่อง และอุตสาหกรรมไบโอดีเซล จึงต้องพึ่งการนำเข้าภายใต้การอนุมัติเป็นครั้งคราว ซึ่งรัฐบาลกำหนดข้อจำกัดปริมาณและระยะเวลานำเข้าแต่ละปี ภายใต้กรอบความตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน เช่นในปี 2551 รัฐบาลโดยคณะรัฐมนตรี (ครม.) ได้อนุมัติให้องค์การคลังสินค้า (อคส.) นำเข้าน้ำมันปาล์มดิบใสเพื่อเพิ่มปริมาณ สต๊อกสำรองในประเทศ 30,000 ตัน ภายใต้กรอบความตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน(AFTA) ตามที่กระทรวงพาณิชย์เสนอ เพื่อแก้ปัญหาขาดแคลนน้ำมันปาล์มดิบที่ทำให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบในประเทศมีราคาสูง เนื่องจากต้องนำน้ำมันปาล์มดิบส่วนหนึ่งไปผลิตไบโอดีเซลบี100 ตามนโยบายของคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.)ที่มีมติให้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วต้องผสมไบโอดีเซลร้อยละ 2 (บี 2) ตั้งแต่ ก.พ. 2551 เป็นต้นไป แนวโน้มในอนาคตหากรัฐบาลออกกฎกำหนดให้บังคับใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็วต้องผสมไบโอดีเซลร้อยละ 5 (บี 5) คาดว่าทำให้ความต้องการใช้น้ำมันไบโอดีเซล(บี100) เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 12 แสดงปริมาณการผลิตไบโอดีเซลต่อเดือน(กราฟแท่ง) และปริมาณการผลิตไบโอดีเซลต่อวัน (กราฟเส้น) ตั้งแต่มิ.ย.2550 – ก.ย.2552

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 13 ปริมาณการใช้บี100 เพื่อผสมและจำหน่ายเป็นน้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี5 และบี2

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ช่องทางการจัดจำหน่าย

สำหรับผู้ค้าน้ำมันที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) จากกรมธุรกิจพลังงานมีทั้งหมด 5 ราย ดังตารางที่ 13 ซึ่งจะเป็นช่องทางการจัดจำหน่ายไบโอดีเซลที่ผลิตได้จากโครงการ โดยจะต้องขนส่งไบโอดีเซลที่ผลิตได้เข้ามาที่กรุงเทพมหานครหรือคลังน้ำมันที่ศรีราชาเพื่อนำมาผสมกับน้ำมันดีเซลก่อนที่จะมีการจัดจำหน่ายให้แก่สถานีบริการน้ำมันต่อไป การเลือกที่ตั้งของโครงการที่จังหวัดชลบุรีซึ่งใกล้กับบริษัทที่รับซื้อจึงสามารถลดค่าขนส่งซึ่งเป็นต้นทุนของไบโอดีเซลได้บางส่วน

ตารางที่ 13 รายชื่อผู้ค้าน้ำมันที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) จากกรมธุรกิจพลังงาน

ลำดับ	บริษัท	สถานที่ตั้ง
1	บมจ. ปตท.	555 ถ. วิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
2	บจ. เชลล์แห่งประเทศไทย	10 ถ. สุนทรโกษา แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
3	บจ. เชฟรอน (ไทย)	123 ซอยเฉยพ่วง ถ. วิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
4	บจ. ปิโตรนาส รีเทล (ประเทศไทย)	191 ถ. รัชดาภิเษก แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
5	บจ. เทคนิคพลัสเอ็นจิเนียริ่ง	89/4 หมู่ 1 ต. บางน้ำจืด อ. เมืองสมุทรสาคร จ. สมุทรสาคร 74000

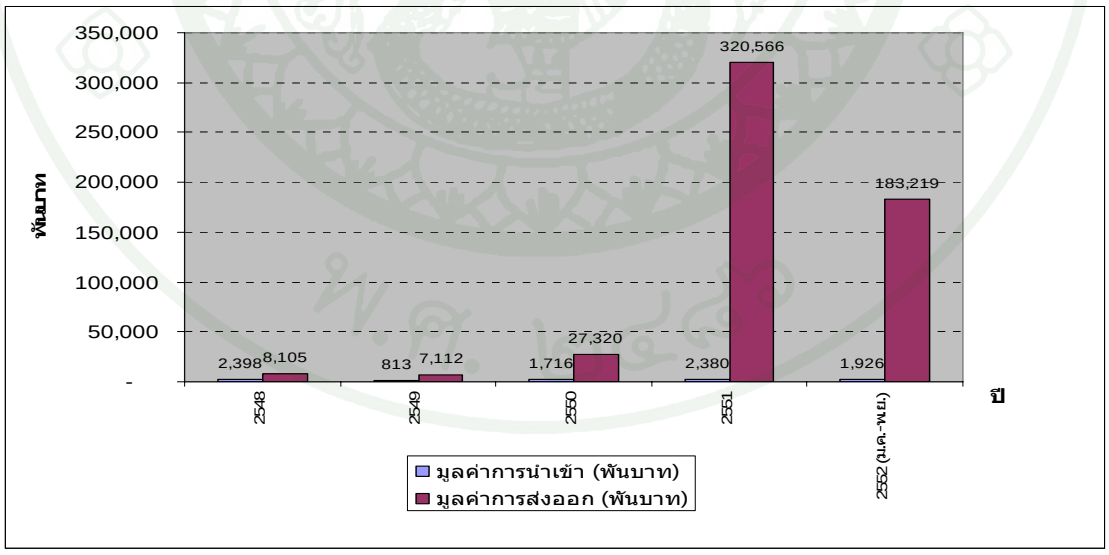
ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลิตภัณฑ์พลอยได้

กระบวนการผลิตไบโอดีเซล(B100)ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์พลอยได้ คือ กลีเซอรีน (Glycerine) สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมยา อาหาร เครื่องสำอาง วัตถุระเบิด เป็นต้น และสารเมทานอล ซึ่งสามารถนำไปใช้หมุนเวียนในกระบวนการซ้ำอีกครั้ง

ความต้องการกลีเซอรีนของไทย จากมูลค่าการนำเข้าและส่งออกกลีเซอรีนของไทยตั้งแต่ปี 2548 มูลค่าการส่งออกกลีเซอรีนของประเทศไทยสูงกว่ามูลค่าการนำเข้ามาโดยตลอด (ดังภาพที่ 14) นั่นคือ ประเทศไทยสามารถผลิตกลีเซอรีนได้มากกว่าปริมาณความต้องการใช้ โดยเฉพาะในปี 2551 มูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 1,073.34 เมื่อเทียบกับปี 2550 เนื่องจากการการบังคับให้ใช้ไบโอดีเซล(บี100)ผสมน้ำมันดีเซลในอัตราส่วนร้อยละ 2 ตั้งแต่ก.พ.2551 เป็นต้นมา และจากการผลิตไบโอดีเซล(บี100) ทำให้ได้กลีเซอรีนซึ่งถือเป็นผลพลอยได้จากการผลิตไบโอดีเซลจำนวนมากเกินความต้องการใช้ในประเทศ ส่งผลให้แนวโน้มของราคาขายกลีเซอรีนในประเทศไทยลดต่ำลง จึงต้องส่งออก โดยประเทศที่ส่งออกกลีเซอรีนรายใหญ่ของไทยในปี 2552 คือ ประเทศจีนซึ่งมีมูลค่าการส่งออกคิดเป็นร้อยละ 91.80 ของมูลค่าการส่งออกกลีเซอรีนทั้งหมด



ภาพที่ 14 มูลค่าการนำเข้าและส่งออกกลีเซอรีนของประเทศไทย
ที่มา: กรมศุลกากร (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลกระทบของข้อตกลงทางการค้าต่ออุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมไบโอ-ดีเซลไทย

ข้อตกลงทางการค้าที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันปาล์มของไทย ได้แก่ WTO (World Trade Organization) และ AFTA (Asean Free Trade Area)

การนำเข้าภายใต้ WTO ตั้งแต่ปี 2538 ไทยมีข้อผูกพันต้องเปิดตลาดนำเข้าน้ำมันปาล์มภายใต้ WTO โดยใช้ระบบโควต้าภาษีซึ่งมี 2 ส่วนคือ

ในโควต้า (กำหนดปริมาณและภาษีร้อยละ 20)

นอกโควต้า (ไม่กำหนดปริมาณ แต่กำหนดอัตราภาษีสูงซึ่งปัจจุบันอัตราภาษีการนำเข้าร้อยละ 143) การนำเข้าต้องเป็นไปตามมาตรการ หลักเกณฑ์ และวิธีการบริหารการนำเข้า ตามที่คณะกรรมการนโยบายถั่วเหลืองและพืชน้ำมันอื่น

ภายใต้กรอบข้อตกลงการค้าเสรีอาเซียน (Asean Free Trade Area : AFTA) ประเทศสมาชิกอาเซียน จะต้องลดภาษีศุลกากร สำหรับสินค้าที่นำเข้าระหว่างกัน เป็นพันธกรณีที่ไทยต้องเปิดตลาดตั้งแต่ปี 2536 แต่ได้ชะลอการเปิดตลาดไว้เป็นเวลาหลายปี กระทั่งปี 2543 จึงเริ่มลดภาษีเหลือร้อยละ 20 อย่างไรก็ตามไทยต้องลดภาษีเหลือร้อยละ 5 ในปี 2546 และต้องยกเลิกมาตรการการจำกัดปริมาณและการกีดกันอื่น ๆ (Non-Tarriff Barriers : NTBs) ภายในปี 2548 ซึ่งด้านภาษีกระทรวงการคลังได้ประกาศลดภาษีแล้วเมื่อ 31 ธันวาคม 2546 แต่ด้านมาตรการอื่น ๆ ที่มิใช่ภาษี (NTBs) กระทรวงพาณิชย์ยังคงให้มีการขออนุญาตนำเข้าไว้ระยะหนึ่งเพื่อมิให้มีผลกระทบต่อราคาผลปาล์มของเกษตรกร หากมีการเปิดเสรีโดยไม่มีการเรียกเก็บภาษีนำเข้าที่ตามแผนที่จะต้องยกเลิกการเรียกเก็บภาษีเหลือร้อยละ 0 ในปี 2553 จะทำให้อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของไทย ที่เคยได้รับการคุ้มครองมาอย่างต่อเนื่อง ต้องเผชิญกับการแข่งขันจากน้ำมันปาล์ม ที่นำเข้าจากประเทศอาเซียนซึ่งมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าไทย และเป็นผู้ส่งออกน้ำมันปาล์มรายใหญ่ของโลก เช่น มาเลเซีย และอินโดนีเซีย เป็นต้น

ผลกระทบจากการเปิดเสรีน้ำมันปาล์มภายใต้กรอบการค้าเสรีอาเซียนต่ออุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน

1. เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันจะได้รับผลกระทบในทางลบอย่างมาก เนื่องจากในปัจจุบันต้นทุนการปลูกปาล์มน้ำมันของไทยสูงกว่า มาเลเซีย และอินโดนีเซีย จะทำให้ราคาผลปาล์มสดใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประเทศมีแนวโน้มลดลง ส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มส่วนใหญ่ซึ่งเป็นเกษตรกรรายย่อยมีรายได้ต่ำลงจนอาจจะไม่คุ้มกับต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ การการแข่งขันจากน้ำมันปาล์มดิบนำเข้าที่มีราคาถูกกว่าที่ผลิตได้ในประเทศ นอกจากจะมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบโดยตรงแล้วยังมีผลต่อเนื่องทำให้ความต้องการใช้ผลปาล์มสดในประเทศลดน้อยลงด้วย

2. โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ จะได้รับผลกระทบทางลบอย่างมากเช่นเดียวกัน เนื่องจากปัจจุบันประสิทธิภาพการในการผลิตน้ำมันปาล์มดิบต่ำกว่าต่างประเทศ และขาดแคลนวัตถุดิบคือผลปาล์มสดที่มีคุณภาพดีและราคาต่ำ ทำให้ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไม่เพียงพอต้องนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบจากต่างประเทศตามภาวะการผลิตในแต่ละปี ภายหลังการเปิดเสรีน้ำมันปาล์มจะทำให้โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบในประเทศต้องประสบกับการแข่งขันที่รุนแรงจากน้ำมันปาล์มดิบที่นำเข้า โดยเฉพาะโรงงานขนาดเล็กที่ไม่สามารถแข่งขันได้ทั้งในด้านต้นทุนและประสิทธิภาพการผลิต อาจจะต้องออกจากอุตสาหกรรมนี้ไป

3. โรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ จะได้รับประโยชน์ จากการที่ราคาน้ำมันปาล์มดิบนำเข้าต่ำกว่าน้ำมันปาล์มดิบในประเทศ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ของโรงงานในประเทศลดลง รวมทั้งมีปริมาณน้ำมันปาล์มดิบเพียงพอตามความต้องการ เนื่องจาก สามารถนำเข้าได้อย่างเสรี แต่ต้องเผชิญกับการแข่งขันในตลาดผลผลิต เพราะจะทำให้น้ำมันปาล์มสำเร็จรูปจากต่างประเทศ สามารถเข้ามาแข่งขันกับสินค้าในประเทศได้มากขึ้น ทั้งน้ำมันปาล์มและน้ำมันพืชอื่น ๆ ดังนั้น หากน้ำมันปาล์มหรือน้ำมันพืชประเภทอื่นของไทย ไม่สามารถแข่งขันได้ในด้านราคาก็จะถูกน้ำมันปาล์มนำเข้าจากต่างประเทศแย่งส่วนแบ่งตลาดไป

4. อุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้น้ำมันปาล์ม หรือผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมันปาล์ม เป็นวัตถุดิบ เช่น อุตสาหกรรมสบู่ ผงซักฟอก เครื่องสำอาง นมข้นหวาน ครีมเทียม เนยเทียม ของขบเคี้ยว บะหมี่สำเร็จรูป เป็นต้น จะได้รับประโยชน์ด้านวัตถุดิบนำเข้าถูกลง อีกทั้งยังมีวัตถุดิบเพียงพอสามารถผลิตได้เต็มกำลังการผลิต

5. ผู้บริโภค การเปิดเสรีทำให้มีสินค้าที่มีราคาถูกกว่าจากต่างประเทศเข้ามาแข่งขัน จะทำให้ผู้บริโภคมีทางเลือก ในการบริโภคสินค้าได้หลากหลายมากขึ้น และสินค้ามีคุณภาพสูงขึ้น

จากผลกระทบดังกล่าว ภาครัฐบาลและเอกชน จะต้องร่วมกันเร่งปรับปรุงพันธุ์ปาล์ม และการจัดการสวนปาล์มให้มีประสิทธิภาพ ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต และพัฒนากระบวนการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

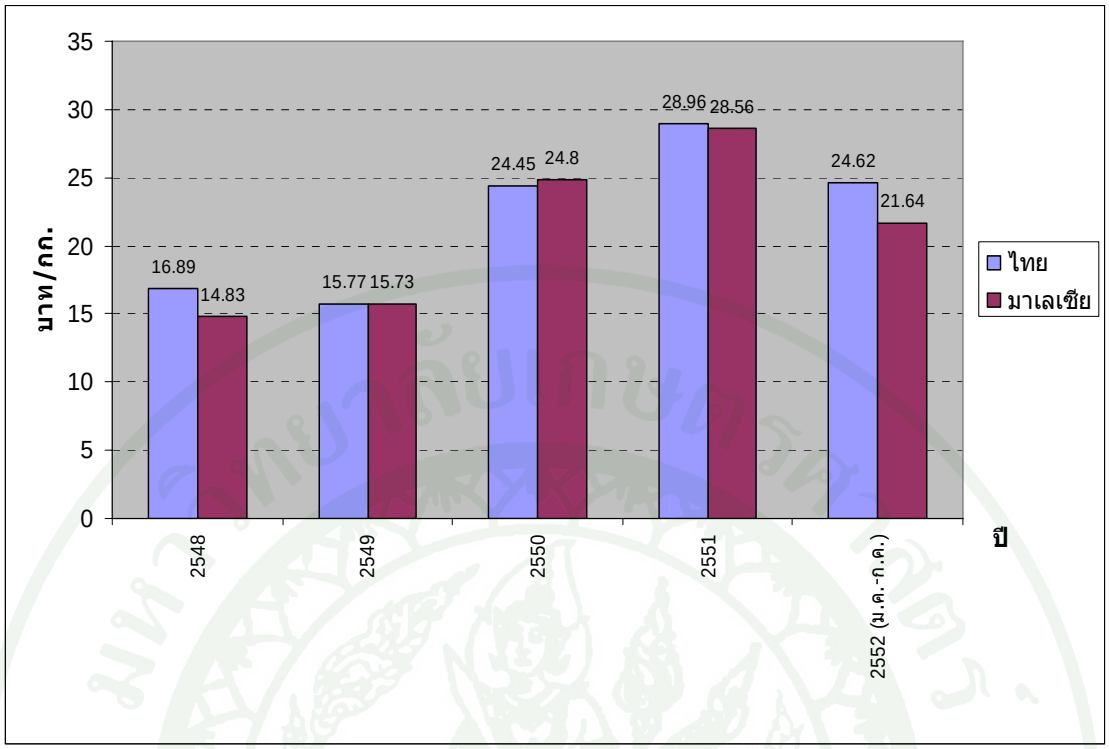
ผลิตของอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ให้ครบวงจรและต่อเนื่อง ด้วยการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ เพื่อให้อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของไทย สามารถแข่งขันกับน้ำมันปาล์มนำเข้าได้ในอนาคต

ผลกระทบจากการเปิดเสรีน้ำมันปาล์มภายใต้กรอบการค้าเสรีอาเซียนต่ออุตสาหกรรมไบโอดีเซล

