ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย

นางสาวปัณฑารีย์ เลิศวิโรจน์ถาวร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ECONOMIC IMPACTS OF BIODIESEL PRODUCTION IN THAILAND

Miss Pantaree Lertwirotthaworn

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Economics Program in Economics

Faculty of Economics

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย
โดย	นางสาวปัณฑารีย์ เลิศวิโรจน์ถาวร
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.ตีรณ พงศ์มฆพัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชโยดม สรรพศรี)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จาริต ติงศภัทิย์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมวิทย์ เทอดอุดมธรรม)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัณฑารีย์ เลิศวิโรจน์ถาวร : ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย. (ECONOMIC IMPACTS OF BIODIESEL PRODUCTION IN THAILAND) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล, 175 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลกระทบด้านปริมาณและราคา โดยที่การศึกษาผลกระทบด้านปริมาณเป็นผลมาจากการผลิตไบโอดีเซลที่เพิ่มขึ้น ตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันในปี พ.ศ . 2552-2555 ของ กระทรวงพลังงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยการใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (I-O table) ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิตของปี พ.ศ .2543 เพื่อสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทยปี พ.ศ . 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิต ซึ่งได้ปรับปรุงให้ทันสมัย โดยใช้ค่า GDP ของปี พ.ศ . 2551 และมีการสำรวจรวมถึงปรับปรุงโครงสร้างการผลิตใหม่ในส่วนของการผลิตไบโอดีเซล รวมแล้วมีการสร้างสาขาการผลิตเพิ่มเข้าไปทั้งหมด 8 สาขาการผลิต ได้แก่ สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ, สาขาการผลิตน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์มอื่นๆ (ที่ไม่ใช่น้ำมันปาล์มดิบ), สาขาการผลิตน้ำมันดีเซล, สาขาการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมอื่น (ที่ไม่ใช่น้ำมันดีเซล) และก๊าซธรรมชาติ, สาขาการผลิต B2, สาขาการผลิต B5, สาขาการผลิต B10 และสาขาการผลิตไบโอดีเซล (B100) จากนั้นใช้ดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลังและไปข้างหน้า, แบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream Effect) และผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (Downstream Effect) และแบบจำลองที่แสดงผลกระทบด้านต้นทุนของผลผลิตในการวิเคราะห์ผลกระทบดังกล่าว

จากผลการศึกษา พบว่า สาขาการผลิตที่มีความเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำสูงในปี พ.ศ. 2551ได้แก่ สาขาการค้าส่ง, สาขาการค้าปลีก และสาขาการผลิตน้ำมันดีเซล ตามลำดับ ส่วนสาขาการผลิตที่มีความเป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำสูงในปี พ.ศ. 2551 ได้แก่ สาขาการผลิตไบโอดีเซล, สาขาผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ได้จากแป้งมันสำปะหลังและแป้งมัน และสาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ ตามลำดับ หากการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทยเป็นไปตามเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2552 – 2555 จะได้ว่า สาขาการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำของการผลิตไบโอดีเซลที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ สาขาการทำสวนปาล์ม, สาขาการค้าปลีก และสาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ ตามลำดับ ส่วนสาขาการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำของการผลิตไบโอดีเซลที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ สาขาการค้าปลีก, สาขาการทำสวนปาล์ม และสาขาการค้าส่ง ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า การผลิตไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2551 ทำให้ชาวสวนปาล์มได้รับกำไรถึงร้อยละ 43.25 ของต้นทุนด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐาน แต่สำหรับน้ำมันปาล์มดิบและไบโอดีเซลกลับไม่คุ้มในการลงทุน เนื่องจากมีต้นทุนด้านวัตถุดิบที่สูงมาก ส่วนน้ำมันดีเซลนั้นต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่งผลต่อเนื่องทำให้ B2 และ B5 มีต้นทุนด้านน้ำมันดีเซลสูงด้วย และสถานการณ์การปรับตัวของราคาปัจจัยการผลิตที่ควรพึงระวังมากที่สุด คือ การปรับตัวสูงขึ้นของราคาผลปาล์มดิบและน้ำมันดีเซลในเวลาเดียวกัน

สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต ปัณฑารีย์ เลิศวิโรจน์ถาวร

ปีการศึกษา 2551 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

5085156729 : MAJOR ECONOMICS

KEYWORDS: Economic impact / Biodiesel production / Thailand / I-O table

PANTAREE LERTWIROTTHAWORN: ECONOMIC IMPACTS OF BIODIESEL PRODUCTION IN THAILAND. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. PONGSA PORNCHAIWISESKUL, Ph.D., 175 pp.

The objective of this study is to analyze the economic impacts of biodiesel production according to the Biodiesel policy (2009 - 2012) of Ministry of Energy. The 180 x 180 input-output table of Thailand of 2000 was revised to 186 x 186 input-output table of Thailand of 2008 by using 2008 GDP, adjusting biodiesel production structure and adding 8 sectors (crude palm oil, coconut oil and other types of palm oil, high speed diesel, other petroleum refineries and gas separated plants, B2, B5, B10 and biodiesel (B100) sectors). Then backward - forward linkage indices, upstream - downstream effect models and output's cost effect model were used to compute the impacts.

The results showed that, the upstream of 2008 was wholesale trade, retail trade and high speed diesel sectors respectively and the downstream of 2008 was biodiesel, flour and sagu mild products and tapioca milling and crude palm oil sectors respectively. If biodiesel production in Thailand followed the policy of 2009 – 2012, the top 3 upstream of biodiesel production which had the highest impacts would be palm nut and oil palm, retail trade, and crude palm oil sectors respectively. On the contrary, the sectors of retail trade, palm nut and oil palm and wholesale trade are the top 3 downstream of biodiesel production which had the highest impacts. Moreover, biodiesel production of 2008 gives rise to palm planting profit to 43.25% of total of primary input but crude palm oil and biodiesel should not invest because of high raw material cost. B2 and B5 have their large needs in high speed diesel while high speed diesel in Thailand is not enough for B2 and B5's need. So high speed diesel would be imported a lot. Finally, increasing price of oil palm and high speed diesel at the same time is the worst case for changing price of input.

Field of Study : Economics Student's Signature ปันตรีย์ เลิศวิโรจน์โกษร

Academic Year : 2008 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยความช่วยเหลือของบุคคลผู้มีพระคุณดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล ที่ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และสละเวลาอันมีค่าอย่างมากในการให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำอันมีค่ายิ่งกับผู้ศึกษา

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร.ชโยดม สรรพศรี, ผศ. ดร.จาริต ติงศภัทิย์ และรศ. ดร.ธรรมวิทย์ เทอดอุดมธรรม ที่สละเวลาอันมีค่าเพื่อช่วยตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนกระทั่งเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อ. ดร.สมประวิณ มันประเสริฐ ที่ให้ความรู้เรื่อง I-O Analysis และทำให้ผู้ศึกษามีความมั่นใจในการใช้ I-O Analysis เป็นเครื่องมือในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อ. ดร.เจิดศักดิ์ ไชยคุนา ภาควิชาวิศวกรรมเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และความช่วยเหลือในส่วนของข้อมูลที่เกี่ยวกับการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย

ขอขอบพระคุณ คุณสุรพล ศรีเฮือง นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการทำ I-O table ให้ความช่วยเหลือและคอยชี้แนะทุกครั้งที่ผู้ศึกษาประสบปัญหาในเรื่อง I-O Analysis

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ที่สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, กรมธุรกิจพลังงานและกรมการค้าภายในที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลกับผู้ศึกษาเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณบุคลากรของคณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต ที่คอยช่วยเหลือเรื่องเอกสารและการติดต่อต่างๆ ด้วยความเต็มใจ

ขอขอบคุณทีมงานร้านอาหารป้าอ้วน ชั้น 2 ตึกคณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกคน สำหรับคำปลอบใจ คำให้กำลังใจและอาหารที่อร่อย ตลอดระยะเวลา 2 ปี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ รุ่นพี่ และรุ่นน้องที่มหาวิทยาลัยศิลปากรและจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกคน โดยเฉพาะ เพื่อนๆ และรุ่นพี่ที่หลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิตและเพื่อนๆ ที่คณะวิทยาศาสตร์ ม.ศิลปากร ที่คอยเป็นกำลังใจให้เสมอมา

และที่สำคัญที่สุด คือ ขอกราบขอบพระคุณ บิดาและมารดา ที่ทำให้ดิฉันมีวันนี้และเป็นแรงบันดาลใจที่มีพลังที่สุดในการผลักดันให้ดิฉันทำทุกสิ่งทุกอย่างสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญภาพ..... ฏ

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 4

1.3 ขอบเขตการศึกษา..... 4

1.4 สมมติฐานในการศึกษา..... 4

1.5 ข้อจำกัดของการศึกษา..... 6

1.6 แหล่งที่มาของข้อมูล..... 6

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 7

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและวรรณกรรมปริทัศน์..... 8

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 8

- ความรู้เกี่ยวกับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต..... 8

2.1.1 ความหมายและความเป็นมาของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต..... 8

2.1.2 สมมติฐานของการสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต..... 11

2.1.3 โครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต..... 12

2.1.4 ประเภทแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต..... 15

2.1.5 การวิเคราะห์แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต..... 16

2.2 วรรณกรรมปริทัศน์..... 26

บทที่ หน้า

3. สถานการณ์ของไบโอดีเซลในประเทศไทย..... 37
3.1 ความหมายของไบโอดีเซล..... 37
3.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล..... 37
3.3 สถานภาพการผลิตและการใช้ไบโอดีเซล..... 43
3.3.1 บัญชีสมดุลของน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลในประเทศไทย..... 43
3.3.2 สูตรราคาไบโอดีเซล..... 46
3.3.3 โครงสร้างราคาของน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลของประเทศไทยใน ปี พ.ศ. 2550 – 2551..... 47
3.4 กระบวนการผลิตไบโอดีเซล..... 49
3.4.1 กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ..... 49
3.4.2 กระบวนการผลิตไบโอดีเซล..... 59
3.5 อุตสาหกรรมต่อเนื่องจากไบโอดีเซล..... 68
3.6 มาตรการส่งเสริมไบโอดีเซล..... 73
3.7 มาตรฐานของไบโอดีเซลและคุณภาพของไบโอดีเซลในประเทศไทย..... 76
3.8 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของการใช้ไบโอดีเซล..... 82
4. วิธีดำเนินการวิจัย..... 88
4.1 การรวบรวมข้อมูล..... 88
4.2 การสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการผลิตไบโอดีเซล..... 89
4.3 การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจ..... 96
4.3.1 การวิเคราะห์ผลกระทบด้านปริมาณ..... 96
4.3.2 การวิเคราะห์ผลกระทบด้านราคา..... 100
5. ผลการวิเคราะห์นโยบายการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย..... 102
5.1 ผลกระทบด้านปริมาณจากการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย..... 102
5.2 ผลกระทบด้านราคาจากการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย..... 107
6. สรุปผล และข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย..... 117
6.1 สรุปผล..... 117
6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย..... 121

หน้า

รายการอ้างอิง..... 122
บรรณานุกรม..... 126
ภาคผนวก..... 127
ภาคผนวก ก นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O..... 128
ภาคผนวก ข ตารางบัญชีประชาชาติด้านรายจ่าย ปี พ.ศ. 2551..... 138
ภาคผนวก ค ผลกระทบด้านปริมาณของการผลิตไบโอดีเซล..... 140
ภาคผนวก ง ผลกระทบด้านราคาของการผลิตไบโอดีเซล..... 167
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 175

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.2.1	ศักยภาพการผลิตน้ำมันของพืชน้ำมันชนิดต่าง ๆ.....	38
3.2.2	ตารางเปรียบเทียบผลผลิตของพืชน้ำมันในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 – 2551…	38
3.2.3	ผลผลิตของผลปาล์มและน้ำมันปาล์มดิบของโลกและของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2547 – 2552……..	40
3.2.4	ต้นทุนเฉลี่ยของผลปาล์มของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2547 – 2552……..…	40
3.2.5	แหล่งผลิตปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2552.....	41
3.2.6	สมดุลน้ำมันปาล์มดิบของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2547-2552……..	42
3.2.7	ราคาผลปาล์มและน้ำมันปาล์มของประเทศไทยและประเทศมาเลเซียในปี พ.ศ. 2547 – 2552…….….	43
3.3.1	โครงสร้างราคาของน้ำมันดีเซลและ B5 ในประเทศไทย……..…..	48
3.7.1	มาตรฐานไบโอดีเซลของประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมันและสหภาพยุโรป……..	76
3.7.2	ลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมันของประเทศไทย……..…..	78
3.7.3	ลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว B5 ของประเทศไทย……..……	80
3.8.1	ผลการศึกษาปริมาณก๊าซพิษและฝุ่นละอองจากไอเสียของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลในต่างประเทศ (1)……..……..…..	83
3.8.2	ผลการศึกษาปริมาณก๊าซพิษและฝุ่นละอองจากไอเสียของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลในต่างประเทศ (2)……..……..…..	84
3.8.3	ผลการศึกษาปริมาณก๊าซพิษและฝุ่นละอองจากไอเสียของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลในต่างประเทศ (3)……..……	84
3.8.4	การประเมินปริมาณก๊าซพิษและฝุ่นละอองจากการเผาไหม้น้ำมันไบโอดีเซล (B100) เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว……..….	85
3.8.5	ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลภายในประเทศไทย…….	86
3.8.6	ผลการศึกษาปริมาณควันดำและสารมลพิษจากไอเสียของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลภายในประเทศไทย……..……..	87

ตารางที่ หน้า

5.1 อุตสาหกรรมต้นน้ำและอุตสาหกรรมท้ายน้ำ 10 อันดับแรก ในปี พ.ศ. 2551..... 104
5.2 ผลกระทบต่อปัจจัยการผลิตพื้นฐานของอุตสาหกรรมต้นน้ำของการผลิตไบโอดีเซล..... 105

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงโครงสร้างอย่างง่ายของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในเชิงทฤษฎี.....	12
2.2	แสดงโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในเชิงปฏิบัติ.....	13
3.3.1	ปริมาณการผลิต จำหน่าย นำเข้าและส่งออกของน้ำมันดีเซล.....	44
3.3.2	ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2550 – 2551.....	45
3.3.3	ปริมาณการใช้ไบโอดีเซลเพื่อผสมและจำหน่ายเป็น B2 และ B5.....	46
3.3.4	กระบวนการผลิตของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบหีบเปียก.....	50
3.3.5	การชั่งน้ำหนักปาล์มและการนำทะลายปาล์มสดมาเก็บไว้ที่ลานเท.....	51
3.3.6	การลำเลียงทะลายปาล์มสดจากช่องรับทะลายปาล์มลงในกระบะใส่ปาล์ม.....	51
3.3.7	หม้อนึ่งปาล์มและการลำเลียงกระบะใส่ปาล์มเข้าสู่หม้ออบและการอบปาล์ม.....	52
3.3.8	การแยกทะลายปาล์มและผลปาล์มออกจากกัน.....	52
3.3.9	การลำเลียงผลปาล์มสดไปยังเครื่องบีบน้ำมันเพื่อบีบผลปาล์ม.....	53
3.3.10	การกรองและการสกัดน้ำมันปาล์ม.....	54
3.3.11	การเก็บน้ำมันปาล์มดิบและการขนส่งเพื่อจำหน่าย.....	54
3.3.12	ถังเก็บเมล็ดปาล์มเพื่อรอการกะเทาะเมล็ดให้แตกตัว.....	55
3.3.13	กระบวนการแยกน้ำมันปาล์มจากน้ำเสียก่อนบำบัด.....	56
3.3.14	น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มแบบหีบเปียก.....	58
3.3.15	ปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification).....	59
3.3.16	ปฏิกิริยาข้างเคียงของทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน หรือ ปฏิกิริยาสปอนนิฟิเคชัน (Saponification).....	60
3.3.17	การแยกชั้นระหว่างไบโอดีเซลและกลีเซอรีน.....	61
3.3.18	ขั้นตอนการล้างน้ำแต่ละครั้ง.....	62
3.3.19	กระบวนการผลิตไบโอดีเซล.....	62

ภาพที่ หน้า

4.1 ตัวอย่างข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยปี พ.ศ. 2543.... 89
4.2 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศ (Domestic) ปี พ.ศ. 2543 ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิต..... 90
4.3 กรอบแนวคิดการสร้างเวกเตอร์ของผลผลิตทั้งหมดของแต่ละสาขาการผลิต ปี พ.ศ. 2551..... 92
4.4 สาขาการผลิตที่สร้างเพิ่มขึ้นในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิต..... 95
4.5 กรอบแนวคิดการประเมินและเปรียบเทียบผลกระทบด้านปริมาณโดยใช้แบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ และผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ..... 98
5.1 การเปรียบเทียบราคาน้ำมันปาล์มดิบของไทยกับมาเลเซีย..... 116

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

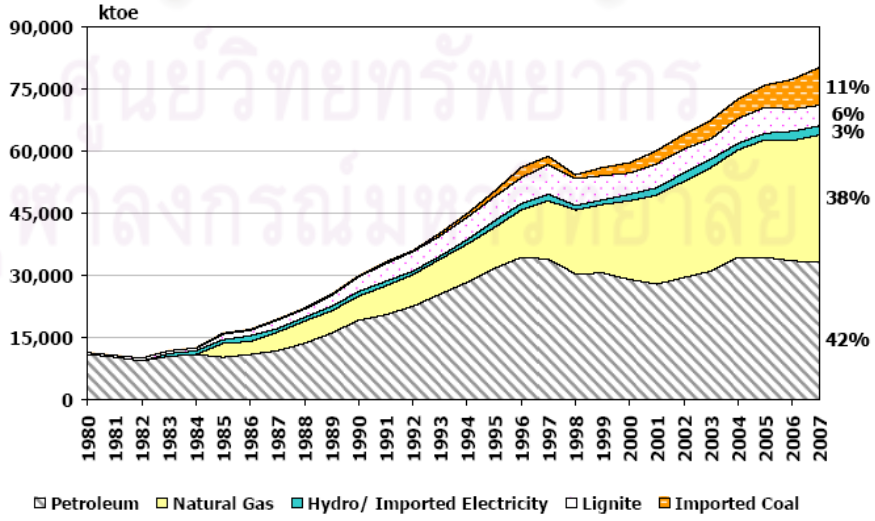
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

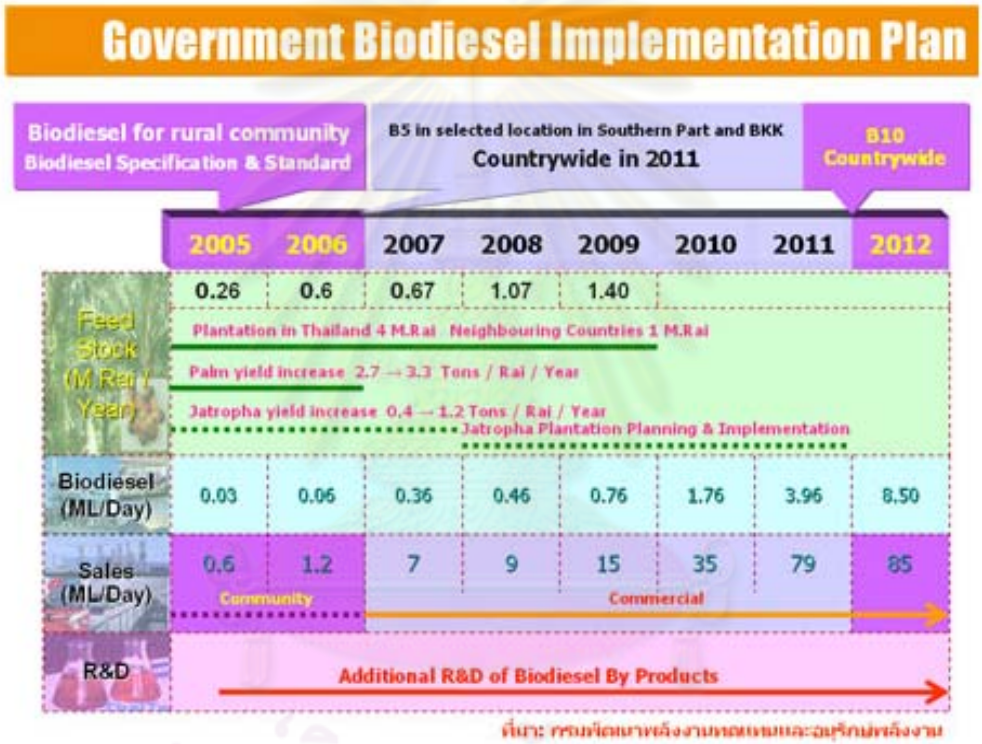
จากปัญหาเรื่องน้ำมันในตลาดโลกมีราคาแพงและประเทศไทยต้องเสียเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าน้ำมัน ประกอบกับอัตราการบริโภคน้ำมันในประเทศไทย โดยเฉพาะน้ำมันดีเซลที่มีอัตราการบริโภคเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว กล่าวคือ จากความต้องการน้ำมันดีเซลปริมาณ 9,928 ล้านลิตร ในปี พ.ศ. 2533 ได้เพิ่มขึ้นเป็น 18,273 ล้านลิตร ในปี พ.ศ. 2547 หรือเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเฉลี่ยร้อยละ 4.5 ต่อปี จึงส่งผลให้มีการส่งเสริมและสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนที่ผลิตได้จากพืชน้ำมันภายในประเทศเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไบโอดีเซล ซึ่งถูกใช้เพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล เป็นทางเลือกให้แก่ผู้ใช้รถ และลดการพึ่งพิงการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศสามารถสร้างความมั่นคงและพึ่งพาตนเองด้านพลังงานได้ อีกทั้งยังช่วยสร้างตลาดที่มั่นคงให้กับผลผลิตทางการเกษตรอีกด้วย

การใช้พลังงานภายในประเทศ



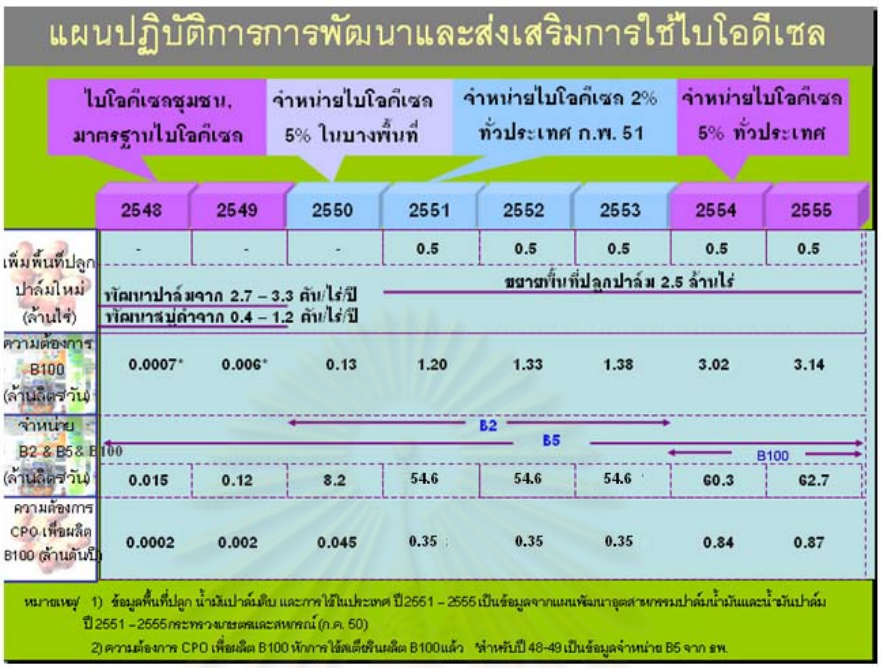
ที่มา : มารยาท สมุทรสาคร (2551)

เมื่อวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2548 กระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันอย่างจริงจัง โดยมีเป้าหมายส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซล 8.5 ล้านลิตร/วัน เพื่อทดแทนการใช้น้ำมันดีเซล 10% ในปี พ.ศ. 2555 และในวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2548 กระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงการคลัง ได้จัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล เพื่อให้เกิดการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ฯ อย่างเป็นรูปธรรม



ที่มา : บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) (2551)

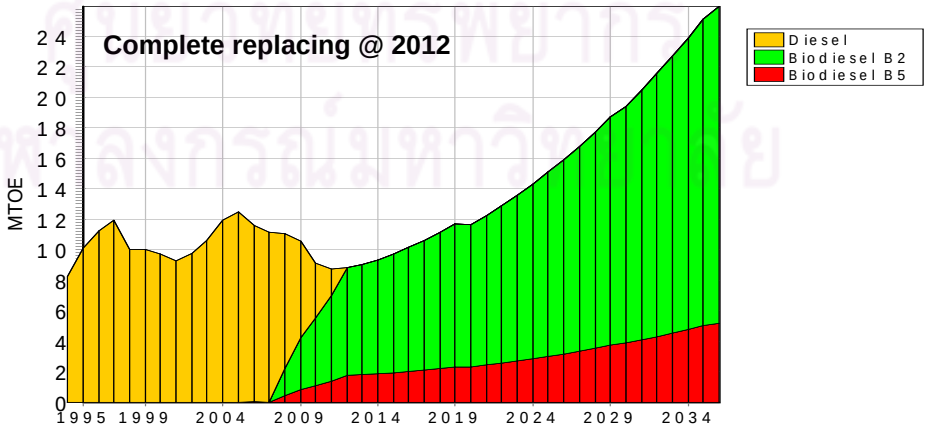
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552)

หลังจากที่ทุกฝ่ายได้ให้ความร่วมมือในการส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลนั้นได้ทำให้ประชาชนให้ความสนใจและหันมาบริโภคไบโอดีเซลมากขึ้น และมีแนวโน้มว่าการบริโภคดังกล่าวจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งในการศึกษาถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลที่เพิ่มมากขึ้นภายหลังจากการส่งเสริมการผลิตและการบริโภคไบโอดีเซลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย

แนวโน้มการใช้ B2 และ B5



ที่มา : มารยาท สมุทรสาคร (2551)

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อวิเคราะห์หาผลกระทบทางเศรษฐกิจด้านปริมาณและราคาจากการผลิตไบโอดีเซลที่เพิ่มขึ้นในประเทศไทย

1.3 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้จำกัดขอบเขตของการศึกษาไว้ดังนี้

1. ใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย (I-O table) ปี พ.ศ. 2543 ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิต

2. พิจารณาไบโอดีเซลที่ผลิตจากปาล์มน้ำมัน

3. พิจารณาการผลิตไบโอดีเซลเฉพาะในเชิงพาณิชย์

4. ข้อมูลเกี่ยวกับไบโอดีเซลและรายได้ประชาชาติ (GDP) ที่ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ในปี พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2551 ส่วนข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น บัญชีสมดุลน้ำมันปาล์มดิบ จะเป็นข้อมูลทุติยภูมิในปี พ.ศ. 2547 ถึง พ.ศ. 2552 ยกเว้น บัญชีสมดุลน้ำมันดีเซลหมุนเร็วที่ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ในปี พ.ศ. 2535 ถึง พ.ศ. 2551

1.4 สมมติฐานในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานในการศึกษาไว้ดังนี้

1. น้ำมันดีเซลเป็นสินค้าทดแทนกันอย่างสมบูรณ์ (Perfect Substitution) กับไบโอดีเซล

2. วิเคราะห์ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแบบสภาพนิ่ง (Comparative Static) นั่นคือ สินค้าที่ผลิตหรือจัดหามาได้ในช่วงเวลาใดๆ จะถูกใช้ในระบบเศรษฐกิจหมดในช่วงเวลานั้นๆ ไม่มีสินค้าคงเหลือ

3. ในที่นี้มีการตั้งโครงการขึ้นมา 9 โครงการด้วยกัน โดยแบ่งเป็นโครงการด้านปริมาณ 1 โครงการ และโครงการด้านราคาอีก 8 โครงการ ดังนี้

3.1 <u>โครงการด้านปริมาณ</u>

กำหนดให้ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลที่เกิดขึ้นจริงในปี พ.ศ. 2551 เป็นฐาน แล้วนำปริมาณการผลิตไบโอดีเซลตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันในปี พ.ศ. 2552 - 2555 ของ กระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและ

สหกรณ์ และกระทรวงการคลังเป็นตัวเปรียบเทียบ โดยที่เป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลดังกล่าวได้กำหนดปริมาณการผลิตไบโอดีเซลไว้ดังนี้

เป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2552 คือ ปริมาณการผลิตไบโอดีเซล (B100) เท่ากับ 0.76 ล้านลิตร / วัน

เป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2553 คือ ปริมาณการผลิตไบโอดีเซล (B100) เท่ากับ 1.76 ล้านลิตร / วัน

เป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2554 คือ ปริมาณการผลิตไบโอดีเซล (B100) เท่ากับ 3.96 ล้านลิตร / วัน

และเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2555 คือ ปริมาณการผลิตไบโอดีเซล (B100) เท่ากับ 8.50 ล้านลิตร / วัน

3.2 โครงการด้านราคา

โครงการที่ 1: กำหนดให้ราคาผลปาล์มดิบสูงขึ้น (จากราคาผลปาล์มดิบในปี พ.ศ. 2551) ร้อยละ 10

โครงการที่ 2: กำหนดให้ราคาน้ำมันดีเซลสูงขึ้น (จากราคาน้ำมันดีเซลในปี พ.ศ. 2551) ร้อยละ 10

โครงการที่ 3: กำหนดให้ทั้งราคาผลปาล์มดิบและราคาน้ำมันดีเซลสูงขึ้น (จากราคาผลปาล์มดิบและราคาน้ำมันดีเซลในปี พ.ศ. 2551) ร้อยละ 10

โครงการที่ 4: กำหนดให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบสูงขึ้น (จากราคาน้ำมันปาล์มดิบในปี พ.ศ. 2551) ร้อยละ 10

โครงการที่ 5: กำหนดให้ราคาไบโอดีเซล (B100) สูงขึ้น (จากราคาไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2551) ร้อยละ 10

โครงการที่ 6: กำหนดให้ทั้งราคาผลปาล์มดิบและราคาไบโอดีเซล (B100) สูงขึ้น (จากราคาผลปาล์มดิบและราคาไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2551) ร้อยละ 10

โครงการที่ 7: กำหนดให้ราคา B2 สูงขึ้น (จากราคา B2 ในปี พ.ศ. 2551) ร้อยละ 10

โครงการที่ 8: กำหนดให้ราคา B5 สูงขึ้น (จากราคา B5 ในปี พ.ศ. 2551) ร้อยละ 10

4. ในขั้นตอนการหาผลกระทบทางด้านปริมาณตามเป้าหมายทั้ง 4 นั้น จะใช้ราคากลางของไบโอดีเซล (B100) จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานในปี พ.ศ. 2551 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 34.4525 บาทต่อลิตร

5. ในที่นี้คำว่า น้ำมันดีเซล จะหมายถึง น้ำมันดีเซลหมุนร็ว

1.5 ข้อจำกัดของการศึกษา

1. การศึกษานี้ไม่สามารถหาผลในเชิงการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตได้ เช่น การทดแทนกันของปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซล กับ อ้อย มันสำปะหลัง หรือพืชอาหารในด้านการใช้ที่ดินเพาะปลูก ที่เป็นเช่นนี้เพราะการใช้แบบจำลองวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตนั้นมีข้อจำกัดหนึ่งคือ การไม่มีเงื่อนไขด้านอุปทาน นั่นคือ อุปทานจะมีความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์ในการรองรับกับอุปสงค์ หากเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ยกไปจะกล่าวได้ว่า ที่ดินสำหรับการปลูกปาล์มน้ำมันจะต้องมีไม่จำกัด เพื่อรองรับกับการผลิตไบโอดีเซล นั่นเอง ดังนั้นจึงไม่สามารถหาสัดส่วนของการแย่งที่ดินเพาะปลูกของปาล์มน้ำมัน กับ พืชอาหาร หรือพืชอื่นๆได้
2. การวิจัยครั้งนี้ไม่สามารถหาร้อยละของการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจัยการผลิต (Input) ที่จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงราคาของผลผลิต (Output) ในระดับที่เหมาะสม (Optimal solution) ได้ เช่น การหาร้อยละของการเปลี่ยนแปลงราคาผลปาล์มดิบที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงราคาของไบโอดีเซลที่เหมาะสม โดยไม่ทำให้ชาวสวนปาล์มและผู้ประกอบการผลิตไบโอดีเซลเสียประโยชน์ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการหาผลดังกล่าวเป็นการมองในเชิงเศรษฐศาสตร์จุลภาค แต่การศึกษาครั้งนี้อยู่ในกรอบการมองในเชิงเศรษฐศาสตร์มหภาค

1.6 แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งมาจากแหล่งข้อมูลหลักๆ ดังนี้

1. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
2. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
3. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
4. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
5. กรมธุรกิจพลังงาน
6. กรมการค้าภายใน
7. เวปไซต์ต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาผลกระทบทั้งทางด้านปริมาณและราคาของการผลิตไบโอดีเซลที่มีต่อภาคเศรษฐกิจดังกล่าว จะทำให้ทราบถึงสาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบจากการผลิตไบโอดีเซลที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำ และอุตสาหกรรมท้ายน้ำของการผลิตไบโอดีเซล รวมถึงความรุนแรงของผลกระทบดังกล่าว

โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลจากการศึกษานี้จะเป็นแนวทางให้ภาครัฐได้นำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดนโยบายและให้ความช่วยเหลือแก่สาขาการผลิตต่างๆในระบบเศรษฐกิจที่เห็นว่าจำเป็นตามความเหมาะสมต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและวรรณกรรมปริทัศน์

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เกี่ยวกับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