กรณีการเปิดเสรีน้ำมันปาล์มในปี2553 ภายใต้ความตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ซึ่งในปี 2553 น้ำมันปาล์มจะต้องเปิดตลาดภาษีร้อยละ 0 ทำให้สามารถนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบ(CPO) จากประเทศมาเลเซียซึ่งเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่ของโลกได้ซึ่งมีราคาที่ต่ำกว่าประเทศไทยนั้น อาจส่งผลให้มีการนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์จากมาเลเซียเพิ่มมากขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบราคาน้ำมันปาล์มดิบของไทยกับประเทศผู้ผลิตที่สำคัญของโลกอย่างมาเลเซียแล้วจะพบว่า ราคาจำหน่ายของไทยสูงกว่าของมาเลเซียดังราคาเปรียบเทียบของภาพที่ 15 อย่างไรก็ตามราคาของมาเลเซียยังไม่ได้รวมค่าใช้จ่ายเพื่อการนำเข้า เช่น ค่าขนส่ง ค่าประกัน เป็นต้น แม้รวมราคาค่าขนส่งแล้ว น้ำมันปาล์มดิบที่นำเข้าจากมาเลเซียก็มีราคาไม่สูงกว่าราคาจำหน่ายในประเทศมากนัก ทำให้ราคาในประเทศจะปรับลงมาใกล้เคียงกับราคานำเข้า ในส่วนโรงงานไบโอดีเซล จะได้รับผลดีเนื่องจากมีแหล่งวัตถุดิบเพิ่มมากขึ้น และจะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลลงได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 15 ราคาเฉลี่ยน้ำมันปาล์มดิบ(CPO) ขายส่ง ณ โรงกลั่นของไทยเปรียบเทียบกับมาเลเซีย
ที่มา: สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร กรมการค้าภายใน (2552)

การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค

ที่ตั้งโรงงาน

โรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) ตั้งอยู่ที่จังหวัดชลบุรี ภายในบริเวณพื้นที่อ.หนองใหญ่ ใกล้กับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ใช้พื้นที่ในโครงการประมาณ 5 ไร่ สถานที่ตั้งโรงงานถือว่าเหมาะสมในการลงทุน เนื่องจากมีการคมนาคมสะดวก ติดถนนสามารถรองรับการขนส่งโดยรถบรรทุกขนาดใหญ่ และอยู่ใกล้โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ทำให้สะดวกต่อการขนส่งวัตถุดิบหลัก อีกทั้งยังใกล้กับกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นแหล่งรับซื้อไบโอดีเซลอีกด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายละเอียดสิ่งปลูกสร้าง

สิ่งปลูกสร้างในโครงการประกอบด้วย โรงงานผลิตไบโอดีเซล อาคารสำนักงานในโครงการ และระบบบำบัดน้ำเสีย คิดเป็นเงินลงทุนรวม 11,000,000 บาท รายละเอียดดังนี้

อาคารสำนักงาน	1,000,000	บาท
อาคารโรงงาน	3,000,000	บาท
งานโครงสร้างรับเครื่องจักร	1,000,000	บาท
ระบบบำบัดน้ำเสีย (4 ไร่)	4,000,000	บาท
ระบบไฟฟ้า	2,000,000	บาท

รายละเอียดเครื่องจักร

เครื่องจักรและอุปกรณ์ในโครงการ มีมูลค่าการลงทุนรวม 22,144,800 บาท (รายละเอียดดังตารางที่ 14) สามารถแบ่งเป็น 4 ส่วนตามกระบวนการผลิต ได้แก่

1. เครื่องจักรและอุปกรณ์ในส่วนกระบวนการเตรียมและปรับสภาพน้ำมันปาล์มดิบ ก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิตไบโอดีเซล (กระบวนการลดยางเหนียว)

2. เครื่องจักรและอุปกรณ์ในส่วนกระบวนการทำปฏิกริยาเอสเทอริฟิเคชัน

3. เครื่องจักรและอุปกรณ์ส่วนกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน

4. เครื่องจักรประกอบอื่นๆ และส่วนสนับสนุนการผลิตในส่วนต่างๆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 14 รายละเอียดเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตไบโอดีเซล ขนาดกำลังการผลิต 15,000 ลิตรต่อวัน

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	มูลค่า (บาท)
1	ถังเก็บน้ำมันปาล์มดิบ มีระบบอุ่นร้อน	1	ถัง	500,000
2	ถังปฏิกรณ์ Ester ขนาด 5,000 ลิตร	1	ถัง	1,000,000
3	ถังผสมกรดฟอสฟอริก	1	ถัง	30,000
4	ถังผสมเมทานอลและกรดซัลฟิวริก	1	ถัง	50,000
5	ถังปฏิกรณ์ CPO Transester 5,000 ลิตร	1	ถัง	600,000
6	ถังผสมเมทานอลและด่าง	1	ถัง	60,000
7	ถังพักกลีเซอริน	1	ถัง	150,000
8	ถังเก็บกลีเซอรอลดิบ	1	ถัง	300,000
9	ถังพักไบโอดีเซล # 1	2	ถัง	800,000
10	ถังพักไบโอดีเซลหลังระเหยเมทานอล	3	ถัง	450,000
11	ถังล้างไบโอดีเซล	1	ถัง	200,000
12	ถังกรองเกลือ	2	ถัง	20,000
13	ถังพักน้ำมันหลังกรอง	2	ถัง	10,000
14	เครื่องกรองแบบถุงผ้า ขนาด 10 ไมครอน	1	ถัง	30,000
15	ถังเก็บไบโอดีเซล	1	ถัง	500,000
16	ถังเก็บเมทานอล	1	ถัง	500,000
17	ถังน้ำล้าง	2	ถัง	50,000
18	ปั๊มสุญญากาศ (water ring vacuum pump)	1	ปั๊ม	200,000
19	ถังน้ำ	1	ถัง	20,000
20	ถัง Recovered Bio	1	ถัง	10,000
21	Emulsion Tank	1	แท็งค์	10,000
22	chiller size 15 Ton	1	หน่วย	400,000
23	ระบบให้ความร้อน	1	หน่วย	1,200,000
24	ระบบน้ำ	1	หน่วย	100,000
25	ระบบจ่ายไบโอดีเซล	1	หน่วย	300,000

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	มูลค่า (บาท)
26	Resin Column	3	หน่วย	1,050,000
27	งานท่อ วาล์ว หุ้มฉนวน flowmeter	1	หน่วย	3,000,000
28	ปั๊มต่าง ๆ	1	ปั๊ม	1,000,000
29	เครื่องระเหยเมทานอลจากไบโอดีเซล	1	เครื่อง	3,000,000
30	อื่นๆ (น้ำมัน hot oil)	1	หน่วย	1,000,000
31	ค่าติดตั้งเครื่องเสร็จพร้อมทดสอบ	1	หน่วย	2,000,000
32	ค่าออกแบบและควบคุม 12% ของงาน	1	หน่วย	3,544,800
33	เครื่องมือซ่อมแซม	3	ชุด	60,000

ที่มา: สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน (2552)

กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ

การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ (ภาพที่ 16) มีกระบวนการและขั้นตอนดังต่อไปนี้ (สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน, 2552)

กระบวนการลดยางเหนียว

- เตรียมน้ำมันปาล์มดิบ(CPO) เข้าสู่ถังปฏิกรณ์

- เตรียมสารละลายกรดฟอสฟอริก โดยใช้ฟอสฟอริก 85% 1 ส่วน ละลายน้ำ 9 ส่วนในถังเตรียมกรดฟอสฟอริก

- เปิดระบบให้ความร้อนกับน้ำมันปาล์มดิบให้มีอุณหภูมิ 80 – 90 องศาเซลเซียส

- เมื่อน้ำมันปาล์มดิบมีอุณหภูมิ 80 – 90 องศาเซลเซียส เติมสารละลายกรดฟอสฟอริก 1% ของน้ำมันปาล์มดิบ พร้อมเปิดใบพัดกวน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- เมื่อกวนครบ 30 นาทีให้หยุดการกวนและทิ้งพักไว้ 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการแยกชั้นของยางเหนียวออกจากถังปฏิกรณ์

- เตรียมน้ำล้างด้วยน้ำอุ่น เติมน้ำล้างลงในถังปฏิกรณ์พร้อมเปิดใบพัดกวน 10 วินาที จากนั้นพักไว้ 5 นาที เพื่อให้ยางเหนียวที่ยังหลงเหลืออยู่ตกลงที่ก้นถังปฏิกรณ์และถ่ายน้ำออก ทำการล้างอีกครั้ง โดยเติมน้ำล้างลงในถังปฏิกรณ์ พร้อมปิดบัดกวน 10 นาที จากนั้นพักไว้ 5 นาที เพื่อให้ยางเหนียวที่ยังหลงเหลืออยู่ตกลงที่ก้นถังปฏิกรณ์และถ่ายน้ำออก

กระบวนการทำปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน

- เตรียมสารละลายเมทานอล-กรดซัลฟิวริก โดยนำกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1%w/w ของปริมาณกรดไขมันอิสระละลายในเมทานอล 15%w/w ของน้ำหนักน้ำมันปาล์มดิบ

- นำน้ำมันปาล์มดิบที่ผ่านการลดยางเหนียวแล้วเข้าถังปฏิกรณ์ 2 เปิดระบบให้ความร้อนกับน้ำมันปาล์มดิบให้อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และเปิดใบพัดกวน

- เมื่อน้ำมันปาล์มดิบมีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เติมสารละลายเมทานอล-กรดซัลฟิวริก ลงในน้ำมันปาล์มดิบอย่างช้าๆ

- เปิดใบพัดกวน โดยควบคุมอุณหภูมิน้ำมันปาล์มไว้ที่ 70 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการกวน 4 ชั่วโมง หลังจากนั้นทิ้งให้เกิดปฏิกริยาสมบูรณ์และเพื่อให้เกิดการแยกชั้นของน้ำกับน้ำมันประมาณ 1 ชั่วโมง

- ถ่ายน้ำและตะกอนออก (ถ้ามี)

- สุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบ % กรดไขมันอิสระ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันในถังปฏิกรณ์

- เตรียมสารละลายเมทานอล-โซดาไฟในถังเตรียมสารเคมี โดยใช้เมทานอลร้อยละ 10โดยน้ำหนักน้ำมันปาล์มดิบ และโซดาไฟร้อยละ 0.6 – 1 โดยน้ำหนักของน้ำมันปาล์มดิบ ทำการกวนสารเคมีให้เข้ากันประมาณ 30 นาที

- เมื่อน้ำมันปาล์มดิบในถังปฏิกรณ์มีอุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส สามารถที่จะทำปฏิกริยาในถังปฏิกรณ์ เติมสารละลายเมทานอล-โซดาไฟในถังปฏิกรณ์ภายในเวลา 20 นาที ทำการกวน 30 นาที เพื่อให้เกิดปฏิกริยาดีขึ้น ทิ้งพักไว้ 3-4 ชั่วโมง ให้ทำปฏิกริยาต่อและเกิดการแยกตัวของน้ำมันไบโอดีเซลและกลีเซอรอล

- เมื่อครบเวลา 3-4 ชั่วโมง ทำการถ่ายกลีเซอรอลออกจากถังปฏิกรณ์ จะได้กลีเซอรอลดิบประมาณร้อยละ 20-22 ของน้ำมัน

- เตรียมน้ำที่จะล้างน้ำมันไบโอดีเซล ใช้น้ำในอัตราส่วน 1:1 กับน้ำมันไบโอดีเซล โดยในใช้น้ำล้างครั้งละร้อยละ 20 โดยน้ำหนักของน้ำมันไบโอดีเซล ให้ความร้อนกับน้ำล้างให้มีอุณหภูมิ 40 -50 องศาเซลเซียส และรักษาอุณหภูมิของน้ำมันไบโอดีเซลไว้ที่ 65-70 องศาเซลเซียส

- การล้างครั้งที่ 1 เปิดวาล์วน้ำม เปิดปั๊มน้ำเข้าถังปฏิกรณ์ประมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนักของน้ำมันไบโอดีเซล ทิ้งพักไว้ให้เกิดการแยกชั้นระหว่างน้ำมันไบโอดีเซลและสบู่ประมาณ 20 นาที หลังจากนั้นเปิดวาล์วก้นถังปฏิกรณ์เพื่อทิ้งน้ำล้างลงถังดัก

- การล้างครั้งที่ 2-5 ให้ทำเช่นเดียวกับการล้างครั้งที่ 1

- เมื่อล้างทั้ง 5 ครั้งเรียบร้อยแล้ว ทำการระเหยน้ำจากน้ำมันไบโอดีเซล ใช้เวลาในการระเหยและการกวนเป็นเวลา 90 นาที หรือขึ้นกับน้ำล้างที่อยู่ในน้ำมันมากหรือน้อย

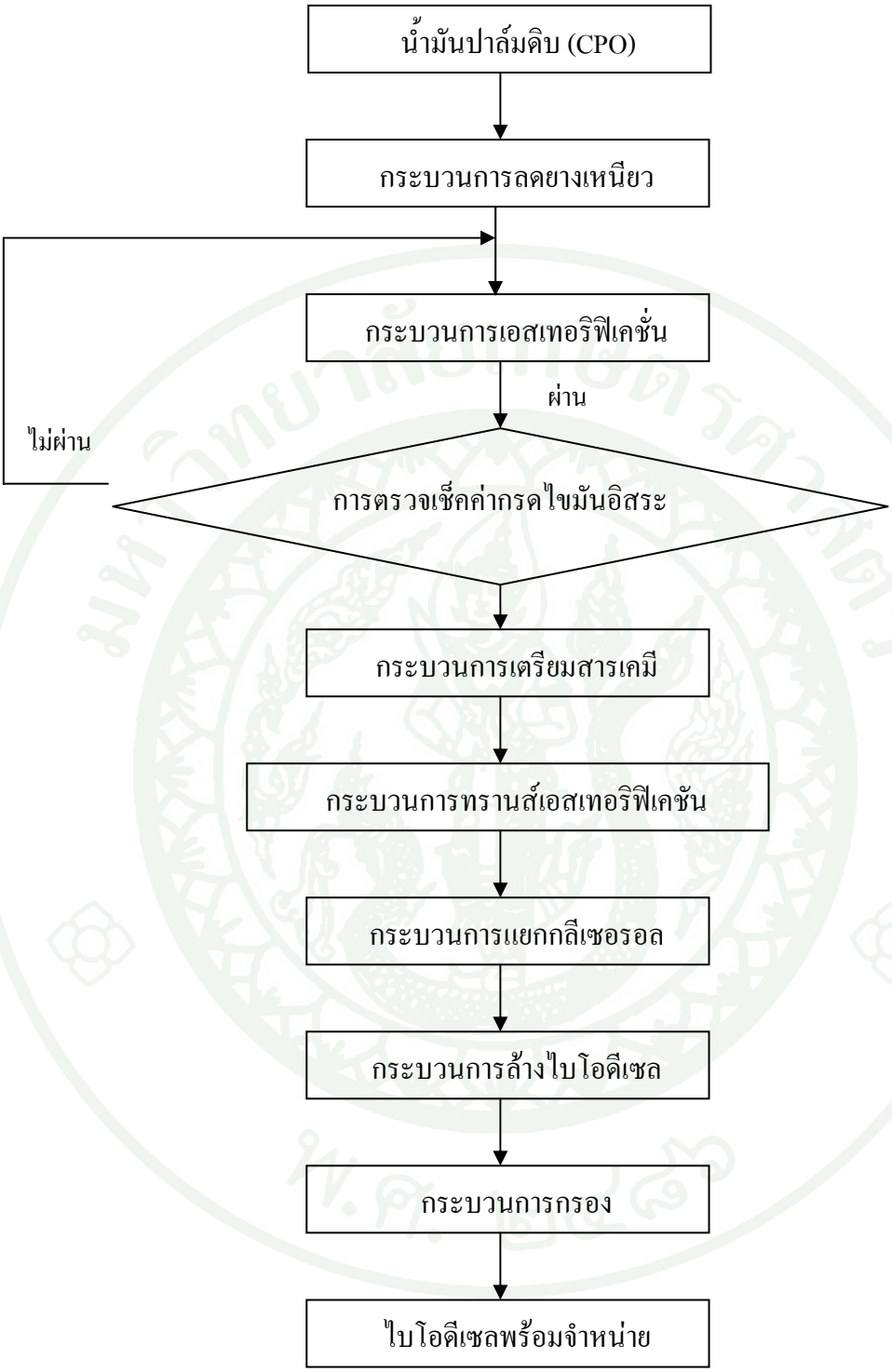
- เมื่อระเหยน้ำเรียบร้อยแล้ว กรองน้ำมันไบโอดีเซลในถังกรองเกลือ ในอัตราการไหล 200 ลิตรต่อนาที และพักน้ำมันไบโอดีเซลไว้ในถังพัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- ปั๊มน้ำมันไบโอดีเซลจากถังพัก ไปบกรองในเครื่องแบบผ้าเติม anti oxidant ที่เจือจางแล้ว 5 เท่าเข้าสู่ถังพัก 2 ในอัตรา 0.5 ลิตรต่อนาที จากนั้นเก็บในถังเก็บตัวอย่าง เพื่อรอการวิเคราะห์คุณภาพ

- ปั๊มน้ำมันไบโอดีเซลจากถังเก็บตัวอย่าง เข้าเก็บในถังเก็บไบโอดีเซล เพื่อรอการจำหน่าย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 16 ผังการทำงานของกระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ
ที่มา: สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คุณสมบัติของไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลที่ได้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมาก สามารถใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้โดยตรง เป็นเชื้อเพลิงสะอาด ความไวไฟต่ำกว่า จึง สะดวกและปลอดภัยในการเก็บ บรรจุและขนส่ง สลายตัวง่ายกว่าหากรั่วไหลออกสู่ธรรมชาติ (Biodegradeble)และไม่เป็นพิษ(Non-toxic) ไอเสียจากการเผาไหม้มีมลพิษน้อยกว่าน้ำมันดีเซล โดยมีเขม่า กลิ่นฉุน และควันดำ น้อยกว่ามาก ทำให้การกัดกร่อนอุปกรณ์ในเครื่องยนต์สึกหรอน้อยลงไปด้วยมาตรฐานของไบโอดีเซลที่ได้จากการผลิต จะขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีการผลิต ของผู้ผลิตเครื่องจักรแต่ละราย คุณสมบัติของไบโอดีเซลที่คาดว่าจะผลิตได้ จะเป็นไปตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และเยอรมัน ได้แก่ ASTM D 6751 EN 14214 และ DIN E 51606 ตามลำดับโดยจะไม่ส่งผลกระทบต่อการนำไปใช้งานจริง เมื่อผสมกับน้ำมันดีเซลปกติในสัดส่วนร้อยละ 10 ขึ้นไป อนึ่ง กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้ประกาศ “กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน” บังคับใช้เป็นมาตรฐานไบโอดีเซล แล้ว เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2548 (ดังตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ข้อกำหนดคุณลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิสเอสเตอร์ของกรดไขมัน

ลำดับ	ข้อกำหนด	อัตราสูงต่ำ		วิธีทดสอบ
1	เมทิลเอสเตอร์ร้อยละ โดยน้ำหนัก (Methyl Ester, % Wt)	ไม่ต่ำกว่า	96.5	EN 1403
2	ความหนาแน่น ณ อุณหภูมิ 15°ซ, กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร (Density at 15°C,kg/m^3)	ไม่ต่ำกว่าและไม่สูงกว่า	860 900	ASTM D 1298
3	ความหนืด ณ อุณหภูมิ 40°ซ, เซนติสโตกส์ (Viscosity at 40 °C,cSt)	ไม่ต่ำกว่าและไม่สูงกว่า	3.5 5.0	ASTM D 445
4	จุดวาบไฟองศาเซลเซียส (Flash Point, °C)	ไม่ต่ำกว่า	120	ASTM D 93
5	กำมะถันร้อยละโดยน้ำหนัก (Sulphur, %WL)	ไม่สูงกว่า	0.001	ASTM D 2622

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อกำหนด	อัตราสูงต่ำ		วิธีทดสอบ
6	กากถ่านร้อยละโดยน้ำหนัก (ร้อยละ 10 ของกากที่เหลือจากการกลั่น) (Carbon Residue, on 10% distillation residue, %Wt.)	ไม่สูงกว่า	0.30	ASTM D 4530
7	จำนวนซีเทน (Cetane Number)	ไม่ต่ำกว่า	51	ASTM D 613
8	เถ้าซัลเฟตร้อยละโดยน้ำหนัก (Sulfated Ash, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.02	ASTM D 874
9	น้ำร้อยละโดยน้ำหนัก (Water. %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.05	ASTM D 2709
10	สิ่งปนเปื้อนทั้งหมดร้อยละโดยน้ำหนัก (Total Contaminate, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.0024	ASTM D 5452
11	การกัดกร่อนแผ่นทองแดง (Copper Strip Corrosion)	ไม่สูงกว่า	หมายเลข 1	ASTM D 130
12	เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกริยาออกซิเดชัน ณ อุณหภูมิ 110 °ซ,ชั่วโมง (Oxidation Stability at 110 °C, hours)	ไม่ต่ำกว่า	6	EN 14112
13	ค่าความเป็นกรดมิลลิกรัมโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์/กรัม (Acid Value,mg KOH/g)	ไม่สูงกว่า	0.50	ASTM D 664
14	ค่าไอโอดีน กรัมไอโอดีน/100 กรัม (Iodine Value, g Iodine/100g)	ไม่สูงกว่า	120	EN 14111
15	กรดลิโนเลนิกเมทิลเอสเตอร์ ร้อยละโดยน้ำหนัก (Linolenic Acid Methyl Ester, %Wt)	ไม่สูงกว่า	12.0	EN 14113
16	เมทานอล ร้อยละโดยน้ำหนัก (Methanol,%Wt)	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14110

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อกำหนด	อัตราสูงต่ำ		วิธีทดสอบ
17	โมโนกลีเซอไรด์ร้อยละโดยน้ำหนัก (Monoglyceride, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.80	EN 14105
18	ไดกลีเซอไรด์ร้อยละโดยน้ำหนัก (Diglyceride, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14105
19	ไตรกลีเซอไรด์ร้อยละโดยน้ำหนัก (Triglyceride, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14105
20	กลีเซอรีนอิสระร้อยละโดยน้ำหนัก (Free glycerin, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.02	EN 14105
21	กลีเซอรีนทั้งหมดร้อยละโดยน้ำหนัก (Total glycerin, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.25	EN 14105
22	โลหะกลุ่ม 1 (โซเดียมและโปแตสเซียม) มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Group I metals (Na+K)mg/kg)	ไม่สูงกว่า	5.0	EN 14108 และ EN 14109
	โลหะกลุ่ม 2 (แคลเซียมและแมกนีเซียม) มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Group II metals (Ca+Mg)mg/kg)	ไม่สูงกว่า	5.0	prEN 14538
23	ฟอสฟอรัสร้อยละโดยน้ำหนัก (Phosphorus, %Wt)	ไม่สูงกว่า	0.001	ASTM D 4951
24	สารเติมแต่ง (ถ้ามี) (Additive)	ให้เป็นไปตามที่ได้รับความเห็นชอบจากอธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน		

ที่มา: กรมธุรกิจพลังงาน (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน

ลักษณะและข้อกำหนดของโครงการลงทุน

1. อายุโครงการกำหนดให้เท่ากับอายุการใช้งานของเครื่องจักร คือ 10 ปี

2. โรงงานมีกำลังการผลิตไบโอดีเซลสูงสุด 15,000 ลิตรต่อวัน ซึ่งกำหนดผลผลิตดังนี้

2.1 ปีที่ 1 เริ่มผลิตไบโอดีเซล ต้องมีการ test run เครื่องจักร กำหนดผลผลิตได้ร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตสูงสุด

2.2 ปีที่ 2-10 ผลิตเต็มกำลังการผลิตสูงสุด

3. จำนวนวันที่ทำการผลิต 330 วันต่อปี จำนวนชั่วโมงที่ทำการผลิต 24 ชั่วโมงต่อวัน แบ่งเป็น 3 กะๆละ 8 ชั่วโมง

4. เทคนิคที่ใช้ในการผลิตคือ กระบวนการ Transesterification

5. โรงงานผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้าง 5 เดือน และเริ่มดำเนินการผลิตปี 2553 ดังนั้นระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงินเท่ากับ 10 ปี โดยประเมินโครงการในปี พ.ศ. 2552 - 2561

6. อัตราคิดลดที่นำมาใช้ในการคำนวณความคุ้มค่าทางการเงินของการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซล คืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 7.175 ต่อปี

7. มูลค่าสินทรัพย์คงเหลือเมื่อสิ้นสุดอายุโครงการ สามารถคำนวณได้จาก มูลค่าสินทรัพย์หักด้วยค่าเสื่อมราคาจนถึงปีสุดท้ายของโครงการลงทุน

มูลค่าสินทรัพย์คงเหลือ = ราคาสินทรัพย์เมื่อซื้อหรือสร้างครั้งแรก – (ค่าเสื่อม x จำนวนปีที่ใช้งานสินทรัพย์)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โดยการคิดค่าเสื่อมของสินทรัพย์จะใช้วิธีค่าเสื่อมแบบคงที่ สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{ค่าเสื่อม} = \frac{\text{ราคาสินทรัพย์เมื่อซื้อหรือสร้างครั้งแรก- มูลค่าซาก}}{\text{อายุการใช้งาน}}$$

ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

การศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกได้แก่ ต้นทุนของโครงการ และส่วนที่สองได้แก่ ผลประโยชน์ของโครงการ หลังจากทราบต้นทุนและผลประโยชน์ทั้งหมดของโครงการแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินต่อไป

ต้นทุนของโครงการ

ส่วนประกอบของต้นทุนของโครงการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ กำลังการผลิต 15,000 ลิตรต่อวัน ซึ่งรวบรวมจากสถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในปี 2552 สามารถแบ่งได้เป็นค่าใช้จ่ายในการลงทุน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน รายละเอียดดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน แบ่งเป็น 5 ส่วน ได้แก่ ค่าที่ดิน, งานฐานรากและอาคาร, ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์, ค่าเครื่องใช้สำนักงาน และรายการเผื่อเหลือเผื่อขาด มีรายละเอียดดังนี้

1. ค่าที่ดิน ประกอบด้วย

1.1 ค่าที่ดิน (5 ไร่) 2,000,000 บาท

จากราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดินติดถ.สายบ้านบึง-แกลง(344) ระยะ 100 เมตร อ.หนองใหญ่ จ.ชลบุรี ราคาประเมินสูงสุดตารางวาละ 1,000 บาท หรือไร่ละ 400,000 บาท

1.2 ค่าปรับปรุงที่ดิน 500,000 บาท

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. งานฐานรากและอาคาร ประกอบด้วย

2.1 อาคารสำนักงาน	1,000,000	บาท
2.2 อาคารโรงงาน	3,000,000	บาท
2.3 งานโครงสร้างรับเครื่องจักร	1,000,000	บาท
2.4 ระบบบำบัดน้ำเสีย (4 ไร่)	4,000,000	บาท
2.5 ระบบไฟฟ้า	2,000,000	บาท

3. ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าออกแบบและควบคุม รวมทั้งการติดตั้งและทดสอบเครื่องจักรในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบขนาดกำลังการผลิต 15,000 ลิตรต่อวัน มูลค่าการลงทุนรวม 22,144,800 บาท รายละเอียดดังตารางที่ 15

4. ค่าเครื่องใช้สำนักงาน 150,000 บาท

5. รายการเผื่อเหลือเผื่อขาด คิดเป็นร้อยละ 5 ของต้นทุนการลงทุนในการก่อสร้างและเครื่องจักรทั้งหมด ทั้งนี้รองรับการเพิ่มขึ้นของราคา คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 1,657,240 บาท โดยสินทรัพย์ต่างๆมีข้อกำหนดดังนี้

ก. ค่าที่ดินและค่าถมดินจะมีค่าคงที่ตลอดอายุโครงการ

ข. งานฐานรากและอาคาร และเครื่องจักรมีอายุการใช้งาน 10 ปี มูลค่าสินทรัพย์คงเหลือจะลดลงทุกปี ปีละเท่าๆกัน และในปีสุดท้ายของโครงการ คือในปีที่ 10 จะมีมูลค่าสินทรัพย์คงเหลือเท่ากับศูนย์

ค. ค่าเครื่องใช้สำนักงานมีอายุการใช้งาน 5 ปีมูลค่าสินทรัพย์คงเหลือจะลดลงทุกปี ปีละเท่าๆกันและในปีสุดท้ายของโครงการ คือในปีที่ 10 จะมีมูลค่าสินทรัพย์คงเหลือเท่ากับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

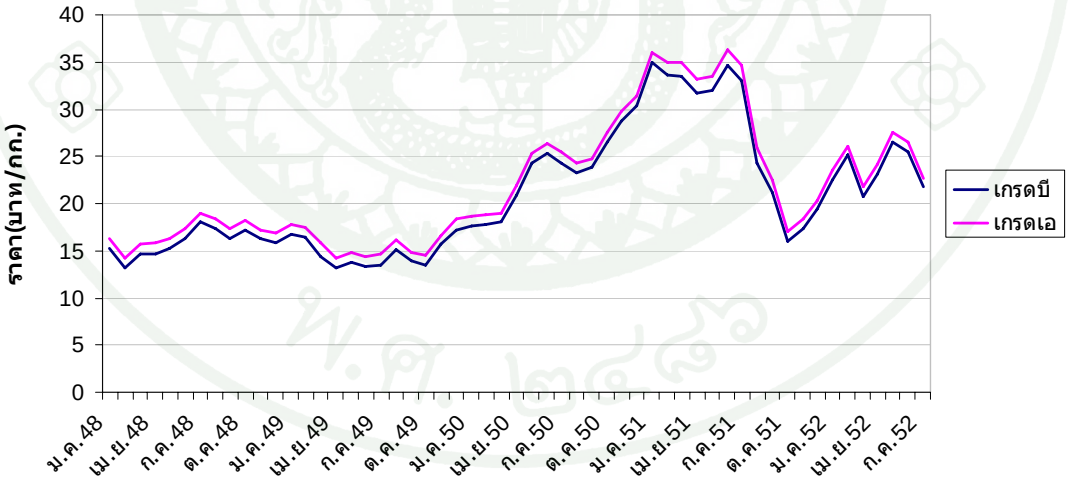
ศูนย์ ดังนั้นในปีที่ 5 จะมีการลงทุน (Reinvestment) เพื่อซื้อสินทรัพย์เหล่านี้ใหม่ด้วยจำนวนเงินที่เท่ากับในปีที่ 0 จนสิ้นโครงการปีที่ 10 จะไม่มีการลงทุนเพิ่ม

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตและบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร มีรายละเอียดดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการผลิตและบำรุงรักษา

1.1 ค่าน้ำมันปาล์มดิบ (CPO) วัตถุดิบหลักในการผลิต

ค่าน้ำมันปาล์มดิบที่ใช้ในการทำประมาณการรายได้ - รายจ่ายสำหรับโครงการนั้นจะกำหนดจากราคาน้ำมันปาล์มดิบเกรดบีในตลาดกทม.รายเดือนตั้งแต่ ม.ค. 2548 – ก.ค.52 เฉลี่ยซึ่งหากพิจารณาราคาน้ำมันปาล์มดิบเกรดบีจะเห็นว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเริ่มมีการนำน้ำมันปาล์มดิบมาใช้ผลิตไบโอดีเซลเมื่อปลายปี 2547 โดยเฉพาะในปี 2551 ที่น้ำมันปาล์มดิบขาดแคลนทำให้ต้องนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบจากต่างประเทศ (ภาพที่ 17)



ภาพที่ 17 ราคาน้ำมันปาล์มดิบเกรดบีในตลาดกทม.รายเดือน (ม.ค.48 – ก.ค.52)
ที่มา: สำนักงานส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร (2552)

---

[1] น้ำมันปาล์มดิบเกรดบี หมายถึง คือ น้ำมันปาล์มที่ได้จากการหีบเปลือกนอกรวมกับเมล็ดในปาล์ม (ทีมโรงงานปาล์ม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ราคาน้ำมันปาล์มดิบเกรดบีในตลาดกทม.รายเดือนตั้งแต่ ม.ค. 2548 – ก.ค.52 เฉลี่ยเท่ากับ 20.82 บาท (รายละเอียดดังตารางภาคผนวกที่ 9) ซึ่งเป็นราคาขายที่รวมค่าขนส่งเข้าไปด้วย แต่เนื่องจากโรงงานไบโอดีเซลมีทำเลที่ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกันกับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบจึงไม่จำเป็นต้องมีค่าขนส่ง ทำให้สามารถช่วยลดราคาน้ำมันปาล์มดิบที่เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตได้ ซึ่งในครั้งนี้ได้นำค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้ำมันปาล์มดิบเฉลี่ยกิโลกรัมละ 0.80 บาท (สำนักงานวิชาการดอทคอม, 2552)มาหักออกจากราคาขายเฉลี่ย จะได้ราคาน้ำมันปาล์มดิบที่ใช้ในการคำนวณ เท่ากับ 20.02 บาท

การผลิตไบโอดีเซลกำลังการผลิต 15,000 ลิตรต่อวัน ปีละ 330 วัน กรณีผลิตเต็มกำลังการผลิตจะได้ไบโอดีเซลทั้งหมด 4,950,000 ลิตร ซึ่งต้องใช้วัตถุดิบน้ำมันปาล์มดิบ 4,835,160 กิโลกรัมต่อปี คิดเป็นมูลค่า 96,799,903 บาทต่อปี โดยกำหนดให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบคงที่ตลอดอายุโครงการ

1.2 ค่าสารเคมีปรุงแต่ง กรณีผลิตเต็มกำลังการผลิตคิดเป็นมูลค่า 19,489,350 บาทต่อปี รายละเอียดดังนี้

- สารโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ กำหนดราคาคงที่กิโลกรัมละ 80 บาท ซึ่งใช้ในการผลิตปีละ 63,598 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 5,087,808 บาท

- กรดฟอสฟอริก กำหนดราคาคงที่กิโลกรัมละ 60 บาท ซึ่งใช้ในการผลิตปีละ 4,831 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 289,872 บาท

- กรดซัลฟิวริก กำหนดราคาคงที่กิโลกรัมละ 10 บาท ซึ่งใช้ในการผลิตปีละ 5,287 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 52,668 บาท

- เมทานอล กำหนดราคาคงที่กิโลกรัมละ 12 บาท ซึ่งใช้ในการผลิตปีละ 1,171,583 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 14,059,001 บาท

1.3 ค่าสาธารณูปโภคภายในโรงงาน กรณีผลิตไบโอดีเซลเต็มกำลังการผลิต 15,000 ลิตรต่อวัน คิดเป็นมูลค่า 4,732,200 บาทต่อปี รายละเอียดดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- ค่าน้ำ ที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล กำหนดค่าน้ำเฉลี่ยต่อปีคิดเป็นมูลค่า 29,700 บาท

- ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล กำหนดให้ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อปีคิดเป็นมูลค่า 742,500 บาท

- ค่าเชื้อเพลิงอื่นที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล เช่น น้ำมันเตา เป็นต้น กำหนดให้ค่าเชื้อเพลิงอื่นเฉลี่ยต่อปีคิดเป็นมูลค่า 3,960,000 บาท

1.4 เงินเดือนพนักงานประจำโรงงาน (รายละเอียดดังตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 รายละเอียดเงินเดือนพนักงานประจำโรงงาน

ลำดับที่	ตำแหน่ง	อัตรา	เงินเดือน (บาท)	ค่าใช้จ่ายตลอดปี (บาท)
1	ผู้จัดการโรงงาน	1	30,000	360,000
2	หัวหน้าควบคุมฝ่ายผลิต	3	60,000	720,000
3	พนักงานฝ่ายผลิต	9	81,000	972,000
4	พนักงานวิเคราะห์คุณภาพ	1	12,000	144,000
5	ช่างเครื่องกล	1	9,000	108,000
6	ช่างไฟฟ้า	1	9,000	108,000
รวม		**16**	**201,000**	**2,412,000**

ที่มา: จากการคำนวณ

1.5 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา รวมมูลค่า 1,954,000 บาทต่อปี ประกอบด้วย

- ค่าซ่อมบำรุงอาคาร คิดเป็นมูลค่าร้อยละ 10 ของมูลค่าอาคาร

= 0.10 x 4,000,000

= 400,000 บาท

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร คิดเป็นมูลค่าร้อยละ 10 ของมูลค่าเครื่องจักร

= 0.10 x 15,540,000

= 1,554,000 บาท

1.6 เบี้ยค่าประกันภัย คิดเป็นมูลค่าร้อยละ 1 ของมูลค่าสินทรัพย์ถาวร

= 0.10 x (4,000,000 + 15,554,000)

= 195,400 บาท

2. ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

2.1 ค่าบริหารและอื่นๆ เป็นค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการขาย มีรายละเอียดดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 รายละเอียดค่าบริหารและอื่นๆ