2.1.1 ความหมายและความเป็นมาของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นตารางที่รวบรวมกิจกรรมต่างๆ ทางเศรษฐกิจของประเทศไว้อย่างเป็นระบบ โดยได้มีการแบ่งกลุ่มกิจกรรมต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่ตามประเภทของสาขาการผลิต และตั้งสมมติฐานเพิ่มเติมว่า แต่ละสาขาการผลิตจะผลิตสินค้าประเภทเดียว มีกระบวนการผลิตอย่างเดียว แนวความคิดนี้สามารถนำมาใช้ในการจัดสร้างตารางที่แสดงความสัมพันธ์ของการผลิต และการกระจายผลผลิตของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจของประเทศในช่วงระยะเวลาหนึ่งได้อย่างเป็นระบบ (Systematic) กล่าวคือ สาขาการผลิตแต่ละสาขาในระบบเศรษฐกิจนั้นจำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิต (Input) อะไรบ้าง เพื่อนำมาใช้ในการผลิตสินค้าชนิดต่างๆ โดยจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มหลักๆ คือ ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (Intermediate Input) และปัจจัยการผลิตเบื้องต้นหรือปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Primary Input) ซึ่งได้แก่ แรงงาน ทุน ส่วนเกินของการประกอบการ และผลตอบแทนของรัฐ ในขณะเดียวกันเมื่อแต่ละสาขาการผลิตผลิตสินค้าชนิดนั้นขึ้นมาแล้วก็จะขายสินค้าที่ได้ (Output) ให้กับสาขาการผลิตอื่นๆ เพื่อใช้เป็นปัจจัยในการผลิตสินค้าอื่นๆ ต่อไป นอกจากนี้ยังจำหน่ายให้กับครัวเรือน รัฐบาล ธุรกิจที่ส่งออก และเก็บไว้เป็นสินค้าคงเหลือที่เรียกว่า เป็นการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคขั้นสุดท้าย (Final Demand) อีกด้วย

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะแสดงการหมุนเวียน (Flow) ของสินค้าและบริการระหว่างสาขาการผลิต (Sector) ต่างๆ ของระบบเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาที่แน่นอน (โดยปกติจะกำหนดระยะเวลา 1 ปี) โดยทางด้านแนวนอน (Row) ของตารางจะแสดงถึงการแจกแจงหรือการกระจายผลผลิต (Output Distribution) ของแต่ละสาขาการผลิตไปสู่สาขาการผลิตอื่นๆ และการบริโภคขั้นสุดท้าย ส่วนทางด้านแนวตั้ง (Column) ของตารางจะแสดงถึงโครงสร้างการผลิต (Input Structure) ว่าแต่ละสาขาการผลิตมีสัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่ใช้จากสาขาการผลิตอื่นเป็นจำนวนเท่าใด

การวิเคราะห์ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เริ่มต้นจากนายแพทย์ชาวฝรั่งเศสที่ชื่อ Francois Quesney (ค.ศ. 1695 - 1778) ต่อมาปี ค.ศ. 1930 ศาสตราจารย์ Wassily Leontief ได้สร้างตารางปัจจัยผลผลิตของระบบเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกาขึ้น ซึ่งเรียกว่า แบบจำลองของ Leontief (Leontief Model) หรือแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Model) เพื่อใช้อธิบายระดับความสัมพันธ์ของการแลกเปลี่ยน หรือกระแสการหมุนของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และในเวลาต่อมาประเทศต่างๆก็ได้นำเทคนิคปัจจัยผลผลิตดังกล่าวมาใช้ในการวางแผนระดับประเทศ

ประเทศไทยได้มีการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาเป็นเวลากว่าสิบปีแล้ว โดยเป็นการสร้างตารางขนาดเล็กที่มีสาขาการผลิตจำแนกออกเพียง 3 x 3 ถึง 11 x 11 สาขาการผลิตเท่านั้น ในปี พ.ศ. 2494 ดร.วิชิตวงศ์ ณ ป้อมเพชร ได้สร้างตารางขนาด 3 x 3 สาขาการผลิต ต่อมาในปี พ.ศ. 2497 ดร.ลำดวน ม้าประเสริฐ ได้สร้างตารางขนาด 11 x 11 สาขาการผลิต โดยนำเอาโครงสร้างสัมประสิทธิ์ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศอินเดียและไนจีเรียมาเป็นพื้นฐานในการสร้างตารางดังกล่าว จากนั้น N.Kitayama และ M.Yamashita นักเศรษฐศาสตร์ชาวญี่ปุ่น ได้สร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี พ.ศ. 2510 ขนาด 34 x 34 สาขาการผลิต โดยอาศัยการนำเอาสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตปี พ.ศ. 2504 ของประเทศฟิลิปปินส์มาปรับใช้กับข้อมูลของประเทศไทย และในปี พ.ศ. 2516 ดร.วารินทร์ วงศ์หาญเชาว์ ได้สร้างตารางที่มีขนาดใหญ่ขึ้น คือ ขนาด 74 x 74 สาขาการผลิต โดยใช้ข้อมูลจากสำมะโนอุตสาหกรรมประกอบกับการสำรวจเพิ่มเติม ซึ่งตารางดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้เพื่อการประเมินผลทางด้านนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย

ปัจจุบันตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตจัดทำขึ้นโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งปกติจัดทำทุกๆ 5 ปี โดยเริ่มจาก

ตารางปี 2518 เป็นการจัดทำอย่างละเอียดและสมบูรณ์แบบ (Comprehensive) มีขนาด 180 x 180 สาขาการผลิต และเป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการเผยแพร่อย่างเป็นทางการเป็นตารางแรกของประเทศไทย

ตารางปี 2523 เป็นการจัดทำโดยวิธีรวบรัด (Short-cut Method) มีการปรับปรุงข้อมูลจากตารางปี 2518 ให้ทันสมัยขึ้นเท่านั้น (หรือเรียกว่า Updating Method) กล่าวคือ ใช้โครงสร้างของตารางปี 2518 เป็นหลัก พร้อมทั้งได้นำข้อมูลจากบัญชีรายได้ประชาชาติและรายงานการศึกษาที่

หน่วยงานต่างๆ จัดทำขึ้น รวมถึงมีการสำรวจเพิ่มเติมมาประกอบในการจัดทำโดยมีขนาด 180 x 180 สาขาการผลิต และมีตารางสรุปอีก 3 ระดับ คือ ตารางขนาด 58 x 58 ขนาด 26 x 26 และขนาด 16 x 16 สาขาการผลิต

ตารางปี 2525 เป็นการจัดทำพิเศษแบบรวบรัด (Short-cut Method) มีขนาด 180 x 180 สาขาการผลิต ตารางนี้มีลักษณะเฉพาะ คือ มีการจำแนก (Disaggregate) สาขาพลังงานให้มีรายละเอียดมากขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของสาขาการผลิตที่เกี่ยวกับพืชน้ำมันและอาหารสัตว์ เพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดทำแบบจำลองทางเศรษฐกิจของพืชน้ำมันและอาหารสัตว์ตลอดจนอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

ตารางปี 2528 เป็นตารางชนิดสมบูรณ์แบบ (Comprehensive) ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อให้ครอบคลุมสินค้าชนิดใหม่ๆ (New Products) ที่มีการผลิตเพิ่มเติมขึ้นจากเดิม เช่น ก๊าซธรรมชาติ และโรงแยกก๊าซ เป็นต้น

ตารางปี 2532 เป็นการจัดทำแบบรวบรัด (Short-cut Method) มีขนาด 27 x 27 สาขาการผลิต เพื่อใช้ในการจัดทำแบบจำลองทางเศรษฐกิจของประเทศสำหรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7

ตารางปี 2533 เป็นการจัดทำแบบกึ่งสมบูรณ์แบบ (Semi-Comprehensive) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครอบคลุมการผลิตสินค้าใหม่ๆ ที่มีการผลิตเพิ่มขึ้นในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาและเพื่อปรับปรุงโครงสร้างการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างรวดเร็วและโครงสร้างการกระจายผลผลิตของแต่ละสาขา อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงด้านราคา การพัฒนาอุตสาหกรรมและการพัฒนาเศรษฐกิจโดยส่วนรวม รายละเอียดตารางมี 4 ระดับ คือ ขนาด 180 x 180 ขนาด 58 x 58 ขนาด 26 x 26 และขนาด 16 x 16 สาขาการผลิต นอกจากนี้ได้จัดทำเมทริกซ์ตัวทวีผลกระทบ (Multiplier or Inverse Matrix) เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ด้วย

ตารางปี 2538 เป็นการจัดทำแบบกึ่งสมบูรณ์แบบ (Semi-Comprehensive) มีขนาด 180 x 180 ขนาด 58 x 58 ขนาด 26 x 26 และขนาด 16 x 16 สาขาการผลิต โดยจัดทำเพื่อให้ครอบคลุมการผลิตสินค้าใหม่ที่เกิดขึ้น (New Products) ในระบบเศรษฐกิจในช่วงปี พ.ศ. 2534 – 2538

ตารางปี 2541 เป็นการจัดทำแบบกึ่งสมบูรณ์แบบ (Semi-Comprehensive) มีขนาด 180 x 180 ขนาด 58 x 58 ขนาด 26 x 26 และขนาด 16 x 16 สาขาการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตสินค้าและบริการในช่วงเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ โดยการสำรวจครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ

สำหรับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี 2543 นี้เป็นการจัดทำแบบกึ่งสมบูรณ์แบบ (Semi-Comprehensive) มีขนาด 180 x 180 ขนาด 58 x 58 ขนาด 26 x 26 และขนาด 16 x 16 สาขาการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตสินค้าและบริการ โดยการสำรวจครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดทำโดยสรุปดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: การศึกษาภาวะเศรษฐกิจโดยส่วนรวม

ขั้นตอนที่ 2: การคัดเลือกและการกำหนดตัวอย่าง รวมทั้งการกำหนดพื้นที่ทำการสำรวจ

ขั้นตอนที่ 3: การสำรวจภาคสนามทั่วประเทศ

ขั้นตอนที่ 4: การประมวลผลการสำรวจและคำนวณโครงสร้างการผลิต

ขั้นตอนที่ 5: การเก็บข้อมูลทุติยภูมิด้านอื่นๆ เช่น รายได้ประชาชาติ และการนำเข้า – ส่งออก เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6: การกระทบยอดข้อมูลขั้นต้น (Primary Reconciliation)

ขั้นตอนที่ 7: การเตรียมตารางประกอบ (Trade, Transport & Import Matrix)

ขั้นตอนที่ 8: การกระทบยอดข้อมูลขั้นสุดท้าย (Final Reconciliation)

(ธนดิฐ พลอยเลื่อมแสง, 2547; สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2533; สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2543)

2.1.2 **สมมติฐานของการสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต**

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตได้ถูกสร้างขึ้นภายใต้ข้อสมมติที่สำคัญ ดังนี้

1. การใช้ปัจจัยการผลิต (Input) ของแต่ละสาขาการผลิตเป็นสัดส่วนโดยตรงกับมูลค่าผลผลิต (Output)

2. แต่ละสาขาการผลิต (Sector) ผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียว และสินค้าทุกๆ หน่วยมีคุณลักษณะการผลิตอย่างเดียวกัน (Homogeneous product)

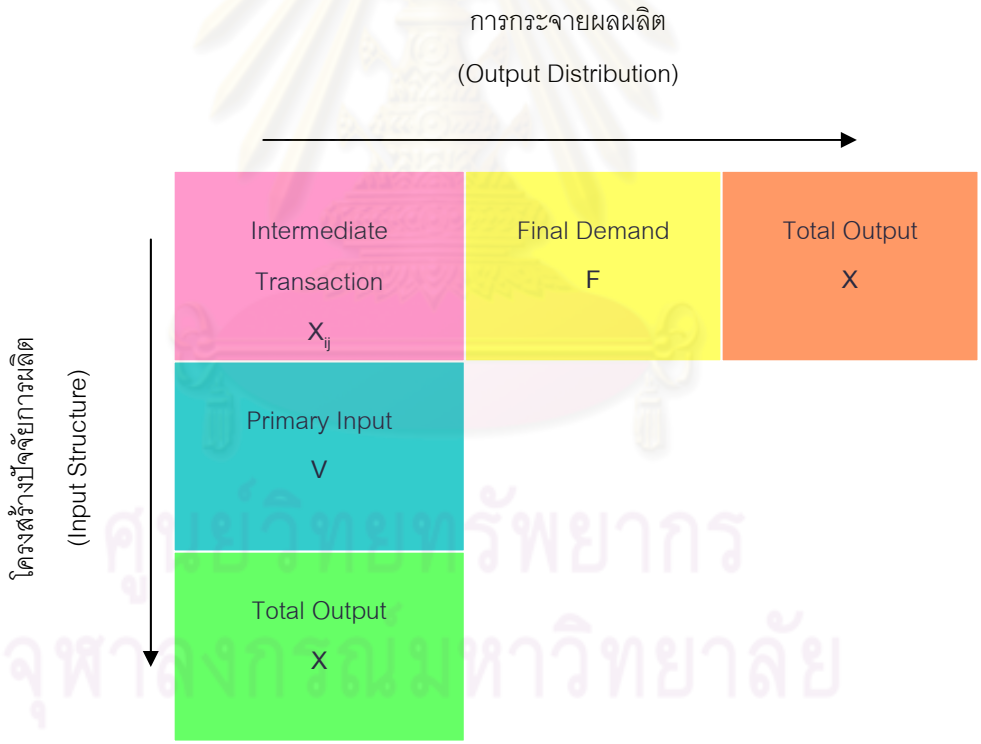
3. ไม่มีการใช้แทนกันระหว่างปัจจัยการผลิต

4. การผลิตของทุกสาขาการผลิตไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

2.1.3 โครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

จากแนวความคิดของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น อาจจำลองตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในเชิงทฤษฎีออกมาเป็นรูปแบบง่ายๆ ได้ดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างอย่างง่ายของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในเชิงทฤษฎี



ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2533)

ขยายโครงสร้างอย่างง่ายของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในภาพที่ 2.1 ให้เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในเชิงปฏิบัติของประเทศไทย จะได้ดังภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในเชิงปฏิบัติ

สาขาการผลิต (Sector)	อุปสงค์ขั้นกลางทั้งหมด (Total Intermediate)	ค่าใช้จ่าย การสะสมทุน ส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ และการส่งออก						อุปสงค์ขั้นสุดท้ายรวม (Total Final Demand)	อุปสงค์รวม (Total Demand)	สินค้านำเข้า ภาษีศุลกากร ภาษีการค้านำเข้า และการนำเข้า					ส่วนเหลื่อมการค้าและค่าขนส่ง				ผลผลิตรวมในประเทศ (Control Total)	อุปทานรวม (Total Supply)
1 2 ⋯ n		301	302	303	304	305	306	309	310	401	402	403	404	409	501	502	503	509	600	700
X_{11} X_{12} ⋯ X_{1n} X_{21} X_{22} ⋯ X_{2n} ⋮ ⋱ ⋮ X_{n1} X_{n2} ⋯ X_{nn}																				
190 ผลรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นกลางทั้งหมด (Total Intermediate)																				
201 เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน (Wages and Salaries) 202 ผลตอบแทนการผลิต (Operating Surplus) 203 ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) 204 ภาษีทางอ้อมสุทธิ (Indirect Taxes less Subsidies)																				
209 มูลค่าเพิ่มรวม (Total Value Added)																				
210 ผลผลิตรวมในประเทศ (Control Total)																				

301 รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคของเอกชน (Private Consumption Expenditure)

302 รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคของรัฐบาล (Government Consumption Expenditure)

303 การสะสมทุน (Gross Fixed Capital Formation)

304 ส่วนเปลี่ยนของสินค้าคงเหลือ (Increase in Stock)

305 การส่งออก (Exports)

306 การส่งออกพิเศษ (Special Exports)

309 = 301 + 302 + 303 + 304 + 305 + 306

310 = 190 + 309

209 = 201 + 202 + 203 + 204

210 = 190 + 209

401 สินค้านำเข้า (Imports (C.I.F.))

402 ภาษีศุลกากร (Import Duty)

403 ภาษีการค้านำเข้า (Import Tax)

404 การนำเข้าพิเศษ (Special Imports)

409 = 401 + 402 + 403 + 404 = การนำเข้ารวม (Total Imports)

501 ส่วนเหลื่อมการค้าส่ง (Wholesale Trade Margin)

502 ส่วนเหลื่อมการค้าปลีก (Retail Trade Margin)

503 ค่าขนส่ง (Transportation Cost)

509 = 501 + 502 + 503

= ส่วนเหลื่อมการค้าและค่าขนส่ง (Total Margin and Transportation Cost)

600 = 210 = 310 – 409 - 509

700 = 600 + 409 + 509

ที่มา : ธนชัย พงษ์ธนานุกูล (2547)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากภาพทั้งสองได้แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ทั้งทางแนวนอน (Row) และแนวตั้ง (Column) โดยทางด้านแนวนอน (Row) จะแสดงการกระจายผลผลิตของสินค้าในแต่ละสาขาการผลิต คือ จะขายให้กับสาขาการผลิตหรืออุตสาหกรรมอื่นๆ เพื่อใช้เป็นปัจจัยในการผลิต ซึ่งจะแสดงอยู่ในส่วนของความต้องการสินค้าและบริการขั้นกลางเพื่อใช้ในการผลิต (Intermediate Transaction) และขายให้กับผู้บริโภคขั้นสุดท้าย (Final Demand) ซึ่งประกอบด้วยการอุปโภคบริโภคของครัวเรือน (Private or Household Consumption Expenditure) การซื้อสินค้าและบริการของรัฐบาล (Government Consumption Expenditure) การสะสมทุน (Gross Fixed Capital Formation) ส่วนเปลี่ยนของสินค้าคงเหลือ (Change in Stock) การส่งออก (Exports) การส่งออกพิเศษ (Special Exports) สินค้านำเข้า (Imports (C.I.F.)) ภาษีศุลกากร (Import Duty) ภาษีการค้านำเข้า (Import Tax) การนำเข้าพิเศษ (Special Imports) ส่วนเหลื่อมการค้าส่ง (Wholesale Trade Margin) ส่วนเหลื่อมการค้าปลีก (Retail Trade Margin) และค่าขนส่ง (Transportation Cost) ยกตัวอย่างเช่น สาขาการผลิตที่ 1 ผลิตสินค้าได้จำนวน X_1 จะนำไปใช้เองภายในสาขาการผลิตของตนจำนวน X_{11} ส่วนที่เหลือจะถูกกระจายไปใช้เป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ 2 จำนวน X_{12} และเป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ n จำนวน X_{1n} ตามลำดับ โดยที่จำนวนที่ใช้ไปในการผลิตขั้นกลางทั้งหมดรวมกันเป็น Total Intermediate (นั่นคือ Total Intermediate = $X_{11}+X_{12}+...+X_{1n}$) นอกจากนี้ยังถูกใช้ในการบริโภคขั้นสุดท้าย (Final Demand) โดยที่ผลรวมของ Total Intermediate กับ Final Demand จะเท่ากับ X_1 (Control Total) พอดี

สำหรับทางด้านแนวตั้ง (Column) จะแสดงโครงสร้างการผลิตของแต่ละสาขาการผลิตหรือแต่ละอุตสาหกรรมว่า ต้องใช้ปัจจัยในการผลิตอะไรบ้าง ซึ่งได้แก่ วัตถุดิบต่างๆ ที่อยู่ในส่วนของความต้องการสินค้าและบริการขั้นกลางเพื่อใช้ในการผลิต (Intermediate Transaction) และค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Primary Input) ซึ่งประกอบด้วยค่าจ้างแรงงาน (Wages and Salaries) ส่วนเกินของการประกอบการ ประกอบด้วย กำไร ค่าเช่าที่ดิน และดอกเบี้ย (Operating Surplus : profit, rent, interest) ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) และภาษีทางอ้อมสุทธิและเงินอุดหนุน (Indirect Taxes and Subsidies) ยกตัวอย่างเช่น สาขาการผลิตที่ 1 ผลิตสินค้าได้จำนวน X_1 นั้นได้ใช้ปัจจัยการผลิตจากสาขาของตนเองจำนวน X_{11} ใช้ปัจจัยการผลิตจากสาขาการผลิตที่ 2 จำนวน X_{21} และใช้ปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ n จำนวน X_{n1} ตามลำดับ โดยใช้ปัจจัยการผลิตขั้นกลางทั้งหมดรวมกันเป็น Total Intermediate (นั่นคือ Total Intermediate = $X_{11}+X_{21}+...+X_{n1}$) นอกจากนี้ยังใช้ปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Primary Input) หรือเรียก

อีกอย่างหนึ่งว่า มูลค่าเพิ่มรวม (Total Value Added) โดยที่ผลรวมของ Total Intermediate กับ Total Value Added จะเท่ากับ X_1 (Control Total) พอดี

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะแสดงภาวะอุปสงค์มวลรวมของสินค้าและบริการ (Total Demand) เท่ากับ อุปทานมวลรวมของสินค้าและบริการ (Total Supply) ในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นภาวะดุลยภาพทั่วไปของการผลิตและการใช้สินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจแบบเปิด (General Equilibrium in The Opened Economies) และแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิต (Input) ที่จะต้องเท่ากับผลผลิต (Output) เสมอ (ธนดิฐ พลอยเลื่อมแสง, 2547; สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2533)

2.1.4 ประเภทแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ตารางราคาผู้ซื้อ (Purchaser's Price) หมายถึง ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการวัดราคาที่ซื้อขายกันจริงในระบบเศรษฐกิจ ซึ่งจะรวมค่าขนส่งและส่วนเหลื่อมทางการตลาดไว้ด้วย

2. ตารางราคาผู้ผลิต (Producer's Price) หมายถึง ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการวัดราคา ณ แหล่งผลิตจริง โดยไม่รวมส่วนเหลื่อมทางการค้าและค่าขนส่ง เพื่อแสดงให้เห็นต้นทุนที่แท้จริงของการผลิตสินค้า โดยในการจัดสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ณ ราคาผู้ผลิตนี้ จำเป็นจะต้องมีเมทริกซ์สนับสนุนอีก 3 เมทริกซ์ คือ

2.1 เมทริกซ์ส่วนเหลื่อมการค้าส่ง (Wholesale Trade Margin Matrix) คือ เมทริกซ์ประกอบในหมวด 501 ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิตที่แสดงมูลค่าการค้าส่งของแต่ละสาขาการผลิต

2.2 เมทริกซ์ส่วนเหลื่อมการค้าปลีก (Retail Trade Margin Matrix) คือ เมทริกซ์ประกอบในหมวด 502 ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิตที่แสดงมูลค่าการค้าปลีกของแต่ละสาขาการผลิต

2.3 เมทริกซ์ค่าขนส่ง (Transport Cost Matrix) คือ เมทริกซ์ประกอบในหมวด 503 ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิตที่แสดงมูลค่าขนส่งของแต่ละสาขาการผลิต

ดังนั้น ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในราคาผู้ผลิตจึงเป็นดังนี้

ตารางผู้ผลิต = ตารางราคาผู้ซื้อ – ตารางส่วนเหลื่อมการค้าส่ง – ตารางส่วนเหลื่อมการค้าปลีก – ตารางค่าขนส่ง

(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2533)

2.1.5 การวิเคราะห์แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต

1. การวิเคราะห์แบบจำลองด้านปริมาณ

จากโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตข้างต้นทำให้ได้ความสัมพันธ์ของการผลิตในด้านการกระจายผลผลิตระหว่างสาขาการผลิตต่างๆ (ตามแนวนอน) ซึ่งสามารถแสดงในรูปพีชคณิต (Algebraic Form) ได้ดังนี้

$$X_i = \sum_{j=1}^{n} X_{ij} + F_i \qquad ; \quad i = 1, 2, \ldots, n \qquad \ldots\ldots\ldots(1)$$

โดยที่ X_{ij} = มูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i ซึ่งนำมาใช้ผลิตสินค้าของสาขาการผลิตที่ j

X_i = มูลค่าผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิตที่ i

F_i = มูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i ซึ่งถูกจำหน่ายเพื่อเป็นการบริโภคขั้นสุดท้าย

n = จำนวนสาขาการผลิตทั้งหมดที่พิจารณาในระบบเศรษฐกิจ

ในทำนองเดียวกันจะได้ความสัมพันธ์ในด้านโครงสร้างปัจจัยการผลิตของแต่ละสาขาการผลิต (ตามแนวตั้ง) ซึ่งสามารถแสดงในรูปพีชคณิต (Algebraic Form) ได้ดังนี้

$$X_j = \sum_{i=1}^{n} X_{ij} + V_j \qquad ; \quad j = 1, 2, \ldots, n \qquad \ldots\ldots\ldots(2)$$

โดยที่ X_j = มูลค่าผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิตที่ j

V_j = มูลค่าเพิ่มหรือปัจจัยการผลิตพื้นฐานของสาขาการผลิตที่ j

จากข้อสมมติที่ว่า การใช้ปัจจัยการผลิต (Input) ของแต่ละสาขาการผลิตเป็นสัดส่วนโดยตรงกับมูลค่าผลผลิต (Output) ทำให้สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตหรือค่าสัมประสิทธิ์เทคนิคการผลิต (Input-Output coefficient or Technical coefficient, a_{ij}) ซึ่งแสดงถึง อัตราส่วนระหว่างปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ j ในส่วนที่ได้มาจากสาขาการผลิตที่ i กับ ผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิตที่ j โดยใช้แนวคิดพื้นฐานของ สมการแบบ Leontief ดังนี้

จาก $X = Min\{aK, bL\}$

โดยที่ X = ปริมาณผลผลิต

K = ปัจจัยทุน

L = ปัจจัยแรงงาน

a, b = ค่าสัมประสิทธิ์

ถ้า aK < bL จะได้ aK = X

$$K = \frac{X}{a} \qquad \text{.....(3)}$$

จากสมการ (3) แสดงว่า เมื่อใช้ปัจจัยทุน (K) เพียงอย่างเดียวจะต้องใช้เป็นจำนวนเท่ากับ $\frac{X}{a}$

ดังนั้น $X = Min\left\{\frac{X_{1j}}{a_{ij}}, \frac{X_{2j}}{a_{ij}}, ..., \frac{X_{nj}}{a_{ij}}\right\}$

$$X_j = \frac{X_{ij}}{a_{ij}}$$

$$\therefore \; X_{ij} = a_{ij} X_j \qquad \text{.....(4)}$$

หรือ $$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} \qquad \text{.....(5)}$$

นำสมการ (4) แทนลงในสมการ (1) จะได้

$$X_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j + F_i \qquad ; \quad i = 1, 2, \dots, n \qquad \text{.....(6)}$$

จากสมการ (6) แสดงให้เห็นว่า อุปสงค์รวมเท่ากับผลรวมของอุปสงค์ขั้นกลางทั้งหมดและอุปสงค์ขั้นสุดท้าย ซึ่งสามารถเขียนในรูปของเมทริกซ์ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_n \end{bmatrix}$$

$$X_{(nx1)} = A_{(nxn)} X_{(nx1)} + F_{(nx1)}$$

$$X - AX = F$$

$$(I - A) X = F$$

$$(I - A)^{-1} (I - A) X = (I - A)^{-1} F$$

ดังนั้น $X = (I - A)^{-1} F$

หรือ $X = F + AF + A^2F + A^3F + \dots + A^nF$ .....(7)

โดยที่ X = เวกเตอร์ของผลผลิตทั้งหมดของแต่ละสาขาการผลิตมีขนาด (n x 1)

I = เมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity matrix) มีขนาด (n x n)

A = เมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีขนาด (n x n)

F = เวกเตอร์การบริโภคขั้นสุดท้ายมีขนาด (n x 1)

และสมการที่ (7) จะเป็นสมการที่แสดงผลกระทบด้านปริมาณที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบเศรษฐกิจ (ธนดิฐ พลอยเลื่อมแสง, 2547)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การวิเคราะห์แบบจำลองด้านราคา

เมื่อพิจารณาโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตข้างต้น จะได้ว่าความสัมพันธ์ที่ได้ในสมการที่ (2) อาจเขียนได้อีกรูปแบบหนึ่ง ดังนี้

$$P_j X_j = \sum_{i=1}^{n} P_i X_{ij} + V_j \quad ; \ j = 1, 2, \ldots, n \qquad \ldots\ldots\ldots(8)$$

โดยที่ X_{ij} = มูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i ซึ่งนำมาใช้ผลิตสินค้าของสาขาการผลิตที่ j

X_j = มูลค่าผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิตที่ j

P_i = ราคาต่อหน่วยของผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i

P_j = ราคาต่อหน่วยของผลผลิตของสาขาการผลิตที่ j

V_j = มูลค่าเพิ่มหรือปัจจัยการผลิตพื้นฐานของสาขาการผลิตที่ j

และจากข้อสมมติที่ว่า การใช้ปัจจัยการผลิต (Input) ของแต่ละสาขาการผลิตเป็นสัดส่วนโดยตรงกับมูลค่าผลผลิต (Output) ทำให้สามารถหาค่าสัมประสิทธิ์เทคนิคการผลิต (a_{ij}) ได้เช่นเดียวกับข้างต้น คือ $a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$ ซึ่งเมื่อนำไปแทนลงในสมการ (8) จะทำให้ได้

$$P_j X_j = \sum_{i=1}^{n} P_i a_{ij} X_j + V_j \qquad \ldots\ldots\ldots(9)$$

นำ X_j หารตลอดสมการ (9) จะได้

$$P_j = \sum_{i=1}^{n} P_i a_{ij} + v_j \qquad \ldots\ldots\ldots(10)$$

โดยที่ a_{ij} = สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตแสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิตต่อหน่วยของสาขาการผลิตที่ j

v_j = มูลค่าเพิ่มต่อหน่วยของสาขาการผลิตที่ j $\left(v_j = \frac{V_j}{X_j} \right)$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากสมการ (10) แสดงให้เห็นว่า ราคาสินค้าในสาขาการผลิตที่ j ถูกกำหนดจากราคาสินค้าอื่นๆ ทั้งหมดที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตและมูลค่าเพิ่มต่อหน่วยของสาขาการผลิตนั้น ซึ่งสามารถเขียนในรูปของเมทริกซ์ในทำนองเดียวกับข้างต้นได้ดังนี้

$$P = PA^t + V$$

$$P - PA^t = V$$

$$P(I - A^t) = V$$

$$P(I - A^t)(I - A^t)^{-1} = V(I - A^t)^{-1}$$

ดังนั้น $$P = V(I - A^t)^{-1}$$

หรือ $$P = V + VA^t + V(A^t)^2 + V(A^t)^3 + \ldots + V(A^t)^n \quad \ldots\ldots\ldots(11)$$

โดยที่ P = เวกเตอร์ราคาสินค้าของแต่ละสาขาการผลิตมีขนาด (1 x n)

I = เมทริกซ์เอกลักษณ์ (Identity matrix) มีขนาด (n x n)

A = เมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีขนาด (n x n)

V = เวกเตอร์มูลค่าเพิ่มหรือปัจจัยการผลิตพื้นฐาน มีขนาด (1 x n)

และสมการที่ (11) จะเป็นสมการที่แสดงผลกระทบด้านราคาที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบเศรษฐกิจ (ธนดิฐ พลอยเลื่อมแสง, 2547)

3. การวิเคราะห์การเชื่อมโยงระหว่างภาคเศรษฐกิจ

กิจกรรมต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน จากความเชื่อมโยงของกิจกรรมดังกล่าว ก่อให้เกิดกิจกรรมอื่นๆ ทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นอีกมากมาย หรือที่เรียกกันว่า อุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream) และ อุตสาหกรรมท้ายน้ำ (Downstream) หรืออุตสาหกรรมต่อเนื่องนั่นเอง เมื่อพิจารณาประเภทต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจว่ากิจกรรมใดมีความเชื่อมโยงไปข้างหลังหรือความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Backward or Forward linkage) กับกิจกรรมใดนั้น สามารถพิจารณาได้จากแบบจำลองและดัชนีดังต่อไปนี้

3.1 การเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward Linkage)

3.1.1 แบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream Effect)

กำหนดให้ F_i เป็นมูลค่าความต้องการสินค้าของสาขาการผลิตที่ i

X_i เป็นมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i

a_{ij} เป็นสัดส่วนของมูลค่าปัจจัยการผลิตภายในประเทศขั้นกลางชนิดที่ i ที่ใช้ในการผลิตของสาขาการผลิตที่ j ต่อมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ j (ความหมายเดียวกับ a_{ij} ในหัวข้อที่ 1)

R_k เป็นมูลค่ารวมของปัจจัยการผลิตพื้นฐานชนิดที่ k ที่ใช้ในการผลิต

b_{kj} เป็นสัดส่วนของมูลค่าปัจจัยการผลิตพื้นฐานชนิดที่ k ที่ใช้ในการผลิตของสาขาการผลิตที่ j ต่อมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ j ซึ่งสามารถเขียนรวมในรูปของเมทริกซ์ B ได้ดังนี้

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ b_{m1} & b_{m2} & \cdots & b_{mn} \end{bmatrix}$$ โดยที่ k = 1, 2, …, m และ j = 1, 2, …, n

จากสัญลักษณ์ที่กำหนดข้างต้นสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังต่อไปนี้

$$X_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + ... + a_{in}X_n + F_i \quad ; \ i = 1, 2, \ldots, n$$

และ $$R_k = b_{k1}X_1 + b_{k2}X_2 + ... + b_{kn}X_n \quad ; \ k = 1, 2, \ldots, m$$

หรือ $X = AX + F$

$X = (I - A)^{-1}F$

และ $R = BX$

โดยที่ $X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$ = เวกเตอร์ของมูลค่าผลผลิต

$F = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_n \end{bmatrix}$ = เวกเตอร์ของมูลค่าความต้องการสุดท้าย

$R = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \vdots \\ R_m \end{bmatrix}$ = เวกเตอร์ของมูลค่าความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐาน

กำหนดให้ ΔF = เวกเตอร์ความเปลี่ยนแปลงของมูลค่าความต้องการ

โดยที่ $\Delta F = F^1 - F^0$

และ F^1 = เวกเตอร์มูลค่าความต้องการหลังโครงการ

F^0 = เวกเตอร์มูลค่าความต้องการก่อนโครงการ

ΔX = เวกเตอร์ความเปลี่ยนแปลงของมูลค่าผลผลิต

โดยที่ $\Delta X = X^1 - X^0$

และ X^1 = มูลค่าของผลผลิตหลังโครงการ

X^0 = มูลค่าของผลผลิตก่อนโครงการ

ΔR = เวกเตอร์ความเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจัยการผลิตพื้นฐานที่ใช้

เราสามารถแสดงให้เห็นว่า

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta F$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

และ $\Delta R = B\Delta X = B(I - A)^{-1}\Delta F$

เป็นแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ โดยที่ผลรวมของการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจัยการผลิตพื้นฐานใน ΔR จะสะท้อนมูลค่าเพิ่มที่จะเปลี่ยนแปลงในระยะยาว อันเนื่องมาจากการผลิตต้นน้ำ มูลค่าเพิ่มที่เกิดจากการขยายตัวของสาขาการผลิตต้นน้ำดังกล่าวจะเป็นผลประโยชน์เชิงเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นจากโครงการ โดยมีข้อสมมติว่าสัดส่วนของปัจจัยที่ผลิตภายในประเทศไม่เปลี่ยนแปลง (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมชลประทาน, 2551)