รายการค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร	**ค่าใช้จ่ายต่อเดือน (บาท)**	**ค่าใช้จ่ายตลอดปี (บาท)**
ผู้จัดการทั่วไป	30,000	360,000
พนักงานฝ่ายจัดซื้อ	10,000	120,000
พนักงานฝ่ายตลาด	10,000	120,000
พนักงานบัญชี/การเงิน	10,000	120,000
พนักงานส่งเอกสาร	7,000	84,000
พนักงานทำความสะอาด	7,000	84,000
ยามรักษาความปลอดภัย	7,000	84,000
ค่าเดินทาง	5,000	60,000
ค่าเครื่องเขียน	3,000	36,000
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	10,000	120,000
รวม	**99,000**	**1,188,000**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 การชำระคืนเงินกู้และดอกเบี้ย การศึกษาครั้งนี้มีเงินทุนของโครงการทั้งหมดเท่ากับ 38,294,800 บาท ซึ่งแหล่งที่มาของเงินลงทุนเป็น 2 ส่วน

- ส่วนทุน 19,452,040 บาท

- เงินกู้ยืมจากธนาคาร 18,000,000 บาท (คิดเป็นร้อยละ 48 ของเงินลงทุนทั้งหมด)

โดยเงินกู้ยืมธนาคารสำหรับการสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรีคิดเป็นร้อยละ 48 ของเงินลงทุนทั้งหมด เนื่องจากการกู้ยืมธนาคารสำหรับลูกค้ารายใหม่ตามกฎเกณฑ์ของธนาคารนั้นต้องมีสัดส่วนหนี้สินต่อทุนไม่เกิน 1:1 เท่า ในครั้งนี้จึงกำหนดให้โครงการมีการกู้ยืมธนาคาร 18,000,000 บาท มีสัดส่วนหนี้สินต่อทุนเท่ากับ 0.93 : 1 เท่า

การชำระคืนเงินกู้และดอกเบี้ย สำหรับเงินกู้ยืมจากธนาคาร กำหนดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เท่ากับอัตราดอกเบี้ยสำหรับลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารพาณิชย์ (MRR) ซึ่งเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 7.175 ต่อปีแบบคงที่ ผ่อนชำระคืนภายใน 7 ปี สามารถพิจารณาได้ดังตารางที่ 18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 18 แผนการเบิกและชำระคืนเงินกู้ ปีที่ 0 – ปีที่ 7

(หน่วย : บาท)

	ปีที่ 0	**ปีที่ 1**	**ปีที่ 2**	**ปีที่ 3**	**ปีที่ 4**	**ปีที่ 5**	**ปีที่ 6**	**ปีที่ 7**
เบิกเงินกู้ (ปลายปี)	18,000,000							
ยอดคงเหลือต้นปี		18,000,000	15,428,571	12,857,143	10,285,714	7,714,286	5,142,857	2,571,429
ชำระเงินต้น(ต่อปี)		2,571,429	2,571,429	2,571,429	2,571,429	2,571,429	2,571,429	2,571,429
ยอดคงเหลือปลายปี		15,428,571	12,857,143	10,285,714	7,714,286	5,142,857	2,571,429	0
ชำระดอกเบี้ย		1,291,500	1,107,000	922,500	738,000	553,500	369,000	184,500
รวมชำระเงินต้นและดอกเบี้ย		**3,862,929**	**3,678,429**	**3,493,929**	**3,309,429**	**3,124,929**	**2,940,429**	**2,755,929**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.3 ค่าขนส่งสินค้า กำหนดค่าขนส่งไบโอดีเซลจากโรงงานไปยัง บริษัทผู้ค้าน้ำมันที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)จากกรมธุรกิจพลังงานในกรุงเทพฯเท่ากับ 9 สตางค์ต่อลิตร (อ้างอิงจากค่าขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงจากกรุงเทพฯไปยังภาคกลางของกระทรวงพลังงาน) โดยกำหนดให้มีค่าคงที่ต่อปีเท่ากับ 445,500 บาท

2.4 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ โดยกำหนดให้มีค่าคงที่ร้อยละ 0.5 ของค่าใช้จ่ายดำเนินงานทั้งหมด ยกเว้นชำระคืนเงินต้นและดอกเบี้ย

ผลประโยชน์ของโครงการ

ผลประโยชน์ของโรงงานผลิตไบดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้ ผลประโยชน์จากการขายไบโอดีเซล และผลประโยชน์จากการขายผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้

1. ผลประโยชน์จากการขายไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลเป็นผลผลิตหลักของโครงการ กำหนดให้ราคาขายไบโอดีเซลคงที่ตลอดอายุโครงการ 10 ปี ซึ่งราคาขายไบโอดีเซลของโครงการคำนวณจากสูตรวิธีการกำหนดราคาขายไบโอดีเซล ตามมติคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน (กบง.) ดังนี้

สูตรราคาขายไบโอดีเซล

$$B100 = 0.97CPO + 0.15MtOH + 3.32$$

เมื่อ

B100 คือ ราคาขายไบโอดีเซล (B100) หน่วย บาท/ลิตร

CPO คือ ราคาน้ำมันปาล์มดิบเกรดเอ (น้ำมันจากเปลือก) ในตลาดกทม. หน่วย บาท/ กิโลกรัม รายเดือนตั้งแต่ ม.ค. 2548 – ก.ค.52 เฉลี่ยเท่ากับ 21.92 บาท (รายละเอียดดังตารางภาคผนวกที่ 10)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

MtOH คือ ราคาเมทานอล หน่วย บาท/กิโลกรัม กำหนดให้เท่ากับ 12 บาท/กิโลกรัม

แทนค่าในสูตรราคาขาย

B100 = 0.97 (21.92) + 0.15 (12)+ 3.32

B100 = 21.26 + 1.80 + 3.32

B100 = 26.38

ราคาขายไบโอดีเซลของโรงงานไบโอดีเซล เท่ากับ 26.38 บาท/ลิตร

2. ผลประโยชน์จากการขายผลิตภัณฑ์พลอยได้ ผลประโยชน์จากผลิตภัณฑ์พลอยได้ ได้แก่ กลีเซอรีนดิบ และ เมทานอลบริสุทธิ์

- กลีเซอรีนดิบ เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ที่ใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรม Oleocemical โดยกำหนดให้ราคาขายกลีเซอรีนดิบคงที่เท่ากับ 5 บาทต่อกิโลกรัม

- เมทานอลบริสุทธิ์ เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ที่ได้จากกระบวนการแยกออกจากขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซล โดยนำไปกลั่นแยกสารเมทานอลออกจากน้ำและกรดไขมัน เมทานอลบริสุทธิ์ สามารถนำกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตครั้งต่อไปได้อีก จึงกำหนดราคาขายไว้เท่ากับราคาเมทานอลที่ซื้อมาเท่ากับ 12 บาทต่อกิโลกรัม

การวิเคราะห์ทางด้านการเงิน

การวิเคราะห์ทางด้านการเงินในการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมันขนาด 15,000 ลิตรต่อวัน ใช้การพิจารณาชี้วัดผลตอบแทนในการลงทุน 4 ประเด็น คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) , อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) , อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) , ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) รายละเอียดดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากประมาณการรายได้และค่าใช้จ่าย (ตารางที่ 19) กรณีลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลขนาด 15,000 ลิตรต่อวันในจังหวัดชลบุรี ซึ่งได้นำรายการทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ โดยใช้การพิจารณาตัวชี้วัดความเป็นไปได้ในการสร้างโรงงาน 4 ประเด็น คือ

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(Net Present Value: NPV)

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิในการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลในจังหวัดชลบุรีมีค่าเป็นบวก (NPV > 0) เท่ากับ 6,533,600 บาท หมายความว่า เมื่อมีการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลแล้ว โครงการมีผลตอบแทนที่สูงกว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการซึ่งเมื่อมีการคิดลดในอยู่ในรูปมูลค่าปัจจุบันแล้ว ตลอดระยะเวลาโครงการ 10 ปี มีผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน

2. อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR)

จากผลการวิเคราะห์ สามารถคำนวณหาอัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) ของการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลในจังหวัดชลบุรี ได้เท่ากับ 1.007 นั่นคือ เงินลงทุนจำนวน 1 บาท ที่ลงทุนผลิตไบโอดีเซลให้ผลตอบแทน 1.007 บาท หรือมีกำไรเท่ากับ 0.007 บาท แสดงให้เห็นว่าผลประโยชน์ที่ได้รับมีมากกว่าค่าใช้จ่ายเมื่อคิดลดกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบัน

3. อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

จากผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ(IRR) ของการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลในจังหวัดชลบุรี ตลอดอายุโครงการ 10 ปี มีค่าเท่ากับร้อยละ 10.60 นั่นคือ อัตราผลตอบแทนของโครงการลงทุนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลได้เท่ากับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ หรืออัตราคิดลดร้อยละ 7.175

4. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

ระยะเวลาคืนทุนสามารถพิจารณาได้ 2 กรณี คือ กรณีกระแสเงินสดรับเท่ากันทุกงวด และ กรณีกระแสเงินสดรับแต่ละงวดไม่เท่ากัน เนื่องจากการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรีครั้งนี้ มีกระแสเงินสดรับไม่เท่ากันทุก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปี ดังนั้นการคำนวณระยะเวลาคืนทุน กระทำโดยการคำนวณหากระแสเงินสดสะสมไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งกระแสเงินสดสะสมเท่ากับเงินลงทุนครั้งแรก คือ 37,452,040 บาท จากตารางที่ 19 จะเห็นว่ากระแสเงินสดเท่ากับเงินลงทุนนั้นอยู่ระหว่างปีที่ 7 กับปีที่ 8 โดยในมีปีที่ 7 มีกระแสเงินสดสะสมเท่ากับ 30,486,814 บาท และกระแสเงินสดในปีที่ 8 เป็นเท่ากับ 37,522,419บาท ซึ่งสามารถคำนวณหาะยะเวลาคืนทุน (Payback Period) โดยการเปรียบเทียบสัดส่วน (Interpolation)ได้ดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = 7 + \frac{(37{,}452{,}040 - 30{,}486{,}814)(8 - 7)}{(37{,}522{,}419 - 30{,}486{,}814)}$$

$$= 7 + \frac{6{,}965{,}226(1)}{7{,}035{,}605}$$

$$= 7 + 0.99$$

$$= 8 \text{ ปี}$$

จากการคำนวณ พบว่า ระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 8 ปี สามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลาโครงการ ทำให้โครงการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100)ในจังหวัดชลบุรีมีความคุ้มค่าน่าลงทุน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 19 ประมาณการรายได้และเงินสดจ่าย

(หน่วย: บาท)

รายการ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
เงินสดรับ:											
เงินทุน	19,452,040										
เงินกู้	18,000,000										
รายได้จากการขาย											
- รายได้จากการขายไบโอดีเซล		104,464,800	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000
- รายได้จากการขายกลีเซอรีน		1,973,764	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205
- รายได้จากการขายเมทานอล		2,738,960	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700
รวมรายได้		109,177,523	136,471,904	136,471,904	136,471,904	136,471,904	136,471,904	136,471,904	136,471,904	136,471,904	136,471,904
รวมเงินสดรับทั้งหมด	**37,452,040**	**109,177,523**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 19 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>เงินสดจ่าย:</u>											
<u>ค่าใช้จ่ายในการลงทุน</u>											
- ที่ดิน 5 ไร่	2,000,000										
- ปรับปรุงที่ดิน	500,000										
- อาคารสำนักงาน	1,000,000										
- อาคารโรงงาน	3,000,000										
- โครงสร้างรับเครื่องจักร	1,000,000										
- ระบบบำบัดน้ำเสีย	4,000,000										
- ระบบไฟฟ้า	2,000,000										
- ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์	22,144,800										
- ค่าเครื่องใช้สำนักงาน	150,000					150,000					

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 19 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- รายการเผื่อเหลือเผื่อขาด	1,657,240										
รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน	**37,452,040**										
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน:											
- วัตถุดิบและสารเคมี											
ค่าน้ำมันปาล์มดิบ (CPO)		77,439,922	96,799,903	96,799,903	96,799,903	96,799,903	96,799,903	96,799,903	96,799,903	96,799,903	96,799,903
ค่ากรดฟอสฟอริก		231,898	289,872	289,872	289,872	289,872	289,872	289,872	289,872	289,872	289,872
ค่ากรดซัลฟิวริก		42,134	52,668	52,668	52,668	52,668	52,668	52,668	52,668	52,668	52,668
ค่าโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์		4,070,246	5,087,808	5,087,808	5,087,808	5,087,808	5,087,808	5,087,808	5,087,808	5,087,808	5,087,808
- ค่าเมทานอล		11,247,201	14,059,001	14,059,001	14,059,001	14,059,001	14,059,001	14,059,001	14,059,001	14,059,001	14,059,001
- ค่าน้ำ		23,760	29,700	29,700	29,700	29,700	29,700	29,700	29,700	29,700	29,700
- ค่าไฟฟ้า		594,000	742,500	742,500	742,500	742,500	742,500	742,500	742,500	742,500	742,500
- ค่าเชื้อเพลิงอื่น		3,168,000	3,960,000	3,960,000	3,960,000	3,960,000	3,960,000	3,960,000	3,960,000	3,960,000	3,960,000

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 19 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- เงินเดือน พนักงานโรงงาน		2,412,000	2,412,000	2,412,000	2,412,000	2,412,000	2,412,000	2,412,000	2,412,000	2,412,000	2,412,000
- ค่าใช้จ่ายในการ บำรุงรักษา		1,954,000	1,954,000	1,954,000	1,954,000	1,954,000	1,954,000	1,954,000	1,954,000	1,954,000	1,954,000
- ค่าเบี้ยประกันภัย		195,400	195,400	195,400	195,400	195,400	195,400	195,400	195,400	195,400	195,400
- ค่าบริหารและ อื่นๆ		1,188,000	1,188,000	1,188,000	1,188,000	1,188,000	1,188,000	1,188,000	1,188,000	1,188,000	1,188,000
- ชำระคืนดอกเบี้ย		1,291,500	1,107,000	922,500	738,000	553,500	369,000	184,500			
- ค่าขนส่งสินค้า		445,500	445,500	445,500	445,500	445,500	445,500	445,500	445,500	445,500	445,500
- ค่าใช้จ่ายอื่นๆ		515,060	638,474	638,750	639,027	639,304	639,581	639,858	643,991	643,991	643,991
- ภาษีเงินได้ นิติบุคคล		304,326	1,249,680	1,304,947	1,360,214	1,415,481	1,470,748	1,526,014	1,580,124	1,580,124	1,580,124
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน		**105,122,948**	**130,211,505**	**130,082,549**	**129,953,593**	**129,824,636**	**129,695,680**	**129,566,724**	**129,440,468**	**129,440,468**	**129,440,468**
ชำระคืนเงินต้น		2,571,429	2,571,429	2,571,429	2,571,429	2,571,429	2,571,429	2,571,429			

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 19 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
รวมเงินสดจ่ายทั้งหมด	**37,452,040**	**107,392,247**	**132,011,199**	**131,882,049**	**131,752,899**	**131,623,749**	**131,494,598**	**131,365,396**	**129,436,299**	**129,436,299**	**129,436,299**
กระแสเงินสดสุทธิ	**0**	**1,483,147**	**3,688,971**	**3,817,927**	**3,946,883**	**4,075,839**	**4,204,796**	**4,333,752**	**7,031,437**	**7,031,437**	**7,031,437**
กระแสเงินสดสะสม	**0**	**1,785,277**	**6,245,982**	**10,835,837**	**15,554,843**	**20,402,999**	**25,380,305**	**30,486,814**	**37,522,419**	**44,558,024**	**51,593,630**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 20 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV), อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนโครงการ (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR)

(หน่วย: บาท)

รายการ	มูลค่ารวม	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
อัตราคิดลด 7.175%			1.072	1.149	1.231	1.319	1.414	1.516	1.624	1.741	1.866	2.000
PV Benefit	925,348,392		101,868,461	118,810,895	110,856,912	103,435,420	96,510,772	90,049,706	84,021,186	78,396,255	73,147,893	68,250,892
PV Cost	918,794,792	37,452,040	98,085,326	113,360,662	105,666,802	98,495,031	91,916,007	85,578,478	79,769,897	74,357,047	69,379,097	64,734,404
PVผลตอบแทนโครงการ	6,533,600	-37,452,040	3,783,135	5,450,233	5,190,110	4,940,389	4,594,765	4,471,228	4,251,289	4,039,207	3,768,796	3,516,488
NPV	6,533,600											
BCR	1.007											
IRR	10.60%											
ระยะเวลาคืนทุน	8 ปี											

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 21 งบกำไรขาดทุน

(หน่วย: บาท)

รายการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
รายได้จากการขาย :										
- รายได้จากการขายไบโอดีเซล	104,464,800	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000	130,581,000
- รายได้จากการขายกลีเซอรีน	1,973,764	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205	2,467,205
- รายได้จากการขายเมทานอล	2,738,960	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700	3,423,700
รวมรายได้	**109,177,523**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**	**136,471,904**
รายจ่าย :										
ค่าใช้จ่ายในการผลิต	101,378,562	125,582,852	125,582,852	125,582,852	125,582,852	125,582,852	125,582,852	125,582,852	125,582,852	125,582,852
ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร	2,148,560	3,521,653	3,577,197	3,632,741	3,688,284	3,743,828	3,799,372	3,857,616	3,857,616	3,857,616
รวมรายจ่าย	**103,527,122**	**129,104,505**	**129,160,049**	**129,215,593**	**129,271,136**	**129,326,680**	**129,382,224**	**129,440,468**	**129,440,468**	**129,440,468**
กำไรขั้นต้น (EBITDA)	5,650,402	7,367,399	7,311,855	7,256,312	7,200,768	7,145,224	7,089,680	7,031,437	7,031,437	7,031,437

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 21 (ต่อ)

(หน่วย: บาท)

รายการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
หัก ค่าเสื่อมราคา	3,344,480	3,344,480	3,344,480	3,344,480	3,344,480	3,344,480	3,344,480	3,344,480	3,344,480	3,344,480
กำไรก่อนหักภาษี และดอกเบี้ยจ่าย (EBIT)	2,305,922	4,022,919	3,967,375	3,911,832	3,856,288	3,800,744	3,745,200	3,686,957	3,686,957	3,686,957
หัก ดอกเบี้ยจ่าย	1,291,500	1,107,000	922,500	738,000	553,500	369,000	184,500			
กำไรก่อนหักภาษี (EBT)	1,014,422	2,915,919	3,044,875	3,173,832	3,302,788	3,431,744	3,560,700	3,686,957	3,686,957	3,686,957
ภาษีเงินได้นิติบุคคล	304,326	874,776	913,463	952,149	990,836	1,029,523	1,068,210	1,106,087	1,106,087	1,106,087
กำไร (ขาดทุน) สุทธิ	**710,095**	**2,041,143**	**2,131,413**	**2,221,682**	**2,311,952**	**2,402,221**	**2,492,490**	**2,580,870**	**2,580,870**	**2,580,870**
กำไร (ขาดทุน) สะสม	**710,095**	**2,751,238**	**4,882,651**	**7,104,333**	**9,416,285**	**11,818,506**	**14,310,996**	**16,891,866**	**19,472,736**	**22,053,605**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน (บี100) ในจังหวัดชลบุรี

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

การทดสอบความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) ความแปรเปลี่ยนของโครงการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละ (Percentage change) ของปัจจัยที่เชื่อว่ามีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของโครงการซึ่งทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ โดยแบ่งออกเป็น 2 การทดสอบ

1. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVTC) เป็นการทดสอบว่าต้นทุนของโครงการลดลงร้อยละเท่าไร จึงจะทำให้ NPV ของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$SVTC = \frac{NPV \times 100}{PVC}$$

กำหนดให้ SVTC = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน
NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
PVC = มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (Present Value Cost)

โดย

NPV = 6,533,600 บาท (จากตารางที่ 20)
PVC = 918,794,792 บาท (จากตารางที่ 20)

แทนค่า

$$SVTC = \frac{6,533,600 \times 100}{918,794,792}$$

$$= 0.71\%$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทนของโครงการเทียบกับมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนของโครงการ พบว่า หากต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ0.71 จะทำให้โครงการไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน

2. การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVTB) กรณีหาว่าผลตอบแทนสามารถลดลงได้ร้อยละเท่าไรจึงจะทำให้ NPV เท่ากับ 0 และ BCR เท่ากับ 1

$$SVTB = \frac{NPV}{PVB} \times 100$$

กำหนดให้ SVTB = การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ

PVB = มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (Present Value Benefit)

โดย

NPV = 6,533,600 บาท (จากตารางที่ 20)

PVB = 925,348,392 บาท (จากตารางที่ 20)

แทนค่า

$$SVTB = \frac{6,533,600}{925,348,392} \times 100$$

$$= 0.71\%$$

จากผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทนของโครงการเทียบกับมูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลประโยชน์ของโครงการ พบว่า หากผลประโยชน์ของโครงการลดลงมากกว่าร้อยละ 0.71 จะทำให้โครงการไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากการวิเคราะห์ความเป็นไปด้านทางการเงินในการสร้างโรงงานไบโอดีเซลกำลังการผลิต 15,000 ลิตรในจังหวัดชลบุรีครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ระยะเวลาคืนทุนโครงการ (Payback Period) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน (BCR) และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) กำหนดระยะเวลาของโครงการเท่ากับ 10 ปี เริ่มวิเคราะห์โครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 - 2561 และใช้อัตราคิดลดร้อยละ7.175 พบว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 6,533,600 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน (BCR) เท่ากับ 1.007 เท่า อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ 10.60 และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) 8 ปี ซึ่งคุ้มค่าแก่การลงทุน ส่วนผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุนและผลประโยชน์ พบว่า หากต้นทุนเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 0.71 หรือ ผลประโยชน์ลดลงมากกว่าร้อยละ0.71 จะทำให้โครงการประสบกับความเสี่ยงในการขาดทุน

การกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับโครงการ

การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis)

การวิเคราะห์สถานการณ์เป็นการศึกษาข้อเท็จจริง เพื่อที่จะนำเอาโอกาสและข้อได้เปรียบของธุรกิจมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ธุรกิจ และแสวงหาแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดข้อบกพร่อง หรือทำให้ข้อจำกัดต่างๆที่มีอยู่ขององค์กรให้น้อยลง โดยมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี ดังนี้

จุดแข็ง (Strength)

ก. โครงการผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(B100)ในจังหวัดชลบุรี ใช้เงินลงทุนไม่สูงมาก เนื่องจากการกำหนดขนาดกำลังการผลิตที่เหมาะสม ไม่มีปัญหาด้านการจัดหาวัตถุดิบ คือ สามารถจัดหาน้ำมันปาล์มดิบ(CPO) ได้สำหรับการผลิตเต็มกำลังการผลิต และสามารถคืนทุนได้เร็วภายในเวลา 8 ปี

ข. ทำเลที่ตั้งของโครงการตั้งอยู่ในอ.หนองใหญ่ จ.ชลบุรี ซึ่งอยู่ใกล้โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบและแหล่งรับซื้อน้ำมันไบโอดีเซลมีความได้เปรียบด้านการขนส่ง ทำให้สามารถลดต้นทุนค่าขนส่งซึ่งเป็นต้นทุนหนึ่งในการผลิตไบโอดีเซลได้ นอกจากนี้สถานที่ตั้งโครงการไม่อยู่ในเขตที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พักอาศัยของชุมชน หากในอนาคตสามารถจัดหาวัตถุดิบคือน้ำมันปาล์มดิบได้เพิ่มขึ้น โครงการก็สามารถขยายกำลังการผลิตได้

ค. โครงการมีเทคโนโลยีที่ดีสามารถผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) ได้มีคุณภาพตามมาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน และมีระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ง. โครงการมีช่องทางการจัดจำหน่ายไบโอดีเซลที่แน่นอน คือ บริษัทที่ได้รับอนุญาตจากกรมธุรกิจพลังงานให้ที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) จำนวน 5 บริษัท

จ. การผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) ของโครงการมีผลพลอยได้ คือ กลีเซอรีนดิบ ซึ่งเมื่อผ่านกระบวนการกลั่นบริสุทธิ์ แล้วสามารถจำหน่ายเพื่อเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง น้ำมันหล่อลื่น ฯลฯ ได้ และเมทานอลซึ่งสามารถนำไปใช้หมุนเวียนในกระบวนการซ้ำอีกครั้งได้

จุดอ่อน (Weakness)

ก. เทคโนโลยีการผลิตของโครงการที่ไม่ยืดหยุ่น เนื่องจากสามารถผลิตไบโอดีเซลจากวัตถุดิบ เพียงอย่างเดียว คือ น้ำมันปาล์มดิบ(CPO) ไม่สามารถผลิตได้จากวัตถุดิบอื่นๆ เช่น ไขปาล์ม เสตียริน น้ำมันพืชใช้แล้ว หรือสบู่ดำได้ หากในอนาคตน้ำมันปาล์มดิบ(CPO)ขาดแคลน ก็จะส่งผลต่อการดำเนินงานของโครงการ

ข. โครงการมีความเสี่ยงต่อการขาดทุนค่อนข้างสูง จากการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการมีค่าความเปรเปลี่ยนน้อย หากต้นทุนหรือผลประโยชน์เปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อยจะทำให้โครงการประสบกับการขาดทุนได้

โอกาส (Opportunity)

ก. แนวโน้มของความต้องการใช้ไบโอดีเซล B100 คาดว่าจะมีความต้องการใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นมาจากได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ โดยตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2551

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รัฐบาลได้ออกกฎบังคับให้น้ำมันดีเซลทุกชนิด ต้องมีไบโอดีเซลผสมอยู่ร้อยละ 2 และมีนโยบายส่งเสริมการผลิต และการใช้ไบโอดีเซล 8.5 ล้านลิตรต่อวัน เพื่อทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลภายในปี 2555 และในอนาคตหากรัฐบาลออกกฎกำหนดให้บังคับใช้น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว บี 5 คือน้ำมันดีเซลต้องมีไบโอดีเซล(บี100) ผสมร้อยละ 5 คาดว่าจะทำให้ความต้องการใช้น้ำมันไบโอดีเซล บี100 เพิ่มขึ้นมาก

ข. ข้อตกลง AFTA ส่งผลให้ไทยต้องปรับลดอัตราภาษีนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์หลือร้อยละ 5 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม 2546 และต้องเปิดเสรีนำเข้าน้ำมันปาล์ม โดยยกเลิกภาษีนำเข้าและมาตรการควบคุมการนำเข้าในปี 2553 จึงอาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมต้นน้ำแต่เกษตรกรผู้ปลูกปาล์ม จนถึงโรงกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่ไม่สามารถปรับลดต้นทุนการผลิตได้ แต่สำหรับอุตสาหกรรมไบโอดีเซลแล้วถือว่าจะได้รับผลดีเนื่องจากมีแหล่งวัตถุดิบเพิ่มมากขึ้น และจะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลลงได้อย่างมาก

ค. ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงสะอาด มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล ซึ่งการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจะช่วยช่วยลดการเกิดปรากฏการณ์โลกร้อน (Greenhouse effect) ให้ช้าลงได้ เนื่องจากไบโอดีเซลเป็นพลังงานที่สะอาดช่วยลดมลพิษในอากาศจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลง นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งพลังงานที่ยั่งยืนเพื่อทดแทนน้ำมันดิบซึ่งจะต้องหมดไปในอนาคต ช่วยสร้างความมั่นคงทางการจัดการพลังงานของประเทศ

อุปสรรค (Threat)

ก. ราคาน้ำมันปาล์มดิบซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตไบโอดีเซล (บี100) มีความไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับฤดูกาล ทำให้ราคาของไบโอดีเซลที่ผลิตได้สูงกว่าน้ำมันดีเซลในบางฤดูกาล

ข. บางช่วงน้ำมันปาล์มดิบ(CPO) ขาดแคลน เนื่องจากมีการแย่งชิงวัตถุดิบระหว่างอุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมต่อเนื่อง และอุตสาหกรรมไบโอดีเซล จึงต้องพึ่งการนำเข้าภายใต้การอนุมัติเป็นครั้งคราว ซึ่งรัฐบาลกำหนดข้อจำกัดปริมาณและระยะเวลานำเข้าในแต่ละปี

ค. ราคาน้ำมันดีเซล หากราคาน้ำมันดีเซลลดลงจนต่ำกว่าต้นทุนการผลิตไบโอดีเซล อาจทำให้การผลิตไบโอดีเซลต้องลดกำลังการผลิตลงหรือหยุดการผลิตชั่วคราว เนื่องจากไม่คุ้มทุน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลยุทธ์ที่เหมาะสม

จากการวิเคราะห์สถานการณ์สามารถนำมาใช้ในการกำหนดกลยุทธ์เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันได้ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 การสร้างกลยุทธ์

จับคู่	กลยุทธ์
$S_{ข}$ $O_{ก}$	จากแนวโน้มของความต้องการใช้ไบโอดีเซล (บี100) คาดว่าจะมีความต้องการใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจากทำเลที่ตั้งของโครงการที่ไม่ได้อยู่ในเขตชุมชน หากสามารถจัดหาวัตถุดิบคือน้ำมันปาล์มดิบ(CPO)ได้เพิ่มขึ้น โครงการก็สามารถขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นได้
$S_{ก}$ $T_{ข}$	น้ำมันปาล์มดิบ(CPO) ขาดแคลนบางช่วง เนื่องจากมีการแย่งชิงวัตถุดิบระหว่างอุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมต่อเนื่อง และอุตสาหกรรมไบโอดีเซล ซึ่งโครงการกำหนดขนาดกำลังการผลิตที่เหมาะสมจากสต็อกน้ำมันปาล์มดิบที่เหลือ จึงคาดว่าไม่มีปัญหาด้านการจัดหาวัตถุดิบ
$W_{ข}$ $O_{ข}$	โครงการมีความเสี่ยงต่อการขาดทุนค่อนข้างสูง จากการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการมีค่าความเปรเปลี่ยนน้อย ซึ่งจากข้อตกลง AFTA ไทยต้องเปิดเสรีนำเข้าน้ำมันปาล์ม โดยยกเลิกภาษีนำเข้าและมาตรการควบคุมการนำเข้าในปี 2553 จะทำให้มีแหล่งวัตถุดิบเพิ่มมากขึ้น และสามารถลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลลงได้อย่างมาก
$W_{ก}$ $T_{ก}$	เทคโนโลยีการผลิตของโครงการที่ไม่ยืดหยุ่น ซึ่งน่าจะมีการดัดแปลงและพัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถผลิตไบโอดีเซลได้จากวัตถุดิบหลายชนิด เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการขาดแคลนวัตถุดิบได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ประเทศไทยมีแนวโน้มการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นทุกปี ในขณะที่แหล่งพลังงานสำรองในประเทศไม่เพียงพอทำให้ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ โดยเมื่อพิจารณาจำแนกตามประเภทของพลังงาน พบว่า น้ำมันดิบมีมูลค่านำเข้าสูงสุด เพราะถือเป็นพลังงานขั้นต้นที่สำคัญในการผลิตน้ำมันสำเร็จรูปซึ่งมีปริมาณการใช้สูงสุด โดยเฉพาะน้ำมันดีเซลที่เป็นปัจจัยการผลิตหลักทั้งในภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรม แนวโน้มของราคาน้ำมันดีเซลของไทยมีการปรับตัวตามราคาน้ำมันในตลาดโลกที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง หลายประเทศทั่วโลกจึงมีการค้นคว้าและพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆ สำหรับประเทศไทยที่เป็นประเทศเกษตรกรรมการผลิตน้ำมันดีเซลจากพืชน้ำมันหรือไขมันสัตว์ ที่เรียกว่า “ไบโอดีเซล” ถือเป็นพลังงานทดแทนชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ โดยพืชน้ำมันที่มีศักยภาพที่ดีและเหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้ทำไบโอดีเซล คือ ปาล์มน้ำมัน จากการที่มีต้นทุนการผลิตต่ำและให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง ซึ่งแต่เดิมการปลูกปาล์มน้ำมันในเชิงการค้าอยู่ในภาคใต้เพียงแห่งเดียวเท่านั้น ต่อมาได้มีการขยายพื้นที่ปลูกในภาคตะวันออก เนื่องจากสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่เอื้ออำนวย โดยจังหวัดชลบุรีถือเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญที่มีพื้นที่เก็บเกี่ยวและปริมาณผลผลิตมากที่สุดในภาคตะวันออก จึงทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี เพราะมีทำเลที่ตั้งที่ดีอยู่ใกล้ทั้งแหล่งวัตถุดิบและแหล่งรับซื้อไบโอดีเซลทำให้สามารถลดต้นทุนค่าขนส่งซึ่งเป็นต้นทุนหนึ่งของต้นทุนโลจิสติกส์ที่สำคัญได้โดยจะทำให้ธุรกิจได้รับกำไรเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี ความเป็นไปได้ และความอ่อนไหวของการลงทุนสร้างโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี รวมทั้งการกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสม โดยการศึกษานี้มีแนวความคิดเพื่อให้ผู้ประกอบการเอกชนที่สนใจลงทุนสามารถนำผลการศึกษามาเป็นแนวทางในการประกอบการตัดสินใจในการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซล และเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตไบโอดีเซลในพื้นที่จังหวัดอื่นๆที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในส่วนของการศึกษาแนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรี โดยการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันของจังหวัดชลบุรีในปี 2552 ได้เลือกใช้วิธีการพยากรณ์ของวิธี Winter's Model ในการพยากรณ์ เนื่องจากให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) ต่ำที่สุด และคำนวณกลับค่าเป็นปริมาณน้ำมันปาล์มดิบที่สามารถผลิตได้ในจังหวัดชลบุรี เท่ากับ 52,284.55 ตันในปี 2552 โดยวัตถุดิบน้ำมันปาล์มดิบที่สามารถจัดหาได้เพื่อผลิตไบโอดีเซลนั้น อ้างอิงจากตัวเลขร้อยละของสต็อกน้ำมันปาล์มดิบประเทศไทยที่คงเหลือจากการบริโภคและส่งออก เฉลี่ยตั้งแต่ปี 2548 – 2551 เนื่องจากเริ่มมีการนำน้ำมันปาล์มดิบมาผลิตไบโอดีเซลในปี 2548 มีค่าเฉลี่ยต่อปีคิดเป็นร้อยละ 11.08 ของปริมาณน้ำมันปาล์มดิบทั้งหมด ดังนั้นน้ำมันปาล์มดิบในจังหวัดชลบุรีที่สามารถจัดหาได้เท่ากับ 5,793.13 ตันต่อปี ซึ่งสามารถผลิตไบโอดีเซลได้ทั้งหมดเท่ากับ 5,735,198.70 ลิตรต่อปี หรือ 17,379.39 ลิตรต่อวันในการกำหนดกำลังการผลิตของโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรีครั้งนี้จึงใช้ขนาดกำลังการผลิต 15,000 ลิตรต่อวัน โดยผลิต 330 วันต่อปี

จากผลการวิเคราะห์ทางด้านการตลาด แนวโน้มปริมาณการผลิตและความต้องการใช้ไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (บี100) เพิ่มสูงขึ้น แต่มีข้อจำกัดด้านศักยภาพการผลิตปาล์มน้ำมันของไทยยังไม่เพียงพอ และหากมีการเปิดเสรีโดยไม่มีการเรียกเก็บภาษีนำเข้าที่ตามแผนที่จะต้องยกเลิกการเรียกเก็บภาษีเหลือร้อยละ 0 ในปี 2553 จะทำให้อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของไทยที่เคยได้รับการคุ้มครองต้องเผชิญกับการแข่งขันจากน้ำมันปาล์มที่นำเข้าจากประเทศอาเซียนที่เป็นผู้ส่งออกน้ำมันปาล์มรายใหญ่ของโลก เช่น มาเลเซีย และอินโดนีเซีย เป็นต้น ที่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าไทย แต่สำหรับอุตสาหกรรมไบโอดีเซลจะได้รับผลดีเนื่องจากมีแหล่งวัตถุดิบเพิ่มมากขึ้นรวมทั้งจะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลลงได้ จากผลการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน โดยกำหนดระยะเวลาของโครงการเท่ากับ 10 ปี เริ่มวิเคราะห์โครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 - 2561 และใช้อัตราคิดลดร้อยละ7.175 พบว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 6,533,600 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน (BCR) เท่ากับ 1.007 เท่า อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ 10.60 และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) 8 ปี คุ้มค่าแก่การลงทุน ส่วนผลการวิเคราะห์ค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุนและผลประโยชน์ พบว่า โครงการมีความเสี่ยงในการขาดทุนค่อนข้างสูง หากต้นทุนเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 0.71 หรือ ผลประโยชน์ลดลงมากกว่าร้อยละ 0.71 จะทำให้โครงการขาดทุนได้ ซึ่งได้มีการกำหนดกลยุทธ์เพื่อลดความเสี่ยงดังกล่าว โดยมีการควบคุมกระบวนการผลิตของโรงงานให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด ทำให้สามารถประหยัดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลประโยชน์ให้กับโครงการควบคู่กันได้ และควรจะมีการศึกษา ดัดแปลง และพัฒนาเทคโนโลยี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ให้สามารถผลิตไบโอดีเซลได้จากวัตถุดิบหลายชนิด เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการขาดแคลนวัตถุดิบและวัตถุดิบมีราคาสูง และด้วยทำเลที่ตั้งของโครงการไม่ติดกับชุมชน หากในอนาคตสามารถจัดหาวัตถุดิบคือน้ำมันปาล์มดิบ(CPO)ได้เพิ่มขึ้นโครงการสามารถขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นได้ทันที