3.1.2 ดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลัง

$$\alpha_j = \frac{\sum_i b_{ij}}{\frac{1}{n}\sum_j \sum_i b_{ij}} \quad ; i = j = 1, 2, \ldots, n$$

โดยที่ α_j = ดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลัง

$\sum_i b_{ij}$ = ผลรวมทางด้านแนวตั้งของเมทริกซ์ผกผัน

$\sum_j \sum_i b_{ij}$ = รวมผลรวมทางด้านแนวนอนของเมทริกซ์ผกผัน

n = จำนวนสาขาการผลิตทั้งหมดในเมทริกซ์ผกผัน

(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2543)

3.2 การเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward Linkage)

3.2.1 แบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (Downstream Effect)

กำหนดให้ G_i เป็นมูลค่าผลผลิตที่ i ที่เกิดต่อเนื่องไปทางท้ายน้ำ

Y_i เป็นมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตเป้าหมาย i ที่ถูกใช้เป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตอื่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากสัญลักษณ์ที่กำหนดข้างต้นสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังต่อไปนี้

$$G = YA + YA^2 + YA^3 + \ldots$$

$$G = YA\,(I - A)^{-1}$$

โดยที่ $Y = \begin{bmatrix} Y_1 & Y_2 & \cdots & Y_n \end{bmatrix}$

= เวกเตอร์ของมูลค่าผลผลิตที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิต

$G = \begin{bmatrix} G_1 & G_2 & \cdots & G_n \end{bmatrix}$

= เวกเตอร์ของมูลค่าผลผลิตต่อเนื่องในด้านท้ายน้ำ

$Q = \begin{bmatrix} Q_1 & Q_2 & \cdots & Q_m \end{bmatrix}$

= เวกเตอร์ของมูลค่าความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐาน

กำหนดให้ ΔG = เวกเตอร์ความเปลี่ยนแปลงของมูลค่าของผลผลิตต่อเนื่อง

โดยที่ $\Delta G = G^1 - G^0$

และ G^1 = มูลค่าผลผลิตต่อเนื่องหลังโครงการ

G^0 = มูลค่าผลผลิตต่อเนื่องก่อนโครงการ

ΔY = เวกเตอร์ความเปลี่ยนแปลงของมูลค่าผลผลิตที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิต

โดยที่ $\Delta Y = Y^1 - Y^0$

และ Y^1 = มูลค่าของปัจจัยการผลิตหลังโครงการ

Y^0 = มูลค่าของปัจจัยการผลิตก่อนโครงการ

ΔQ = เวกเตอร์ความเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจัยการผลิตพื้นฐานที่ใช้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เราสามารถแสดงให้เห็นว่า

$$\Delta G = \Delta Y \bullet A(I - A)^{-1}$$

และ $$\Delta Q = \Delta G B^t = \Delta Y \bullet A(I - A)^{-1} B^t$$

หรือ $$\Delta Q^t = B(I - A^t)^{-1} A^t \bullet \Delta Y^t$$

เป็นแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ โดยที่ผลรวมของการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจัยการผลิตพื้นฐานใน ΔQ จะสะท้อนมูลค่าเพิ่มที่จะเปลี่ยนแปลงในระยะยาว อันเนื่องมาจากการผลิตท้ายน้ำ มูลค่าเพิ่มที่เกิดจากการขยายตัวของสาขาการผลิตท้ายน้ำดังกล่าวจะเป็นผลประโยชน์เชิงเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นจากโครงการ โดยมีข้อสมมติว่าสัดส่วนของการกระจายปัจจัยการผลิตไปสู่สาขาการผลิตภายในประเทศไม่เปลี่ยนแปลง (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมชลประทาน, 2551)

3.2.2 **ดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหน้า**

$$\beta_i = \frac{\sum_j b_{ij}}{\frac{1}{n}\sum_i \sum_j b_{ij}} \quad ; i = j = 1, 2, \ldots, n$$

โดยที่ β_i = ดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหน้า

$\sum_j b_{ij}$ = ผลรวมทางด้านแนวนอนของเมทริกซ์ผกผัน

$\sum_i \sum_j b_{ij}$ = รวมผลรวมทางด้านแนวตั้งของเมทริกซ์ผกผัน

n = จำนวนสาขาการผลิตทั้งหมดในเมทริกซ์ผกผัน

(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2543)

2.2 วรรณกรรมปริทัศน์

ในส่วนวรรณกรรมปริทัศน์นี้จะเป็นการสำรวจงานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน น้ำมันปาล์มและไบโอดีเซลในอดีตที่ผ่านมา เพื่อให้เห็นถึงขอบเขตการศึกษาของงานวิจัยในอดีต ซึ่งจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ในการต่อยอดและการศึกษาเพิ่มเติม

งานวิจัยโดยส่วนใหญ่ได้ทำการศึกษาถึงประเด็นทั่วไปของปาล์มน้ำมัน น้ำมันปาล์ม และไบโอดีเซลในประเทศไทย รวมถึงผลกระทบที่มีต่อปาล์มน้ำมัน และน้ำมันปาล์ม และในที่นี้ยังได้ศึกษาไปถึงประโยชน์ของ Input-Output Analysis อีกด้วย ซึ่งจะกล่าวถึงโดยละเอียดเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. ประเด็นทั่วไปของปาล์มน้ำมัน น้ำมันปาล์ม และไบโอดีเซลในประเทศไทย

เริ่มต้นด้วยการศึกษาถึงอุปสงค์และอุปทานน้ำมันปาล์มของเจริญ พุ่มทอง (2543) โดยการใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 – 2540 ไปประมาณสมการถดถอยด้วยระบบสมการเกี่ยวเนื่อง โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น พบว่า ความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มของประชากรในประเทศอยู่ในอัตราเฉลี่ยที่สูง โดยที่มีราคาของน้ำมันปาล์ม ราคาน้ำมันถั่วเหลือง และจำนวนประชากรเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออุปสงค์ ส่วนอุปทานของน้ำมันปาล์มก็อยู่ในอัตราที่สูงเช่นกัน โดยมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบ คือ ราคาของน้ำมันปาล์ม มูลค่ายางพาราที่เกษตรกรขายได้ และพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมัน ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของ นิคม ปัญญาทวีกิจไพศาล (2539) และสุกัลยา กาเซ็ม (2546) ที่ได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลารายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 – 2537 และ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 – 2545 ตามลำดับ ไปประมาณสมการถดถอย ซึ่งได้ผลว่าปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่ออุปสงค์น้ำมันปาล์มดิบในประเทศ คือ ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มดิบ ณ ตลาดกรุงเทพฯ โดยปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่ออุปทานน้ำมันปาล์มดิบในประเทศจากการศึกษาของนิคม ปัญญาทวีกิจไพศาล คือ ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มดิบ ณ ตลาดกรุงเทพฯ ปรับด้วยดัชนีราคาของราคาขายส่งสินค้าหมวดเกษตรกรรม แต่จากการศึกษาของสุกัลยา กาเซ็ม กลับให้ผลว่าปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่ออุปทานน้ำมันปาล์มดิบ คือ ปริมาณพื้นที่เก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน และการเปลี่ยนแปลงต่างๆในระบบเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มจะขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันในปัจจุบันเป็นสำคัญ นอกจากนี้สุกัลยา กาเซ็มยังได้ศึกษาถึงการส่งผ่านราคาของปาล์มน้ำมัน ซึ่งพบว่าเกษตรกรยังคงเป็นผู้เสียเปรียบจากต้นทุนการผลิตที่สูงและผลผลิตต่อไร่ที่ต่ำ แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรก็ควรที่จะปลูกปาล์มน้ำมันต่อไป เพราะวิชชุดา เดชวรวิทย์ (2544) และนัยนา หลงสะ (2546) ได้ทำการศึกษาแล้วว่าการลงทุนทำสวน

ปาล์มน้ำมันให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนเมื่อมองด้านผลตอบแทนทางการเงิน โดยวิชชุดา เดชวรวิทย์ ได้ใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรในอำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ ส่วนนัยนา หลงสะ ได้ใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรในอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง นอกจากนี้ เรวดี เกษไชโย (2542) ได้ศึกษาแนวโน้มของอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มดิบในประเทศ ซึ่งพบว่าผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ จึงต้องมีการนำเข้าจากประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซียในรูปของน้ำมันปาล์มดิบทุกปี แต่ไทยก็มีการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศในช่วงที่ผลผลิตในประเทศมีมากและราคาน้ำมันปาล์มในตลาดต่างประเทศมีราคาสูงกว่าราคาในประเทศ อย่างไรก็ตาม หากทำการเปรียบเทียบอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มดิบ ไทยก็ยังเสียเปรียบประเทศมาเลเซียอยู่มากจากการเปรียบเทียบการผลิตน้ำมันปาล์มดิบระหว่างประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย ด้วยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (I-O table) ปี พ.ศ. 2533 ของประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย แต่ประเทศไทยก็ได้พยายามหาหนทางแก้ไขปัญหานี้มาตลอด โดยเฉพาะในระยะหลังนี้จะเห็นได้ชัดจากการรณรงค์ของภาครัฐ เพื่อให้มีการใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มแทนการใช้น้ำมันดีเซลมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งถือว่าเป็นการแก้ปัญหาได้ถูกทางแล้ว เพราะการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มนั้นเป็นโครงการที่เหมาะสมในการลงทุนจากการวิเคราะห์ในด้านต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในปี พ.ศ. 2543 – 2548 ของ เกษมศรี ศรีสันต์ (2545) นอกจากนี้เกษมศรี ศรีสันต์ ยังได้เสนอถึงข้อควรระวังด้วยว่า รัฐบาลต้องเข้ามามีบทบาทในการควบคุมราคาของผลปาล์มและน้ำมันปาล์มไม่ให้ต่ำมากจนเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มได้รับผลกระทบ แต่ก็ต้องไม่สูงจนเกินไปจนทำให้โครงการผลิตไบโอดีเซลเป็นไปได้ยาก ซึ่งในที่นี้รัฐอาจแก้ปัญหาในเรื่องของราคาผลปาล์มดิบโดยการพิจารณาแบบจำลองที่ใช้พยากรณ์ราคาผลปาล์มดิบในอนาคตที่ได้ใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2539 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 และข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่ ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2539 ถึงไตรมาสที่ 4 พ.ศ. 2548 และใช้แบบจำลองอารีมา ศึกษาด้วยวิธีบอกส์และเจนกินส์ ซึ่งถูกสร้างขึ้นโดย ดำรงศิลป์ ปิยะบงการ (2548) ประกอบการตัดสินใจและดำเนินนโยบายต่อไป

2.ผลกระทบที่มีต่อปาล์มน้ำมัน และน้ำมันปาล์ม

วิจิตร ว่องวารีทิพย์ (2539) และจันทร คำดา (2543) ได้ใช้ Multiple Linear Regression ในการศึกษา พบว่าประเทศไทยได้รับผลกระทบมากมายจากการลดภาษีนำเข้าตามข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) โดยเฉพาะในด้านราคาของน้ำมันปาล์ม และสวัสดิการของผู้ผลิตปาล์มน้ำมันและผู้บริโภคน้ำมันปาล์มภายในประเทศ กล่าวคือ ผลของข้อตกลงดังกล่าวทำให้ผู้ผลิตปาล์มน้ำมันเสียประโยชน์ โดยเฉพาะโรงสกัดที่มีการผลิตแบบหีบรวมทั้งเมล็ดในและเปลือก

จะเป็นผู้ได้รับผลกระทบมากที่สุด แต่ผู้บริโภคน้ำมันปาล์มนั้นจะได้รับประโยชน์ แต่จากการศึกษาของ ปฏิมา สงกุมาร (2544) ที่ได้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ รายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 – 2542 กับแบบจำลองสมการเกี่ยวเนื่อง โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น กลับให้ผลในเชิงที่ขัดแย้งว่านโยบายการเก็บภาษีนำเข้านั้นไม่มีผลต่อปริมาณการบริโภคน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ภายในประเทศ แต่สิ่งที่มีผล คือ นโยบายการนำเข้า นอกจากนี้ สุพรรษา วินมูน (2546) ยังได้ศึกษาเชิงเปรียบเทียบถึงผลกระทบต่อสวัสดิการทางเศรษฐกิจของการคุ้มครองอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศมาเลเซียกับอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 – 2544 ไปประมาณค่าโดยวิธีทางเศรษฐมิติกับสมการอุปสงค์ของรถยนต์ที่ผลิตภายในประเทศมาเลเซีย สมการอุปสงค์ของน้ำมันปาล์มภายในประเทศไทย สมการอุปสงค์ของรถยนต์นำเข้าของประเทศมาเลเซีย สมการอุปสงค์ของน้ำมันปาล์มนำเข้าของประเทศไทย สมการราคารถยนต์นำเข้าของประเทศมาเลเซีย และสมการราคาน้ำมันปาล์มนำเข้าของประเทศไทย ซึ่งได้ผลว่าผลได้ที่ผู้บริโภคของประเทศมาเลเซียได้รับจากการลดอัตราภาษีนำเข้าในอุตสาหกรรมรถยนต์นั้นมีมูลค่ามากกว่าผลได้ที่ผู้บริโภคของประเทศไทยได้รับจากการลดอัตราภาษีนำเข้าในอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม และส่วนเกินของผู้ผลิตของประเทศมาเลเซียจะลดลงมากกว่าส่วนเกินของผู้ผลิตของประเทศไทยด้วย

นอกจากประเทศไทยที่ได้ให้ความสนใจถึงผลกระทบจากปัจจัยต่างๆที่มีต่อสวัสดิการทางเศรษฐกิจในประเทศแล้วประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซียก็ได้มีการศึกษาถึงผลกระทบดังกล่าวด้วยเช่นกัน โดย Marks, Larson and Pomeroy (1998) ได้ศึกษาถึงผลของนโยบายภาษีการส่งออกจากการตรวจสอบนโยบายภาษีการส่งออกตั้งแต่ เดือนกันยายน พ.ศ. 2537 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2540 ซึ่งได้ผลว่านโยบายดังกล่าวจะส่งผลทำให้รายได้ของรัฐบาลลดลง และผู้ผลิตน้ำมันปาล์มได้กำไรลดลง เนื่องจากราคาของน้ำมันปาล์มดิบ (CPO) ภายในประเทศถูกดึงลง แต่ผู้บริโภคเป็นผู้ที่ได้รับประโยชน์ และผลกระทบข้างต้นยังทำให้ส่วนแบ่งการตลาดของน้ำมันมะพร้าวในประเทศอินโดนีเซียลดลง พร้อมกับทำให้การแข่งขันของอุตสาหกรรมน้ำมันมะพร้าวในประเทศอินโดนีเซียมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นด้วย ส่วนในประเทศมาเลเซียได้มีการศึกษาถึงผลกระทบจากอัตราการเติบโตของไบโอดีเซลที่มีต่ออุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ทั้งนี้เป็นผลมาจากการที่มาเลเซียเป็นประเทศที่มีการผลิตและการส่งออกน้ำมันปาล์มดิบรายใหญ่ของโลก โดยผู้ที่ได้ทำการศึกษาผลกระทบดังกล่าว คือ Yahaya, Jahara, Ahmad, Sabri, Kennedy and Scott W. (2006) จากการตรวจสอบข้อมูลทุติยภูมิ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 - 2549 ซึ่งได้ผลว่าหากประเทศมีการพัฒนาไบโอดีเซลมากขึ้น จะทำให้ผู้ผลิตน้ำมันปาล์มรายใหญ่ถือโอกาสนี้ในการ

ใช้เป็นช่องทางในการปล่อยน้ำมันปาล์มออกจากคลัง และยังทำให้เกิดการคาดหวังอย่างสูงว่าอุปสงค์ของน้ำมันปาล์มจะเพิ่มขึ้นไปอีกเรื่อยๆ รวมทั้งจะทำให้ความสนใจในเรื่องการผลิตเอทานอลจากปาล์มที่มีอยู่ในประเทศมากขึ้นด้วย

3. การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Analysis)

เริ่มต้นด้วย ธนดิฐ พลอยเลื่อมแสง (2547) ได้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันที่มีต่อระดับราคาสินค้าของภาคเศรษฐกิจ ในขณะที่ Hu (2004) ได้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลง ความต้องการปัจจัยการผลิตพลังงานโดยตรง(direct energy input requirements) ความต้องการปัจจัยการผลิตทั้งหมด(total input requirements) และ การบริโภคขั้นสุดท้าย(final demand) ที่มีต่อการบริโภคพลังงานในประเทศจีน ด้วยการใช้การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตเช่นกัน โดยที่ ธนดิฐ พลอยเลื่อมแสง ได้ใช้แบบจำลอง $P = V(I-A^t)^{-1}$ และใช้ข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ขนาด 58 x 58 สาขาการผลิต ของปี พ.ศ. 2538 และพ.ศ. 2541 ซึ่งได้ผลว่า เมื่อกำหนดให้ราคาน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ30 จากปี พ.ศ. 2541 ถึง ปี พ.ศ. 2545 จะส่งผลต่อสาขาการผลิตต่างๆดังนี้

สาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบมาก 3 อันดับแรก คือ

- สาขาการขนส่ง คิดเป็นร้อยละ 7.8417
- สาขากิจการก่อสร้างงานบริการสาธารณะอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 2.8948
- สาขาการบริการด้านธุรกิจ คิดเป็นร้อยละ1.8950

สาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบน้อย 5 อันดับแรก คือ

- สาขาการทำไร่ผักและสวนผลไม้ คิดเป็นร้อยละ 0.4477
- สาขาการบริการด้านอสังหาริมทรัพย์ คิดเป็นร้อยละ 0.3834
- สาขาการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 0.3318
- สาขาการบริการด้านสาธารณะ คิดเป็นร้อยละ 0.2745
- สาขาการค้าส่งและค้าปลีก คิดเป็นร้อยละ 0.2060

ส่วน Hu ได้ใช้แบบจำลอง

$$Q_t^E - Q_s^E = \left(A_t^E - A_s^E\right) * R_t * F_t * i + A_s^E * \left(R_t - R_s\right) * F_t * i + B_s * \left(F_t - F_s\right) * i$$

โดยที่ s = ช่วงเวลาก่อนมีการเปลี่ยนแปลงการบริโภคพลังงาน

t = ช่วงเวลาหลังมีการเปลี่ยนแปลงการบริโภคพลังงาน

q_i (สมาชิกในแถวที่ i ของเมทริกซ์ Q (ขนาด n x 1)) = ผลผลิตทั้งหมด (total output) ของอุตสาหกรรมที่ i

a_{ij} (สมาชิกในแถวที่ i หลักที่ j ของเมทริกซ์ A (ขนาด n x n)) = ปริมาณความต้องการ q_j ในการผลิต q_i หนึ่งหน่วย

f_{ij} (สมาชิกในแถวที่ i หลักที่ j ของเมทริกซ์ F (ขนาด n x k)) = การบริโภคขั้นสุดท้าย (final demand) ที่ j สำหรับอุตสาหกรรมที่ i

i = เวกเตอร์หนึ่งหน่วย (unit vector) ขนาด k x 1

$$J = [I_m \quad 0_{m\times(n-m)}]$$

A^E เป็นตัวอธิบายถึงเทคโนโลยีการผลิตและความต้องการพลังงานขั้นกลางของทั้งสาขาพลังงานและสาขาที่มิใช่พลังงาน

$$Q^E = (A^E * R + J) * F * i$$

$$R = (I - A)^{-1}$$

และ $$B = A^E * R + J$$

และใช้ข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี ค.ศ. 1987 และ ปี ค.ศ. 1997 ซึ่งถูกรวบรวมข้อมูลดังกล่าวด้วยระบบ SNA โดยในการวิเคราะห์นี้ได้ทำการยุบสาขาพลังงานให้เหลือแค่ 6 สาขา ได้แก่ สาขาการทำเหมืองถ่านหิน, สาขาการผลิตน้ำมันดิบ, สาขาการผลิตก๊าซธรรมชาติ, สาขาการผลิตไฟฟ้า, สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม และสาขาการผลิตเชื้อเพลิงคาร์บอนและก๊าซ (CG) และสาขาที่มิใช่พลังงานอีก 18 สาขา ได้แก่ สาขาการเกษตร, สาขาการทำเหมืองแร่, สาขาการผลิตเครื่องบริโภคต่างๆ, สาขาการผลิตสินค้าสิ่งทอถักสำเร็จรูป, สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์ไม้และกระดาษ, สาขาอุตสาหกรรมอื่น ๆ, สาขาการผลิตเคมีภัณฑ์, สาขาการสร้างวัตถุดิบ, สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ, สาขาการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ทั่วไป, สาขาการก่อสร้าง, สาขาการขนส่งและการสื่อสาร, สาขาพาณิชย์, สาขาที่มิใช่พาณิชย์, สาขาการบริการอื่นๆอีก 4 สาขา จากผลการศึกษาพบว่าความสัมพันธ์ของส่วนแบ่งของการบริโภคพลังงานในแต่ละสาขาการผลิตนั้นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในรอบ 10 ปี โดยที่สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ, สาขาการผลิตเคมีภัณฑ์, สาขาพาณิชย์ และสาขาการสร้างวัตถุดิบ ยังคงเป็น 4

สาขาแรกที่ใช้พลังงานมากที่สุด ซึ่งทำให้ได้ว่าการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของอุตสาหกรรมไม่ได้เป็นสาเหตุของการลดลงของพลังงาน แต่กลับพบว่าการเปลี่ยนแปลงความต้องการปัจจัยการผลิตพลังงานโดยตรง (direct energy input requirements) ต่างหากที่เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการทำให้การบริโภคพลังงานลดลง (ยกเว้นก๊าซธรรมชาติ, เชื้อเพลิงคาร์บอนและก๊าซ) ซึ่งส่งผลให้ตัวชี้วัดพลังงานมีค่าลดลงด้วย โดยสาขาที่ได้รับผลในการประหยัดพลังงานมากที่สุด คือ สาขาการผลิตน้ำมันดิบ, สาขาการผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม และสาขาการทำเหมืองถ่านหิน ส่วนการเปลี่ยนแปลงความต้องการปัจจัยการผลิตทั้งหมด (total input requirements) ซึ่งเป็นตัวสะท้อนความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรมหรือโครงสร้างทางเศรษฐกิจนั้นได้ทำให้ผลผลิตทั้งหมด (total output) และการบริโภคพลังงานเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณการบริโภคพลังงานที่เพิ่มขึ้นนี้มีค่าน้อยกว่าปริมาณการบริโภคพลังงานที่ลดลงจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการปัจจัยการผลิตพลังงานโดยตรง (direct energy input requirements) ดังนั้นผลลัพธ์ที่แท้จริงก็คือ การบริโภคพลังงานลดลง

นอกจากการวิเคราะห์ผลกระทบที่มีต่อระดับราคาสินค้าของภาคเศรษฐกิจและการบริโภคพลังงานแล้วการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตยังสามารถนำไปหาความสัมพันธ์ทั้งทางด้านความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkage) และความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) ของแต่ละสาขาการผลิตที่มีต่อสาขาการผลิตอื่นๆในเศรษฐกิจได้ ดังเช่นผลงานของ Guo and Planting (2000) และ Claus (2003) โดยที่ Guo and Planting ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสาขาการผลิตในประเทศอเมริกา ผ่านทาง Multiplier Product Matrix (MPM) ดังนี้

$$M = \frac{1}{V}\left\| b_{i\bullet} b_{\bullet j} \right\| = \frac{1}{V}\begin{bmatrix} b_{1\bullet} \\ b_{2\bullet} \\ \vdots \\ b_{n\bullet} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} b_{\bullet 1} & b_{\bullet 2} & \cdots & b_{\bullet n} \end{bmatrix}$$

โดยที่ b_{ij} = สมาชิกในแถวที่ i หลักที่ j ของเมทริกซ์ $(I - A)^{-1}$

$$b_{\bullet j} = \sum_{i=1}^{n} b_{ij}$$

$$b_{i\bullet} = \sum_{j=1}^{n} b_{ij}$$

$$V = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} b_{ij}$$

ด้วยการใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1972 – 1996 และให้ปี ค.ศ. 1972 เป็นปีฐาน ซึ่งสามารถลำดับความสัมพันธ์ของแต่ละสาขาการผลิต ที่ถูกจัดลำดับดังกล่าวจากขนาดความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkage) และความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) ของแต่ละสาขาการผลิต ดังนี้

สำหรับปี ค.ศ. 1972 สาขาอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตปานกลาง (เช่น อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์ไม้, อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ, อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์เคมีอื่นๆ และอุตสาหกรรมผลิตเครื่องมือเครื่องจักรทั่วไป เป็นต้น) กับสาขาอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตเร็ว (เช่น อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์ใบยาสูบ, อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และอุตสาหกรรมผลิตปุ๋ยเคมีทางการเกษตร เป็นต้น) มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดทั้งทางด้านความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkage) และความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) เมื่อเทียบกับสาขาการผลิตทั้งหมด แต่เมื่อมองลำดับความสัมพันธ์แค่ด้านความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkage) จะได้ว่า

อันดับแรก ได้แก่ สาขาอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตปานกลาง

อันดับที่ 2 ได้แก่ สาขาการก่อสร้าง

ตามด้วย สาขาอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตเร็วและสาขาอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตช้า(เช่น อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร, อุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำมันปิโตรเลียม และอุตสาหกรรมผลิตแก้วและผลิตภัณฑ์แก้ว เป็นต้น) ตามลำดับ

แต่ถ้าหากเรามองลำดับความสัมพันธ์แค่ด้านความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) จะได้ว่า

อันดับแรก ได้แก่ สาขาอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตเร็ว

อันดับที่ 2 ได้แก่ สาขาการบริการไปรษณีย์โทรเลขและการสื่อสาร

ตามด้วย สาขาอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตช้า และสาขาการก่อสร้าง ตามลำดับ

และในช่วงปี ค.ศ. 1972 – 1996 ได้พบว่าความสัมพันธ์โดยเฉลี่ยของสาขาการผลิตในอเมริกาได้มีการเปลี่ยนแปลง โดยที่สาขาอุตสาหกรรมต่างๆมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ลดลง ขณะที่สาขาการผลิตอื่นๆ มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้น ซึ่งได้พบว่าสาเหตุหนึ่งในการทำให้ความสัมพันธ์ของสาขาอุตสาหกรรมดังกล่าวลดลงก็คือ การขาดแคลนวัตถุดิบจากการนำเข้า โดยสาขาที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ สาขาอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตช้า ตามมาด้วยสาขาอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตปานกลางและสาขาอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตเร็ว ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วน Claus นั้นได้หาความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkage) และความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) ของสาขาการผลิต 25 สาขาในประเทศนิวซีแลนด์ โดยใช้ข้อมูลทางการค้าระหว่างสาขาการผลิต ในปี ค.ศ. 1971-72, 1977-78, 1981-82, 1986-87, 1990-91 และ ปี ค.ศ. 1994-95 ผ่านเมทริกซ์ $[I-A]^{-1}$ (Leontief inverse หรือ total requirement matrix) ด้วยแบบจำลอง ดังต่อไปนี้

Backward linkage: $U_{.j}^{W} = \dfrac{(1/N)b_{.j}^{W}}{(1/N^{2})\sum_{j=1}^{N} b_{.j}^{W}} = \dfrac{b_{.j}^{W}}{(1/N)\sum_{j=1}^{N} b_{.j}^{W}}$

Forward linkage: $U_{i.}^{W} = \dfrac{(1/N)b_{i.}^{W}}{(1/N^{2})\sum_{i=1}^{N} b_{i.}^{W}} = \dfrac{b_{i.}^{W}}{(1/N)\sum_{i=1}^{N} b_{i.}^{W}}$

โดยที่ f_i = สมาชิกในแถวที่ i ของ final demand เมื่อ i = 1, 2, …, N

$b_{ij}^{W} = b_{ij}\dfrac{f_i}{\sum_{i=1}^{N} f_i}$ = สมาชิกของเมทริกซ์ $(I-A)^{-1}$ ที่ weight ด้วย final demand

$b_{i.}^{W} = \sum_{j=1}^{N} b_{ij}^{W}$

และ $b_{.j}^{W} = \sum_{i=1}^{N} b_{ij}^{W}$

จากการให้น้ำหนัก (Weight) ด้วยการบริโภคขั้นสุดท้าย (final demand) และการส่งออก (export) เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความเอนเอียง (bias) ทำให้ได้ผลดังนี้

หากให้น้ำหนัก (Weight) ด้วยการบริโภคขั้นสุดท้าย (final demand) จะได้ว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาขาที่มีความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkage) มากที่สุด คือ สาขาอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร, เครื่องดื่ม และใบยาสูบ, สาขาการค้า, ภัตตาคารและโรงแรม, สาขาการก่อสร้าง และสาขาการบริการของภาครัฐ

ส่วนสาขาที่มีความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) มากที่สุด คือ สาขาการค้า, ภัตตาคารและโรงแรม รองลงมา คือ สาขาการตลาดและการประกันภัย เมื่อพิจารณาแค่ช่วงปี ค.ศ. 1990-91 และ ปี ค.ศ. 1994-95 แต่ถ้ามองโดยรวมจะได้ว่า สาขาที่มีความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) รองลงมาจากสาขาการค้า, ภัตตาคารและโรงแรม ได้แก่ สาขาอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร, เครื่องดื่ม และใบยาสูบ และสาขาการก่อสร้าง

แต่ถ้าให้น้ำหนัก (Weight) ด้วยการส่งออก (export) จะได้ว่า สาขาที่มีความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (Backward linkage) และความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (Forward linkage) มากที่สุดเป็นสาขาการผลิตกลุ่มเดียวกัน ซึ่งได้แก่ สาขาอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร, เครื่องดื่ม และใบยาสูบ, สาขาการค้า, ภัตตาคารและโรงแรม และสาขาการขนส่งและคงคลัง

ต่อมา Praewpailin Janposri (2007) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของราคาไบโอดีเซล (ในที่นี้ใช้ B5 เป็นตัวแทน) ที่มีต่ออุปสงค์ของน้ำมันดีเซล และ ชัชนันท์ โชติรัตน์ (2550) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของนโยบายการใช้แก๊สโซฮอล์ที่มีต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย และผลกระทบต่อการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยที่ Praewpailin Janposri ได้ใช้การประมาณจากสมการถดถอยในการหาอุปสงค์ของน้ำมันดีเซลดังกล่าวก่อนแล้วนำปริมาณของอุปสงค์ของน้ำมันดีเซลไป shock ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยปี พ.ศ. 2543 เพื่อหาผลกระทบต่อสาขาต่างๆในเศรษฐกิจต่อไป ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษา คือ หากราคาของ B5 เพิ่มขึ้น 1% จะทำให้ อุปสงค์ของน้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้น 46.0147% ซึ่งส่งผลต่อสาขาการทำสวนยาง สาขาเคมีภัณฑ์ และสาขาการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมมากที่สุด โดยการทำให้ผลผลิตของสาขาดังกล่าวเพิ่มขึ้น 49.48% รองลงมาคือ สาขาการทำเหมืองแร่และเหมืองหินอื่นๆ ที่มีระดับการเพิ่มขึ้นของผลผลิต (output) เท่ากับ 35.40% และรองลงมาคือ สาขาการบริการ ที่มีผลผลิตเพิ่มขึ้น 7.66% ส่วน ชัชนันท์ โชติรัตน์ได้ใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 180 x 180 สาขาการผลิตของ ปี พ.ศ. 2543 เพื่อสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2549 ที่ทันสมัยขึ้น โดยใช้ค่า GDP ของปี พ.ศ. 2549 และได้สร้างสาขาการผลิตเพิ่มขึ้นอีก 3 สาขาการผลิต ได้แก่ สาขาการผลิตเชื้อเพลิงเอทานอลจากวัตถุดิบมันสำปะหลัง สาขาการผลิตเชื้อเพลิงเอทานอลจากวัตถุดิบกากน้ำตาล และสาขาการผลิตแก๊สโซฮอล์ นอกจากนี้ยังได้ใช้

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้านพลังงาน ปี พ.ศ. 2543 ในการวิเคราะห์ผลกระทบของการใช้แก๊สโซฮอล์ต่อการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปี พ.ศ. 2549 ซึ่งพบว่า การใช้แก๊สโซฮอล์ E10 ปี พ.ศ. 2549 จะทำให้ระบบเศรษฐกิจในประเทศมีมูลค่าผลผลิตรวมเพิ่มขึ้น 31,996 ล้านบาท โดยแบ่งเป็นผลกระทบทางตรงต่อมูลค่าเพิ่มรวม 30,665 ล้านบาท และ ผลกระทบทางอ้อมถึงสาขาการผลิตอื่นๆมีมูลค่ารวม 1,331 ล้านบาท ส่วนผลกระทบต่อค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตขั้นต้นจากการใช้แก๊สโซฮอล์ E10 ปี พ.ศ. 2549 นั้นมีมูลค่ารวมถึง 8,095 ล้านบาท ซึ่งเป็นผลมาจากผลกระทบทางตรง(จากแก๊สโซฮอล์)ต่อค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตขั้นต้นมีมูลค่าถึง 6,600 ล้านบาท และผลกระทบทางอ้อมต่อค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตขั้นต้นเท่ากับ 1,495 ล้านบาท ซึ่งในส่วนนี้เป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตขั้นต้นของสาขาการผลิตเชื้อเพลิงเอทานอลมูลค่า 1,165 ล้านบาท นอกจากนี้ยังส่งผลให้สาขาการผลิตจากการทำไร่อ้อย และสาขาการผลิตเคมีภัณฑ์มีมูลค่าผลผลิตรวมลดลง 701 ล้านบาท ในขณะที่สาขาโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม มีมูลค่าผลผลิตรวมลดลง 1,986 ล้านบาท ส่วนด้านการนำเข้านั้น พบว่าในปี พ.ศ. 2549 มีการนำเข้าเชื้อเพลิงเอทานอลเป็นจำนวน 160 ล้านบาท แต่เมื่อมองผลกระทบจากการนำเข้าโดยรวมกลับพบว่า ประเทศไทยสามารถลดการนำเข้าได้ถึง 3,051 ล้านบาท ซึ่งเป็นผลมาจากการลดการนำเข้าสารเพิ่มออกเทน MTBE ถึง 1,473 ล้านบาท และการนำเข้าปุ๋ยเคมีลดลง 1,127 ล้านบาท สุดท้ายได้พบว่าการใช้แก๊สโซฮอล์ E10 ปี พ.ศ. 2549 ทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพิ่มขึ้น 673,216 ตันCO_2ต่อปี