นอกจากนี้หากพิจารณาถึงด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมแล้ว ไบโอดีเซลถือว่ามีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล สามารถใช้ได้กับเครื่องยนต์ดีเซลส่วนใหญ่ในปัจจุบันได้โดยไม่ต้องมีการปรับแต่งใดๆ ซึ่งการใช้น้ำมันไบโอดีเซลจะช่วยลดการเกิดปรากฏการณ์โลกร้อนให้ช้าลงได้ เนื่องจากไบโอดีเซลเป็นพลังงานที่สะอาดช่วยลดมลพิษในอากาศจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลง เช่น การใช้ไบโอดีเซล(บี100) จะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ร้อยละ 50 ส่วนการใช้ไบโอดีเซล(บี20) จะช่วยลดลงร้อยละ 20 เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซลปกติ ที่สำคัญที่สุด คือ ประเทศไทยสามารถผลิตพลังงานเองได้ นับเป็นการลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศไทยมีแหล่งพลังงานที่ยั่งยืนเพื่อทดแทนน้ำมันดิบซึ่งจะต้องหมดไปในอนาคต เป็นการสร้างความมั่นคงทางการจัดการพลังงานของประเทศ รวมทั้งสร้างโอกาสในการปรับโครงสร้างการผลิตพืชเกษตรไปสู่การต่อยอดมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยการปลูกพืชพลังงานจะมีความแน่นอนด้านการตลาดราคามีเสถียรภาพ นำไปสู่การมีรายได้ที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกร ซึ่งจะสร้างงานและสร้างรายได้ให้กับประเทศโดยรวม ดังนั้นภาครัฐควรเร่งส่งเสริมพลังงานทดแทนอย่างจริงจังเพื่อสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับประเทศต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1.จากการวิเคราะห์ทางด้านการเงินของโครงการสร้างโรงงานไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)ในจังหวัดชลบุรี ราคาน้ำมันปาล์มดิบมีแนวโน้มสูงขึ้น จากความต้องการปาล์มน้ำมันเพื่อใช้ในการบริโภคทั้งโดยทางตรงอุตสาหกรรมต่อเนื่องและใช้ในการผลิตไบโอดีเซล ประกอบกับสถานการณ์ปัจจุบันที่ทั่วโลกกำลังเผชิญแรงกดดันจากราคาน้ำมันที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทุกประเทศจำเป็นต้องแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทนทำให้ความต้องการพืชน้ำมันเพื่อนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลขยายตัวขึ้น ส่งผลให้เกิดการแย่งวัตถุดิบระหว่างผู้ผลิตในอุตสาหกรรมน้ำมันพืชและอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากน้ำมันปาล์ม และผู้ผลิตไบโอดีเซล เกิดผลกระทบไปยังอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน ทั้งด้านการผลิตในภาคเกษตร การบริโภคอุปโภคสินค้าที่ใช้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบ ตลอดจนด้านนโยบายพลังงานของประเทศ ซึ่งจากกรณีการเปิดเสรีน้ำมันปาล์มในปี 2553 ภายใต้ความตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) โดยในปี 2553 ที่ไทยจะต้องเปิดตลาดภาษีร้อยละ 0 ในส่วนของโรงงานผลิตไบโอดีเซล จะได้รับผลดีเนื่องจากมีแหล่งวัตถุดิบเพิ่มมากขึ้น และจะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลลงได้ แต่อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันจะได้รับผลกระทบทางลบอย่างมากตั้งแต่เกษตรกร จนถึงโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ ภาครัฐบาลและเอกชนจึงควรร่วมกันเร่งปรับปรุงพันธุ์ปาล์ม และการจัดการสวนปาล์มให้มีประสิทธิภาพ ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต และพัฒนากระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มให้ครบวงจรและต่อเนื่อง ด้วยการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ เพื่อให้อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของไทย สามารถแข่งขันกับน้ำมันปาล์มนำเข้าได้ในอนาคต

2. จากการวิเคราะห์ความแปรเปลี่ยนทั้งด้านต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ โครงการมีค่าความแปรเปลี่ยนน้อย หากต้นทุนเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 0.71 หรือผลประโยชน์ลดลงเพียงร้อยละ 0.71 จะทำให้โครงการประสบกับความเสี่ยงในการขาดทุนทันที ผู้ประกอบการควรมีแผนการป้องกันหรือรองรับความเสี่ยงดังกล่าวที่จะเกิดขึ้น อาทิเช่น ควบคุมกระบวนการผลิตของโรงงานให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด เพื่อประหยัดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลประโยชน์ให้กับโครงการควบคู่กันไปด้วย และควรจะมีการศึกษา ดัดแปลง และพัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถผลิตไบโอดีเซลได้จากวัตถุดิบหลายชนิด เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการขาดแคลนวัตถุดิบหรือวัตถุดิบมีราคาสูง

3. จากผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินของโครงการสร้างไบโอดีเซลในจังหวัดชลบุรี ผู้ประกอบการควรเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลที่ยืดหยุ่น มีประสิทธิภาพ และมีการเลือกสถานที่ตั้งจากปัจจัยด้านโลจิสติกส์ซึ่งจะส่งผลต่อผลกำไรในธุรกิจ โดยจะมีต้นทุนที่ได้เปรียบสำหรับการจัดซื้อน้ำมันปาล์มดิบ และการจำหน่ายไบโอดีเซล ส่วนรัฐบาลควรปรับปรุงกฎระเบียบใหม่ เนื่องจาก ทิศทางการเติบโตของไบโอดีเซลที่จะเข้าถึงผู้บริโภคได้อย่างรวดเร็วนั้นมีจุดแข็งอยู่ที่การตั้งโรงงานผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็กกระจายอยู่ทุกภูมิภาคของประเทศ เพื่อลดการขนส่ง ซึ่งปัจจุบันไบโอดีเซลที่ผลิตได้ต้องส่งเข้ากรุงเทพฯ ทั้งหมด เพื่อผสมกับดีเซลแล้วกระจายออกจำหน่ายสู่ปั๊มในภูมิภาคทั่วประเทศ รัฐบาลควรลดขั้นตอนให้ควบคุมตรวจสอบคุณภาพในศูนย์กลางแต่ละภูมิภาคแทน เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการขนส่ง จะทำให้มีผู้สนใจลงทุนผลิตไบโอดีเซลในเชิงพาณิชย์มากขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

1. อัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินมีพียงอัตราเดียวซึ่งกำหนดให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในปัจจุบัน หากจะทำโครงการในอนาคตอัตราคิดลดอาจจะไม่สะท้อนความคุ้มค่าของการลงทุนที่แท้จริง ณ เวลานั้นๆ จึงควรทำการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ผลการศึกษามีความครอบคลุมสถานการณ์ และภาวะเศรษฐกิจในหลายๆรูปแบบ

2. การผลิตไบโอดีเซลสามารถใช้วัตถุดิบทางการเกษตรอื่นๆได้หลายอย่าง อาทิเช่น สบู่ดำ ถั่วเหลือง น้ำมันมะพร้าว เป็นต้น จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบและแผนการผลิตอื่นๆ ทั้งนี้ เพื่อช่วยให้เกิดทางเลือกที่สามารถเปรียบเทียบหารูปแบบของโรงงานไบโอดีเซลที่เหมาะสมต่อการลงทุนและได้รับผลประโยชน์สูงสุด

3. การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาความเป็นไปได้โดยวิเคราะห์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการตลาด ด้านเทคนิค และด้านการเงินเท่านั้น ซึ่งเป็นแนวทางที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์โครงการ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป ควรทำการประเมินความเป็นไปได้ของโครงการในด้านอื่นๆเพิ่มเติม เช่น ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสถาบัน เป็นต้น นอกจากนี้ควรทำการประเมินต้นทุนและผลประโยชน์ทางอ้อมของโครงการมาพิจารณาในระยะยาวด้วย เพื่อให้ครอบคลุมผลกระทบ ผลประโยชน์สังคมโดยรวมมากที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมธุรกิจพลังงาน. 2552. **สถิติ** (Online). http://www.doeb.go.th/information/information.htm., 1 เมษายน 2552.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2552. **ไบโอดีเซล** (Online). http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=351., 10 ธันวาคม 2552.

กรมศุลกากร. 2552. **สถิติการนำเข้าส่งออก** (Online). http://www.customsclinic.org/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=4%3A&Itemid=222&lang=en., 10 ธันวาคม 2552.

กล้าณรงค์ ศรีรอต และคณะ. 2546. **การศึกษาสถานภาพวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตไบโอดีเซล.** สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

พุทธชาด เมฆทอง, สุทธินันท์ นันทจิต, สุวิน อภิชาตพัฒนศิริ และวนิดา คูอมรพัฒนะ. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำน้ำมันพืชใช้แล้วจากอุตสาหกรรมอาหารมาใช้ประโยชน์ในด้านพลังงาน.** เอกสารประกอบการสัมมนา เผยแพร่ผลงานวิจัยด้านพลังงานทดแทน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กันยายน 2546 โรงแรมรามาการ์เดนส์ กรุงเทพมหานคร.

จริยาพร ตั้งมั่น. 2550. **ผลกระทบของการใช้พลังงานทางเลือกต่ออุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาธุรกิจการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จันทร์ธิดา คลัมพากร. 2545. **เปิดโลกการแข่งขันทางการค้า** (Online). http://www.dit.go.th/songserm/45-46/April_245.doc , 2 มกราคม 2552.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฉัตร ช่ำชอง และคณะ. 2539. **รายงานการศึกษา โครงการการศึกษาอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบ กรณีการศึกษาความต้องการใช้น้ำมันปาล์มของอุตสาหกรรม.** คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี. 2540. **เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชูเพ็ญ วิบุลสันติ. 2552. **การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกองค์กร (SWOT)** (Online). http://202.28.94.202/wichuda/qa/km/swot.doc., 20 ธันวาคม 2552.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2552. **สถิติตลาดการเงิน** (Online). http://www.bot.or.th/Thai/Statistics/FinancialMarkets/InterestRate/Pages/index.aspx., 1 กันยายน 2552.

บริษัท บางจาก ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน). 2550. **ไบโอดีเซลในประเทศไทย** (Online). www.bangchak.co.th/th/energyDetail.asp?id=13.htm, 25 มกราคม 2552**.**

บันเทิง มาแสง. 2540. **การวิเคราะห์เชิงปริมาณทางเศรษฐศาสตร์เกษตรII**. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2549. **คัมภีร์ปาล์มน้ำมันพืชเศรษฐกิจเพื่อบริโภคและอุปโภค.** ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน.

พนัส งามกนกวรรณ. 2549. **ทฤษฎีการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม**. กรมโรงงานอุตสาหกรรม.

พัชรารัตน์ ลิ้มศิริกุล. 2549. **การพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันสดทั้งทะลายรายเดือนโดยวิธีแยกส่วนประกอบ วิธีโฮลท์ และวิธีวินเทอร์**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พุทธชาด เมฆทอง, สุทธินันท์ นันทจิต, สุวิน อภิชาตพัฒนศิริ และวนิดา คูอมรพัฒนะ. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำน้ำมันพืชใช้แล้วจากอุตสาหกรรมอาหารมาใช้ประโยชน์ในด้านพลังงาน.** เอกสารประกอบการสัมมนา เผยแพร่ผลงานวิจัยด้านพลังงานทดแทน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กันยายน 2546 โรงแรมรามาการ์เดนส์ กรุงเทพมหานคร.

พิศมัย เจนวนิชปัญจกุล. 2549. **รอบรู้...เรื่องราว ไบโอดีเซล.** กรุงเทพมหานคร: พิมพ์พินิจการพิมพ์.

ฐานิต สุขเกษม. 2551. **การประเมินความคุ้มค่าในการนำน้ำมันพืชใช้แล้วมาผลิตเป็นไบโอดีเซล กรณีศึกษา: บริษัท ธนโชคน้ำมันพืช จำกัด**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มณียา แสงมณี. 2549. **การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานในอำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาธุรกิจการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มุสลิมจังหวัดชลบุรี. 2551. **แผนที่จังหวัดชลบุรี** (Online). www.muslimchonburi.com/.../chon%20map.jpg .,25 ธันวาคม 2551.

สาวิตรี คชสารมณี. 2548. **การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ในการตั้งโรงงานนมผงของชุมนุมสหกรณ์โคนมแห่งประเทศไทย จำกัด.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์สหกรณ์) สาขาเศรษฐศาสตร์สหกรณ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2548. **การศึกษาห่วงโซ่การผลิต (Value Chair) ของปาล์มน้ำมัน** (Online). http://pcoc.moc.go.th/pcocsys/uploadfile/96/doc., 5 มกราคม 2552.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2552. **รายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทยประจำปี 2551** (Online). http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=118., 1 กุมภาพันธ์ 2552.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2552. **ข้อมูลพลังงาน** (Online). http://www.eppo.go.th/info/index.html., 1 เมษายน 2552.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2552. **ผลการวิเคราะห์พลังงานกับเศรษฐกิจ** (Online). http://www.eppo.go.th/info/stat/T07_01_06.xls., 1 เมษายน 2552.

สำนักงานส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์. 2552. **ราคาสินค้าเกษตรที่สำคัญ** (Online). http://agri.dit.go.th/web_dit_main/home/view_upload.aspx?category_id=557&category_name=., 1 กันยายน 2552.

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง. 2549 **โครงการศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์จากการใช้น้ำมันไบโอดีเซล** (โครงการนำร่อง : การวิจัยสาธิตการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์รับจ้างสองแถวในจังหวัดเชียงใหม่). รายงานฉบับสมบูรณ์ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2532 . **นโยบายการพัฒนาปาล์มน้ำมัน**.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. **การดำเนินธุรกิจการผลิตไบโอดีเซลของชุมชน กรณีน้ำมันใช้แล้ว**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์. 2552. **ข้อมูลเผยแพร่** (Online). http://agri.dit.go.th/web_dit_sec4/home/index.aspx., 10 ธันวาคม 2552.

ศิวะพงศ์ เพ็ชรสงค์. 2550. **ไบโอดีเซลพลังงานทางเลือก**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท มิตรภาพการพิมพ์ และสติวดิโอ จำกัด.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศูนย์ปฏิบัติการจังหวัดชลบุรี. 2552. **45 ฐานข้อมูลจังหวัด**(Online). http://123.242.172.139/chonburi_poc/report/sar/support_management.php., 1 ธันวาคม 2552.

ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี. 2552. **ศักยภาพปาล์มน้ำมัน** (Online). http://it.doa.go.th/palm/linkTechnical/efficiency.htm., 1 กุมภาพันธ์ 2552.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2552. **ถาม-ตอบ** (Online). http://www.oae.go.th/index_question.php?wcad=1&t=&filename=webboard., 1 กุมภาพันธ์ 2552.

อรฑดา เพชรพลอย. 2549. **การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนสร้างโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากสบู่ดำในจังหวัดระยอง**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 ค่าสถิติผลการทดสอบการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้ม

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10639.295	1225.316		8.683	.000
	T	141.062	43.535	.431	3.240	.002

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 2 ค่าสถิติผลการทดสอบการเคลื่อนไหวเนื่องจากฤดูกาล

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	134224412.563	11	12202219.324	.515	.880
Within Groups	852220573.750	36	23672793.715		
Total	**986444986.313**	**47**			

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 3 พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรีโดยวิธี Decomposition

เดือน-ปี	t	Observation Y	S	T	Forecast Y=T
Jan-05	1	11,693.00	100.93	10,780.36	10,780.36
Feb-05	2	14,616.00	102.63	10,921.42	10,921.42
Mar-05	3	20,462.00	100.39	11,062.48	11,062.48
Apr-05	4	16,077.00	84.23	11,203.54	11,203.54
May-05	5	17,539.00	122.81	11,344.61	11,344.61
Jun-05	6	13,154.00	103.74	11,485.67	11,485.67
Jul-05	7	11,693.00	100.93	11,626.73	11,626.73
Aug-05	8	10,231.00	113.09	11,767.79	11,767.79
Sep-05	9	7,308.00	114.31	11,908.85	11,908.85
Oct-05	10	7,308.00	107.15	12,049.92	12,049.92
Nov-05	11	5,846.00	76.12	12,190.98	12,190.98
Dec-05	12	10,231.00	73.67	12,332.04	12,332.04
Jan-06	13	8,431.00	100.93	12,473.10	12,473.10
Feb-06	14	16,114.00	102.63	12,614.16	12,614.16
Mar-06	15	18,123.00	100.39	12,755.23	12,755.23
Apr-06	16	12,914.00	84.23	12,896.29	12,896.29
May-06	17	16,001.00	122.81	13,037.35	13,037.35
Jun-06	18	13,994.00	103.74	13,178.41	13,178.41
Jul-06	19	13,025.00	100.93	13,319.47	13,319.47
Aug-06	20	15,314.00	113.09	13,460.54	13,460.54
Sep-06	21	15,282.00	114.31	13,601.60	13,601.60
Oct-06	22	13,188.00	107.15	13,742.66	13,742.66
Nov-06	23	11,447.00	76.12	13,883.72	13,883.72
Dec-06	24	8,165.00	73.67	14,024.78	14,024.78
Jan-07	25	11,118.00	100.93	14,165.85	14,165.85

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

เดือน-ปี	t	Observation Y	S	T	Forecast Y=T
Feb-07	26	8,407.00	102.63	14,306.91	14,306.91
Mar-07	27	10,835.00	100.39	14,447.97	14,447.97
Apr-07	28	9,026.00	84.23	14,589.03	14,589.03
May-07	29	8,912.00	122.81	14,730.09	14,730.09
Jun-07	30	9,249.00	103.74	14,871.16	14,871.16
Jul-07	31	11,794.00	100.93	15,012.22	15,012.22
Aug-07	32	13,845.00	113.09	15,153.28	15,153.28
Sep-07	33	14,335.00	114.31	15,294.34	15,294.34
Oct-07	34	19,319.00	107.15	15,435.40	15,435.40
Nov-07	35	10,168.00	76.12	15,576.47	15,576.47
Dec-07	36	10,804.00	73.67	15,717.53	15,717.53
Jan-08	37	17,283.00	100.93	15,858.59	15,858.59
Feb-08	38	16,945.00	102.63	15,999.65	15,999.65
Mar-08	39	15,032.00	100.39	16,140.71	16,140.71
Apr-08	40	14,762.00	84.23	16,281.78	16,281.78
May-08	41	24,814.00	122.81	16,422.84	16,422.84
Jun-08	42	22,121.00	103.74	16,563.90	16,563.90
Jul-08	43	21,367.00	100.93	16,704.96	16,704.96
Aug-08	44	23,143.00	113.09	16,846.02	16,846.02
Sep-08	45	21,955.00	114.31	16,987.09	16,987.09
Oct-08	46	18,272.00	107.15	17,128.15	17,128.15
Nov-08	47	17,999.00	76.12	17,269.21	17,269.21
Dec-08	48	16,914.00	73.67	17,410.27	17,410.27
Jan-09	49		98.02	17,551.33	17,551.33
Feb-09	50		97.94	17,692.40	17,692.40
Mar-09	51		97.86	17,833.46	17,833.46

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

เดือน-ปี	t	Observation Y	S	t	Forecast Y=T
Apr-09	52		97.78	17,974.52	17,974.52
May-09	53		97.69	18,115.58	18,115.58
Jun-09	54		97.61	18,256.64	18,256.64
Jul-09	55		97.53	18,397.71	18,397.71
Aug-09	56		97.45	18,538.77	18,538.77
Sep-09	57		97.37	18,679.83	18,679.83
Oct-09	58		97.29	18,820.89	18,820.89
Nov-09	59		97.21	18,961.95	18,961.95
Dec-09	60		97.13	19,103.02	19,103.02

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 4 พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรีโดยวิธี Holt's Model

ผลผลิต	year_	month_	date_	fit_1	err_1
11,693.00	2005	1	Jan-05	11,748.54	-55.54
14,616.00	2005	2	Feb-05	11,820.75	2,795.25
20,462.00	2005	3	Mar-05	13,888.51	6,573.49
16,077.00	2005	4	Apr-05	18,601.04	-2,524.04
17,539.00	2005	5	May-05	16,945.30	593.70
13,154.00	2005	6	Jun-05	17,471.97	-4,317.97
11,693.00	2005	7	Jul-05	14,560.48	-2,867.48
10,231.00	2005	8	Aug-05	12,664.33	-2,433.33
7,308.00	2005	9	Sep-05	11,072.08	-3,764.08
7,308.00	2005	10	Oct-05	8,548.31	-1,240.31
5,846.00	2005	11	Nov-05	7,791.18	-1,945.18
10,231.00	2005	12	Dec-05	6,540.64	3,690.36
8,431.00	2006	1	Jan-06	9,234.98	-803.98
16,114.00	2006	2	Feb-06	8,783.28	7,330.72
18,123.00	2006	3	Mar-06	14,025.87	4,097.13
12,914.00	2006	4	Apr-06	17,004.95	-4,090.95
16,001.00	2006	5	May-06	14,252.37	1,748.63
13,994.00	2006	6	Jun-06	15,587.50	-1,593.50
13,025.00	2006	7	Jul-06	14,583.13	-1,558.13
15,314.00	2006	8	Aug-06	13,603.53	1,710.47
15,282.00	2006	9	Sep-06	14,911.94	370.06
13,188.00	2006	10	Oct-06	15,282.07	-2,094.07
11,447.00	2006	11	Nov-06	13,927.31	-2,480.31
8,165.00	2006	12	Dec-06	12,302.18	-4,137.18
11,118.00	2007	1	Jan-07	9,517.24	1,600.76
8,407.00	2007	2	Feb-07	10,748.86	-2,341.86

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

ผลผลิต	year_	month_	date_	fit_1	err_1
10,835.00	2007	3	Mar-07	9,220.64	1,614.36
9,026.00	2007	4	Apr-07	10,461.78	-1,435.78
8,912.00	2007	5	May-07	9,567.82	-655.82
9,249.00	2007	6	Jun-07	9,219.83	29.17
11,794.00	2007	7	Jul-07	9,351.33	2,442.67
13,845.00	2007	8	Aug-07	11,172.29	2,672.71
14,335.00	2007	9	Sep-07	13,154.27	1,180.73
19,319.00	2007	10	Oct-07	14,091.87	5,227.13
10,168.00	2007	11	Nov-07	17,861.95	-7,693.95
10,804.00	2007	12	Dec-07	12,587.27	-1,783.27
17,283.00	2008	1	Jan-08	11,450.07	5,832.93
16,945.00	2008	2	Feb-08	15,644.20	1,300.80
15,032.00	2008	3	Mar-08	16,665.85	-1,633.85
14,762.00	2008	4	Apr-08	15,633.24	-871.24
24,814.00	2008	5	May-08	15,134.46	9,679.54
22,121.00	2008	6	Jun-08	22,021.22	99.78
21,367.00	2008	7	Jul-08	22,202.15	-835.15
23,143.00	2008	8	Aug-08	21,728.63	1,414.37
21,955.00	2008	9	Sep-08	22,829.77	-874.77
18,272.00	2008	10	Oct-08	22,328.52	-4,056.52
17,999.00	2008	11	Nov-08	19,600.04	-1,601.04
16,914.00	2008	12	Dec-08	18,590.40	-1,676.40
	2009	1	Jan-09	17,528.00	
	2009	2	Feb-09	17,639.09	
	2009	3	Mar-09	17,750.17	
	2009	4	Apr-09	17,861.26	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

ผลผลิต	year_	month_	date_	fit_1	err_1
	2009	5	May-09	17,972.34	
	2009	6	Jun-09	18,083.43	
	2009	7	Jul-09	18,194.51	
	2009	8	Aug-09	18,305.60	
	2009	9	Sep-09	18,416.69	
	2009	10	Oct-09	18,527.77	
	2009	11	Nov-09	18,638.86	
	2009	12	Dec-09	18,749.94	

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 5 พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในจังหวัดชลบุรีโดยวิธี Winter's Model

ผลผลิต	year_	month_	date_	fit_1	err_1
11,693.00	2005	1	Jan-05	11,306.68	386.32
14,616.00	2005	2	Feb-05	12,051.54	2564.46
20,462.00	2005	3	Mar-05	14,241.25	6220.75
16,077.00	2005	4	Apr-05	16,812.23	-735.23
17,539.00	2005	5	May-05	23,786.49	-6247.49
13,154.00	2005	6	Jun-05	15,545.95	-2391.95
11,693.00	2005	7	Jul-05	13,228.62	-1535.62
10,231.00	2005	8	Aug-05	13,494.85	-3263.85
7,308.00	2005	9	Sep-05	10,894.50	-3586.50
7,308.00	2005	10	Oct-05	7,395.78	-87.78
5,846.00	2005	11	Nov-05	5,347.03	498.97
10,231.00	2005	12	Dec-05	5,753.55	4477.45
8,431.00	2006	1	Jan-06	13,600.16	-5169.16
16,114.00	2006	2	Feb-06	9,299.45	6814.55
18,123.00	2006	3	Mar-06	15,290.74	2832.26
12,914.00	2006	4	Apr-06	15,133.92	-2219.92
16,001.00	2006	5	May-06	19,391.49	-3390.49
13,994.00	2006	6	Jun-06	14,005.44	-11.44
13,025.00	2006	7	Jul-06	13,814.30	-789.30
15,314.00	2006	8	Aug-06	14,903.70	410.30
15,282.00	2006	9	Sep-06	15,660.85	-378.85
13,188.00	2006	10	Oct-06	14,569.53	-1381.53
11,447.00	2006	11	Nov-06	9,616.41	1830.59
8,165.00	2006	12	Dec-06	11,045.38	-2880.38
11,118.00	2007	1	Jan-07	11,777.79	-659.79
8,407.00	2007	2	Feb-07	11,573.22	-3166.22

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

ผลผลิต	year_	month_	date_	fit_1	err_1
10,835.00	2007	3	Mar-07	8,728.77	2106.23
9,026.00	2007	4	Apr-07	9,079.52	-53.52
8,912.00	2007	5	May-07	13,407.19	-4495.19
9,249.00	2007	6	Jun-07	8,110.59	1138.41
11,794.00	2007	7	Jul-07	9,085.63	2708.37
13,845.00	2007	8	Aug-07	13,132.49	712.51
14,335.00	2007	9	Sep-07	14,145.49	189.51
19,319.00	2007	10	Oct-07	13,628.58	5690.42
10,168.00	2007	11	Nov-07	13,469.76	-3301.76
10,804.00	2007	12	Dec-07	10,304.26	499.74
17,283.00	2008	1	Jan-08	14,930.10	2352.90
16,945.00	2008	2	Feb-08	17,535.84	-590.84
15,032.00	2008	3	Mar-08	16,827.86	-1795.86
14,762.00	2008	4	Apr-08	12,928.62	1833.38
24,814.00	2008	5	May-08	21,494.81	3319.19
22,121.00	2008	6	Jun-08	20,883.12	1237.88
21,367.00	2008	7	Jul-08	21,600.16	-233.16
23,143.00	2008	8	Aug-08	24,188.39	-1045.39
21,955.00	2008	9	Sep-08	23,721.27	-1766.27
18,272.00	2008	10	Oct-08	20,954.50	-2682.50
17,999.00	2008	11	Nov-08	13,320.78	4678.22
16,914.00	2008	12	Dec-08	17,110.88	-196.88
	2009	1	Jan-09	23,396.11	
	2009	2	Feb-09	23,991.31	
	2009	3	Mar-09	23,662.03	
	2009	4	Apr-09	20,019.34	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

ผลผลิต	year_	month_	date_	fit_1	err_1
	2009	5	May-09	29,426.97	
	2009	6	Jun-09	25,060.14	
	2009	7	Jul-09	24,580.32	
	2009	8	Aug-09	27,762.71	
	2009	9	Sep-09	28,285.05	
	2009	10	Oct-09	26,722.40	
	2009	11	Nov-09	19,133.81	
	2009	12	Dec-09	18,661.92	

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 คำนวณค่าเฉลี่ยความผิดพลาดเปรียบเทียบระหว่าง Decomposition, Holt's Model และ Winter's Model

เดือน-ปี	ค่าจริง	Decomposition	APE	Holt's Model	APE	Winter's Model	APE
Jan-05	11,693.00	10,780.36	0.078	11,748.54	0.005	11,306.68	0.033
Feb-05	14,616.00	10,921.42	0.253	11,820.75	1.000	12,051.54	0.175
Mar-05	20,462.00	11,062.48	0.459	13,888.51	1.000	14,241.25	0.304
Apr-05	16,077.00	11,203.54	0.303	18,601.04	0.157	16,812.23	0.046
May-05	17,539.00	11,344.61	0.353	16,945.30	1.000	23,786.49	0.356
Jun-05	13,154.00	11,485.67	0.127	17,471.97	0.328	15,545.95	0.182
Jul-05	11,693.00	11,626.73	0.006	14,560.48	0.245	13,228.62	0.131
Aug-05	10,231.00	11,767.79	0.150	12,664.33	0.238	13,494.85	0.319
Sep-05	7,308.00	11,908.85	0.630	11,072.08	0.515	10,894.50	0.491
Oct-05	7,308.00	12,049.92	0.649	8,548.31	0.170	7,395.78	0.012
Nov-05	5,846.00	12,190.98	1.085	7,791.18	0.333	5,347.03	0.085
Dec-05	10,231.00	12,332.04	0.205	6,540.64	1.000	5,753.55	0.438
Jan-06	8,431.00	12,473.10	0.479	9,234.98	0.095	13,600.16	0.613
Feb-06	16,114.00	12,614.16	0.217	8,783.28	0.455	9,299.45	0.423
Mar-06	18,123.00	12,755.23	0.296	14,025.87	0.226	15,290.74	0.156
Apr-06	12,914.00	12,896.29	0.001	17,004.95	0.317	15,133.92	0.172
May-06	16,001.00	13,037.35	0.185	14,252.37	0.109	19,391.49	0.212
Jun-06	13,994.00	13,178.41	0.058	15,587.50	0.114	14,005.44	0.001
Jul-06	13,025.00	13,319.47	0.023	14,583.13	0.120	13,814.30	0.061
Aug-06	15,314.00	13,460.54	0.121	13,603.53	0.112	14,903.70	0.027
Sep-06	15,282.00	13,601.60	0.110	14,911.94	0.024	15,660.85	0.025
Oct-06	13,188.00	13,742.66	0.042	15,282.07	0.159	14,569.53	0.105
Nov-06	11,447.00	13,883.72	0.213	13,927.31	0.217	9,616.41	0.16
Dec-06	8,165.00	14,024.78	0.718	12,302.18	0.507	11,045.38	0.353

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

เดือน-ปี	ค่าจริง	Decomposition	APE	Holt's Model	APE	Winter's Model	APE
Jan-07	11,118	14,165.85	0.274	9,517.24	0.144	11,777.79	0.059
Feb-07	8,407	14,306.91	0.702	10,748.86	0.279	11,573.22	0.377
Mar-07	10,835.00	14,447.97	0.333	9,220.64	0.149	8,728.77	0.194
Apr-07	9,026.00	14,589.03	0.616	10,461.78	0.159	9,079.52	0.006
May-07	8,912.00	14,730.09	0.653	9,567.82	0.074	13,407.19	0.504
Jun-07	9,249.00	14,871.16	0.608	9,219.83	0.003	8,110.59	0.123
Jul-07	11,794.00	15,012.22	0.273	9,351.33	0.207	9,085.63	0.230
Aug-07	13,845.00	15,153.28	0.094	11,172.29	0.193	13,132.49	0.051
Sep-07	14,335.00	15,294.34	0.067	13,154.27	0.082	14,145.49	0.013
Oct-07	19,319.00	15,435.40	0.201	14,091.87	0.271	13,628.58	0.295
Nov-07	10,168.00	15,576.47	0.532	17,861.95	0.757	13,469.76	0.325
Dec-07	10,804.00	15,717.53	0.455	12,587.27	0.165	10,304.26	0.046
Jan-08	17,283.00	15,858.59	0.082	11,450.07	0.337	14,930.10	0.136
Feb-08	16,945.00	15,999.65	0.056	15,644.20	0.077	17,535.84	0.035
Mar-08	15,032.00	16,140.71	0.074	16,665.85	0.109	16,827.86	0.119
Apr-08	14,762.00	16,281.78	0.103	15,633.24	0.059	12,928.62	0.124
May-08	24,814.00	16,422.84	0.338	15,134.46	0.390	21,494.81	0.134
Jun-08	22,121.00	16,563.90	0.251	22,021.22	0.005	20,883.12	0.056
Jul-08	21,367.00	16,704.96	0.218	22,202.15	0.039	21,600.16	0.011
Aug-08	23,143.00	16,846.02	0.272	21,728.63	0.061	24,188.39	0.045
Sep-08	21,955.00	16,987.09	0.226	22,829.77	0.040	23,721.27	0.080
Oct-08	18,272.00	17,128.15	0.063	22,328.52	0.222	20,954.50	0.147
Nov-08	17,999.00	17,269.21	0.041	19,600.04	0.089	13,320.78	0.260
Dec-08	16,914.00	17,410.27	0.029	18,590.40	0.099	17,110.88	0.012
Jan-09		17,551.33		17,528.00		23,396.11	
Feb-09		17,692.40		17,639.09		23,991.31	
Mar-09		17,833.46		17,750.17		23,662.03	
Apr-09		17,974.52		17,861.26		20,019.34	
May-09		18,115.58		17,972.34		29,426.97	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

เดือน-ปี	ค่าจริง	Decomposition	APE	Holt's Model	APE	Winter's Model	APE
Jun-09		18,256.64		18,083.43		25,060.14	
Jul-09		18,397.71		18194.51		24580.32	
Aug-09		18,538.77		18305.6		27762.71	
Sep-09		18,679.83		18416.69		28285.05	
Oct-09		18,820.89		18527.77		26722.40	
Nov-09		18,961.95		18638.86		19133.81	
Dec-09		19,103.02		18749.94		18661.92	
รวม			**13.324**		**12.453**		**8.262**
MAPE			**7.76**	**-**	**25.94**	**-**	**17.21**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 7 บัญชีสมดุลน้ำมันปาล์มของไทย ปี 2548 – 2551

(หน่วย : ตัน)

ปี	สต็อกต้นปี (1)	ผลผลิต (2)	นำเข้า (3)	รวม (4)	ส่งออก (5)	บริโภคภายใน (6)		สต็อกปลายปี(7)	รวม (8)	% สต็อก	% ส่งออก
						บริโภค	ผลิตไบโอดีเซล				
2548	151,122	783,953	-	935,075	-	821,406	-	113,669	935,075	12.16%	-
2549	113,669	1,167,126	-	1,280,795	163,180	953,094	-	164,521	1,280,795	12.85%	12.74%
2550	164,521	1,115,579	-	1,280,100	219,700	877,400	100,000	83,000	1,280,100	6.48%	17.16%
2551	88,916	1,377,848	36,000	1,502,764	60,000	900,000	350,000	192,764	1,502,764	12.83%	3.99%
เฉลี่ย	**129,557**	**1,134,509**	**9,000**	**1,249,684**	**110,720**	**887,975**	**112,500**	**138,489**	**1,273,066**	**11.08%**	**8.70%**

ที่มา: กลุ่มพืชน้ำมันสำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 8 ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลต่อเดือน และปริมาณการผลิตไบโอดีเซลต่อวัน ตั้งแต่ มิ.ย.2550 – ก.ย.2552

เดือน	2550		2551		2552	
	ปริมาณ (ล้านลิตร)	เฉลี่ย (ล้านลิตร/วัน)	ปริมาณ (ล้านลิตร)	เฉลี่ย (ล้านลิตร/วัน)	ปริมาณ (ล้านลิตร)	เฉลี่ย (ล้านลิตร/วัน)
ม.ค.			29.47	0.95	43.20	1.39
ก.พ.			36.58	1.31	43.81	1.56
มี.ค.			44.58	1.44	45.02	1.45
เม.ย.			40.10	1.34	47.52	1.58
พ.ค.			39.02	1.26	52.27	1.69
มิ.ย.	3.64	0.12	41.05	1.37	50.30	1.68
ก.ค.	5.18	0.17	35.25	1.14	50.71	1.64
ส.ค.	7.97	0.26	37.42	1.21	46.37	1.50
ก.ย.	12.34	0.41	36.32	1.21	45.99	1.53
ต.ค.	10.84	0.35	33.54	1.08		
พ.ย.	11.97	0.40	34.39	1.15		
ธ.ค.	15.85	0.51	39.80	1.28		
รวม	**67.77**	**2.22**	**447.52**	**14.73**	**425.20**	**14.02**