ล่าสุด Kulis˘ic, Loizou, Rozakis and S˘egon (2007) ได้ศึกษาผลกระทบของการผลิตไบโอดีเซลที่มีต่อเศรษฐกิจโครเอเชีย (Croatian economy) จากโครงการที่ได้ตั้งตามการโต้เถียงของ EU โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (I-O table) ที่ทันสมัยที่สุดของประเทศโครเอเชีย คือ ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตขนาด 60 x 60 สาขาการผลิต ในปี ค.ศ. 1997 ซึ่งได้รวบรวมระบบการจำแนกอุตสาหกรรมพื้นฐาน (SIC) ไว้ จากนั้นได้ยุบตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตลงให้กลายเป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีขนาด 40 x 40 สาขาการผลิต สำหรับการคำนวณหาตัวคูณรายได้ (Income multipliers) และตัวคูณการจ้างงาน (employment multipliers) นั้นได้มาจากสำนักงานสถิติ ทำให้ได้ว่า สาขา Financial Intermediation เป็นสาขาที่มีความเชื่อมโยงไปข้างหลังกับการผลิตไบโอดีเซลมากที่สุด รองลงมาคือ สาขาการผลิตไบโอดีเซล ส่วนสาขาการก่อสร้าง และสาขาการผลิตโค๊กและปิโตรเลียมก็มีความเชื่อมโยงกับการผลิตไบโอดีเซลที่ค่อนข้างสูงเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่า หากมีการใช้ไบโอดีเซลเพิ่มขึ้นจาก 5% เป็น 10% ตามโครงการที่ตั้งไว้ จะทำให้เกิดผลกระทบในด้านผลผลิต (Output) โดยสุทธิเท่ากับ

1,066.5 ล้าน HRK ผลกระทบในด้านรายได้ (Income) โดยสุทธิเท่ากับ 225.9 ล้าน HRK และผลกระทบในด้านการจ้างงาน (Employment) เพิ่มขึ้นโดยสุทธิเท่ากับ 1,947 คน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

สถานการณ์ของไบโอดีเซลในประเทศไทย

3.1 ความหมายของไบโอดีเซล

ไบโอดีเซล (Biodiesel) (B100) หมายถึง เชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตได้จาก น้ำมันพืชและไขมันสัตว์ เช่น ปาล์ม มะพร้าว ถั่วเหลือง ทานตะวัน เมล็ดเรพ สบู่ดำ หรือ น้ำมันพืช น้ำมันสัตว์ที่ผ่านการใช้งานแล้ว นำมาทำปฏิกิริยาทางเคมี transesterification ร่วมกับเมทานอล หรือ เอทานอลจนเกิดเป็นสารเอสเตอร์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล

B2 หมายถึง ไบโอดีเซลที่เกิดจากการนำน้ำมันดีเซลเกรดที่ใช้กันในปัจจุบันผสมไบโอดีเซล (B100) ในสัดส่วนร้อยละ 2

B5 หมายถึง ไบโอดีเซลที่เกิดจากการนำน้ำมันดีเซลเกรดที่ใช้กันในปัจจุบันผสมไบโอดีเซล (B100) ในสัดส่วนร้อยละ 5

B10 หมายถึง ไบโอดีเซลที่เกิดจากการนำน้ำมันดีเซลเกรดที่ใช้กันในปัจจุบันผสมไบโอดีเซล (B100) ในสัดส่วนร้อยละ 10

(บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน), 2551)

3.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตได้จาก น้ำมันพืช และไขมันสัตว์ เช่น ปาล์ม มะพร้าว ถั่วเหลือง ทานตะวัน เมล็ดเรพ สบู่ดำ หรือ น้ำมันพืช น้ำมันสัตว์ ที่ใช้แล้ว ซึ่งพืชน้ำมันเหล่านี้เป็นแหล่งทรัพยากร ที่สามารถผลิตทดแทนได้ในธรรมชาติ แต่สำหรับประเทศไทยนั้น วัตถุดิบที่ใช้ผลิตไบโอดีเซลจะมาจากพืชน้ำมัน 6 ชนิดด้วยกัน คือ ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง งา และละหุ่ง โดยที่พืชน้ำมันที่มีศักยภาพในการผลิตไบโอดีเซลสูงสุด ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน (ดังตารางที่ 3.2.1) คือ มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ แต่ให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง โดยที่ปาล์มน้ำมันนี้จะให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่สูงกว่าเมล็ดเรพที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซลในประเทศแถบยุโรปถึง 5 เท่า

และยังสูงกว่าถั่วเหลืองที่ใช้กันมากในสหรัฐอเมริกาถึง 10 เท่า เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่ทนต่อผลกระทบจากภัยธรรมชาติและยังสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นานถึง 20 ปี

ตารางที่ 3.2.1 ศักยภาพการผลิตน้ำมันของพืชน้ำมันชนิดต่าง ๆ

ชนิดของพืช	ปริมาณการผลิตน้ำมัน (กิโลกรัม/ไร่)
ปาล์มน้ำมัน (น้ำมันปาล์มดิบ)	512
ปาล์มน้ำมัน (น้ำมันเมล็ดใน)	73
เรพซีด	89
ทานตะวัน	81
มะพร้าว	54
ถั่วเหลือง	52
ถั่วลิสง	51

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานและจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะวิศวกรรมศาสตร์ (2551)

ตารางที่ 3.2.2 ตารางเปรียบเทียบผลผลิตของพืชน้ำมันในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 - 2551

หน่วย : ตัน

ปี พ.ศ. **ชนิดพืช**	2548	2549	2550	2551
ปาล์มน้ำมัน	5,002,670	6,715,036	6,389,983	9,028,135
มะพร้าว	1,870,975	1,815,390	1,721,640	1,483,927
ทานตะวัน	233,677	274,436	220,523	212,543
ถั่วเหลือง	215,060	220,283	211,747	*195,795
ถั่วลิสง	66,595	64,648	*53,602	*53,083
งา	42,144	41,054	42,939	*44,290
ละหุ่ง	10,391	10,593	10,982	*11,330

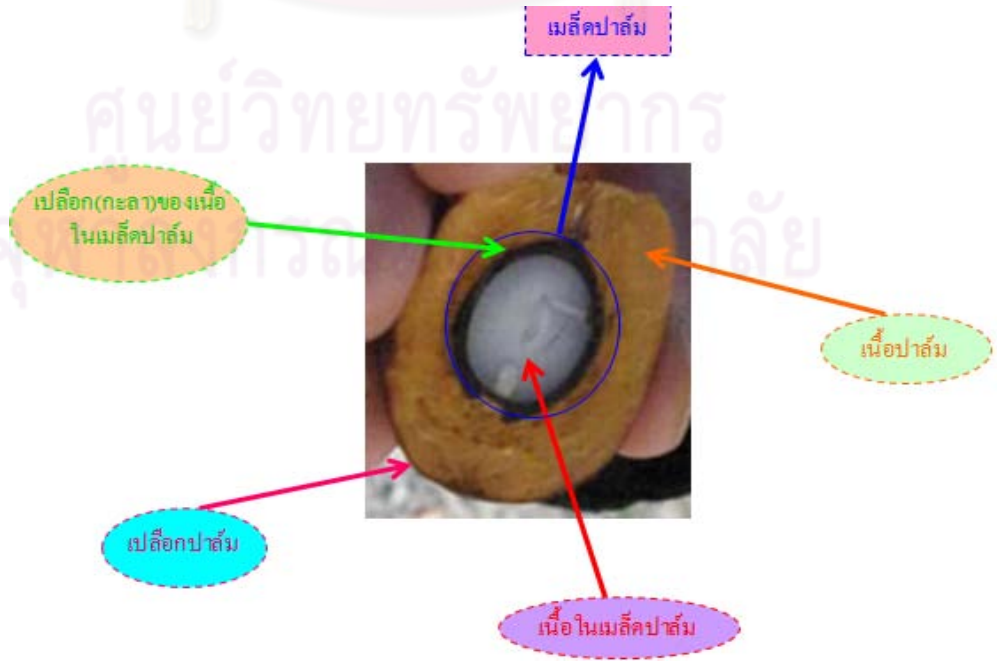
หมายเหตุ : 1. ผลผลิตในปี พ.ศ. 2551 ของถั่วเหลือง งา และละหุ่ง จะเป็นตัวเลขที่ได้จากการประมาณการเบื้องต้น

2. ผลผลิตในปี พ.ศ. 2550 - 2551 ของ ถั่วลิสงจะเป็นตัวเลขที่คำนวณจากผลผลิต + นำเข้า - ส่งออก และอัตราแปลง ถั่วลิสงกะเทาะเปลือก : ถั่วลิสงทั้งเปลือก = 0.6 : 1

3. มะพร้าว 1 ผล = 1.25 กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552)

ปาล์มน้ำมันที่นิยมใช้ในประเทศไทย ได้แก่ พันธุ์ลูกผสมเทเนอรา (ดูรา x ฟิสิเฟอรา) และพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันนั้นอยู่ที่ภาคใต้ของไทย ซึ่งจังหวัดที่มีปริมาณการปลูกปาล์มน้ำมันมากที่สุด คือ กระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูล และตรัง ตามลำดับ โดยเฉพาะ จังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี และชุมพร ที่มีพื้นที่ปลูกคิดเป็นร้อยละ 39.40, 29.70 และ 15.89 โดยประมาณของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ ตามลำดับ ส่วนการปลูกปาล์มน้ำมันแหล่งใหญ่ของโลกจะอยู่ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะประเทศมาเลเซียและประเทศอินโดนีเซีย โดยมีสัดส่วนการผลิตรวมกันมากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของโลก แบ่งเป็นสัดส่วนของมาเลเซียประมาณร้อยละ 40 - 45 และของอินโดนีเซียประมาณร้อยละ 38 - 45 ส่วนประเทศไทยในปัจจุบันมีสัดส่วนแค่ร้อยละ 2.7 – 3.7 ของโลกเท่านั้น และเป็นการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดภายในประเทศเป็นหลัก

องค์ประกอบของผลปาล์มน้ำมัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552)



ตารางที่ 3.2.3 ผลผลิตของผลปาล์มและน้ำมันปาล์มดิบของโลกและของประเทศไทยในปี พ.ศ.2547 - 2552

ผลผลิต : ล้านตัน		ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552 (ก.พ.52)
1) โลก	น้ำมันพืช	102.42	111.45	118.49	121.33	128.07	133.01
	: น้ำมันถั่วเหลือง	30.18	32.60	34.61	36.39	37.51	36.46
	: น้ำมันปาล์มดิบ	30.00	33.53	35.98	37.35	41.31	43.19
	: อินโดนีเซีย	11.50	14.00	15.56	16.60	18.30	19.70
	: มาเลเซีย	13.42	15.19	15.49	15.29	17.57	17.70
2) ไทย	: ผลปาล์ม(ก. เกษตร)	5.182	5.003	6.715	6.390	9.028	9.433
	: น้ำมันดิบ(รง.สกัด)	0.821	0.784	1.167	1.050	1.544	1.605

ที่มา : กรมการค้าภายใน (2552)

การผลิตและผลผลิตเฉลี่ยของผลปาล์มและน้ำมันปาล์มดิบของไทยอยู่ในระดับต่ำ แต่ต้นทุนการผลิตผลปาล์มนั้นค่อนข้างสูงโดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2551 ที่ขึ้นจาก 1.84 บาทต่อกิโลกรัมในปี พ.ศ. 2550 มาเป็น 2.18 บาทต่อกิโลกรัม (ดังตารางที่ 3.2.4) ซึ่งอาจสืบเนื่องมาจากพันธุ์ปาล์มมีคุณภาพที่ค่อนข้างต่ำ พื้นที่ในการเพาะปลูกไม่เหมาะสม ปุ๋ยราคาสูงขึ้น และร้อยละ 90 ของผู้ปลูกปาล์มเป็นเกษตรกรรายย่อย อาจขาดการจัดการที่ดีพอ จึงทำให้ปริมาณผลผลิตที่ออกสู่ตลาดไม่ค่อยสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยก็ได้มีการวางแผนเกี่ยวกับพื้นที่ที่จะเป็นแหล่งผลิตปาล์มน้ำมันที่สำคัญให้กับประเทศในปี พ.ศ. 2552 ไว้แล้ว โดยที่จังหวัด กระบี่ จะเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญอับดับ 1 รองลงมาได้แก่ จังหวัด สุราษฎร์ธานี และชุมพร ตามลำดับ ดังตารางที่ 3.2.5

ตารางที่ 3.2.4 ต้นทุนเฉลี่ยของผลปาล์มของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2547 - 2552

ต้นทุน ผลผลิตเฉลี่ย		ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552
1) ต้นทุนผลปาล์ม	: บาท/กก.	1.26	1.68	1.53	1.84	2.18	2.27
2) ผลผลิตเฉลี่ย	: กก./ไร่	2,682	2,469	2,828	2,399	3,147	2,952

ที่มา : กรมการค้าภายใน (2552)

ตารางที่ 3.2.5 แหล่งผลิตปาล์มน้ำมันที่สำคัญของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2552

แหล่งผลิตสำคัญ ปี 2552	เนื้อที่ให้ผล ไร่	ผลผลิต ตันผลปาล์ม	Yeild กก./ไร่	% ผลผลิต
กระบี่	843,564	2,723,025	3,228	29
สุราษฎร์ธานี	829,360	2,462,370	2,969	26
ชุมพร	694,020	2,097,328	3,022	22
นครศรีธรรมราช	114,929	316,859	2,757	3
ประจวบคีรีขันธ์	103,109	284,087	2,755	3
ตรัง	100,247	276,080	2,754	3
พังงา	88,882	238,559	2,684	3
สตูล	94,114	235,097	2,498	2
ชลบุรี	77,206	205,754	2,665	2
ระนอง	62,600	177,221	2,831	2
อื่น ๆ 13 จังหวัด	187,109	416,882	1,946	4
รวมทั้งประเทศ	**3,195,140**	**9,433,262**	**2,952**	**100**

ที่มา : กรมการค้าภายใน (2552)

ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบภายในประเทศมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี พ.ศ. 2551 ที่ขยับจาก1,051,089 ตันต่อปี ในปี พ.ศ. 2550 ไปเป็น 1,543,761 ตันต่อปี และมีการประมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบในปี พ.ศ. 2552 ไว้ที่ 1,605,000 ตันต่อปี ส่วนการใช้น้ำมันปาล์มดิบภายในประเทศนั้นมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นแต่ไม่มากนัก ซึ่งในปี พ.ศ. 2551 มีปริมาณการใช้น้ำมันปาล์มดิบภายในประเทศเท่ากับ 1,275,308 ตัน โดยแบ่งออกเป็นการใช้เพื่อผลิตน้ำมันพืชจำนวน 858,115 ตัน ผลิตเพื่อส่งออกในรูปน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์จำนวน 147,412 ตัน และใช้ผลิตไบโอดีเซลจำนวน 269,781 ตัน ซึ่งมีการประมาณการการใช้น้ำมันปาล์มดิบภายในประเทศในปี พ.ศ. 2552 สูงถึง 1,405,000 ตัน โดยแบ่งออกเป็นการใช้เพื่อผลิตน้ำมันพืชจำนวน 905,000 ตัน ผลิตเพื่อส่งออกในรูปน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์จำนวน 150,000 ตัน และใช้ผลิตไบโอดีเซลจำนวน 350,000 ตัน ในส่วนของการนำเข้าและส่งออกนั้น ประเทศไทยได้มีการนำเข้าเพื่อส่งออกในปี พ.ศ. 2547 – 2548 และมีการถ่ายลำตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 มาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้กระทบต่อตลาดส่งออกน้ำมันส่วนเกิน โดยการส่งออกของไทยนั้นมีความสามารถในการแข่งขันที่ต่ำเนื่องจากราคาน้ำมันปาล์มในประทศมีราคาที่สูง ซึ่งสาเหตุประการหนึ่ง คือ ปัญหาการลักลอบนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบยังมีอยู่ และโรงสกัดน้ำมันปาล์มมีกำลังส่วนเกินร้อยละ 50 จึงมีการแข่งขันในการซื้อที่สูง ทำให้มีการตัดราคาปาล์มดิบ

ตารางที่ 3.2.6 สมดุลน้ำมันปาล์มดิบของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2547 - 2552

สมดุลน้ำมันปาล์มดิบ : ตันCPO	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552
						(ประมาณการ)
1) สต็อคต้นปี	114,953	151,122	113,668	164,522	88,916	107,947
2) ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ	820,838	783,953	1,167,126	1,051,089	1,543,761	1,605,000
3) นำเข้า - ดิบ+บริสุทธิ์คิดเป็นดิบ	83,531	24,595	311	-	35,481	-
4) ใช้ในประเทศ - ผลิตน้ำมันพืช	723,385	744,672	905,408	809,175	858,115	905,000
- ผลิตส่งออก บริสุทธิ์	67,904	76,735	52,273	90,794	147,412	150,000
- ผลิตไบโอดีเซล	-	-	-	28,000	269,781	350,000
5) ส่งออก - น้ำมันดิบ	2,219	-	158,902	224,043	284,902	-
6) สต็อคปลายปี	151,122	113,668	164,522	88,916	107,947	**302,947**

ที่มา : กรมการค้าภายใน (2552)

จากปี พ.ศ. 2547 ที่ผลปาล์มมีราคาสูงถึง 3.38 บาทต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 3.2.7 แต่ราคาดังกล่าวได้ลดลงในปี พ.ศ. 2548 – 2549 อย่างมีเสถียรภาพสอดคล้องกับราคาน้ำมันปาล์มดิบ เนื่องจากเป็นช่วงที่เริ่มมีการนำน้ำมันบริสุทธิ์และไขปาล์มไปผลิตไบโอดีเซลเพิ่มขึ้น แต่ราคาผลปาล์มนั้นได้ขึ้นสูงอีกครั้งในปี พ.ศ. 2550 เป็น 4.24 บาทต่อกิโลกรัม และในปี พ.ศ. 2551 ราคาดังกล่าวจะอยู่ที่ 4.56 บาทต่อกิโลกรัม ในทำนองเดียวกัน หลังจากที่ราคาน้ำมันปาล์มดิบได้มีค่าลดลง ราคาน้ำมันปาล์มดิบได้สูงขึ้นอีกครั้งในปี พ.ศ. 2550 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 24.45 บาทต่อกิโลกรัม และในปี พ.ศ. 2551 ราคาดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 28.96 บาทต่อกิโลกรัม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.2.7 ราคาผลปาล์มและน้ำมันปาล์มของประเทศไทยและประเทศมาเลเซียในปี พ.ศ. 2547 - 2552

ราคา : บาท/กก.	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	
ไทย						ม.ค.	ก.พ.
ผลปาล์มทะลาย(%น้ำมัน 17)	3.38	2.98	2.69	4.24	4.56	**3.60**	**4.10**
น้ำมันปาล์มดิบ	20.17	16.89	15.77	24.45	28.96	**23.51**	**26.13**
น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์	25.27	22.02	20.01	29.25	38.22	**32.08**	**34.04**
มาเลเซีย							
น้ำมันปาล์มดิบ	17.58	14.83	15.73	24.80	28.56	**18.18**	**18.47**
น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์	18.99	16.08	16.98	26.42	32.65	**21.31**	**21.52**

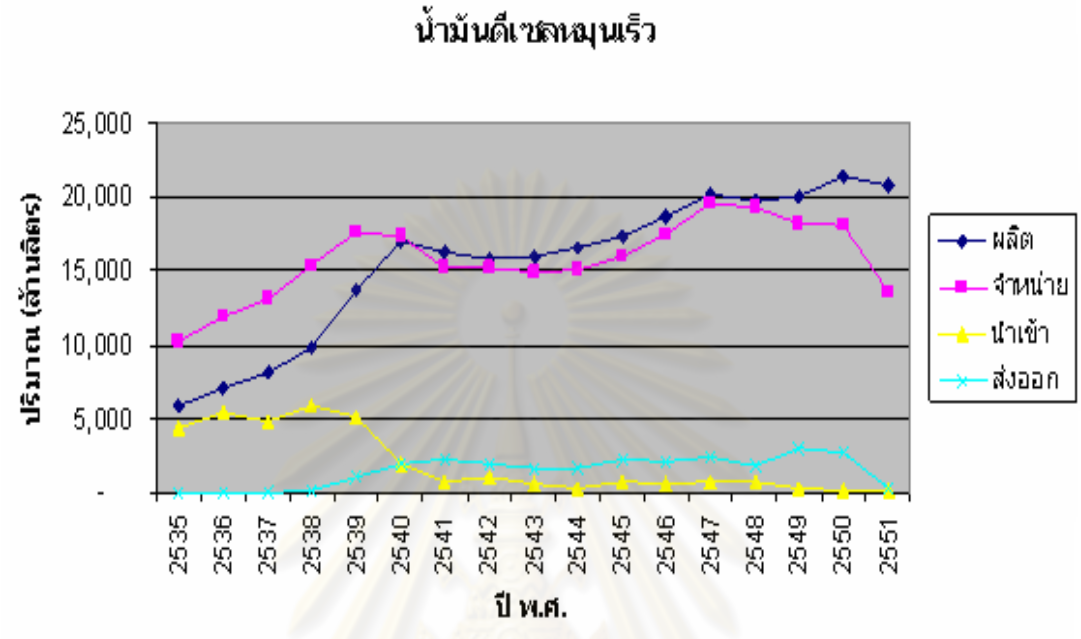
ที่มา : กรมการค้าภายใน (2552)

3.3 สถานภาพการผลิตและการใช้ไบโอดีเซล

3.3.1 บัญชีสมดุลของน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลในประเทศไทย

โดยภาพรวมแล้วพบว่าปริมาณการผลิตน้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่เริ่มมีปริมาณลดลงในปี พ.ศ. 2551 นั่นคือ จากปริมาณการผลิตในปี พ.ศ. 2550 ซึ่งเท่ากับ 21,331.145 ล้านลิตร ลดลงเหลือ 20,765.361 ล้านลิตร ในปี พ.ศ. 2551 ส่วนปริมาณจำหน่ายของน้ำมันดีเซลนั้นได้ลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ที่มีปริมาณการจำหน่ายเท่ากับ 19,341.122 ล้านลิตร จนเหลือปริมาณการจำหน่ายที่ 13,572.281 ล้านลิตร ในปี พ.ศ. 2551 นั่นคือ ลดลงถึงร้อยละ 29.83 ดังนั้นจึงเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้ปริมาณการนำเข้าลดลงอย่างเห็นได้ชัดในปีพ.ศ. 2549 ที่มีปริมาณการนำเข้าเท่ากับ 364.847 ล้านลิตร จนถึงปี พ.ศ. 2551 ที่มีปริมาณการนำเข้าน้ำมันดีเซลเพียง 89.636 ล้านลิตร ซึ่งเหตุผลหนึ่งของการลดลงของปริมาณการจำหน่ายและการนำเข้าของน้ำมันดีเซลก็คือการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลในประเทศอย่างเป็นรูปธรรมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ส่วนการส่งออกน้ำมันดีเซลนั้นเริ่มลดลงอย่างมากในปี พ.ศ. 2551 ซึ่งมีปริมาณการส่งออกเพียง 369.041 ล้านลิตร ทั้งที่ปริมาณการส่งออกน้ำมันดีเซลในปี พ.ศ. 2550 มีปริมาณถึง 2,689.491 ล้านลิตร ดังภาพที่ 3.3.1

ภาพที่ 3.3.1 ปริมาณการผลิต จำหน่าย นำเข้าและส่งออกของน้ำมันดีเซล

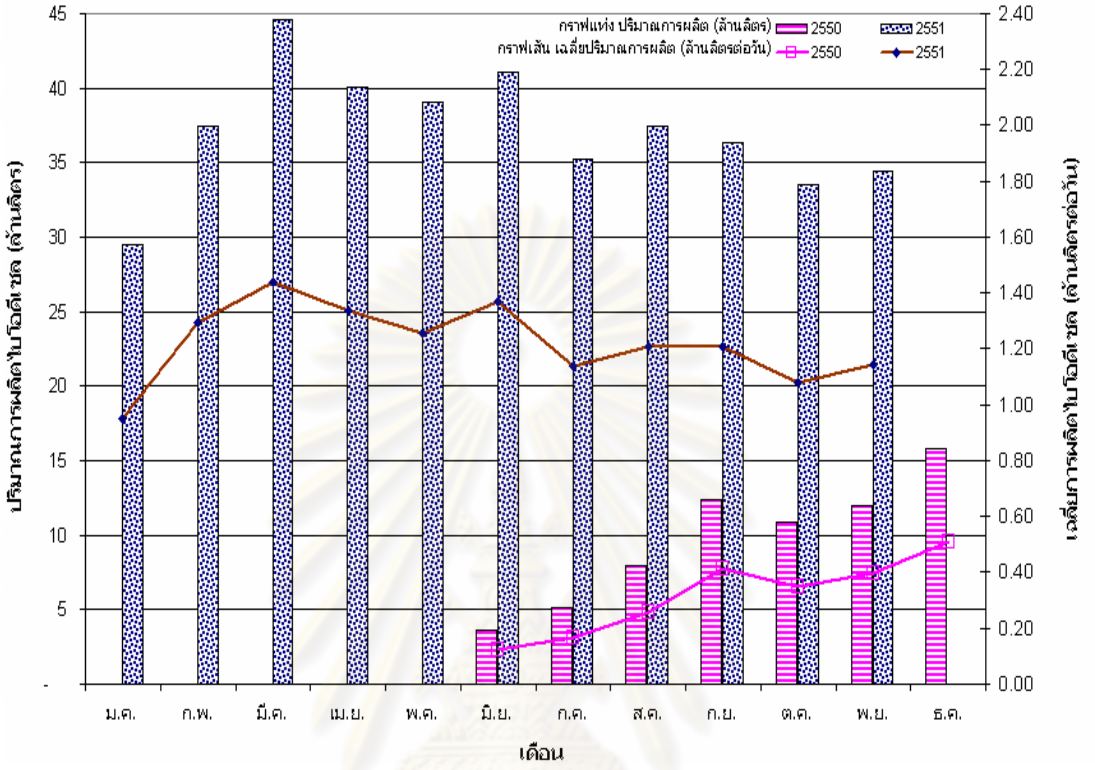


ที่มา : กรมธุรกิจพลังงาน (2552)

แม้ว่าจะมีการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากหน่วยงานต่างๆอย่างเป็นรูปธรรมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ก็ตาม การผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทยได้เริ่มขึ้นอย่างจริงจังเมื่อเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2550 ด้วยปริมาณการผลิตเท่ากับ 3.642 ล้านลิตร หรือ ด้วยปริมาณการผลิตโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.121 ล้านลิตรต่อวัน แต่ในปี พ.ศ. 2551 ที่ผ่านมานี้ ได้มีปริมาณการผลิตไบโอดีเซลมากกว่า 400 ล้านลิตรต่อปี หรือ โดยเฉลี่ยกว่า 13 ล้านลิตรต่อวัน ดังภาพที่ 3.3.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

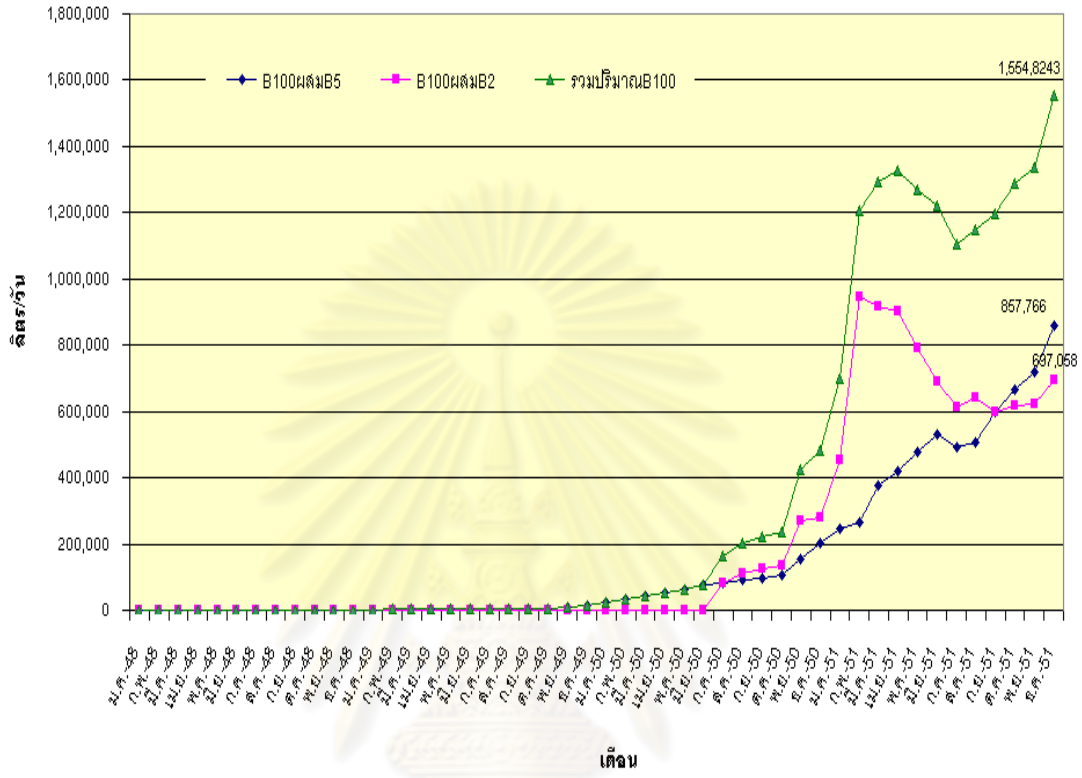
ภาพที่ 3.3.2 ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2550 – 2551



ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552)

จนถึงปัจจุบันถือว่าการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลในประเทศไทยนั้นอยู่ในระดับที่ไม่แย่นัก ซึ่งเห็นได้จากปริมาณการใช้ไบโอดีเซลที่มีแนวโน้มโดยรวมสูงขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2550 ได้มีปริมาณการใช้ไบโอดีเซลเท่ากับ 62.115 ล้านลิตรต่อปี ซึ่งแบ่งเป็นการใช้ในรูป B2 เท่ากับ 30.741 ล้านลิตร และการใช้ในรูป B5 เท่ากับ 31.374 ล้านลิตร แต่ในปี พ.ศ. 2551 ปริมาณการใช้ไบโอดีเซลดังกล่าวได้เพิ่มขึ้นเป็น 446.384 ล้านลิตรต่อปี โดยแบ่งเป็นการใช้ในรูป B2 เท่ากับ 258.518 ล้านลิตร และการใช้ในรูป B5 เท่ากับ 187.866 ล้านลิตร ส่วนในด้านการนำเข้าและส่งออกไบโอดีเซลของประเทศไทยนั้นยังไม่เกิดขึ้น

ภาพที่ 3.3.3 ปริมาณการใช้ไบโอดีเซลเพื่อผสมและจำหน่ายเป็น B2 และ B5



ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552)

3.3.2 สูตรราคาไบโอดีเซล

B100 = 0.97 CPO + 0.15 MtOH + 3.32

B100 คือ ราคาขายไบโอดีเซล (B100) ในกรุงเทพมหานคร หน่วย บาท/ลิตร

CPO คือ ราคาขายน้ำมันปาล์มดิบในเขตกรุงเทพมหานคร หน่วย บาท/กิโลกรัม

MtOH คือ ราคาขายเมทานอลในกรุงเทพมหานคร หน่วย บาท/กิโลกรัม

หมายเหตุ :

1. CPO หรือราคาขายน้ำมันปาล์มดิบในเขตกรุงเทพมหานคร ใช้ราคาขายส่งสินค้าเกษตร น้ำมันปาล์มดิบชนิดสกัดแยก (เกรดเอ) ตามที่กรมการค้าภายในประกาศ แต่ไม่สูงกว่าราคาน้ำมันปาล์มดิบในตลาดโลก (ตลาดมาเลเซีย) บวก 3 บาท/กิโลกรัม* โดยราคาขายน้ำมัน

ปาล์มดิบเฉลี่ยในสัปดาห์ที่แล้วจะนำมาใช้กำหนดราคาในสัปดาห์หน้า เช่น ราคาขายน้ำมันปาล์มดิบเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ 1 จะนำมาแทนค่าเพื่อกำหนดราคาไบโอดีเซลในสัปดาห์ที่ 3 เป็นต้น

***ยกเว้นกรณีราคาน้ำมันปาล์มดิบในประเทศสูงกว่าราคาตลาดโลกมาก จะนำมาพิจารณาร่วมกันอีกครั้งหนึ่ง

2. MtOH หรือราคาขายเมทานอลในกรุงเทพมหานคร ใช้ราคาเมทานอลเฉลี่ยจากผู้ค้าเมทานอลในประเทศจำนวน 3 ราย เช่น Thai M.C., I.C.P. Chemicals และ Itochu (Thailand) โดยราคาขายเมทานอลเฉลี่ยในสัปดาห์ที่แล้วจะนำมาใช้กำหนดราคาในสัปดาห์หน้า เช่น ราคาขายเมทานอลเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ 1 จะนำมาแทนค่าเพื่อกำหนดราคาไบโอดีเซลในสัปดาห์ที่ 3 เป็นต้น

หมายเหตุ/ แก้ไขจาก 1 บาท/กิโลกรัม เป็น 3 บาท/กิโลกรัม เมื่อวันที่ 28 มกราคม 2551

(กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2552)

3.3.3 โครงสร้างราคาของน้ำมันดีเซลและไบโอดีเซลของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2550 – 2551

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552) ได้เก็บข้อมูลด้านราคาของไบโอดีเซลไว้ แต่เป็นเพียงราคากลาง โดยในปี พ.ศ. 2550 ราคาดังกล่าวจะอยู่ที่ 29.4209 บาทต่อลิตร ส่วนในปี พ.ศ. 2551 ราคาดังกล่าวจะอยู่ที่ 34.4525 บาทต่อลิตร

จากประกาศโครงสร้างราคาของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ณ ตลาดกรุงเทพฯ โดยเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2550 – 2551 ของ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2552) พบว่า

ปี พ.ศ. 2550 ราคาหน้าโรงกลั่นของน้ำมันดีเซลจะอยู่ที่ 19.07 บาทต่อลิตร ส่วนราคาหน้าโรงกลั่นของ B5 จะอยู่ที่ 18.98 บาทต่อลิตร ส่วนราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซลจะเท่ากับ 25.72 บาทต่อลิตร และราคาขายปลีกของ B5 จะเท่ากับ 25.00 บาทต่อลิตร ซึ่งในส่วนอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น ภาษีสรรพสามิต ภาษีเทศบาล ค่าชดเชยกองทุนน้ำมันและกองทุนสำรอง และภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) สำหรับราคาขายส่งของน้ำมันดีเซลจะมีค่าสูงกว่า B5 แต่ค่าการตลาดและภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) สำหรับการตลาดของน้ำมันดีเซลจะมีค่าต่ำกว่า B5

ปี พ.ศ. 2551 ราคาหน้าโรงกลั่นของน้ำมันดีเซลเพิ่มสูงขึ้นเป็น 25.67 บาทต่อลิตร ส่วนราคาหน้าโรงกลั่นของ B5 จะอยู่ที่ 25.88 บาทต่อลิตร ส่วนราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้นมาอยู่ที่ 31.20 บาทต่อลิตร ขณะที่ราคาขายปลีกของ B5 มีค่าเท่ากับ 30.38 บาทต่อลิตร ซึ่งใน

ส่วนอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น ภาษีสรรพสามิต ภาษีเทศบาล ค่าชดเชยกองทุนน้ำมันและกองทุนสำรอง และภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) สำหรับราคาขายส่งของน้ำมันดีเซลจะมีค่าสูงกว่า B5 แต่ค่าการตลาด และภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) สำหรับการตลาดของน้ำมันดีเซลจะมีค่าต่ำกว่า B5 เช่นเดียวกับปี พ.ศ. 2550

หมายเหตุ : โครงสร้างราคาของ B2 ในปี พ.ศ. 2550 – 2551 นั้น จะคิดในราคาเดียวกับน้ำมันดีเซล

ตารางที่ 3.3.1 โครงสร้างราคาของน้ำมันดีเซลและ B5 ในประเทศไทย

	2007		2008	
UNIT:BAHT/LITRE	H-DIESEL	B5	H-DIESEL	B5
EX-REFIN. (AVG)	19.07	18.98	25.67	25.88
TAX (B./LITRE)	2.31	2.19	1.27	1.25
M. TAX (B./LITRE)	0.23	0.22	0.13	0.12
OIL FUND (1)	1.39	0.60	0.42	-0.82
CONSV. FUND	0.07	0.06	0.39	0.24
WHOLESALE PRICE(WS)	23.06	22.05	27.88	26.68
VAT	1.61	1.54	1.95	1.87
WS & VAT	24.68	23.60	29.83	28.55
MARKETING MARGIN	0.97	1.31	1.28	1.71
VAT	0.07	0.09	0.09	0.12
RETAIL PRICE	25.72	25.00	31.20	30.38

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2552)

3.4 กระบวนการผลิตไบโอดีเซล

3.4.1 กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ

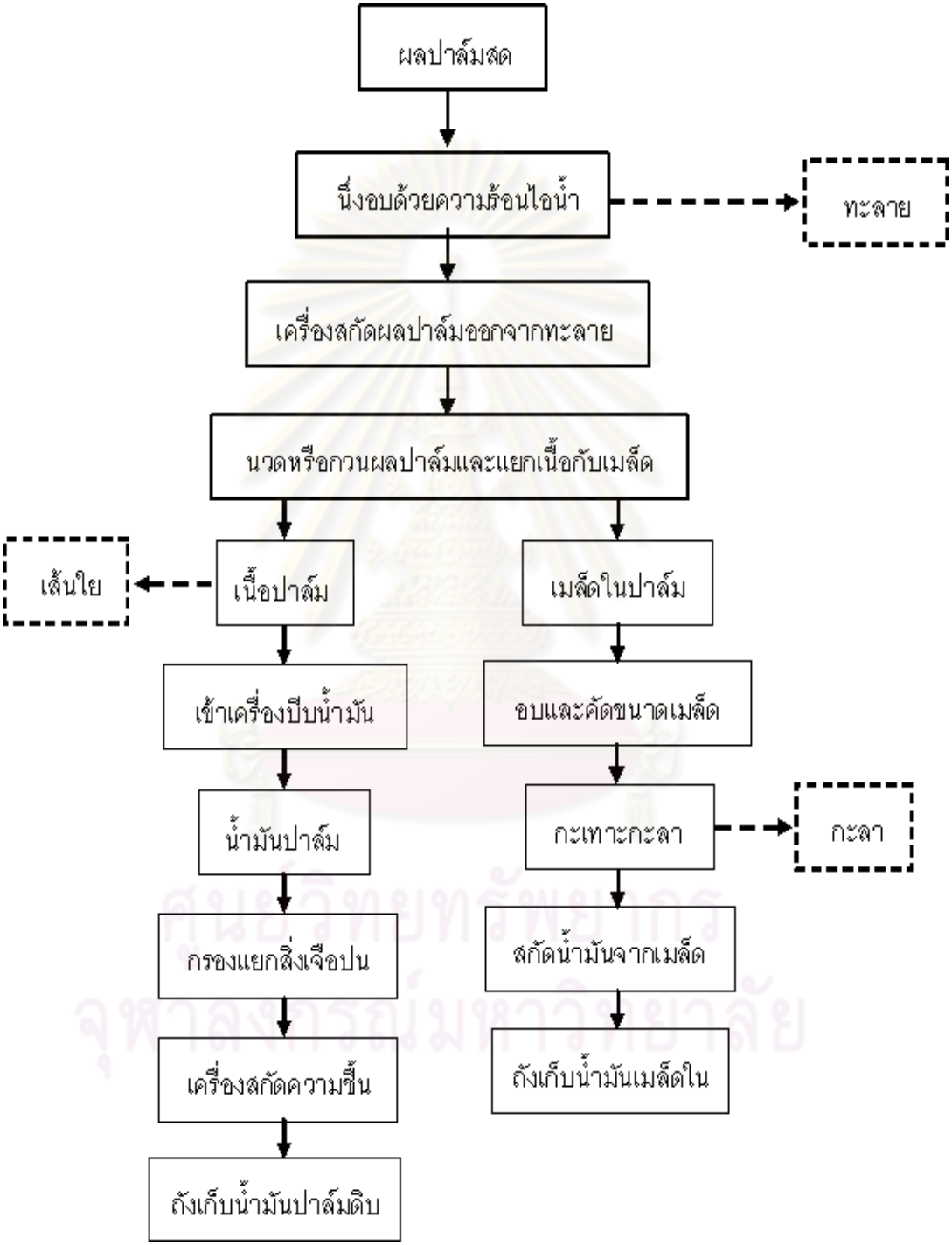
การผลิตน้ำมันปาล์มดิบที่ได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ทำได้โดยการนำผลปาล์มที่ผ่านกระบวนการนึ่งมาทำการสกัด โดยจะได้ผลผลิตออกมา 2 ประเภท คือ น้ำมันปาล์มที่ได้จากเนื้อปาล์มร้อยละ 15-20 และปาล์มเมล็ดในประมาณร้อยละ 5

ลักษณะการผลิตน้ำมันปาล์มดิบแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ กระบวนการผลิตแบบหีบเปียก หรือ “สกัดแยก” ซึ่งเป็นการสกัดน้ำมันปาล์มโดยใช้ไอน้ำและความร้อน น้ำมันจากเนื้อเยื่อผลปาล์มกับน้ำมันจากเมล็ดในจะมีการสกัดแยกกัน ซึ่งวิธีการสกัดน้ำมันปาล์มแบบนี้จะเกิดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตในปริมาณมาก นอกจากนี้ของเสียที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเป็นเส้นใยและเป็นเศษกะลา ซึ่งสามารถนำของเสียเหล่านี้กลับมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำได้ ส่วนทะลายปาล์มเปล่าสามารถนำมาใช้ในการเพาะเห็ด รวมทั้งกากตะกอนน้ำมันปาล์มก็สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้

กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบอีกประเภท เรียกว่า กระบวนการผลิตแบบหีบแห้ง หรือ “สกัดรวม” ซึ่งเป็นการสกัดน้ำมันปาล์มที่ใช้น้ำปริมาณน้อย โดยจะสกัดน้ำมันจากผลปาล์มและเมล็ดใน ซึ่งน้ำมันที่ได้จะมีราคาต่ำกว่าน้ำมันบริสุทธิ์ที่ผลิตจากเนื้อเยื่อผลปาล์มเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ของเหลือที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตจะอยู่ในรูปของกากปาล์ม ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้เช่นกัน

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะการสกัดน้ำมันปาล์มดิบ โดยใช้กระบวนการผลิตแบบหีบเปียก เนื่องจากปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของไทยมากกว่าร้อยละ 80 ของน้ำมันปาล์มดิบทั้งหมดได้มาจากกระบวนการผลิตดังกล่าว โดยขั้นตอนในการผลิตน้ำมันปาล์มดิบแบบหีบเปียก แสดงดังภาพที่ 3.3.4 และมีรายละเอียดดังนี้

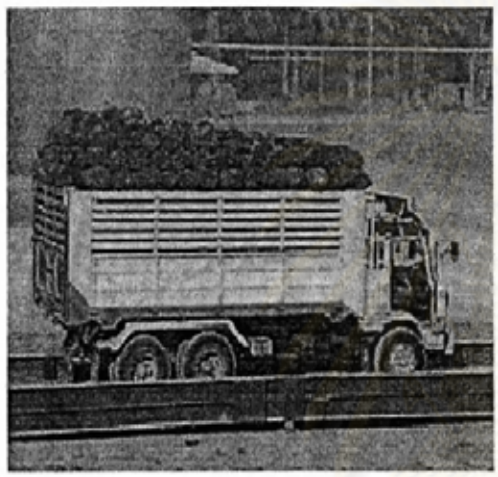
ภาพที่ 3.3.4 กระบวนการผลิตของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบหีบเปียก



1) การรับผลปาล์มและชั่งน้ำหนัก

ผลปาล์มที่ทางโรงงานรับซื้อส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปทะลายปาล์มสด ซึ่งจะต้องมีการชั่งน้ำหนัก และตรวจวัดคุณภาพผลปาล์มสด จากนั้นก็นำไปจัดเก็บบนลาน เพื่อรอการนำไปสกัดน้ำมันต่อไป ดังภาพที่ 3.3.5

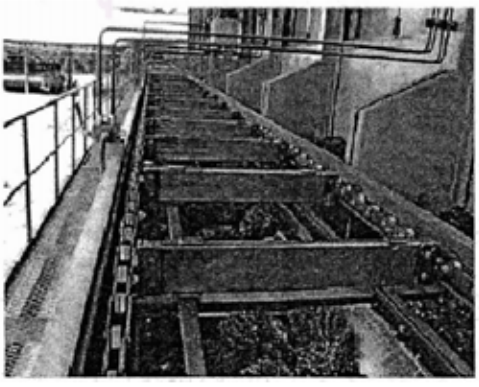
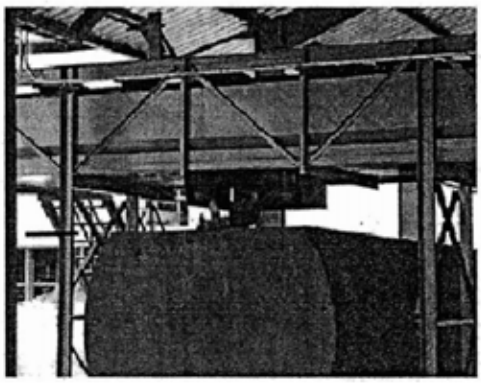
ภาพที่ 3.3.5 การชั่งน้ำหนักปาล์มและการนำทะลายปาล์มสดมาเก็บไว้ที่ลานเท



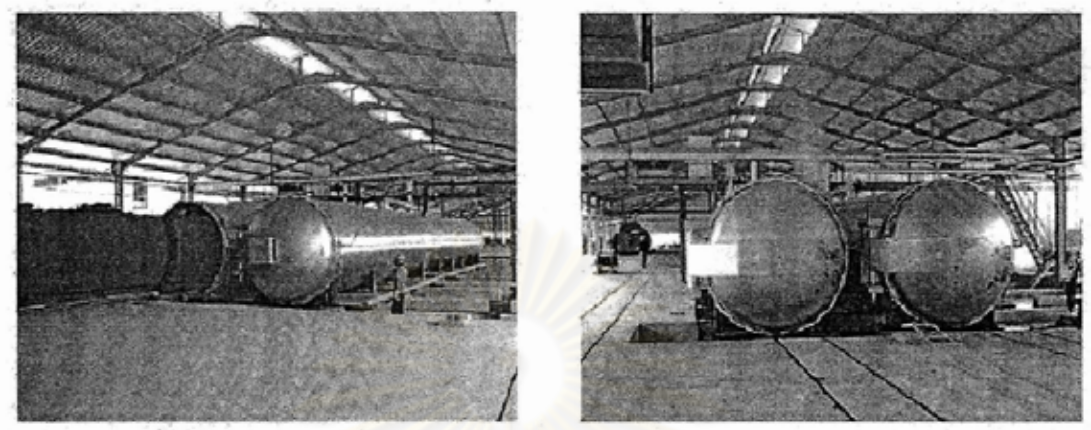
2) การอบและนึ่งผลปาล์ม

ผลปาล์มสดที่ผ่านการชั่งน้ำหนักที่อยู่บนลานเทปาล์ม ดังภาพที่ 3.3.6 จะเคลื่อนผ่านรางเข้าสู่หม้ออบนึ่งไอน้ำที่ความดัน 3 บาร์ ใช้เวลาประมาณ 70-90 นาที ดังภาพที่ 3.3.7 โดยในขั้นตอนนี้จะทำให้ผลปาล์มนุ่ม ง่ายต่อการหีบและเป็นการยับยั้งปฏิกิริยาไลโปไลซีสที่ทำให้เกิดกรดไขมันอิสระในน้ำมันปาล์ม

ภาพที่ 3.3.6 การลำเลียงทะลายปาล์มสดจากช่องรับทะลายปาล์มลงในกระบะใส่ปาล์ม

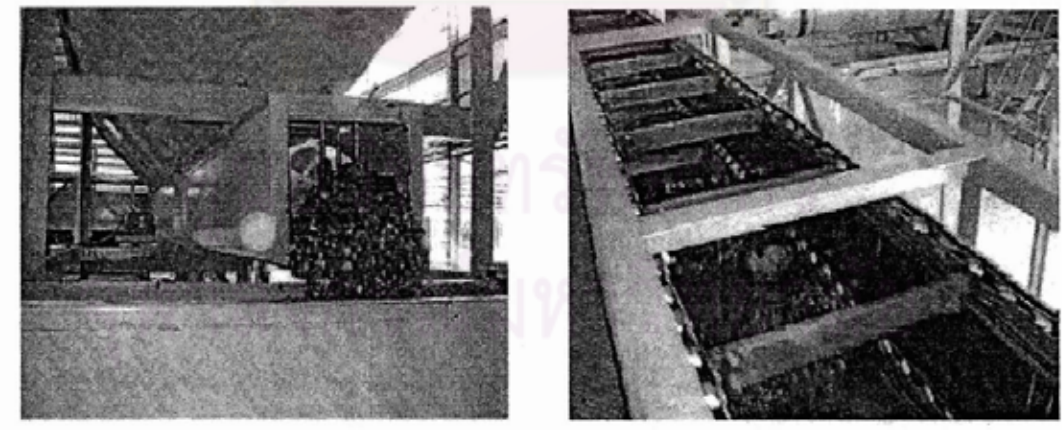
ภาพที่ 3.3.7 หม้อนึ่งปาล์มและการลำเลียงกระบะใส่ปาล์มเข้าสู่หม้ออบและการอบปาล์ม



3) **การนวดแยกทะลายจากผลปาล์ม**

ผลปาล์มที่ผ่านการอบและนึ่งสุกแล้วจะถูกส่งเข้าสู่หม้อกวน ดังภาพที่ 3.3.8 ซึ่งในระหว่างการกวนจะมีการเพิ่มความร้อนด้วยไอน้ำ เพื่อแยกส่วนที่เป็นน้ำมันหรือเนื้อเยื่อผลปาล์มออกจากส่วนที่เป็นเมล็ดใน เพื่อทำให้สะดวกต่อการหีบหรือบีบน้ำมันออกในขั้นตอนต่อไป

ภาพที่ 3.3.8 การแยกทะลายปาล์มและผลปาล์มออกจากกัน

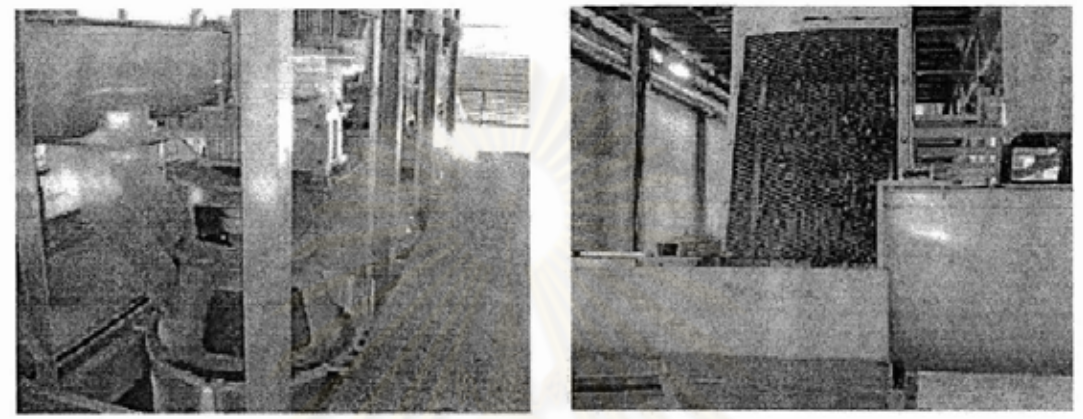


4) **การหีบหรือบีบน้ำมันจากผลปาล์ม**

ผลปาล์มที่ผ่านการกวนจนนิ่มหรือเละแล้วจะถูกป้อนเข้าเครื่องบีบน้ำมัน (Screw Press) ดังภาพที่ 3.3.9 เพื่อแยกน้ำมันออกจากส่วนที่เป็นเมล็ดในที่ยังไม่ได้กะเทาะเปลือก สำหรับน้ำมัน

ปาล์มในส่วนเส้นใยจะถูกส่งผ่านตะแกรงกรองน้ำมัน เพื่อสกัดเส้นใยและสิ่งเจือปนออกก่อนนำไปผ่านกรรมวิธีการอบกะเทาะและแยกเมล็ดในออก

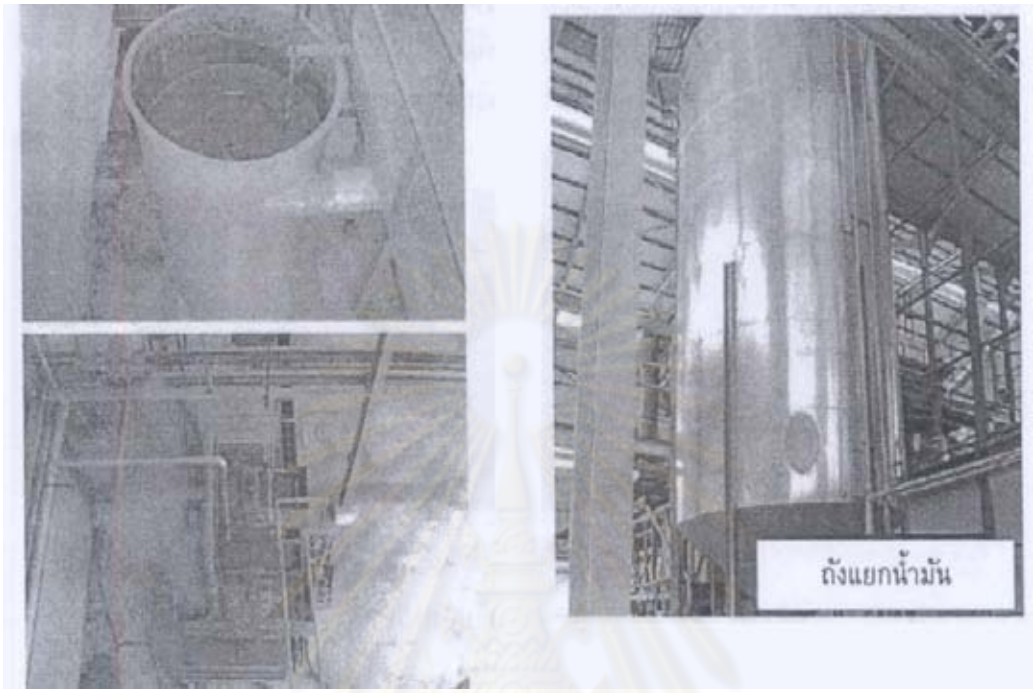
ภาพที่ 3.3.9 การลำเลียงผลปาล์มสดไปยังเครื่องบีบน้ำมันเพื่อบีบผลปาล์ม



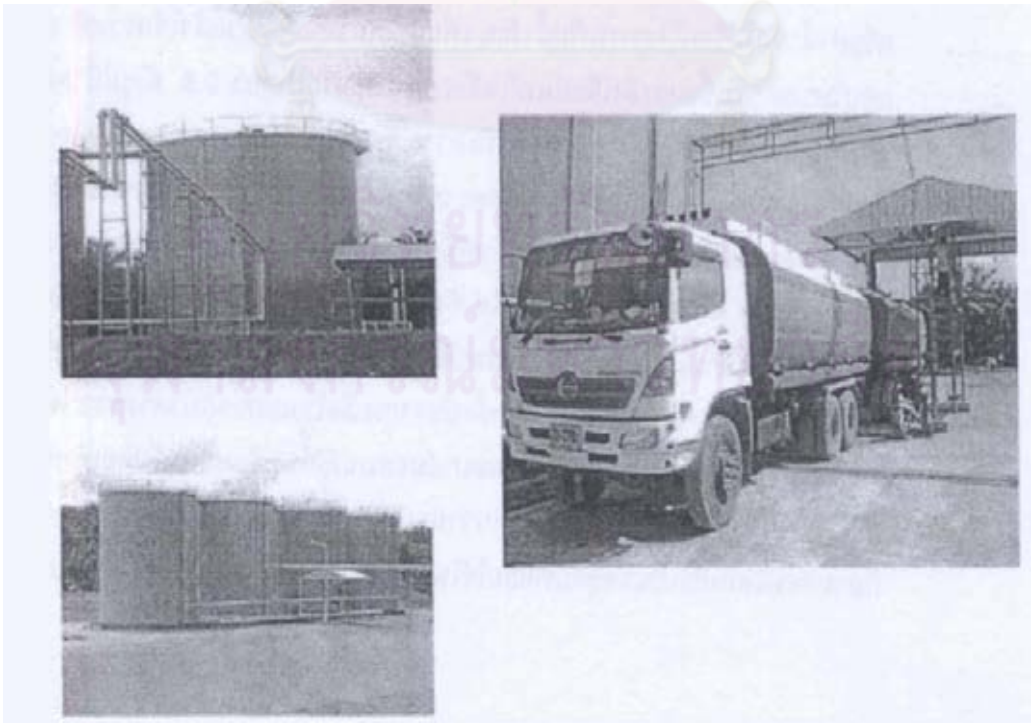
5) การกรองแยกน้ำมันปาล์มออกจากสิ่งเจือปน

น้ำมันปาล์มที่ผ่านตะแกรงกรองน้ำจะถูกส่งเข้าสู่ถังกรองแยก และเพิ่มอุณหภูมิหรือทำน้ำมันให้ร้อนโดยการเพิ่มน้ำร้อน เพื่อทำให้น้ำมันลอยตัวแล้วใช้กรวยดักเก็บน้ำมัน เพื่อลดปริมาณความชื้นและสิ่งเจือปนให้เหลือเพียงประมาณร้อยละ 0.5 ดังภาพที่ 3.3.10 หลังจากนั้นน้ำมันปาล์มจะถูกส่งผ่านอุปกรณ์ขจัดความชื้น โดยใช้เครื่องสูญญากาศดูดความชื้นและสิ่งเจือปนให้ลดลงเหลือเพียงประมาณร้อยละ 0.1 หลังจากที่น้ำมันปาล์มผ่านขั้นตอนเหล่านั้นแล้วน้ำมันปาล์มจะมีคุณสมบัติเป็นน้ำมันดิบที่มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน จากนั้นน้ำมันปาล์มจะถูกส่งเข้าสู่ถังเก็บเพื่อรอส่งจำหน่ายต่อไป ดังภาพที่ 3.3.11 อย่างไรก็ดีน้ำมันปาล์มที่สกัดออกมาจากผลปาล์มและจากเมล็ดในนั้นมีคุณสมบัติต่างกัน ซึ่งมีเพียงแต่ในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดใหญ่เท่านั้นที่มีกระบวนการหีบน้ำมันจากเมล็ดในแยกออกมาต่างหาก ในขณะที่โรงงานขนาดเล็กมักจะทำการหีบน้ำมันของผลปาล์มและเมล็ดในพร้อมกัน ซึ่งคุณภาพของน้ำมันจากเมล็ดในนั้นจะมีราคาและคุณภาพสูงกว่าน้ำมันจากส่วนของผลปาล์ม นอกจากนี้น้ำมันปาล์มที่มาจากเมล็ดในถือเป็นวัตถุดิบที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมโอลิโอเคมิคอลส์อีกด้วย

ภาพที่ 3.3.10 การกรองและการสกัดน้ำมันปาล์ม



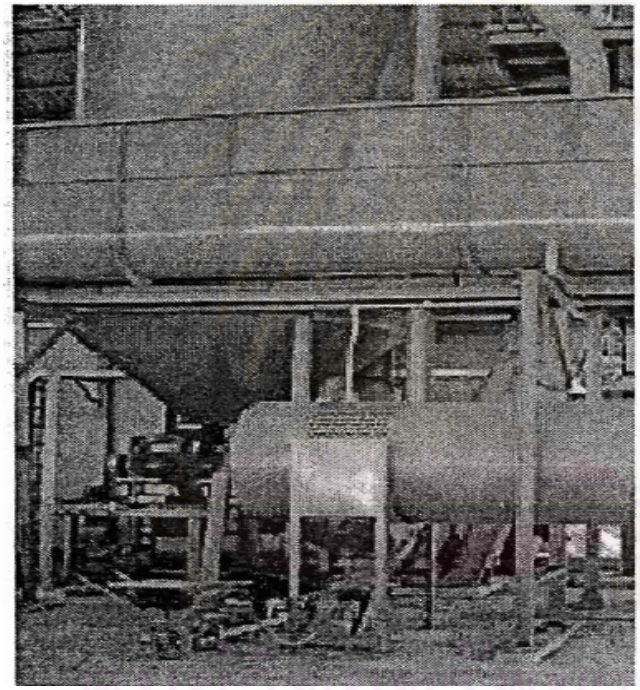
ภาพที่ 3.3.11 การเก็บน้ำมันปาล์มดิบและการขนส่งเพื่อจำหน่าย



6) การอบ กะเทาะ และแยกเมล็ดใน

เมล็ดในปาล์มที่ยังไม่ได้กะเทาะเปลือกจะถูกส่งเข้าไซโลอบเมล็ดใน เพื่ออบให้เปลือกและกะลาแห้งและกรอบ รวมทั้งง่ายต่อการกะเทาะเมล็ดใน จากนั้นจึงแยกเมล็ดในและกะลาออกจากกันโดยผ่านเครื่องแยกกะลาออกจากเมล็ดใน ทั้งนี้กะลาปาล์มจะถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเสริมสำหรับหม้อไอน้ำ ส่วนเมล็ดในที่กะเทาะเปลือกแล้วจะถูกส่งไปยังถังอบ เพื่อทำการอบให้แห้งก่อนจะบรรจุกระสอบ เพื่อส่งจำหน่ายต่อไป

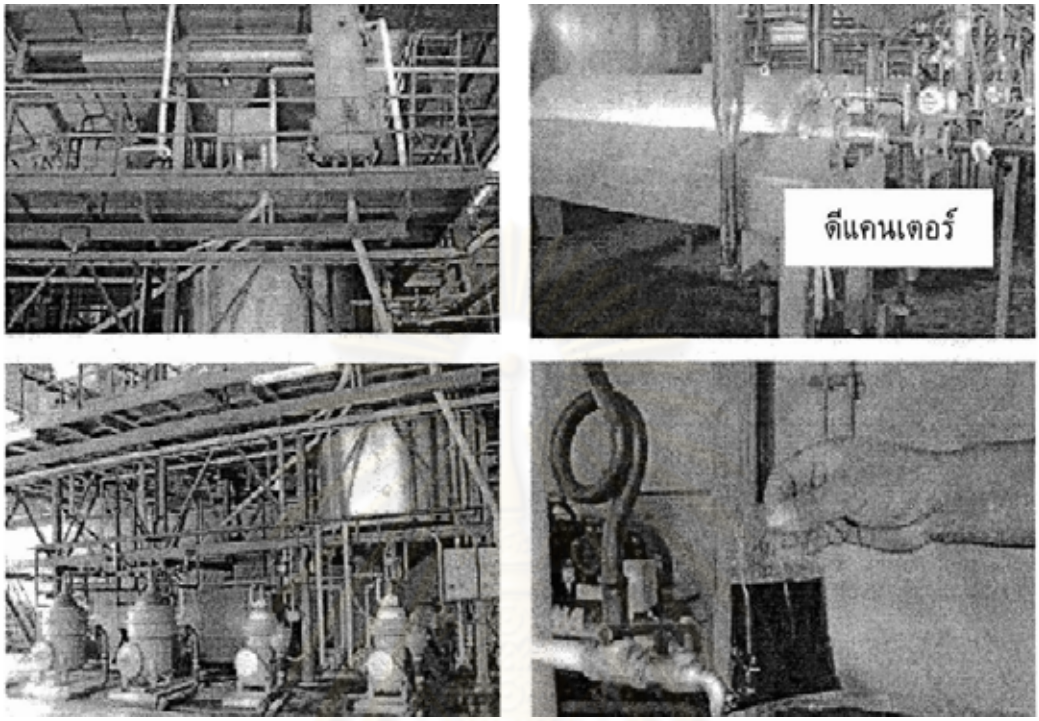
ภาพที่ 3.3.12 ถังเก็บเมล็ดปาล์มเพื่อรอการกะเทาะเมล็ดให้แตกตัว



7) กระบวนการแยกน้ำมันจากน้ำเสียก่อนบำบัด

สำหรับน้ำมันปาล์มที่ปนมากับน้ำร้อนที่ใช้ในกระบวนการผลิตจะถูกส่งเข้าอุปกรณ์แยกน้ำ Sludge Separator หรือ Sludge Centrifuge เพื่อนำน้ำมันส่วนนี้กลับเข้าสู่กรรมวิธีกรองแยกอีกครั้งหนึ่ง ดังภาพที่ 3.3.13

ภาพที่ 3.3.13 กระบวนการแยกน้ำมันปาล์มจากน้ำเสียก่อนบำบัด



แหล่งกำเนิดของเสียจากการผลิตน้ำมันปาล์ม

ของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มส่วนใหญ่จะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ กากของเสีย และน้ำเสีย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) กากของเสีย

กากของเสียจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม ได้แก่ กากปาล์ม ทะลาย เส้นใย เมล็ด และกะลา เป็นต้น ซึ่งกากของเสียเหล่านี้เกิดจากกระบวนการคัดแยกผลปาล์ม เช่น กระบวนการสกัดผลปาล์มออกจากทะลาย กระบวนการสกัดน้ำมันหรือหีบน้ำมันออกจากผลหรือกะลาปาล์ม กากของเสียประเภทนี้โรงงานผลิตน้ำมันอาจนำไปทำเป็นปุ๋ย หรือนำไปเผาเพื่อการผลิตไฟฟ้าใช้ในโรงงานต่อไปได้

2) **น้ำเสีย**

น้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม เกิดขึ้นจาก 2 ขั้นตอน คือ น้ำเสียจากการอบทะลายปาล์ม และน้ำเสียจากการแยกน้ำมันและสิ่งเจือปน ซึ่งน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มแบบหีบเปียกนี้ แสดงได้ดังภาพที่ 3.3.14 อย่างไรก็ดีอาจทำการประมาณปริมาณน้ำเสียได้จากปริมาณการผลิต ดังนี้

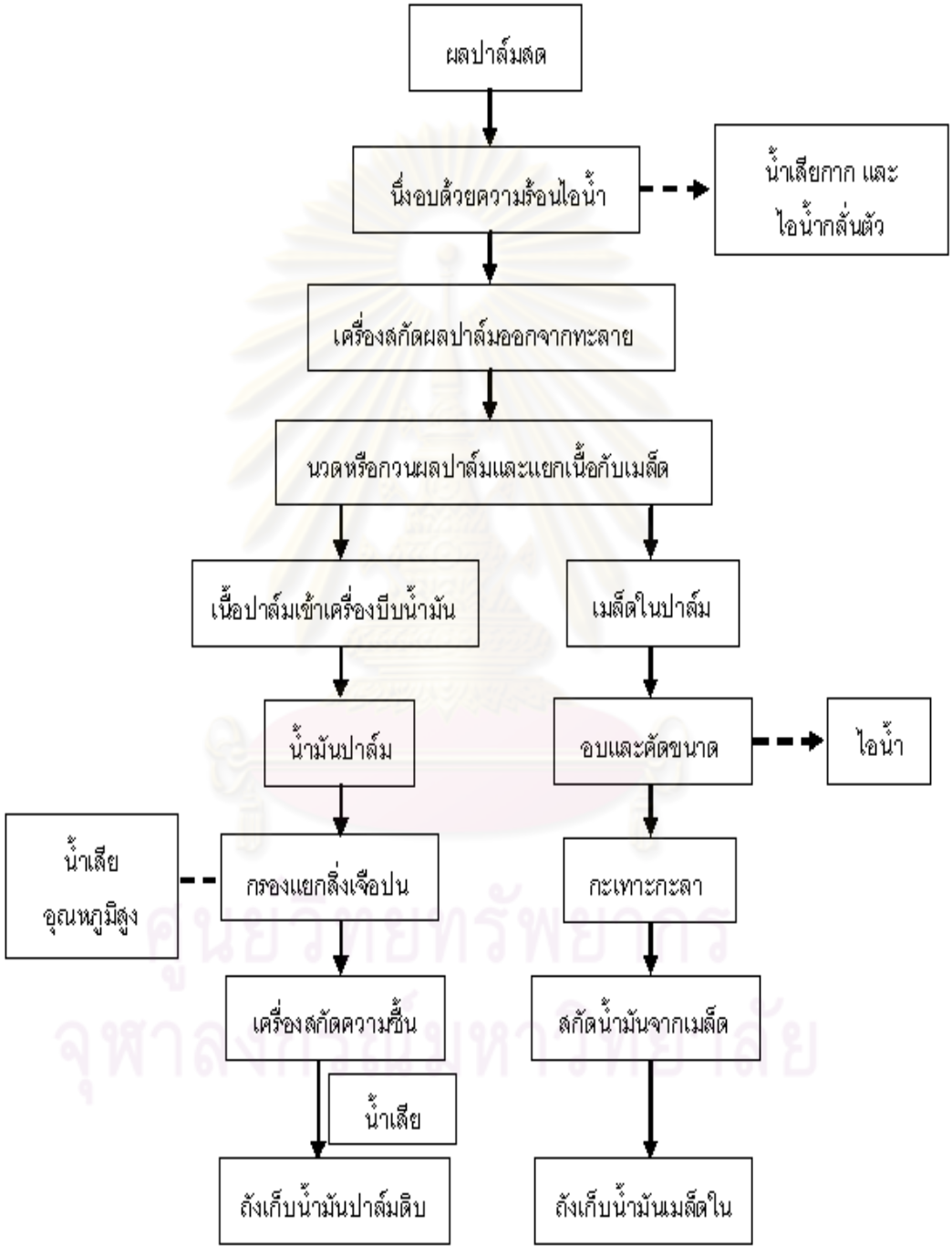
ปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบมีประมาณ 0.5 ลูกบาศก์เมตรต่อตันวัตถุดิบ เช่น โรงงานน้ำมันปาล์ม มีการผลิต 20 ชั่วโมงต่อวัน และมีกำลังการผลิต 30 ตันวัตถุดิบต่อชั่วโมง ดังนั้นปริมาตรน้ำเสียต่อวันมีค่าเท่ากับ 300 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ดังการคำนวณต่อไปนี้

ปริมาตรน้ำเสียต่อวัน = 0.5 ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ x 20 ชม./วัน x 30 ตันวัตถุดิบ/ชม.