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 9 ปริมาณการใช้ บี100 เพื่อผสมและจำหน่ายเป็นน้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี5 และ บี2

(หน่วย : ลิตร/วัน)

เดือน-ปี	บี100 ผสม บี5	บี100 ผสม บี2	รวมปริมาณ บี100
Nov-47	33		33
Dec-47	44		44
Jan-48	47		47
Feb-48	64		64
Mar-48	137		137
Apr-48	122		122
May-48	103		103
Jun-48	212		212
Jul-48	244		244
Aug-48	763		763
Sep-48	1,785		1,785
Oct-48	1,732		1,732
Nov-48	1,706		1,706
Dec-48	1,998		1,998
Jan-49	2,410		2,410
Feb-49	2,691		2,691
Mar-49	2,794		2,794
Apr-49	4,423		4,423
May-49	6,825		6,825
Jun-49	5,744		5,744
Jul-49	5,137		5,137
Aug-49	4,587		4,587
Sep-49	4,696		4,696
Oct-49	5,529		5,529
Nov-49	9,492		9,492
Dec-49	16,007		16,007
Jan-50	23,472		23,472
Feb-50	33,475		33,475

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

(หน่วย : ลิตร/วัน)

เดือน-ปี	บี100 ผสม บี5	บี100 ผสม บี2	รวมปริมาณ บี100
Mar-50	44,426		44,426
Apr-50	53,615		53,615
May-50	64,231		64,231
Jun-50	75,272	1,067	76,338
Jul-50	83,344	80,903	164,247
Aug-50	89,700	112,935	202,635
Sep-50	96,700	126,233	222,933
Oct-50	105,053	132,806	237,860
Nov-50	156,255	270,167	426,422
Dec-50	202,090	280,355	482,445
Jan-51	245,803	451,548	697,351
Feb-51	263,038	944,016	1,207,054
Mar-51	375,838	917,890	1,293,729
Apr-51	421,408	903,264	1,324,672
May-51	478,037	790,805	1,268,843
Jun-51	530,098	691,679	1,221,778
Jul-51	490,784	612,014	1,102,797
Aug-51	507,145	643,582	1,150,727
Sep-51	596,010	598,970	1,194,980
Oct-51	666,853	619,632	1,286,485
Nov-51	717,436	620,533	1,337,969
Dec-51	857,766	697,058	1,554,824
Jan-52	928,921	714,852	1,643,773
Feb-52	998,619	617,709	1,616,328
Mar-52	1,094,561	595,838	1,690,399
Apr-52	1,179,582	575,253	1,754,835
May-52	1,288,883	550,496	1,839,378
Jun-52	1,232,575	475,969	1,708,544

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

(หน่วย : ลิตร/วัน)

เดือน-ปี	บี100 ผสม บี5	บี100 ผสม บี2	รวมปริมาณ บี100
Jul-52	1,177,645	464,415	1,642,059
Aug-52	1,114,590	467,996	1,582,587
Sep-52	1,078,119	496,487	1,574,607
Oct-52	1,061,743	511,989	1,573,731

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 10 อัตราดอกเบี้ยเงินให้สินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ ณ วันที่ 1 กันยายน 2552

ธนาคาร	MOR	MLR	MRR	สูงสุด	ผิดนัด
ธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศ					
กรุงเทพ	6.125	5.875	6.375	11.5	15
กรุงไทย	6.125	5.85	6.375	13.375	18
กสิกรไทย	6.15	5.85	6.45	21.45	23.45
ไทยพาณิชย์	6.15	5.85	6.45	10.45	15
กรุงศรีอยุธยา	6.75	6.25	6.75	21	28
ทหารไทย	6.5	6.25	6.75	28	28
นครหลวงไทย	6.75	6.25	6.75	25	28
ยูโอบี	7.15	6.65	7.4	28	28
ซีไอเอ็มบี ไทย	6.75	6.5	7.125	28	28
แสตนดาร์ดชาร์เตอร์ด(ไทย)	8.5	8.25	9.5	28	40
ธนชาต	6.875	6.375	8.25	15.75	18
ทิสโก้	6.4	6.15	6.65	28	28
เมกะ สากลพาณิชย์	8.25	7	7.5	12	15
เกียรตินาคิน	6.65	6.35	6.95	28	28
แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ เพื่อรายย่อย	6.625	6	6.875	18	21
สินเอเซีย	6.75	6.5	7	21	21
ไทยเครดิตเพื่อรายย่อย	7.75	7.5	8	24	24
เอไอจีเพื่อรายย่อย	7.75	7.5	8	28	28
เฉลี่ยธนาคารพาณิชย์จดทะเบียนในประเทศ	**6.89**	**6.50**	**7.175**	**21.64**	**24.14**

หมายเหตุ: MLR คือ ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินกู้แบบมีระยะเวลา (Minimum Loan Rate)
MOR คือ ลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี ประเภทเงินเบิกเกินบัญชี (Minimum Overdraft Rate)
MRR คือ ลูกค้ารายย่อยชั้นดี (Minimum Retail Rate)

ที่มา: ธนาคารแห่งประเทศไทย (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 11 ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มดิบเกรดบี ในตลาดกรุงเทพรายเดือน (ม.ค.2548 – ก.ค. 2552)

ปี	เดือน	ราคา (บาท/กก.)
2548	ม.ค.	15.26
	ก.พ.	13.23
	มี.ค.	14.6
	เม.ย.	14.65
	พ.ค.	15.31
	มิ.ย.	16.27
	ก.ค.	18.05
	ส.ค.	17.34
	ก.ย.	16.28
	ต.ค.	17.19
	พ.ย.	16.25
	ธ.ค.	15.85
2549	ม.ค.	16.79
	ก.พ.	16.41
	มี.ค.	14.38
	เม.ย.	13.13
	พ.ค.	13.78
	มิ.ย.	13.4
	ก.ค.	13.51
	ส.ค.	15.07
	ก.ย.	13.96
	ต.ค.	13.52
	พ.ย.	15.63
	ธ.ค.	17.2
2550	ม.ค.	17.63
	ก.พ.	17.84
	มี.ค.	18.02
	เม.ย.	20.82
	พ.ค.	24.23
	มิ.ย.	25.35

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

ปี	เดือน	ราคา (บาท/กก.)
	ก.ค.	24.35
	ส.ค.	23.29
	ก.ย.	23.79
	ต.ค.	26.48
	พ.ย.	28.8
	ธ.ค.	30.44
2551	ม.ค.	34.95
	ก.พ.	33.66
	มี.ค.	33.45
	เม.ย.	31.65
	พ.ค.	32.05
	มิ.ย.	34.72
	ก.ค.	33.11
	ส.ค.	24.37
	ก.ย.	21.23
	ต.ค.	16.05
	พ.ย.	17.3
	ธ.ค.	19.34
2552	ม.ค.	22.50
	ก.พ.	25.13
	มี.ค.	20.77
	เม.ย.	23.16
	พ.ค.	26.5
	มิ.ย.	25.48
	ก.ค.	21.72
เฉลี่ย		**20.82**

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 12 ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มดิบเกรดเอ ในตลาดกรุงเทพรายเดือน (ม.ค.2548 – ก.ค. 2552)

ปี	เดือน	ราคา (บาท/กก.)
2548	ม.ค.	16.28
	ก.พ.	14.26
	มี.ค.	15.74
	เม.ย.	15.82
	พ.ค.	16.35
	มิ.ย.	17.27
	ก.ค.	19.03
	ส.ค.	18.34
	ก.ย.	17.3
	ต.ค.	18.19
	พ.ย.	17.24
	ธ.ค.	16.85
2549	ม.ค.	17.8
	ก.พ.	17.41
	มี.ค.	15.81
	เม.ย.	14.2
	พ.ค.	14.86
	มิ.ย.	14.39
	ก.ค.	14.64
	ส.ค.	16.18
	ก.ย.	14.76
	ต.ค.	14.52
	พ.ย.	16.66
	ธ.ค.	18.31
2550	ม.ค.	18.63
	ก.พ.	18.84
	มี.ค.	19.02
	เม.ย.	21.91
	พ.ค.	25.29
	มิ.ย.	26.43
	ก.ค.	25.46
	ส.ค.	24.29

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 12 (ต่อ)

ปี	เดือน	ราคา (บาท/กก.)
	ก.ย.	24.79
	ต.ค.	27.49
	พ.ย.	29.8
	ธ.ค.	31.44
2551	ม.ค.	35.98
	ก.พ.	35.02
	มี.ค.	34.95
	เม.ย.	33.15
	พ.ค.	33.53
	มิ.ย.	36.26
	ก.ค.	34.61
	ส.ค.	25.87
	ก.ย.	22.48
	ต.ค.	17.02
	พ.ย.	18.31
	ธ.ค.	20.31
2552	ม.ค.	23.5
	ก.พ.	26.11
	มี.ค.	21.78
	เม.ย.	24.16
	พ.ค.	27.51
	มิ.ย.	26.49
	ก.ค.	22.7
เฉลี่ย		**21.92**

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร (2552)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 13 ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน

(หน่วย: บาท)

ปีที่	มูลค่างานรากฐานอาคารโรงงานและสำนักงาน	ค่าเสื่อมราคาอาคารโรงงานและสำนักงาน (10%)	มูลค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์	ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์(10%)	มูลค่าเครื่องใช้สำนักงาน	ค่าเสื่อมราคาเครื่องใช้สำนักงาน (20%)	ค่าเสื่อมราคารวม	ค่าเสื่อมราคาสะสม
1	11,000,000	1,100,000	2,144,800	2,214,480	150,000	30,000	3,344,480	3,344,480
2	9,900,000	1,100,000	19,930,320	2,214,480	120,000	30,000	3,344,480	6,688,960
3	8,800,000	1,100,000	17,715,840	2,214,480	90,000	30,000	3,344,480	10,033,440
4	7,700,000	1,100,000	15,501,360	2,214,480	60,000	30,000	3,344,480	13,377,920
5	6,600,000	1,100,000	13,286,880	2,214,480	30,000	30,000	3,344,480	16,722,400
6	5,500,000	1,100,000	11,072,400	2,214,480	150,000	30,000	3,344,480	20,066,880
7	4,400,000	1,100,000	8,857,920	2,214,480	120,000	30,000	3,344,480	23,411,360
8	3,300,000	1,100,000	6,643,440	2,214,480	90,000	30,000	3,344,480	26,755,840
9	2,200,000	1,100,000	4,428,960	2,214,480	60,000	30,000	3,344,480	30,100,320
10	1,100,000	1,100,000	2,214,480	2,214,480	30,000	30,000	3,344,480	33,444,800

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 14 การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) อัตราคิดลดร้อยละ 7.175

หน่วย: บาท

ปีที่	ผลตอบแทนรวม (Bt)	ต้นทุน (Ct)	Bt - Ct	$(1+r)^t$ r = 7.175%	$(Bt - Ct)/(1+r)^t$
0	0	37,452,040	-37,452,040	1.000	- 37,452,040
1	109,177,523	105,122,948	4,054,575	1.072	3,783,135
2	136,471,904	130,211,505	6,260,399	1.149	5,450,233
3	136,471,904	130,082,549	6,389,355	1.231	5,190,110
4	136,471,904	129,953,593	6,518,312	1.319	4,940,389
5	136,471,904	129,974,636	6,497,268	1.414	4,594,765
6	136,471,904	129,695,680	6,776,224	1.516	4,471,228
7	136,471,904	129,566,724	6,905,180	1.624	4,251,289
8	136,471,904	129,440,468	7,031,437	1.741	4,039,207
9	136,471,904	129,440,468	7,031,437	1.866	3,768,796
10	136,471,904	129,440,468	7,031,437	2.000	3,516,488
รวม					**6,553,600**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 15 การหาอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนโครงการ (BCR) ณ อัตราคิดลด ร้อยละ 7.175

(หน่วย: บาท)

ปีที่	ผลตอบแทนรวม (Bt)	ต้นทุน (Ct)	$(1+r)^t$ r = 7.175%	$Bt/(1+r)^t$	$Ct/(1+r)^t$
0	0	37,452,040	1.000	-	-37,452,040
1	109,177,523	105,122,948	1.072	101,868,461	98,085,326
2	136,471,904	130,211,505	1.149	118,810,895	113,360,662
3	136,471,904	130,082,549	1.231	110,856,912	105,666,802
4	136,471,904	129,953,593	1.319	103,435,420	98,495,031
5	136,471,904	129,974,636	1.414	96,510,772	91,916,007
6	136,471,904	129,695,680	1.516	90,049,706	85,578,478
7	136,471,904	129,566,724	1.624	84,021,186	79,769,897
8	136,471,904	129,440,468	1.741	78,396,255	74,357,047
9	136,471,904	129,440,468	1.866	73,147,893	69,379,097
10	136,471,904	129,440,468	2.000	68,250,892	64,734,404
		รวม		**925,348,392**	**918,794,792**
		BCR			**1.007**

ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

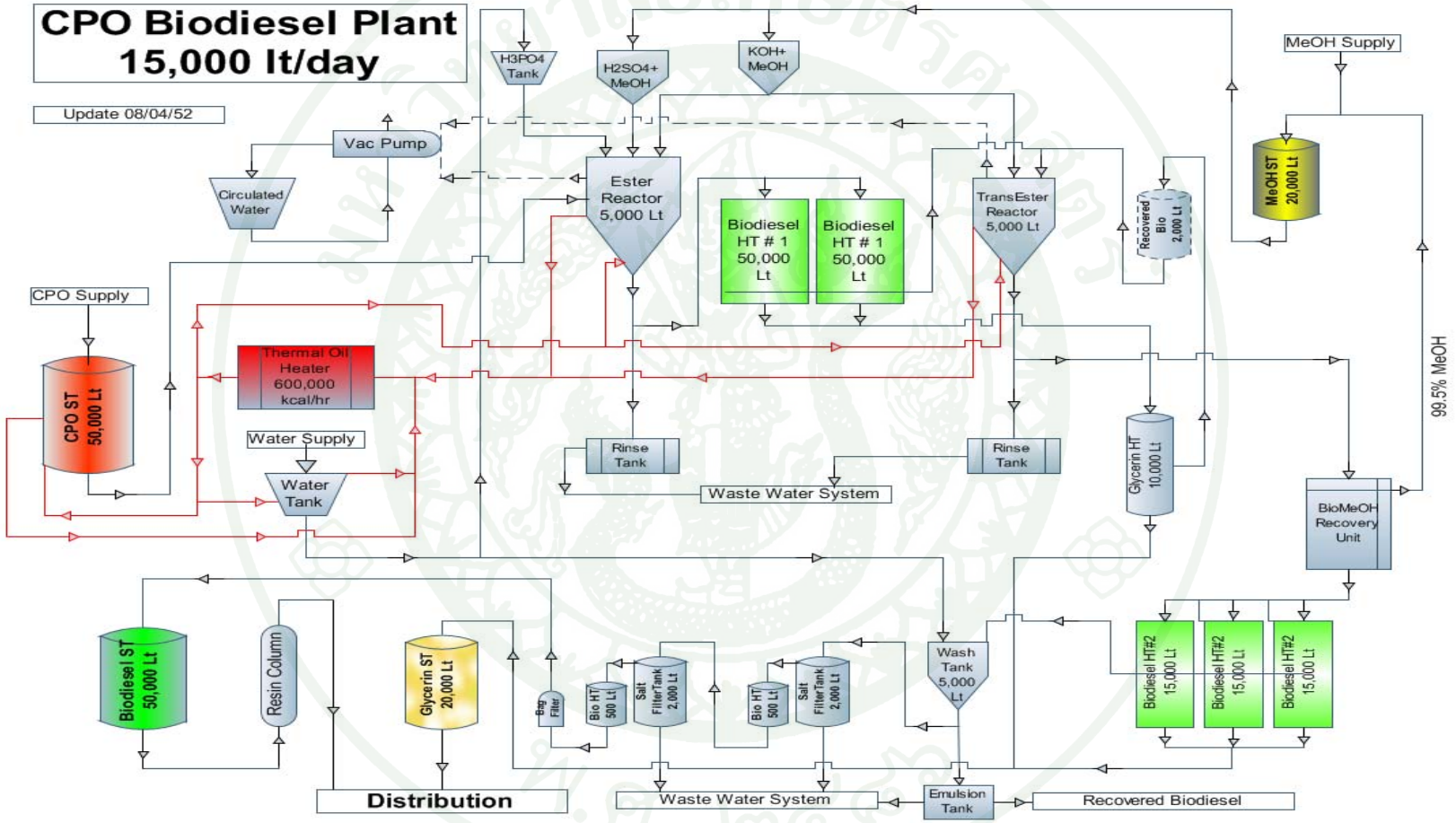
ตารางผนวกที่ 16 การหาอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR)

(หน่วย: บาท)

ปีที่	ผลตอบแทนรวม (Bt)	ต้นทุน (Ct)	(Bt - Ct)	$(1+r)^t$ r = 7.175%	$(Bt - Ct)/(1+r)^t$
0	0	37,452,040	- 37,452,040	1.000	- 37,452,040
1	109,177,523	105,122,948	4,054,575	1.072	3,783,135
2	136,471,904	130,211,505	6,260,399	1.149	5,450,233
3	136,471,904	130,082,549	6,389,355	1.231	5,190,110
4	136,471,904	129,953,593	6,518,312	1.319	4,940,389
5	136,471,904	129,974,636	6,497,268	1.414	4,594,765
6	136,471,904	129,695,680	6,776,224	1.516	4,471,228
7	136,471,904	129,566,724	6,905,180	1.624	4,251,289
8	136,471,904	129,440,468	7,031,437	1.741	4,039,207
9	136,471,904	129,440,468	7,031,437	1.866	3,768,796
10	136,471,904	129,440,468	7,031,437	2.000	3,516,488
				IRR	**10.60%**

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ 1 ผังโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน(บี100)

ที่มา: สถานวิจัยและพัฒนาพลังงงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2552)

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวสุพัจรี ปั้นประณต
วัน เดือน ปี ที่เกิด	21 ตุลาคม 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
ประวัติการศึกษา	เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ธุรกิจ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ธนาคารไทยพาณิชย์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์