= 300 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 3.3.14 น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มแบบหีบเปียก



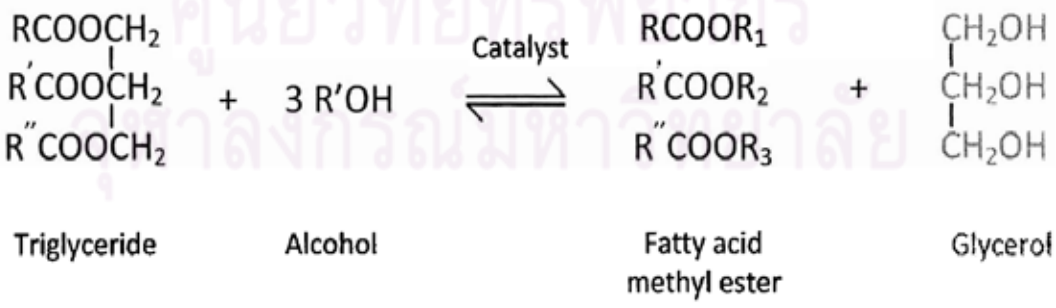
3.4.2 กระบวนการผลิตไบโอดีเซล

น้ำมันไบโอดีเซลสามารถผลิตได้จากหลายกระบวนการแตกต่างกัน เช่น การใช้กระบวนการไมโครอิมัลชัน (Microemusion) กระบวนการไพโรไลซีส (Pyrolysis) หรือกระบวนการแตกโมเลกุลด้วยความร้อน (Thermal cracking) และกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification) ในที่นี้จะมุ่งศึกษาเฉพาะการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลแบบเอสเทอริฟิเคชันเท่านั้น เนื่องจากเป็นวิธีการที่นิยมใช้กับมากที่สุดในปัจจุบัน

3.4.2.1 กระบวนการผลิตไบโอดีเซลแบบเอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification of vegetable oils)

น้ำมันไบโอดีเซลแบบเมทิลเอสเทอร์ สามารถผลิตขึ้นจากน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์ โดยใช้ปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน ดังภาพที่ 3.3.15 ซึ่งปฏิกิริยานี้สามารถเกิดขึ้นได้โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเบสแบบของแข็ง (Solid catalyst) เช่น สารโซเดียมเมทอกไซด์ หรือ สารโพแทสเซียมเมทอกไซด์ เป็นต้น หรือใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอนไซม์ (Enzyme) นอกจากนี้ยังมีกระบวนการที่ไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา แต่ทำให้เกิดปฏิกิริยาที่สภาวะเหนือวิกฤต (Supercritical condition) ก็สามารถผลิตน้ำมันไบโอดีเซลได้เช่นกัน แต่อย่างไรก็ดีกระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลแบบใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเบสเป็นกระบวนการผลิตที่ได้รับความนิยมในระดับอุตสาหกรรมมากกว่าวิธีอื่นๆ ซึ่งกระบวนการผลิตวิธีอื่นนั้นยังอยู่ในขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาในระดับห้องปฏิบัติการเท่านั้น

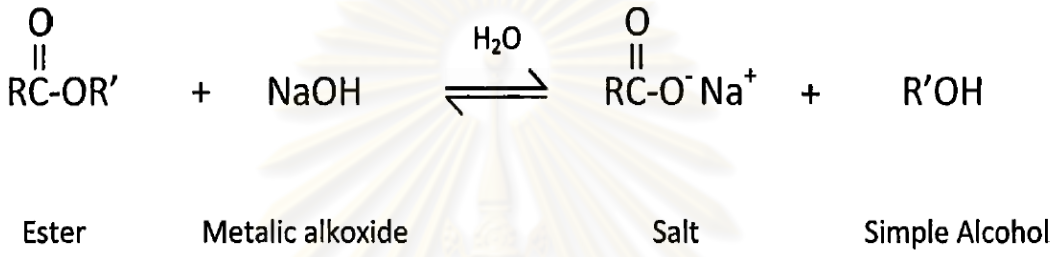
ภาพที่ 3.3.15 ปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification)



ตามสมการข้างต้นจะได้ผลผลิต (Product) คือ ไบโอดีเซล หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แฟตตี้แอซิดเมทิลเอสเทอร์ (Fatty Acid Methyl Ester) และได้ผลพลอยได้ (By product) คือ กลีเซอรอล (Glycerol) ซึ่งกลีเซอรอลที่ได้นี้สามารถนำไปผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์และแปรรูป

นำไปใช้เป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์อื่นได้ต่อไป ในระหว่างการทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน อาจเกิดปฏิกิริยาข้างเคียง ที่เรียกว่าปฏิกิริยาสปอนนิฟิเคชัน (Saponification) จากการผลิตตามภาพที่ 3.3.16

ภาพที่ 3.3.16 ปฏิกิริยาข้างเคียงของทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน หรือ ปฏิกิริยาสปอนนิฟิเคชัน (Saponification)



3.4.2.2 **กระบวนการผลิตไบโอดีเซลแบบทีละเท** (Batch)

กระบวนการผลิตไบโอดีเซลของโรงงานในประเทศไทยจะเป็นแบบชนิดทีละเท (Batch reactor) โดยจะเริ่มจากการเตรียมวัตถุดิบ เช่น น้ำมันจากปาล์ม ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ใช้กันมากในประเทศไทย น้ำมันที่ผ่านกระบวนการผลิตโดยอาศัยการเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันในถังปฏิกรณ์ และนำมาผ่านกระบวนการทำให้น้ำมันมีความบริสุทธิ์ (Purification system) ในขั้นตอนสุดท้าย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1). **การเตรียมวัตถุดิบก่อนเข้าถังปฏิกรณ์** (Feed preparation system)

ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ เริ่มจากการนำน้ำมันพืชไปผ่านกระบวนการทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ก่อน (Refining) โดยนำไปกำจัดสิ่งเจือปน เช่น กรดไขมัน กลิ่น หรือยางหนืด จากนั้นนำน้ำมันพืชมาผ่านกระบวนการกำจัดน้ำที่อาจผสมอยู่โดยวิธีการให้ความร้อนแก่น้ำมันพืช เพื่อระเหยน้ำออกไป ซึ่งจะเป็นการป้องกันไม่ให้น้ำทำปฏิกิริยากับตัวเร่งปฏิกิริยา

2). **การทำปฏิกิริยา** (Reactor system)

ขั้นตอนการทำปฏิกิริยาเริ่มจากการทำปฏิกิริยาระหว่างสารเมทานอลและเบสก่อนเพื่อเปลี่ยนเป็นสารเมทอกไซด์ (Methoxide) จากนั้นนำน้ำมันพืชมาให้ความร้อนถึงอุณหภูมิที่ต้องการ

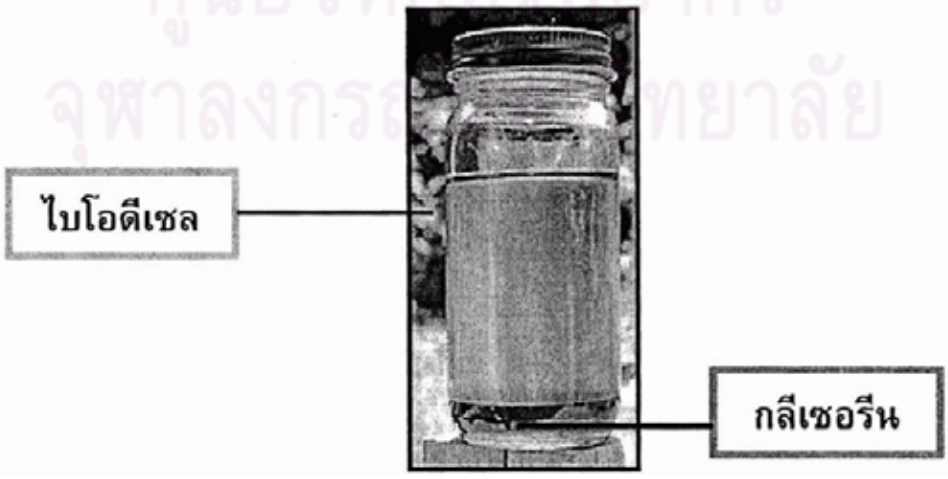
(ประมาณ 60 – 65 องศาเซลเซียส) แล้วเติมสารเมทอกไซด์เข้าไปเพื่อให้เกิดปฏิกิริยา ขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 1 – 2 ชั่งโมง ซึ่งปริมาณเบสและสารเมทานอลที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับชนิดและความบริสุทธิ์ของน้ำมันพืชที่นำมาใช้

3). **การแยกผลิตภัณฑ์และการทำให้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์** (Purification system)

เมื่อทำปฏิกิริยาเสร็จสิ้นจะเกิดการแยกชั้นระหว่างไบโอดีเซลและกลีเซอรีน ดังภาพที่ 3.3.17 โดยไบโอดีเซลจะลอยตัวอยู่ด้านบน ส่วนกลีเซอรีนจะแยกชั้นอยู่ด้านล่าง ซึ่งโดยปกติจะได้กลีเซอรีนประมาณร้อยละ 10 ของปริมาตรไบโอดีเซล หลังจากแยกกลีเซอรีนออกจากไบโอดีเซลแล้ว อาจจะยังมีสิ่งเจือปนที่หลงเหลือจากการทำปฏิกิริยา ซึ่งประกอบด้วย ตัวเร่งปฏิกิริยา (เบสที่เหลือ) เมทานอลที่เหลือจากปฏิกิริยา และกลีเซอรีนส่วนที่ละลายปนอยู่ในส่วนของไบโอดีเซล ซึ่งสิ่งเจือปนเหล่านี้จำเป็นที่จะต้องกำจัดออก โดยการใช้น้ำชะล้างให้สิ่งเจือปนเหล่านี้ละลายออกมา ในส่วนของเทคนิคการล้างน้ำทั่วไปจะมี 2 เทคนิค คือ การล้างน้ำแบบสเปรย์ และการล้างน้ำแบบใช้ฟองอากาศ ซึ่งในขั้นตอนการล้างน้ำจะทำทั้งหมด 3 ครั้ง โดยครั้งแรกจะใช้น้ำที่มีความเป็นกรดล้าง เพื่อกำจัดเบสที่อยู่ในน้ำมันออกมาก่อน แล้วจึงใช้น้ำล้างในครั้งที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ขั้นตอนการใช้น้ำล้างแต่ละครั้งนั้นแสดงได้ดังภาพที่ 3.3.18

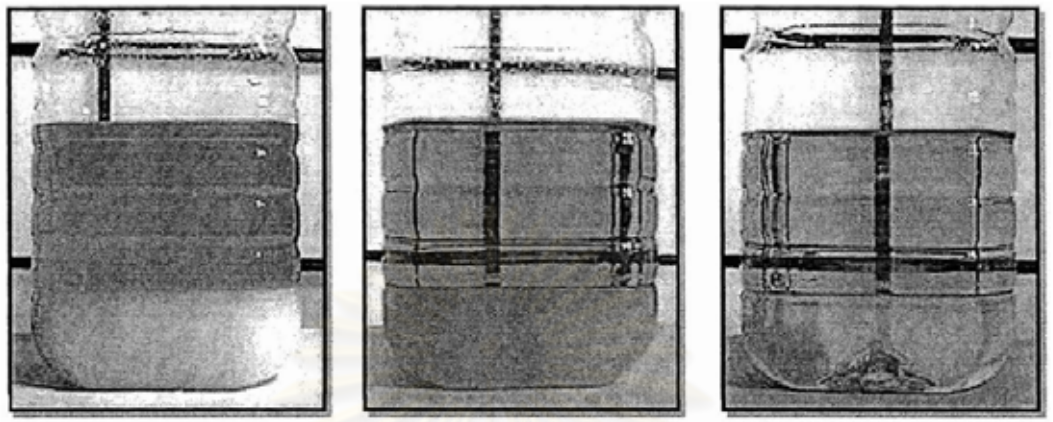
เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการล้างน้ำแล้ว จะนำไบโอดีเซลที่ได้ไประเหยน้ำออกที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปใช้งาน

ภาพที่ 3.3.17 การแยกชั้นระหว่างไบโอดีเซลและกลีเซอรีน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

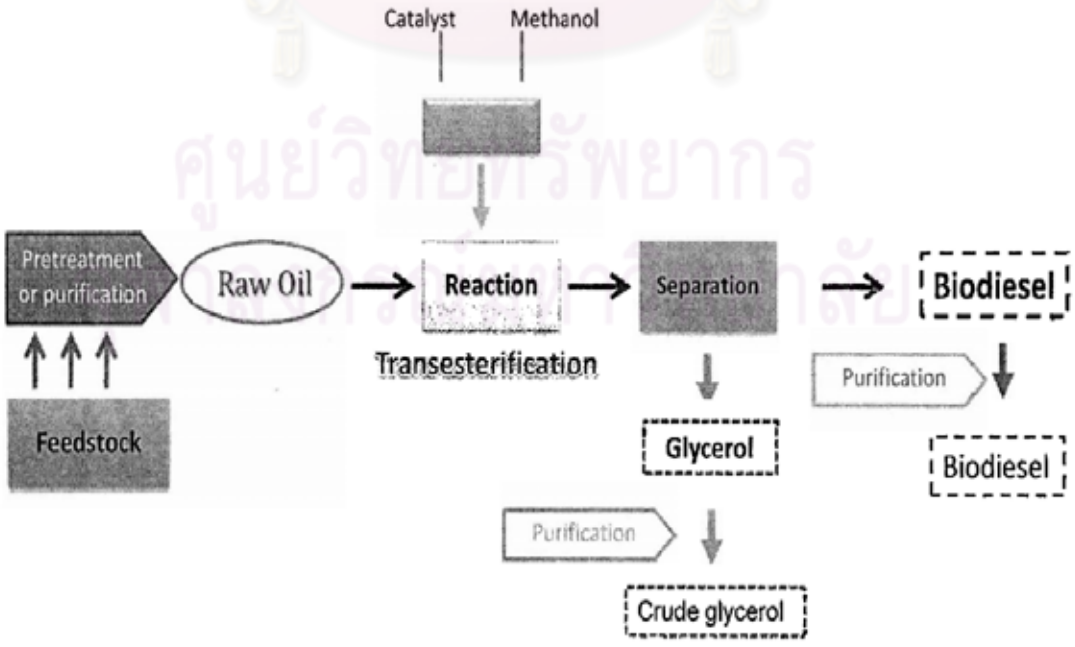
ภาพที่ 3.3.18 ขั้นตอนการล้างน้ำแต่ละครั้ง



3.4.2.3 กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน

กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม (ดังภาพที่ 3.3.19) สามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ภาพที่ 3.3.19 กระบวนการผลิตไบโอดีเซล



1. การทำวัตถุดิบให้บริสุทธิ์ (Feed Purification)

ขั้นตอนนี้เป็นการกำจัดสิ่งเจือปนที่ติดมากับวัตถุดิบเพื่อทำให้วัตถุดิบมีความบริสุทธิ์เพียงพอที่จะเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันได้ วิธีการกำจัดสิ่งเจือปนขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบและสิ่งเจือปนที่มีอยู่ในวัตถุดิบนั้นๆ โดยจะแบ่งเป็นน้ำมันปาล์มดิบ และน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้ว ดังนี้

1) น้ำมันปาล์มดิบ

น้ำมันปาล์มดิบมีส่วนประกอบของสารหลายชนิด เช่น ยางเหนียว สี และกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) ซึ่งจำเป็นต้องกำจัดออกก่อนนำน้ำมันปาล์มไปใช้เพื่อผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซล กระบวนการกำจัดสิ่งเจือปน ประกอบด้วย

ก) การกำจัดยางเหนียว (Degumming)

การกำจัดยางเหนียว ซึ่งเป็นสารที่ปนอยู่ในน้ำมันปาล์มดิบในปริมาณที่น้อย สามารถทำได้โดยการเติมกรดฟอสฟอริกลงไปทำปฏิกิริยากับสารที่เป็นยางเหนียว หลังจากนั้นเติมน้ำลงไปเพื่อให้สารที่เป็นยางเหนียวตกตะกอนออกมาจากน้ำมันและละลายรวมกันในชั้นน้ำ

ข) การกำจัดสี (Bleaching)

น้ำมันปาล์มที่แยกสารที่เป็นยางเหนียวออกแล้วจะนำไปผสมกับดินกัมมันต์ (Activated Clay) เพื่อให้ดินกัมมันต์ดูดเอาสารสีและแร่ธาตุบางชนิดออกจากน้ำมันปาล์ม หลังจากการกรองเอาดินกัมมันต์ออกแล้ว น้ำมันปาล์มที่ได้จะประกอบด้วยกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acids) และสารไตรกลีเซอไรด์ (Triglycerides) เป็นองค์ประกอบหลัก

ค) การกำจัดกรดไขมันอิสระ

การกำจัดกรดไขมันอิสระสามารถทำได้ 2 วิธี คือ วิธีการทางกายภาพ ทำโดยการกำจัดกรดไขมันอิสระ ออกจากน้ำมันปาล์มด้วยวิธีการกลั่นภายใต้ความดันต่ำกว่าความดันบรรยากาศ กรดไขมันและสารเจือปนบางชนิดจะกลายเป็นไอ และแยกออกจากสารไตรกลีเซอไรด์ และอีกทางหนึ่ง คือ วิธีการทางเคมี ซึ่งวิธีนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ

- การทำปฏิกิริยาสปอนนิฟิเคชัน โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ทำปฏิกิริยากับกรดไขมัน เพื่อเปลี่ยนกรดไขมันเป็นสบู่ แล้วจึงแยกออก

- การทำปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชัน เป็นการทำให้กรดไขมันเกิดปฏิกิริยากับเมทานอลโดยการใช้กรดกำมะถันเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้ผลิตภัณฑ์เป็นไบโอดีเซล

2) น้ำมันปาล์มที่ใช้แล้ว

น้ำมันปาล์มที่ใช้ทอดอาหารนั้นสามารถนำกลับมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับสภาพของน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วว่าผ่านการใช้งานมามากหรือน้อยเพียงใด การนำน้ำมันปาล์มไปใช้ทอดอาหารซ้ำหลายครั้งจะทำให้เกิดสารเจือปนในปริมาณที่สูงมากจนไม่สามารถนำน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วนั้นมาเป็นวัตถุดิบได้ การกำจัดสิ่งเจือปนออกจากน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วมักจะเป็นเพียงการกรองเอาวัตถุที่เป็นของแข็งออก แล้วตามด้วยการระเหยน้ำที่มักจะปนอยู่ในน้ำมันออก เพื่อทำให้น้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วอยู่ในสภาพที่จะใช้เป็นวัตถุดิบได้

3) ไขปาล์มสเตียรีนและน้ำมันปาล์มผสม (RBDPO)

ไขปาล์มสเตียรีนและน้ำมันปาล์มผสม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการทำน้ำมันพืชให้บริสุทธิ์ วัตถุดิบประเภทนี้สามารถนำเข้ากระบวนการผลิตได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านการกำจัดสิ่งเจือปนออก

2. การทำปฏิกริยาเคมีโดยกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (Chemical reaction : Transesterification)

ไบโอดีเซล สามารถผลิตได้จากการนำน้ำมันพืชที่มีส่วนประกอบของสารไตรกลีเซอไรด์มาทำปฏิกิริยากับสารเมทานอล โดยอาศัยปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification) ดังที่ได้กล่าวในหัวข้อ 3.4.2.1 ในกระบวนการเกิดปฏิกิริยาจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ผลกระทบจากความชื้นและกรดไขมัน สัดส่วนโมลระหว่างแอลกอฮอล์กับไขมันหรือน้ำมัน ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา มีดังนี้

1) ผลกระทบจากความชื้นและกรดไขมัน

ในกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันแบบชนิดเบส อาจเกิดปฏิกิริยาข้างเคียงจากการทำปฏิกิริยาระหว่างเอสเทอร์ (กรดไขมัน) กับเบส ซึ่งจะได้เกลือ หรือสบู่ กับแอลกอฮอล์ ดังที่แสดงในภาพที่ 3.3.16 ซึ่งสบู่ที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้ประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาลดลง นั่นก็คือ ทำให้ใช้ปริมาณของตัวเร่งปฏิกิริยามากขึ้น เนื่องจากตัวเร่งปฏิกิริยาส่วนหนึ่งจะมาทำปฏิกิริยากับสบู่ เป็นสาเหตุให้ประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาลดลง และทำให้ใช้ปริมาณของ

ตัวเร่งปฏิกิริยามากขึ้นในการทำปฏิกิริยา หากมีปริมาณกรดไขมันในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้ความหนืดของสารเพิ่มมากขึ้น และกลายเป็นเจล ซึ่งจะเป็นผลทำให้การแยกกลีเซอรอลทำได้ยากขึ้น อย่างไรก็ดี ค่าของกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) ที่อยู่ในน้ำมันหรือไขมันที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์แล้ว ควรมีปริมาณต่ำกว่าร้อยละ 0.5 และทำให้มีความชื้นในปริมาณน้อยที่สุด ซึ่งการที่จะทำให้น้ำมันมีความบริสุทธิ์ ควรเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมน้ำมันก่อนเข้ากระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (Feed Preparation) โดยน้ำมันนั้นไม่ควรมีน้ำเจือปนและปราศจากกรดไขมันอิสระ

2) ผลกระทบจากอัตราส่วนของแอลกอฮอล์กับไขมันหรือน้ำมัน

อัตราส่วนของแอลกอฮอล์และไขมันจากพืชจะมีผลต่อปริมาณของผลผลิต (Ester yield) จากปฏิกิริยาในภาพที่ 3.3.15 แสดงได้ว่าในปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันใช้แอลกอฮอล์ จำนวน 3 โมล (Mole) ต่อ ไตรกลีเซอไรด์ จำนวน 1 โมล เพื่อให้ได้แฟตตี้เอสเทอร์ (Fatty ester) จำนวน 3 โมล และ ได้กลีเซอรอลจำนวน 1 โมล ดังนั้นเมื่ออัตราส่วนโมลของสารตั้งต้นเพิ่มขึ้นจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเอสเทอร์เพิ่มมากขึ้นด้วย อีกทั้งจากการศึกษากระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันของน้ำมันปาล์มในตัวทำละลายอินทรีย์ (เช่น เมทานอล) โดยใช้โซเดียมเมทอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา พบว่า มีการเปลี่ยนรูปสารเพิ่มมากขึ้น (conversion rate) เมื่ออัตราส่วนโมลของน้ำมันปาล์มและแอลกอฮอล์เพิ่มมากขึ้น

3) ผลกระทบชนิดตัวเร่งปฏิกิริยา

จากการรายงานการศึกษา พบว่าสารโซเดียมเมทอกไซด์มีประสิทธิภาพมากกว่าสารโซเดียมไฮดรอกไซด์ เนื่องจากในระหว่างการทำปฏิกิริยาโซเดียมเมทอกไซด์จะเกิดปฏิกิริยาข้างเคียงน้อยกว่า (ตามปฏิกิริยาในภาพที่ 3.3.16) หรือก็คือเกิดน้ำในปฏิกิริยาน้อยกว่า แต่อย่างไรก็ดี โซเดียมไฮดรอกไซด์และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ยังเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้กันในการผลิตไบโอดีเซล เนื่องจากมีราคาที่ถูกกว่ามาก

3. การแยกชั้น (Phase Separation)

หลังการเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันแล้ว ไบโอดีเซลที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาจะปนอยู่กับกลีเซอรอลที่เป็นผลพลอยได้ โดยที่สารทั้งสองชนิดเป็นของเหลวที่ไม่ละลายเข้าด้วยกัน

วิธีการแยกไบโอดีเซลออกจากกลีเซอรอลมี 2 วิธีที่นิยมใช้ คือ การใช้ถังแยกชั้น และการใช้เครื่องแยกเหวี่ยง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) **การใช้ถังแยกชั้น** (Gravity Separation Decanter)

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากถังปฏิกรณ์จะถูกป้อนเข้าสู่ถังแยกชั้น เนื่องจากน้ำมันไบโอดีเซลมีความหนาแน่นน้อยกว่ากลีเซอรอล ทำให้ไบโอดีเซลลอยอยู่ส่วนบน และกลีเซอรอลจะอยู่ส่วนล่างของถังแยกชั้น ระยะเวลาที่ใช้เพื่อให้เกิดการแยกชั้นจะประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง แต่โรงงานส่วนใหญ่จะปล่อยทิ้งไว้นาน ประมาณ 6 – 8 ชั่วโมง เพื่อให้การแยกชั้นเกิดอย่างสมบูรณ์ การทำงานของถังแยกชั้นจะใช้ร่วมกับการทำงานแบบแบทช์ (Batch)

2) **การใช้เครื่องเหวี่ยงแยก** (Centrifugal Separator)

เครื่องเหวี่ยงแยก อาศัยหลักการทำงานของแรงหนีศูนย์กลางเข้าช่วยในการแยกของเหลวสองชนิดที่ไม่ละลายเข้าด้วยกัน ของเหลวที่มีความหนาแน่นสูงจะถูกผลักออกสู่ผนังด้านนอกของเครื่องเหวี่ยงแยก ในขณะที่ของเหลวที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าจะสะสมอยู่ในส่วนกลางของเครื่องเหวี่ยงแยก การแยกชั้นของของเหลวโดยใช้เครื่องเหวี่ยงแยกสามารถทำเป็นแบบต่อเนื่องได้ ค่าใช้จ่ายในการแยกชั้นด้วยวิธีนี้มักจะมีราคาที่สูงกว่าการใช้ถังแยกชั้น

4. **การนำเมทานอลกลับมาใช้อีกครั้ง** (Methanol Recovery)

การผลิตไบโอดีเซลโดยทั่วไปมักจะใส่เมทานอลในปริมาณที่มากเกินพอสำหรับการเกิดปฏิกิริยา เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ ทำให้น้ำมันพืชเปลี่ยนเป็นไบโอดีเซลจนหมด ปริมาณเมทานอลที่ใช้เกินนี้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง และทำได้โดยแยกเมทานอลออกจากทั้งไบโอดีเซลและกลีเซอรอล วิธีการแยกเมทานอลสามารถทำได้โดย

1) **การระเหย** (Evaporation)

เมทานอลและไบโอดีเซลมีจุดเดือดที่แตกต่างกันมาก เมทานอลสามารถระเหยออกจากไบโอดีเซลได้ โดยใช้เครื่องระเหยซึ่งอาจทำงานแบบแบทช์หรือแบบต่อเนื่อง ขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบ

2) **การใช้เยื่อผ่าน** (Membrane Separation)

ในปัจจุบันได้มีการนำเสนอเทคโนโลยีการแยกเมทานอลออกจากน้ำมันไบโอดีเซล โดยใช้เยื่อเลือกผ่าน (Membrane) โดยข้อดีของระบบนี้ คือ การใช้พลังงานความร้อนในการแยกต่ำกว่าการแยกโดยการกลั่น (Distillation) แต่ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อและบำรุงรักษาจะมีราคาสูงมาก และต้องทำการบำรุงรักษาเปลี่ยนแผ่นเยื่อเลือกผ่านเมื่อหมดอายุ แต่อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีนี้ยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก

5. **การทำน้ำมันไบโอดีเซลให้บริสุทธิ์** (Biodiesel Purification)

ไบโอดีเซลที่ได้จากกระบวนการในขั้นตอนนี้ยังมีตัวเร่งปฏิกิริยาปนอยู่ (ในกรณีที่ใช้กรดหรือเบสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา) และมีกลีเซอรอลเจือปนอยู่ในปริมาณเล็กน้อย การกำจัดสิ่งเจือปนทั้งสองชนิดออกสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การล้างด้วยน้ำ การกลั่น การใช้สารดูดซับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) **การล้างด้วยน้ำ**

กรดหรือเบสที่ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา และกลีเซอรอล สามารถละลายน้ำได้ดี การล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

<u>แบบพ่นน้ำ</u>

เป็นการพ่นน้ำลงสู่ถังไบโอดีเซล หยดน้ำที่พ่นลงไปจะตกลงสู่ด้านล่างของถังผ่านน้ำมันไบโอดีเซล

<u>แบบพ่นฟองอากาศ</u>

ไบโอดีเซล และน้ำที่ใช้ล้างจะถูกใส่ลงในถังล้างน้ำ อากาศจะถูกเป่าเข้าด้านล่างถังในชั้นของน้ำ ฟองอากาศที่มีน้ำอยู่บนผิวฟองน้ำจะลอยขึ้นด้านบนผ่านชั้นไบโอดีเซล ทำให้น้ำสัมผัสกับไบโอดีเซล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) **การกลั่น**

การกลั่นเป็นการระเหยเอาน้ำมันไบโอดีเซลแยกออกจากสิ่งเจือปน เช่น กลีเซอรอล และสิ่งเจือปนอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลที่ได้นั้นจะมีลักษณะเหลืองใส มีความหนืดที่พอดี แต่ข้อเสียของการกลั่น คือ ใช้พลังงานความร้อนมากกว่าวิธีอื่นๆ

3) **การใช้สารดูดซับ**

ปัจจุบันมีการใช้เรซิน เป็นสารดูดซับเอาตัวเร่งปฏิกิริยาและกลีเซอรอลออกจากไบโอดีเซล ข้อดีของการใช้สารดูดซับ คือ ไม่มีน้ำเสียเกิดขึ้นในกระบวนการล้าง และไม่มีการใช้ความร้อนในปริมาณสูงเพื่อแยกไบโอดีเซลออก แต่การประยุกต์ใช้เรซินกับไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มนั้น ยังไม่มีผลการศึกษาที่แน่ชัดว่าทำได้หรือไม่ จึงจำเป็นต้องมีการทดลองและวิจัยเพื่อพิสูจน์ให้แน่ชัดก่อนนำไปใช้งานจริง

3.5 อุตสาหกรรมต่อเนื่องจากไบโอดีเซล

อุตสาหกรรมต่อเนื่องจากไบโอดีเซลที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ อุตสาหกรรมโอลิโอเคมิคอล ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่นำน้ำมันจากพืชมาแปรรูป โดยจะเห็นได้ว่า น้ำมันที่ได้จากพืชนั้นสามารถแบ่งการใช้งานออกได้ 2 ทาง คือ นำไปใช้โดยตรงโดยไม่ผ่านกระบวนการแปรรูปน้ำมัน เช่น นำไปใช้แทนน้ำมันดีเซล (แบบนำไปใช้โดยตรง) ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตสบู่ และอีกทางหนึ่ง คือ การนำน้ำมันไปแปรรูปและนำไปใช้ในอุตสาหกรรมโอลิโอเคมิคอล เช่น การผลิตกรดไขมัน (Fatty acid) การผลิตเมทิลเอสเทอร์ (Methylester) หรือ ไบโอดีเซล (Biodiesel) การผลิตกรดไขมันของแอลกอฮอล์ (Fatty alchol) และรวมไปถึงการผลิตกลีเซอรอล (ซึ่งกลีเซอรอลส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้จากการผลิตอุตสาหกรรมที่กล่าวไว้ข้างต้น)

การแปรรูปน้ำมันพืชดิบนั้นเริ่มจากการนำไขมันและน้ำมันจากพืชและสัตว์ไปผ่านกระบวนการทำปฏิกิริยาทางเคมีเพื่อให้ได้สารที่ต้องการ โดยน้ำมันจากพืชและไขมันสัตว์จะประกอบด้วยสาร ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ซึ่งมีองค์ประกอบได้แก่ กลีเซอไรด์ (Glyceride) กรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัว เป็นต้น โดยอาจกล่าวได้ว่า อุตสาหกรรมโอลิโอเคมิคอล คือ อุตสาหกรรมที่ผลิตสารเคมีโดยมีสารตั้งต้นหรือวัตถุดิบที่มาจากไขมันและน้ำมันจากพืชและสัตว์ โดยมีกลุ่มสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์ตั้งต้นที่นำไปใช้สำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ ซึ่งอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำมันจากพืชเป็นวัตถุดิบแสดงได้ดังนี้

1. **Cosmetics and Personal Cares**

Cosmetics

- Lotions
- Creams
- Foundations
- Compacts powders
- Eye make-up
- Hair dyes

Personal Cares

- Hair Shampoos and conditioners
- Shower gels, shower cream, shower foam
- Toners
- Cleansers
- Moisturizer
- Toothpaste
- Mouthwash
- Baby care
- Perfumes and Fragrances

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. **Soaps**

    - Sodium Soap, Toilet Soap, Laundry Soap
    - Potassium Soap – Liquid Soap
    - Metallic Soap – animal feed

3. **Candles**

    - Decorative candles
    - Lighting purposes
    - Warming purposes

4. **Pharmaceuticals**

    - Ointment
    - Emulsion
    - Gel
    - Creams
    - Culture media
    - Tabletting aids

5. **Lubricants and Grease**

    - Food grade lubricants
    - Lubricants
    - Greases

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- Food grade purposes
- Multi – purpose greases

6. Surfactants

- Cleaning powder
- Hair conditioner
- Fabric softener

7. Industrial Chemicals

- Industrial cleaners – hospitals, bottles cleaning
- Textiles processing aids
- Petroleum explorations – drilling fluids, drilling mud
- Polymer processing aids – plasticizer, stabilizer, additives

8. Agrochemicals

- As a solvents
- As a emulsifier
- As a carrier

9. Coatings

- Wood surfaces
- Metal surfaces
- Plastic surfaces

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- Paper Coatings

10. Paints and Lacquers

- Metal surfaces
- Plastic surfaces

11. Food

- Emulsifier and specialty fat for cakes, pastries, margarine, ice-cream and other food products
- Cocoa butter substitute
- Filled condensed milk

12. Leather

- Softening
- Dressing
- Polishing
- Treating agents

13. Electronics

- Insulation and special – purpose plastic components

(กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานและจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะวิศวกรรมศาสตร์, 2551)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.6 มาตรการส่งเสริมไบโอดีเซล

การปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยได้เริ่มในปี พ.ศ. 2510 ในเวลาต่อมา พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงสนพระราชหฤทัยเรื่องราวเกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน ทรงซักถามข้อมูลเกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน ตั้งแต่เมื่อวันที่ 9 กันยายน พ.ศ. 2518 ที่พระองค์ได้เสด็จไปทอดพระเนตรสวนปาล์มน้ำมันที่นิคมสร้างพัฒนาตนเองพัฒนาภาคใต้ อำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล ซึ่งเป็นจุดริเริ่มของการผลิต “ไบโอดีเซล” หนึ่งในโครงการพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 พระองค์ทรงมีพระราชดำริให้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สร้างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มขนาดเล็ก ณ สหกรณ์นิคมอ่าวลึก จังหวัดกระบี่ เนื่องจากเป็นแหล่งที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นจำนวนมาก ประกอบกับการเกิดวิกฤตราคาน้ำมันปาล์มดิบตกต่ำ เพราะมีผลผลิตล้นตลาด และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สร้างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ขนาดเล็กมีกำลังผลิตวันละ 110 ลิตร ณ ศูนย์การศึกษาพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส ต่อมาในปี พ.ศ. 2543 กองงานส่วนพระองค์ได้ทำวิจัยพัฒนาและทดลองนำน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์หรือปาล์มดีเซลมาทดลองใช้กับรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลของกองงานส่วนพระองค์ที่พระราชวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากผลความสำเร็จดังกล่าว ในวันที่ 9 เมษายน พ.ศ. 2544 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้นายอำพล เสนาณรงค์ องคมนตรี เป็นผู้แทนพระองค์ยื่นจดสิทธิบัตร ณ กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ ในพระปรมาภิไธยของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์คือ “การใช้น้ำมันปาล์มกลั่นบริสุทธิ์เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล” สิทธิบัตรเลขที่ 10764 ต่อมาในวันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2544 วันพืชมงคลจรดพระนังคัลแรกนาขวัญ จึงได้มีหน่วยงาน 4 หน่วยงาน ได้แก่ ไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และบริษัท ยูนิวานิช จำกัด นำผลงานเกี่ยวกับการวิจัยใช้น้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันในเครื่องยนต์ดีเซลไปจัดนิทรรศการที่สวนจิตรลดา

ปี พ.ศ. 2544 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติได้จัดส่งผลงาน “โครงการน้ำมันไบโอดีเซลสูตรสกัดจากน้ำมันปาล์ม” ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เข้าร่วมแสดงในงานนิทรรศการสิ่งประดิษฐ์นานาชาติชื่องาน “Brussels Eureka 2001” ณ กรุงบรัสเซลส์ ประเทศเบลเยียม ด้วยพระอัจฉริยะภาพและพระปรีชาสามารถในการประดิษฐ์คิดค้นของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ส่งผลให้ผลงานดังกล่าวได้รับเหรียญทองประกาศนียบัตรสดุดี

เทิดพระเกียรติคุณ พร้อมถ้วยรางวัล อันนำมาซึ่งความปลาบปลื้มปีติยินดีแก่ประชาชนชาวไทย ในเวลาต่อมาหน่วยงานราชการภาคเอกชน เกษตรกร และบริษัทผู้ค้าน้ำมัน ร่วมมือกันพัฒนาหน่วยผลิตต้นแบบในหลายๆ โครงการอย่างต่อเนื่องจนสามารถผลิตไบโอดีเซลได้ในเชิงพาณิชย์ และเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนได้รู้จักและสร้างความมั่นใจในการใช้ไบโอดีเซล ภาครัฐจึงได้มีโครงการนำร่อง เพื่อส่งเสริมการใช้น้ำมันไบโอดีเซล ดังต่อไปนี้

โครงการทดลองจำหน่ายไบโอดีเซล B2 ซึ่งได้เริ่มดำเนินการในช่วงปลายปี พ.ศ. 2547 โดยเป็นโครงการที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) สนับสนุนให้นำไบโอดีเซลมาผสมกับน้ำมันดีเซลเพื่อทดแทนสารเพิ่มความหล่อลื่นในสัดส่วนร้อยละ 2 (B2) จำหน่ายผ่านสถานีบริการน้ำมันบางจาก และ ปตท. โดยจำหน่ายให้รถยนต์สองแถวรับจ้างของจังหวัดเชียงใหม่ที่เข้าร่วมประมาณ 1,300 คัน ในราคาที่ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลปกติ 50 สตางค์ต่อลิตร โครงการนี้ถือเป็นโครงการนำร่องสนับสนุนให้ผู้ใช้รถหันมาใช้ไบโอดีเซล

โครงการนำร่องของชุมชนสหกรณ์ชาวสวนปาล์มน้ำมันกระบี่ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกปาล์มประมาณ 200,000 ไร่ มีโรงหีบน้ำมันที่มีกำลังการผลิต 200,000 ลิตรต่อวัน สามารถขยายกำลังการผลิตเพิ่มเป็น 400,000 ลิตรต่อวันได้ และมีการลงทุนสร้างโรงงานไบโอดีเซลกำลังผลิต 20,000 ลิตรต่อวัน โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นผู้ออกแบบ และได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐ

โครงการนำร่องห้วยโมง จังหวัดหนองคาย มีพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมันประมาณ 40,000 ไร่ และได้ทดลองปลูกปาล์มในพื้นที่ดังกล่าวประมาณ 30 เดือน ได้ผลใกล้เคียงกับการทดลองในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ปัจจุบันได้มีบริษัทเอกชนกำลังศึกษารายละเอียดเพื่อเข้าร่วมโครงการ นอกจากนี้ภาครัฐยังมีโครงการอื่นๆ สำหรับศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลอีกด้วย อาทิเช่น

โครงการศึกษาความเหมาะสมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลจากพืชน้ำมันและไขมันสัตว์ ซึ่งเป็นการทดลองใช้งานจริงกับรถยนต์ราชการ โดยใช้ไบโอดีเซลผสมกับน้ำมันดีเซลในสัดส่วนร้อยละ 20, 40 และ 100 ตามลำดับ แล้วนำผลการใช้มาเปรียบเทียบสมรรถนะกับรถที่ใช้น้ำมันดีเซลปกติ

โครงการศึกษาออกแบบจัดตั้งโรงงานผลิตไบโอดีเซลนำร่องระดับชุมชน โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ส่งเสริมให้มีการศึกษาพัฒนาเครื่องต้นแบบระบบผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบแบบต่อเนื่อง ขนาดกำลังการผลิต 50 ลิตรต่อวัน

โครงการศึกษาจัดทำแผนยุทธศาสตร์และปฏิบัติการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลในภาคการขนส่ง เพื่อศึกษาวิจัย พัฒนาและสาธิตการใช้งานจริงของไบโอดีเซลร่วมกับก๊าซธรรมชาติเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ตู้โดยสาร และรถยนต์ในลักษณะ Dual Fuel โดยใช้ไบโอดีเซลร้อยละ 30 ผสมกับก๊าซธรรมชาติอัด

โครงการกรุงเทพฟ้าใสด้วยไบโอดีเซลเป็นโครงการนำร่องของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) เพื่อส่งเสริมการจำหน่ายไบโอดีเซล B5 ในเชิงพาณิชย์ ในเขตพื้นที่กรุงเทพฯ เพื่อเป็นการส่งเสริม ประชาสัมพันธ์และสร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับประชาชน

โครงการหน่วยผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว ขนาดกำลังผลิต 50,000 ลิตรต่อวัน ของบริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) โดยน้อมนำแนวพระราชดำริด้านพลังงานทดแทนมาขยายผลและส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้ไบโอดีเซล พร้อมเปิดจุดรับซื้อน้ำมันพืชใช้แล้วเพื่อผลิตไบโอดีเซล ณ โรงกลั่นน้ำมันบางจาก สุขุมวิท64 และสถานีบริการน้ำมันบางจากอีกกว่า 20 แห่งในกรุงเทพฯ ปริมณฑล และที่อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี รวมทั้งได้รณรงค์รับซื้อน้ำมันพืชใช้แล้วจากตลาดต่างๆในเขตกรุงเทพฯ เพื่อเป็นวัตถุดิบป้อนหน่วยผลิตไบโอดีเซลที่ตั้งอยู่ในโรงกลั่นน้ำมันบางจาก อีกทั้งยังได้ขยายสถานีบริการน้ำมันบางจากที่จำหน่ายไบโอดีเซลสูตร B5 ออกไปทั่วประเทศมากกว่า 300 แห่ง ในปี พ.ศ. 2549 และมีแผนจะเพิ่มเป็น 500 แห่งในปี พ.ศ. 2550 ซึ่งจะเป็นการช่วยลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากการทิ้งน้ำมันพืชใช้แล้วสู่สาธารณะและลดผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนจากการนำน้ำมันพืชใช้แล้วไปใช้ซ้ำ

โครงการไบโอดีเซลเพื่อสังคมไทยสู่เศรษฐกิจพอเพียง เฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา เป็นความร่วมมือของ กรุงเทพมหานคร บริษัทบางจากฯ และชุมชน ในการรณรงค์เพื่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัยที่ดี โดยรวบรวมน้ำมันพืชใช้แล้วจากชุมชนมาจำหน่ายให้กับบริษัทบางจากฯ เพื่อผลิตไบโอดีเซล พร้อมน้อมนำแนวพระราชดำริและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาขยายผล ให้เขตพระโขนงเป็นพื้นที่นำร่อง จากนั้นจะขยายให้ครบทั้ง 50 เขตในกรุงเทพฯ รวมถึงผลักดันให้รถยนต์ของหน่วยงาน กรุงเทพมหานคร (กทม.) ใช้ไบโอดีเซล B5 ซึ่งเป็นการสร้างความร่วมมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมของกรุงเทพฯ และสร้างรายได้ให้กับชุมชนและทุกภาคส่วนที่เข้าร่วม

โครงการต่างๆ เหล่านี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล และมุ่งสร้างความเชื่อมั่นต่อประชาชนว่าน้ำมันไบโอดีเซลสามารถใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลปกติได้ และมีการผลิต-จำหน่ายได้ในเชิงพาณิชย์

มติคณะรัฐมนตรีวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2547 ได้เห็นชอบในหลักการจัดตั้งบริษัทจดทะเบียนเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในด้านการตลาด การเงิน และการจัดการ โดยจัดตั้งบริษัทจำกัดหรือนิติบุคคลเฉพาะกิจ (Special Purpose Vehicle: SPV) เพื่อสนับสนุนธุรกิจเกษตร ต่อมาวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2548 กระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมัน โดยมีเป้าหมายส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซล 8.5 ล้านลิตร/วัน เพื่อทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2555 วันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2548 กระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงการคลัง ได้จัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล เพื่อให้เกิดการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ฯ อย่างเป็นรูปธรรม (สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล, 2550; บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน), 2551)

3.7 มาตรฐานของไบโอดีเซลและคุณภาพของไบโอดีเซลในประเทศไทย

ไบโอดีเซลที่มีการผลิตและจำหน่ายนั้นต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานกำหนด ซึ่งปัจจุบันได้มีการกำหนดมาตรฐานไบโอดีเซลที่แตกต่างกัน เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถนำไปใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการผลิตไบโอดีเซลและผู้บริโภคสามารถตรวจสอบคุณสมบัติต่างๆของไบโอดีเซลว่ามีมาตรฐานมากน้อยเพียงใด เช่น มาตรฐาน ASTM D 6751 ของสหรัฐอเมริกา มาตรฐาน DIN 51606 ของเยอรมัน และมาตรฐาน EN 14214 ของสหภาพยุโรป ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.7.1

ตารางที่ 3.7.1 มาตรฐานไบโอดีเซลของประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมันและสหภาพยุโรป

Property	Units		US – (ASTM D 6751)	GER. (DIN 51606)	EU (EN 14214)
	US.	EU & GER.			
Flash point	°C	°C	130.0 min	> 110	> 101
Sulfated Ash	%mass	%mass	0.020 max	< 0.03	0.02
Cetane			47min	>49	>51
Copper Strip Corrosion			No. 3 max	Class 1	Class 1
Sulfur, - S 15 Grade - S 500 Grade	ppm	%mass	15 max 500 max	< 0.01	< 0.01

Property	Units		US – (ASTM D 6751)	GER. (DIN 51606)	EU (EN 14214)
	US.	EU & GER.			
Carbon residue	%weight	%weight	0.050 max	< 0.03	< 0.03
Free Glycerin	%mass		0.020 max	< 0.02	< 0.02
Total Glycerin	%mass		0.240 max	< 0.25	< 0.25
Kinematics Viscosity, 40 °C	mm^2 / s		1.9 – 6.0	3.5 – 5.0	3.5 – 5.0
Phosphorus Content	%mass	mg / kg	0.001 max	< 10	< 10
Density, 15 °C		g / cm^3		0.875 – 0.9	0.86 – 0.9
Water & sediment	%vol		0.050 max		
Water		mg / kg		< 300	< 500
Cloud point	°C		Report		
Acid number	mg KOH / gm		0.80		
Total Contamination		mg / kg		< 20	< 24
Methanol		%mass		< 0.3	< 0.2
Ester Content		%mass		>96.5	>96.5
Monoglycerides		%mass		< 0.8	< 0.8
Diglyceride		%mass		< 0.4	< 0.2
Triglyceride		%mass		< 0.4	< 0.4
Iodine Number				< 115	< 120
Alkaline Metals Na. K		mg / kg		< 5	< 5
Distillation Temp, Atmospheric Equivalent Temperature, 90% Recovered	°C		360 max		

สำหรับประเทศไทยนั้นได้มีการกำหนดมาตรฐานน้ำมันไบโอดีเซล โดยพิจารณาจากมาตรฐานของทวีปยุโรปและสหรัฐอเมริกา และนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับประเทศไทย โดยกรมธุรกิจพลังงานที่รับผิดชอบดูแลเกี่ยวกับคุณภาพและมาตรฐานน้ำมัน ได้ทำการประกาศกำหนดมาตรฐานและคุณสมบัติของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน (B100) เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2548 ดังตารางที่ 3.7.2 ต่อมาก็ได้มีการประกาศกำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว B5 ที่ผลิตจากไบโอดีเซล (B100) ผสมกับน้ำมันดีเซลหมุนเร็วจากปิโตรเลียม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในอัตราส่วน 95: 5 เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดแก่ผู้ประกอบการผลิตและการจัดจำหน่ายแก่ผู้บริโภค ดังตารางที่ 3.7.3

ตารางที่ 3.7.2 ลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมันของประเทศไทย

รายการ	หน่วย	อัตราสูง / ต่ำ		วิธีทดสอบ
1. เมทิลเอสเตอร์	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่ต่ำกว่า	96.5	EN 14103
2. ความหนาแน่น	กิโลกรัม / ลบ.เมตร	ไม่ต่ำกว่า และไม่สูงกว่า	860 900	ASTM D 1298
3. ความหนืด ณ อุณหภูมิ 40 °C	เซนติสโตกส์	ไม่ต่ำกว่า และไม่สูงกว่า	3.5 5.0	ASTM D 445
4. จุดวาบไฟ	°C	ไม่ต่ำกว่า	120	ASTM D 93
5. กำมะถัน	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.0010	ASTM D 2622
6. กากถ่าน	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.30	ASTM D 4530
7. จำนวนซีเทน	-	ไม่ต่ำกว่า	51	ASTM D 613
8. เถ้าซัลเฟต	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.02	ASTM D 2709
9. น้ำ	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.050	ASTM D 5452
10. สิ่งปนเปื้อนทั้งหมด	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.0024	ASTM D 130
11. การกัดกร่อนแผ่นทองแดง		ไม่สูงกว่า	หมายเลข 1	EN 14112
12. เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ณ อุณหภูมิ 110 °C	ชั่วโมง	ไม่ต่ำกว่า	6	ASTM D 664
13. ค่าความเป็นกรด	มิลลิกรัมโพแตสเซียมไฮดรอกไซด์ / กรัม	ไม่สูงกว่า	0.50	EN 14112

รายการ	หน่วย	อัตราสูง / ต่ำ		วิธีทดสอบ
14. ค่าไอโอดีน	กรัมไอโอดีน / 100 กรัม	ไม่สูงกว่า	120	EN 14111
15. กรดลิโนเลนิกเมทิลเอสเตอร์	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	12.0	EN 14103
16. เมทานอล	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14110
17. โมโนกลีเซอไรด์	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.80	EN 14105
18. ไดกลีเซอไรด์	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14105
19. ไตรกลีเซอไรด์	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.20	EN 14105
20. กลีเซอลีนอิสระ	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.02	EN 14105
21. กลีเซอลีนmทั้งหมด	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.25	EN 14105
22. โลหะกลุ่ม 1 (Na + K)	มิลลิกรัม / กิโลกรัม	ไม่สูงกว่า	5.0	EN 14108 และ EN 14109 prEN 14538
23. ฟอสฟอรัส	ร้อยละโดยน้ำหนัก	ไม่สูงกว่า	0.0010	ASTM D 4951
24. สารเติมแต่ง (ถ้ามี)		ให้เป็นไปตามที่ได้รับความเห็นชอบจาก อธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.7.3 ลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว B5 ของประเทศไทย

รายการ	อัตราสูง / ต่ำ	น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (B5)	วิธีทดสอบ
1. ความถ่วงจำเพาะ ณ อุณหภูมิ 15.6/15.6 °C	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	0.81 0.87	ASTM D 1298
2. จำนวนซีเทน หรือ ดัชนีซีเทน	ไม่ต่ำกว่า	47	ASTM D 613 ASTM D 976
3. ความหนืด 3.1 ณ อุณหภูมิ 40 °C หรือ 3.2 ณ อุณหภูมิ 50 °C	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	1.8 4.1	ASTM D 445
4. จุดเทไหล (°C)	ไม่สูงกว่า	10	ASTM D 97
5. กำมะถัน (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ไม่สูงกว่า	0.035	ASTM D 4294
6. การกัดกร่อนแผ่นทองแดง	ไม่สูงกว่า	หมายเลข 1	ASTM D 130
7. เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ณ อุณหภูมิ 110 °C (กรัม / ลบ.เมตร)	ไม่สูงกว่า	25	ASTM D 2274
8. กากถ่าน (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ไม่สูงกว่า	0.05	ASTM D 189
9. น้ำและตะกอน (ร้อยละโดยปริมาตร)	ไม่สูงกว่า	0.05	ASTM D 2709
10. เถ้า (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ไม่สูงกว่า	0.01	ASTM D 482
11. จุดวาบไฟ (°C)	ไม่ต่ำกว่า	52	ASTM D 93
12. การกลั่น อุณหภูมิของส่วนที่กลั่นได้โดยปริมาตรในอัตราร้อยละ 90 (°C)	ไม่สูงกว่า	357	ASTM D 86

รายการ	อัตราสูง / ต่ำ	น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (B5)	วิธีทดสอบ
13. สี - สี - เนื้อสี (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ไม่ต่ำกว่า	น้ำเงิน 7.0	(1) เปรียบเทียบสีและปริมาณเนื้อสีกับน้ำมาตรฐานที่เตรียมขึ้นใหม่โดยใช้สีละลายในน้ำมันก่อนการย้อมสีให้มีปริมาณเท่ากับที่กำหนดแล้วนำมาบรรจุแยกกันในภาชนะที่ใช้ในการวัดสีตามวิธีทดสอบ ASTM D 1005 แล้วตรวจพินิจด้วยสายตา หรือ (2) ASTM D 2329
- ความเข้มของสี	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	4.0 5.0	ASTM D 1500
14. ไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเตอร์ของกรดไขมัน (ร้อยละโดยปริมาตร)	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	4 5	EN 14078
15. คุณสมบัติการหล่อลื่น (ไมโครเมตร)	ไม่สูงกว่า	460	CEC F-06-A-96
16. สารเติมแต่ง (ถ้ามี)	ให้เป็นไปตามที่ได้รับความเห็นชอบจากอธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน		

(กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.8 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของการใช้ไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงที่ไม่ก่อให้เกิดผลเสียให้กับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมลพิษและไอเสียที่เกิดจากไบโอดีเซล มีปริมาณน้อยกว่าน้ำมันดีเซลธรรมดา เช่น สารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon; HC) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbonmonoxide; CO) ยกเว้นก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (Nitrogenoxide; NO_x) ปัจจุบันได้มีการนำไบโอดีเซลมาใช้กับรถยนต์ดีเซลมากขึ้น โดยเฉพาะ รถยนต์ดีเซลที่ใช้เป็นพาหนะภายในตัวเมือง

นักวิจัยและหน่วนงานด้านสิ่งแวดล้อมหลายแห่งได้ทำการศึกษาวิจัยและทดสอบปริมาณสารมลพิษจากไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล โดยเฉพาะนักวิจัยในต่างประเทศ(ตารางที่ 3.8.1-3.8.3) ซึ่งขณะนี้ได้ข้อสรุปว่า ไอเสียจากการเผาไหม้ของไบโอดีเซลก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศน้อยกว่าน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว

ส่วนในประเทศไทยนั้นได้มีการวิจัยสาธิตการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลเผาไหม้ โดยทดสอบกับกลุ่มรถยนต์สองแถวในจังหวัดเชียงใหม่ แต่ไบโอดีเซลดังกล่าวเป็นไบโอดีเซลที่ทำจากน้ำมันพืชใช้แล้ว จากการประเมินก๊าซพิษและฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้น้ำมันดีเซลและไบโอดีเซล ณ ระยะการเดินทางเท่ากัน (10 กิโลเมตร) พบว่า ไอเสียจากการเผาไหม้ไบโอดีเซล (B100) มีปริมาณก๊าซ CO, CO_2, NO_x, HC และฝุ่นละออง มีค่าเท่ากับ 6.069, 502.880, 16.088, 1.337 และ 708.716 กรัม / ลิตร ตามลำดับ ส่วนของน้ำมันดีเซลหมุนเร็วมีค่าเท่ากับ 10.890, 2,363.770, 15.510, 3.120 และ 1,620.830 กรัม / ลิตร ตามลำดับ ดังแสดงใน ตารางที่ 3.8.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.8.1 ผลการศึกษาปริมาณก๊าซพิษและฝุ่นละอองจากไอเสียของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลในต่างประเทศ (1)

ที่มา	ปี พ.ศ.	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณสารมลพิษ						หน่วยวัดปริมาณสารมลพิษ
			NO_x	CO	CO_2	THC	PM	SO_2	
R. Kao Chang	1994	น้ำมันดีเซล	42.28	39.03	-	2.28	4.54	-	lbs / 1,000 miles
		น้ำมันไบโอดีเซล (B20)	40.95	10.52	-	0.61	3.33	-	
A. Racep et.al.	2000	น้ำมันดีเซล	2,100.00	2,225.00	10.50	-	-	-	CO หน่วย ppm, CO_2 หน่วย %vol, NO_x หน่วย mg / Nm^3
		น้ำมันไบโอดีเซล (B100)	1,500.00	2,500.00	9.25	-	-	-	
USEPA	2002	น้ำมันไบโอดีเซล (B100)	+ 10%	- 48%	- 80%	- 67%	- 47%	- 100%	เปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล (+ เพิ่มขึ้น / - ลดลง)
		น้ำมันไบโอดีเซล (B20)	+ 2%	- 12%	-80%	- 20%	- 12%	-100%	
Division of Air Quality, Kentucky, U.S.A.	2002	น้ำมันไบโอดีเซล (B100)	+ 10%	- 41%	-	- 69%	- 38%	-100%	เปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซล (+ เพิ่มขึ้น / - ลดลง)
		น้ำมันไบโอดีเซล (B20)	+ 2%	- 12%	-	- 20%	- 12%	0.80	
		น้ำมันไบโอดีเซล (B2)	+ 1%	- 1%	-	- 2%	0%	1.80	
J. Krahl et.al.	2003	น้ำมันดีเซล	6.10	0.60	-	0.75	0.72	-	g / kWh
		น้ำมันไบโอดีเซลจาก Rapeseed Oil (B100)	6.50	0.30	-	0.28	0.40	-	
C. Carraretto et.al.	2004	น้ำมันดีเซล	1,129.00	0.02	2.25	18.50	-	-	CO และ CO_2 หน่วย %vol, NO_x และ THC หน่วย ppm
		น้ำมันไบโอดีเซล (B30)	1,228.50	0.02	2.25	16.00	-	-	

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่ได้ทำการตรวจวัด

ตารางที่ 3.8.2 ผลการศึกษาปริมาณก๊าซพิษและฝุ่นละอองจากไอเสียของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลในต่างประเทศ (2)

Sample	Exhaust gas emission		
	HC, ppm	CO, %	NO_x, ppm
BD	33.3	0.034	227.6
BD1	45.3	0.029	212.8
BD2	38.9	0.031	215.8
BD3	35.7	0.030	208.5
BD4	43.3	0.031	202.8
PD	60.0	0.037	210.0

หมายเหตุ: PD= petroleum diesel, BD= palm biodiesel, BD1= palm biodiesel containing DHSAME as additive, BD2= palm biodiesel containing HTSO2 as additive, BD3= palm biodiesel containing HTPO as additive, BD4= palm biodiesel containing DHSA-EG as additive

ที่มา: Awang and Yuen May (2007)

ตารางที่ 3.8.3 ผลการศึกษาปริมาณก๊าซพิษและฝุ่นละอองจากไอเสียของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลในต่างประเทศ (3)

Emission (g/km)	Fuel Type						
	B0(1)	B0(2)	B10	B20	B30	B50	B100
HC	0.121	0.045	0.106	0.063	0.051	0.043	0.031
NO_x	1.167	1.062	1.107	1.138	1.079	1.031	0.860
NO_x + HC	1.288	1.107	1.213	1.201	1.13	1.074	0.891
CO	0.876	0.754	0.831	0.790	0.707	0.656	0.622
Particle	0.176	0.077	0.108	0.095	0.090	0.072	0.057

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายเหตุ:

No	Parameter	Unit	B0(1)	B0(2)	B100
1	Density(40°C)	kg/m^3	0.836	0.836	0.859
2	Kinematics viscosity (40°C)	Mm^2/s (cSt)	5.436	4.425	4.666
3	Cetane number		54.5	NM	61.8
4	Flash point	°C	101	NM	185
5	Cloud point	°C	18	18	16
6	Water and sediment	%-vol.	0.05	0.02	0.02
7	Sulfur content	ppm-m (mg/kg)	335	1497	3
8	Acid number	mg-KOH/g	0.18	0.28	0.504

หมายเหตุ: NM = Not Measured

ที่มา: Wirawan, Tambunan, Djamin and Nabetani (2008)

ตารางที่ 3.8.4 การประเมินปริมาณก๊าซพิษและฝุ่นละอองจากการเผาไหม้น้ำมันไบโอดีเซล (B100) เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว

ชนิดของก๊าซพิษและฝุ่นละออง	ปริมาณก๊าซและฝุ่นละอองจากการเผาไหม้น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (กรัม / กม.)	อัตราการเปลี่ยนแปลงก๊าซพิษและฝุ่นละอองจากการเผาไหม้ B100 เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (กรัม / กม.)	ปริมาณก๊าซพิษและและฝุ่นละอองจากการเผาไหม้ B100 (กรัม / กม.)	ปริมาณก๊าซพิษและฝุ่นละออง ณ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเท่ากับ 10 กม. / ลิตร	
				Diesel (กรัม / ลิตร)	B100 (กรัม / ลิตร)
CO	1.08	ลดลง 43.20%	0.61	10.89	6.06
CO_2	236.37	ลดลง 78.30%	51.29	2,363.77	502.88
NO_x	1.55	เพิ่มขึ้น 5.80%	1.64	15.51	16.08
HC	0.31	ลดลง 56.30%	0.13	3.12	1.33
PM	162.08	ลดลง 55.40%	72.28	1,620.83	708.71

นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานที่ทำการทดสอบปริมาณจากไอเสียรถยนต์ สมรรถนะเครื่องยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซล ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า สมรรถนะเครื่องยนต์ที่ใช้ไบโอดีเซลนั้นให้ผลไม่แตกต่างไปจากการใช้น้ำมันดีเซลกับน้ำมันไบโอดีเซล ส่วนปริมาณควันดำและปริมาณสารพิษจากไอเสียรถยนต์พบว่า ปริมาณควันดำที่เกิดจากเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลมีปริมาณลดลงประมาณ 50% ก๊าซ CO มีปริมาณลดลงเล็กน้อย และไม่พบก๊าซ SO_2 ส่วนปริมาณไฮโดรคาร์บอนมีปริมาณใกล้เคียงกับที่ได้จากน้ำมันดีเซล ยกเว้นก๊าซ NO_2 ที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 3.8.5 และตารางที่ 3.8.6

ตารางที่ 3.8.5 ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลภายในประเทศไทย

ที่มา	ปี พ.ศ.	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณควันดำ ณ จุดสูงสุด (%)	ปริมาณควันดำจากการใช้น้ำมันไบโอดีเซล(%)	แรงบิดสูงสุด (N.m)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (Km/lt)	อัตราเร่งจาก 0-100 กม. / ชม. (วินาที)	กำลังสูงสุด (แรงม้า)	สมรรถนะและอัตราเร่ง	
									Maximum power	Velocity
กรมอู่ทหารเรือ	2544	น้ำมันดีเซล	38%	-	33	-	-	103.0	-	-
		น้ำมันไบโอดีเซล	22%	ลดลง 58%	320.0	-	-	108.0	-	-
สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	2546	น้ำมันดีเซล	-	-	-	11.9	18.5	-	28.3	70.0
		น้ำมันไบโอดีเซล(B10)	-	ลดลง 50%	-	11.8	18.6	-	28.8	70.0

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่ได้ทำการตรวจวัด

ตารางที่ 3.8.6 ผลการศึกษาปริมาณควันดำและสารมลพิษจากไอเสียของน้ำมันดีเซลและน้ำมันไบโอดีเซลภายในประเทศไทย

ที่มา	ปี พ.ศ.	ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณสารพิษ					หน่วยวัดปริมาณสารมลพิษ
			No_x	CO	CO_2	THC	PM	
สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	2546	น้ำมันดีเซล	1.006	0.490	-	0.806	0.160	กรัม / กิโลเมตร
		น้ำมันไบโอดีเซล(B10)	1.122	0.511	-	0.674	0.155	

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่ได้ทำการตรวจวัด

(กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทยนี้ ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาผลกระทบด้านปริมาณ และผลกระทบด้านราคา โดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการผลิตไบโอดีเซลอยู่ในระบบเศรษฐกิจแล้ว ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานดังนี้

4.1 การรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้ใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2543 ซึ่งจัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และใช้ข้อมูลด้านอุปสงค์ขั้นสุดท้าย ซึ่งได้มาจากข้อมูลรายได้ประชาชาติด้านการใช้จ่าย ปี พ.ศ. 2551 ส่วนข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการผลิตไบโอดีเซล มีดังต่อไปนี้

4.1.1 ข้อมูลด้านบัญชีสมดุลของผลปาล์ม, น้ำมันปาล์มดิบ, น้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆ และน้ำมันมะพร้าว จาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

4.1.2 ข้อมูลด้านบัญชีสมดุลของไบโอดีเซล (B100) จาก กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน และกรมธุรกิจพลังงาน

4.1.3 ข้อมูลด้านบัญชีสมดุลของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว, B2 และ B5 จากกรมธุรกิจพลังงาน

4.1.4 ข้อมูลด้านราคาของผลปาล์ม, น้ำมันปาล์มดิบ, น้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆ และน้ำมันมะพร้าว จากกรมการค้าภายใน และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

4.1.5 ข้อมูลด้านราคาของไบโอดีเซล (B100) จาก กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

4.1.6 ข้อมูลด้านราคาของน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว, B2 และ B5 จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน และกรมธุรกิจพลังงาน

4.1.7 ข้อมูลด้านโครงสร้างต้นทุนของการผลิตไบโอดีเซล จาก บริษัทผู้ไม่ประสงค์จะออกนาม

4.2 การสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการผลิตไบโอดีเซล

1. สร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศ (Domestic) ปี พ.ศ. 2543 ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิต จากการนำตารางราคาผู้ผลิต (Producer) หักออกด้วยตารางการนำเข้า (Import) โดยที่ตารางราคาผู้ผลิต (Producer) สามารถสร้างได้ดังสมการต่อไปนี้

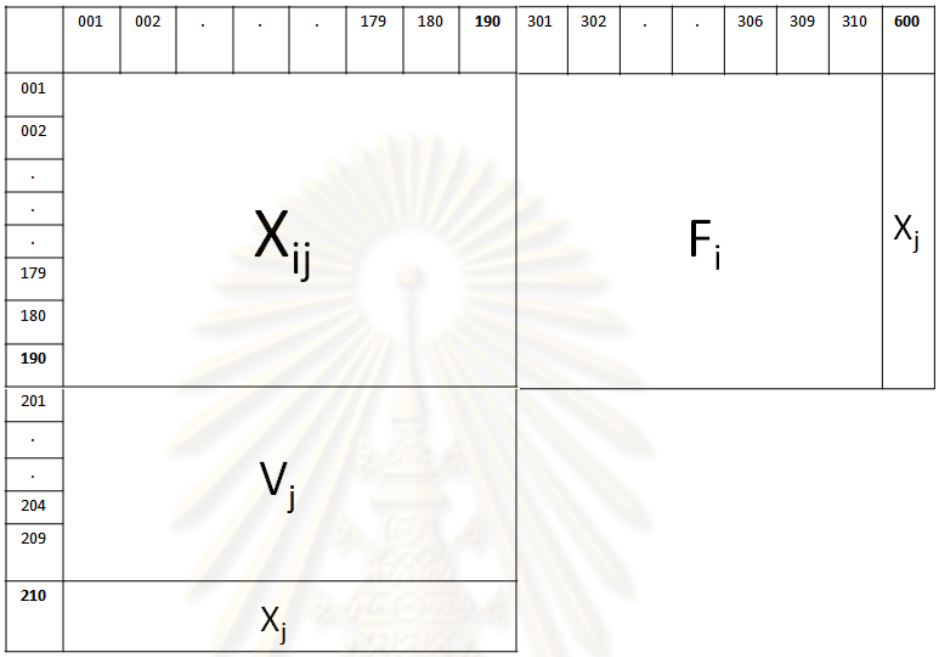
ตารางราคาผู้ผลิต = ตารางราคาผู้ซื้อ – ตารางส่วนเหลื่อมการค้าส่ง – ตารางส่วนเหลื่อมการค้าปลีก – ตารางค่าขนส่ง

โดยได้นำข้อมูลของตารางราคาผู้ซื้อ (Purchaser) ตารางส่วนเหลื่อมการค้าส่ง (Wholesale) ตารางส่วนเหลื่อมการค้าปลีก (Retail) และตารางค่าขนส่ง (Transport) จากข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยปี พ.ศ. 2543 ดังภาพที่ 4.1 และสามารถสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2543 ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิตได้ดังภาพที่ 4.2

ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยปี พ.ศ. 2543

ROW	COLUMN	PURCHASER	WHOLESALE	RETAIL	TRANSPORT	IMPORT
001	001	4005870	0	0	1056	21
024	001	8612205	0	0	0	0
025	001	1574	563	0	107	0
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
204	700	384137758	0	0	0	0
209	700	5220865187	0	0	0	0
210	700	19977643282	0	0	0	3064203665

ภาพที่ 4.2 ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศ (Domestic) ปี พ.ศ. 2543 ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิต



2. สร้างเวกเตอร์อุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final demand, F) ของปี พ.ศ. 2551 โดยใช้ข้อมูลรายได้ประชาชาติ (GDP) ด้านการใช้จ่าย ปี พ.ศ. 2551 ดังนี้

เนื่องจากเวกเตอร์อุปสงค์ขั้นสุดท้ายเท่ากับผลรวมของ สาขา 301 ถึง สาขา 306 ดังนั้นจึงสร้างเวกเตอร์ดังกล่าวได้จากการปรับมูลค่าของข้อมูลในสาขา 301 ถึง สาขา 306 ทีละสาขา โดยที่การปรับข้อมูลของสาขา 301 ถึง สาขา 303 นั้นต้องใช้ตารางในไฟล์ GDP และ QGDP ที่สามารถดาวน์โหลดได้จากเวปไวต์ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เนื่องจากไฟล์ GDP ในขณะนี้ยังไม่มีข้อมูลในปี พ.ศ. 2551 ซึ่งตารางที่ต้องใช้ในการปรับข้อมูลของสาขา 301 ถึง สาขา 303 มีดังนี้

สาขา 301 จะใช้ตารางที่ 38 (PCE) ในไฟล์ GDP และตารางที่ 7 (PCE) ในไฟล์ QGDP

สาขา 302 จะใช้ตารางที่ 42 (GCE) ในไฟล์ GDP และตารางที่ 17 (GCE) ในไฟล์ QGDP

สาขา 303 จะใช้ตารางที่ 44 (GFCF) ในไฟล์ GDP และตารางที่ 11 (GFCF) ในไฟล์ QGDP

และทำการปรับให้ข้อมูลเกิดความสมดุลด้วยเทคนิค RAS โดยที่มีการตรึงมูลค่ารวมของสาขา 301 ถึง สาขา 303 ตามมูลค่าของปี พ.ศ. 2551 ในคอลัมน์ PCE, GCE และ GFCF ตามลำดับ ในตารางที่ 1 (ตารางบัญชีประชาชาติด้านรายจ่าย ปี พ.ศ. 2551) ของไฟล์ QGDP แล้วทำการแปลงข้อมูลของแต่ละสาขาให้ตรงกับรหัส I-O โดยในที่นี้จะทำการแปลงข้อมูลเฉพาะตัวที่ปรากฏมูลค่าในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2548 คอลัมน์ Purchaser เท่านั้น

ส่วน สาขา 304 ถึง สาขา 306 จะทำการปรับข้อมูลโดยใช้เพียงมูลค่ารวมของแต่ละสาขาที่ได้มาจากมูลค่าของปี พ.ศ. 2551 ในคอลัมน์ Change in Inventories, Exports of Goods และ Exports of Services ตามลำดับ ในตารางที่ 1 (ตารางบัญชีประชาชาติด้านรายจ่าย ปี พ.ศ. 2551) ของไฟล์ QGDP ตรึงมูลค่ารวมของ สาขา 304 ถึง สาขา 306 แล้วใช้ข้อมูลในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2543 คอลัมน์ Producer ในการปรับข้อมูลของแต่ละสาขาดังกล่าวไปตามสัดส่วน

3. สร้างเวกเตอร์ของผลผลิตทั้งหมดของแต่ละสาขาการผลิต (Total Output, X_j) ของปี พ.ศ. 2551 ที่มีขนาด 180 x 1 โดยใช้เมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตทางตรงในประเทศของปี พ.ศ. 2543 ($A^{2543} = A^{D2543}$) ซึ่งได้มาจากส่วนของปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (Intermediate Transaction, X_{ij}) ในภาพที่ 4.2 ตามกรอบแนวคิด ดังภาพที่ 4.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4.3 กรอบแนวคิดการสร้างเวกเตอร์ของผลผลิตทั้งหมดของแต่ละสาขาการผลิต ปี พ.ศ. 2551

4. สร้างเมทริกซ์ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (Intermediate Transaction, X_{ij}) ของปี พ.ศ. 2551 ที่มีขนาด 180 x 180 สาขาการผลิต จากการนำเมทริกซ์ทแยงมุม (Diagonal Matrix) ของ X^{D2551}_{180x1} ที่ได้จากข้อ 3 ($\hat{X}^{D2551}_{180x180}$) ไปคูณกับเมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตทางตรงในประเทศของปี พ.ศ. 2543 (A^{D2543}) ดังสมการต่อไปนี้

$$X^{\ D\ 2551}_{180\ x180} = A^{D\ 2543}_{180\ x180} \bullet \hat{X}^{\ D\ 2551}_{180\ x180}$$

5. สร้างเวกเตอร์การนำเข้าของแต่ละสาขาการผลิต (row 190M) จากการนำข้อมูลในแถวที่ 190 ของตารางการนำเข้า (Import) ที่เป็นส่วนหนึ่งของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยปี พ.ศ. 2543 ดังภาพที่ 4.1 มาทำเป็นแถวที่ 190M ของปี พ.ศ. 2543 ต่อไปสร้างเวกเตอร์ $A^{M\,2543}_{1x180}$ โดยที่สมาชิกของเวกเตอร์ $A^{M\,2543}_{1x180}$ คือสัดส่วนของสมาชิกในแถวที่ 190M ของปี พ.ศ. 2543 ดังกล่าวกับสมาชิกในแถวที่ 210 ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศ ปี พ.ศ. 2543 (ภาพที่ 4.2) จากนั้นนำเวกเตอร์ $A^{M\,2543}_{1x180}$ คูณกับ $\hat{X}^{D2551}_{180x180}$ ก็จะได้เวกเตอร์การนำเข้าของแต่ละสาขาการผลิต (row 190M) ในปี พ.ศ. 2551 ตามต้องการ ดังสมการต่อไปนี้

$$X^{\ M\ 2551}_{1\,x180} = A^{M\ 2543}_{1\,x180} \bullet \hat{X}^{\ D\ 2551}_{180\ x180}$$

6. สร้างเมทริกซ์ค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Primary Input, V_j) ของปี พ.ศ. 2551 ที่มีขนาด 4 x 180 จากการนำเมทริกซ์ทแยงมุม (Diagonal Matrix) ของ X_{180x1}^{D2551} ที่ได้จากข้อ 3 ($\hat{X}_{180x180}^{D2551}$) ไปคูณกับเมทริกซ์ค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Primary Input) ของปี พ.ศ. 2543 (V_{4x180}^{D2543}) จากภาพที่ 4.2 ดังสมการต่อไปนี้

$$V_{4\,x180}^{D\,2551} = V_{4\,x180}^{D\,2543} \bullet \hat{X}_{180\;x180}^{D\,2551}$$

7. นำองค์ประกอบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเมทริกซ์ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (Intermediate Transaction, X_{ij}) ของปี พ.ศ. 2551, เวกเตอร์การนำเข้าของแต่ละสาขาการผลิต (row 190M) ในปี พ.ศ. 2551, เวกเตอร์อุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final demand, F) ของปี พ.ศ. 2551ในรูปของสาขา 301 ถึง สาขา 306 และสาขา 309 และเมทริกซ์ค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Primary Input, V_j) ของปี พ.ศ. 2551 ประกอบเข้าด้วยกันก็จะได้เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศ (Domestic) ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิต ต่อไปจะทำการสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยที่มีการผลิตไบโอดีเซล ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิต โดยการใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากหน่วยงานที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.1 มาสร้างสาขาการผลิตเพิ่มขึ้นอีก 8 สาขาการผลิตดังต่อไปนี้

    1) สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ (047P) แยกออกมาจากสาขาการผลิตน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์ม (047) ตามสัดส่วนของข้อมูลจริงในปี พ.ศ. 2551 และใช้โครงสร้างของสาขาการผลิต 047 เดิม
    2) สาขาการผลิตน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์มอื่นๆ (ที่ไม่ใช่น้ำมันปาล์มดิบ) (047O) แยกออกมาจากสาขาการผลิตน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์ม (047) ตามสัดส่วนของข้อมูลจริงในปี พ.ศ. 2551 และใช้โครงสร้างของสาขาการผลิต 047 เดิม
    3) สาขาการผลิตน้ำมันดีเซล (093FHSD) แยกออกมาจากสาขาน้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ (093) ตามสัดส่วนของข้อมูลจริงในปี พ.ศ. 2551 และใช้โครงสร้างของสาขาการผลิต 093 เดิม
    4) สาขาการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมอื่น(ที่ไม่ใช่น้ำมันดีเซล)และก๊าซธรรมชาติ (093O) แยกออกมาจากสาขาน้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ (093)

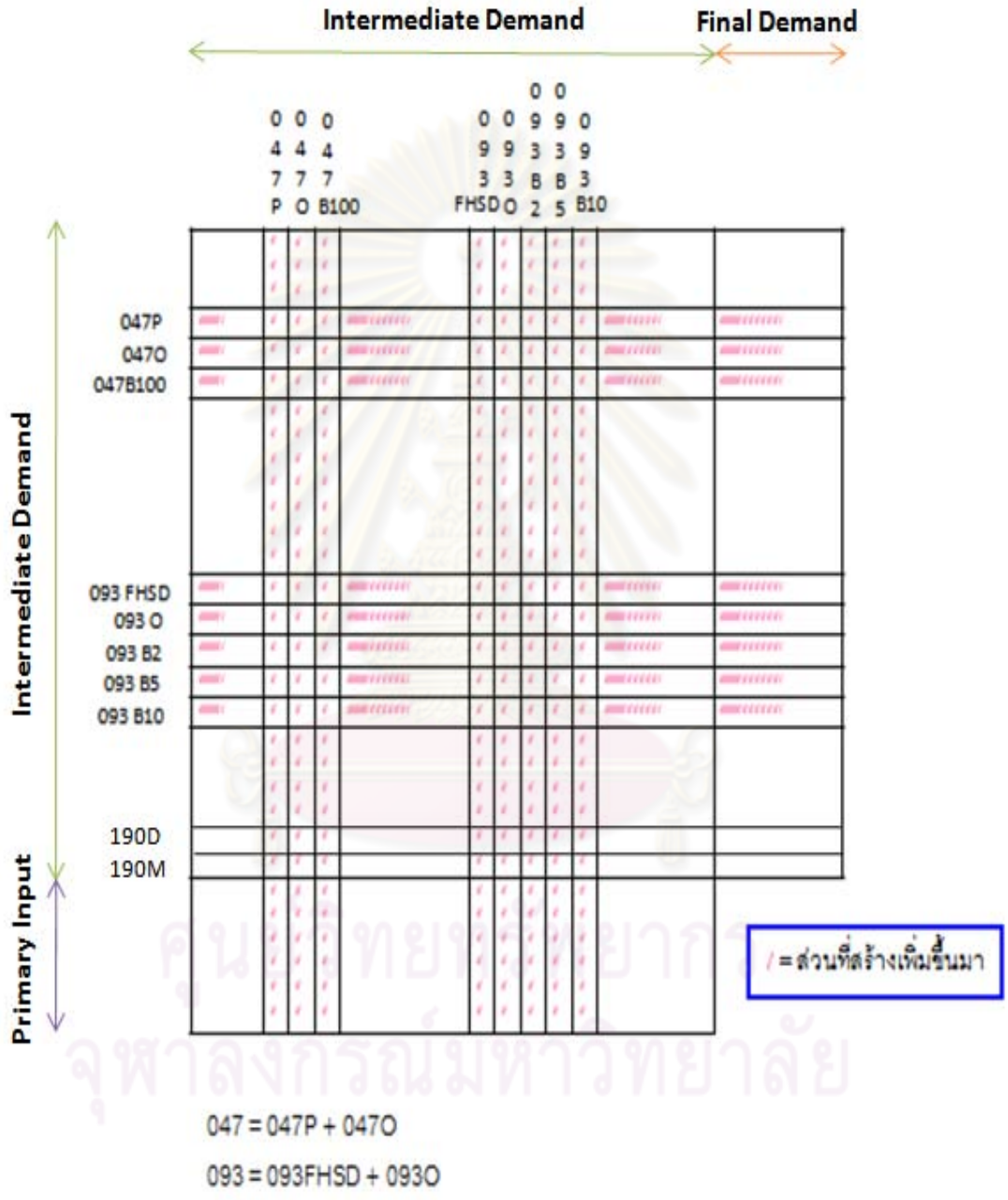
ตามสัดส่วนของข้อมูลจริงในปี พ.ศ. 2551 และใช้โครงสร้างของสาขาการผลิต 093 เดิม

5) สาขาการผลิต B2 (093FB2) ที่สร้างขึ้นใหม่ โดยใช้ข้อมูลจริงจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังกล่าว
6) สาขาการผลิต B5 (093FB5) ที่สร้างขึ้นใหม่ โดยใช้ข้อมูลจริงจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังกล่าว
7) สาขาการผลิต B10 (093FB10) ที่สร้างขึ้นใหม่(แต่ไม่มีข้อมูล) เพื่อรองรับการวิเคราะห์ผลกระทบจากนโยบายและสถานการณ์ในอนาคต
8) สาขาการผลิต B100 (047B100) ที่สร้างขึ้นใหม่โดยใช้โครงสร้างต้นทุนจากบริษัทผู้ไม่ประสงค์จะออกนาม และใช้โครงสร้างเดิมของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตบางส่วน

จากนั้นตัดสาขาการผลิตน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์ม (047) และสาขาน้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ (093) ออก เพื่อไม่ให้เป็นการซ้ำซ้อนของข้อมูล ดังภาพที่ 4.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4.4 สาขาการผลิตที่สร้างเพิ่มขึ้นในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิต



8. ทำข้อมูลให้สมดุล นั่นก็คือการปรับให้มูลค่าของแต่ละสาขาการผลิตในแถวที่ 210 (210 = 190D + 190M) เท่ากับมูลค่าของแต่ละสาขาการผลิตในคอลัมน์ที่ 600 (600 = 310) จึงจะทำให้ได้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิตที่มีการผลิตไบโอดีเซลซึ่งเป็นไปตามสถานการณ์จริงในปี พ.ศ. 2551 สำหรับการวิเคราะห์หาผลกระทบทางเศรษฐกิจในขั้นตอนต่อไป

4.3 การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจ

4.3.1 การวิเคราะห์ผลกระทบด้านปริมาณ

ในหัวข้อนี้ประกอบด้วยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลังและไปข้างหน้าของสาขาการผลิตต่างๆ เพื่อหาสาขาการผลิตที่มีแนวโน้มจะเป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำ หรืออุตสาหกรรมต้นน้ำในปี พ.ศ. 2551 และการวิเคราะห์แบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream Effect) และผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (Downstream Effect) เพื่อหาผลกระทบต่อความต้องการของปัจจัยการผลิตพื้นฐานของอุตสาหกรรมต้นน้ำ และอุตสาหกรรมท้ายน้ำของการผลิตไบโอดีเซล ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลังและไปข้างหน้าของสาขาการผลิตต่างๆ จากเมทริกซ์ผกผันของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิต $(I - A^{D2551})^{-1}$ ด้วยสูตรดังต่อไปนี้

<u>ดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลัง (BL)</u>

$$\alpha_j = \frac{\sum_i b_{ij}}{\frac{1}{186}\sum_j \sum_i b_{ij}} \quad ; i = j = 1, 2, \ldots, 186$$

โดยที่ α_j = ดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลัง

$\sum_i b_{ij}$ = ผลรวมทางด้านแนวตั้งของเมทริกซ์ผกผัน

$\sum_j \sum_i b_{ij}$ = รวมผลรวมทางด้านแนวนอนของเมทริกซ์ผกผัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหน้า (FL)

$$\beta_i = \frac{\sum_j b_{ij}}{\frac{1}{186}\sum_i \sum_j b_{ij}} \quad ; i = j = 1, 2, \ldots, 186$$

โดยที่ β_i = ดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหน้า

$\sum_j b_{ij}$ = ผลรวมทางด้านแนวนอนของเมทริกซ์ผกผัน

$\sum_i \sum_j b_{ij}$ = รวมผลรวมทางด้านแนวตั้งของเมทริกซ์ผกผัน

ในที่นี้สามารถตีความของค่าของ α และ β ได้ดังนี้

หากค่า α ของสาขาการผลิตใดมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า สาขาการผลิตนั้นมีแนวโน้มที่จะเป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำ (มีการรับวัตถุดิบจากสาขาการผลิตอื่นๆมากกว่าการรับวัตถุดิบโดยเฉลี่ยของทุกสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ)

แต่ถ้าค่า α ของสาขาการผลิตใดมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า สาขาการผลิตนั้นมีแนวโน้มที่จะไม่เป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำ (มีการรับวัตถุดิบจากสาขาการผลิตอื่นๆน้อยกว่าการรับวัตถุดิบโดยเฉลี่ยของทุกสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ)

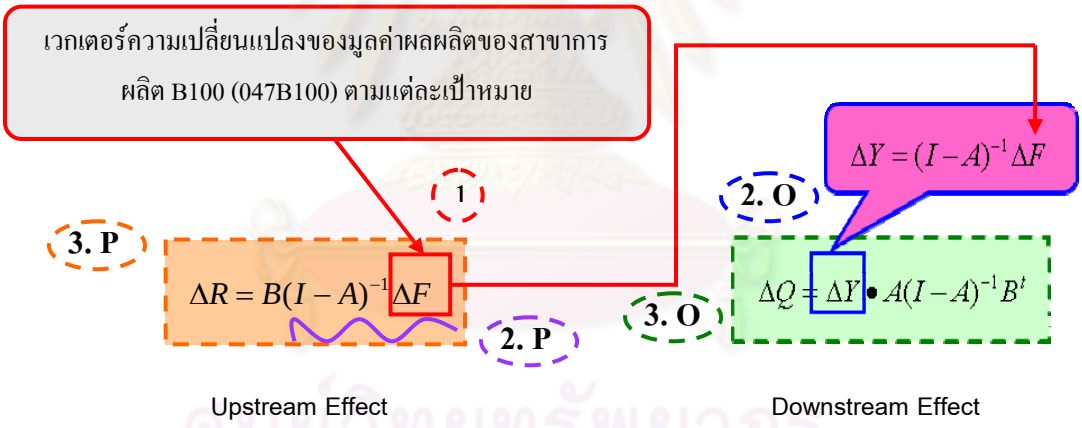
ในทำนองเดียวกัน

หากค่า β ของสาขาการผลิตใดมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า สาขาการผลิตนั้นมีแนวโน้มที่จะเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำ (มีการกระจายผลผลิตไปยังสาขาการผลิตอื่นๆมากกว่าการกระจายผลผลิตโดยเฉลี่ยของทุกสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ)

แต่ถ้าค่า β ของสาขาการผลิตใดมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า สาขาการผลิตนั้นมีแนวโน้มที่จะไม่เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำ (มีการกระจายผลผลิตไปยังสาขาการผลิตอื่นๆน้อยกว่าการกระจายผลผลิตโดยเฉลี่ยของทุกสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ)

2. หาผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream Effect) และผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (Downstream Effect) โดยเริ่มต้นจากการปรับมูลค่าการผลิตไบโอดีเซลลงในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิต ตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันในปี พ.ศ. 2552 - 2555 ของกระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงการคลัง(กระทำทีละเป้าหมาย) แล้วประเมินและเปรียบเทียบผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้น โดยใช้แบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream Effect) และผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (Downstream Effect) ดังกรอบแนวคิด ที่แสดงในภาพที่ 4.5

ภาพที่ 4.5 กรอบแนวคิดการประเมินและเปรียบเทียบผลกระทบด้านปริมาณโดยใช้แบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ และผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ



1) หาเวกเตอร์ความเปลี่ยนแปลงของมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตไบโอดีเซล (B100) ได้จากสูตร

$$\Delta F = F^1 - F^0$$

โดยที่ $$F^1 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ B100_new \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

เมื่อ B100_new คือ มูลค่าการผลิตที่เป็นไปตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันในแต่ละปี (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 – 2555)

และ $$F^0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ B100_old \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

เมื่อ B100_old คือ มูลค่าการผลิตไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันที่เกิดขึ้นจริงในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551

2) นำ ΔF ที่ได้จากข้อ 1) ไปหาส่วนอื่นๆในการวิเคราะห์ต่อไป ในที่นี้จะเริ่มจากการวิเคราะห์ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream Effect) ก่อน ดังนี้

2. P) นำ ΔF ดังกล่าวไปหา $(I-A)^{-1}_{186\times186}\Delta F_{186\times1}$ ซึ่งเป็นเมทริกซ์ขนาด 186 x 1 แต่ $(I-A)^{-1}\Delta F$ ตามกรอบแนวคิด คือ เมทริกซ์ทแยงมุม (Diagonal Matrix) ของ $(I-A)^{-1}_{186\times186}\Delta F_{186\times1}$ ที่มีขนาด 186 x 186

สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (Downstream Effect) จะนำ ΔF ไปใช้ ดังนี้

2. O) นำ ΔF ดังกล่าวไปหา $\Delta Y = (I-A)^{-1}_{186\times186}\Delta F_{186\times1}$ ซึ่งเป็นเมทริกซ์ขนาด 186 x 1

3) ทำการวิเคราะห์ต่อไปโดยเริ่มจากการวิเคราะห์ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream Effect) ก่อน และตามด้วยการวิเคราะห์ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (Downstream Effect) ดังนี้

3. P) นำ $\left((I-A)^{-1}\Delta F\right)_{186\times186}$ ไปหา $\Delta R = B_{4\times186}\left((I-A)^{-1}\Delta F\right)_{186\times186}$ ซึ่งเป็นเมทริกซ์ขนาด 4 x 186 ที่แสดงความเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจัยการผลิตพื้นฐานที่ใช้ตามต้องการ

3. O) นำ $\Delta Y_{186\times1}$ ที่ได้จากข้อ 2. O) ไปทำเป็นเมทริกซ์ทแยงมุม (Diagonal Matrix) $\Delta Y_{186\times186}$ ก่อนแล้วจึงนำ $\Delta Y_{186\times186}$ ไปหา $\Delta Q = \Delta Y_{186\times186} \bullet A_{186\times186}(I-A)^{-1}_{186\times186} B^{t}_{186\times4}$ ซึ่งเป็นเมทริกซ์ขนาด 186 x 4 ที่แสดงความเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจัยการผลิตพื้นฐานที่ใช้ตามต้องการ

หมายเหตุ : A ตามกรอบแนวคิดในภาพที่ 4.5 คือ $A^{D2551}_{186\times186}$

และ B ตามกรอบแนวคิดในภาพที่ 4.5 คือ $B_{4\times186}$ ซึ่งเป็นเมทริกซ์ของสัดส่วนของมูลค่าปัจจัยการผลิตพื้นฐาน 4 ชนิด ได้แก่

1. เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน (Wages and Salaries)
2. ผลตอบแทนการผลิต (Operating Surplus)
3. ค่าเสื่อมราคา (Depreciation)
4. ภาษีทางอ้อมสุทธิ (Indirect Taxes less Subsidies)

ที่ใช้ในการผลิตของสาขาการผลิตที่ j ต่อมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ j โดยที่ j = 1, 2, …, 186

4.3.2 การวิเคราะห์ผลกระทบด้านราคา

ในหัวข้อนี้ประกอบด้วยการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนของผลปาล์มดิบ, น้ำมันปาล์มดิบ, ไบโอดีเซล, น้ำมันดีเซล, B2 และ B5 เพื่อหาสัดส่วนของต้นทุนที่เกิดจากปัจจัยในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยการบริโภคขั้นกลาง หรือมูลค่าเพิ่ม ในปี พ.ศ. 2551 และการวิเคราะห์แบบจำลองที่แสดงผลกระทบด้านต้นทุนของผลผลิต เพื่อหาผลกระทบต่อราคาผลผลิต (Output) เมื่อราคาปัจจัยการผลิต (Input) มีการเปลี่ยนแปลง

1. หาโครงสร้างต้นทุนของผลปาล์มดิบ, น้ำมันปาล์มดิบ, ไบโอดีเซล, น้ำมันดีเซล, B2 และ B5 ในปี พ.ศ. 2551 จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิต ในส่วนของเมทริกซ์ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (Intermediate Transaction) ซึ่งทำให้เป็นเมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต (A^D) และส่วนของเมทริกซ์ค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Primary Input) ที่ได้ทำให้สมาชิกมีค่าในรูปสัดส่วนแล้ว

2. หาผลกระทบต่อราคาผลผลิต (Output) เมื่อราคาปัจจัยการผลิต (Input) มีการเปลี่ยนแปลง โดยเริ่มต้นด้วยปรับร้อยละของการเปลี่ยนแปลงราคาของปัจจัยการผลิตต่างๆ ตามโครงการด้านราคาทั้ง 8 โครงการ (กระทำทีละโครงการ) ลงในเวกเตอร์ร้อยละของความเปลี่ยนแปลงมูลค่าเพิ่มหรือปัจจัยการผลิตพื้นฐาน ($\Delta V_{1\times 186}$) จากนั้นทำการประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้น โดยใช้แบบจำลองที่แสดงผลกระทบด้านต้นทุนของผลผลิต ดังนี้

$$\Delta P^t = \left[(I - A\ )^{-1}_{186\times 186}\right]^t \left[\Delta V_{1\times 186}\right]^t$$

โดยที่ ΔP^t ที่ได้จะเป็นเวกเตอร์ร้อยละของความเปลี่ยนแปลงราคาของผลผลิตในแต่ละสาขาการผลิตตามต้องการ

หมายเหตุ : A ที่ใช้ในที่นี้ คือ $A^{D2551}_{186\times 186}$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์นโยบายการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย

ในส่วนนี้ประกอบด้วยผลการศึกษาของผลกระทบทางด้านปริมาณและราคาอันเนื่องมาจากการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย ดังนี้

5.1 ผลกระทบด้านปริมาณจากการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลังและไปข้างหน้าของสาขาการผลิตต่างๆ จากเมทริกซ์ผกผันของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิต พบว่า สาขาการบริหารราชการไม่มีความเชื่อมโยงกับสาขาการผลิตใดเลย เนื่องจากสาขาการบริหารราชการไม่มีความจำเป็นต้องรับวัตถุดิบจากอุตสาหกรรมใดและไม่ต้องมีการส่งผลผลิตให้กับอุตสาหกรรมอื่น ส่วนสาขาการขนส่งสินค้าทางบก จะมีลักษณะในทางตรงกันข้ามกับสาขาการบริหารราชการ คือ จะมีความเชื่อมโยงกับสาขาการผลิตอื่นๆไปทั้งทางข้างหน้าและข้างหลังมาก ที่เป็นเช่นนี้เพราะสาขาการผลิตส่วนใหญ่ล้วนต้องมีการขนส่งสินค้าโดยสาขาการผลิตดังกล่าวมักจะใช้การขนส่งทางบกเป็นส่วนมาก นอกจากนี้ยังมีสาขาการผลิตที่มีลักษณะเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำหรืออุตสาหกรรมท้ายน้ำอย่างใดอย่างหนึ่งในปี พ.ศ. 2551 ซึ่งสาขาการผลิตที่มีความเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำสูง 10 อันดับแรก ได้แก่

1. สาขาการค้าส่ง
2. สาขาการค้าปลีก
3. สาขาการผลิตน้ำมันดีเซล
4. สาขาการผลิตไฟฟ้า
5. สาขาการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมอื่น(ที่ไม่ใช่น้ำมันดีเซล) และก๊าซธรรมชาติ
6. สาขาสถาบันการเงิน
7. สาขาการขุดเจาะน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. สาขาการขนส่งสินค้าทางบก

9. สาขาผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี

10. สาขาการบริการทางธุรกิจต่าง ๆ

ส่วนสาขาการผลิตที่มีความเป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำสูง 10 อันดับแรก ได้แก่

1. สาขาการผลิตไบโอดีเซล

2. สาขาผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ได้จากแป้งมันสำปะหลังและแป้งมัน

3. สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ

4. สาขาการทำเนื้อกระป๋อง

5. สาขาการฆ่าสัตว์

6. สาขาการผลิตกาแฟ โกโก้ และชา

7. สาขาการขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง

8. สาขาโรงงานทำก๋วยเตี๋ยวและผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน

9. สาขาการขนส่งสินค้าทางบก

10. สาขาการเลี้ยงสุกร

ซึ่งแสดงได้ดังตารางที่ 5.1 โดยจะเห็นได้ว่าสาขาการผลิตน้ำมันดีเซลนั้นมีความเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำสูงรองจากการค้าส่ง และการค้าปลีก ที่เป็นเช่นนี้เพราะในปี พ.ศ. 2551 มีการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลในประเทศไทยอย่างจริงจัง จึงส่งผลให้มีการนำน้ำมันดีเซลไปใช้ในส่วนของการนำไปผสมกับไบโอดีเซล (B100) เพื่อจำหน่ายในรูปของ B2 และB5 ดังนั้นสาขาการผลิตน้ำมันดีเซลจึงมีการเชื่อมโยงกับสาขาการผลิตอื่นๆ ไปทางข้างหน้ามากขึ้น ส่วนสาขาการผลิตไฟฟ้า และสาขาการผลิตอื่นก็เป็นไปในลักษณะที่คล้ายกันกับสาขาการผลิตน้ำมันดีเซล ในขณะเดียวกันสาขาการผลิตไบโอดีเซลก็ได้เป็นสาขาการผลิตที่มีความเป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำ

สูงสุดในปี พ.ศ. 2551 เนื่องจากการส่งเสริมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังกล่าวได้รับการตอบรับที่ค่อนข้างดี ซึ่งส่งผลให้สาขาการผลิตไบโอดีเซลต้องมีการเชื่อมโยงกับสาขาการผลิตอื่นๆ ไปทางข้างหลังมาก โดยเฉพาะสาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ เนื่องจากสาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบเป็นสาขาการผลิตที่ผลิตวัตถุดิบหลักของสาขาการผลิตไบโอดีเซล ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อเนื่องไปยังสาขาการผลิตที่ผลิตสินค้า เพื่อมาป้อนเป็นวัตถุดิบในการผลิตให้กับสาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งก็คือ สาขาการทำสวนปาล์ม นั่นเอง

ตารางที่ 5.1 อุตสาหกรรมต้นน้ำและอุตสาหกรรมท้ายน้ำ 10 อันดับแรก ในปี พ.ศ. 2551

อันดับ	**ความเป็นต้นน้ำ** (FL)		**ความเป็นท้ายน้ำ** (BL)	
	Good	Bad	Good	Bad
1	145	140-143, 153, 161, 165, 167	047B100	165
2	146	032	050	038
3	093FHSD	175	047P	027
4	135	034	043	025
5	093O	036	042	026
6	160	091	059	113
7	031	169	150	094
8	151	043	054	041
9	086	033	151	129
10	164	144	019	016

จากการวิเคราะห์แบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream Effect) และแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (Downstream Effect) พบว่า หากการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทยเป็นไปตามเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2552 – 2555 ของ กระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงการคลัง โดยให้การผลิตไบโอดีเซลที่เกิดขึ้นจริงในปี พ.ศ. 2551 เป็นปีฐาน แล้วจะทำให้ได้ว่า สาขาการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำของการผลิตไบโอดีเซลที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ สาขาการทำสวนปาล์ม

(011) ซึ่งต้องเพิ่มปัจจัยการผลิตพื้นฐานโดยรวมเมื่อคิดมูลค่าในรูปตัวเงินเป็นจำนวน 22.43 ล้านบาท, 5,871.14 ล้านบาท, 18,738.28 ล้านบาท และ 45,291.40 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2552, พ.ศ. 2553, พ.ศ. 2554 และพ.ศ. 2555 ตามลำดับ โดยที่ปัจจัยการผลิตพื้นฐานดังกล่าวนั้นมาจากการเพิ่มปัจจัยด้านแรงงานร้อยละ 27.86 การเพิ่มผลตอบแทนการผลิตของผู้ประกอบการร้อยละ 71.29 การเพิ่มปัจจัยด้านเครื่องมือและเครื่องจักรร้อยละ 0.83 และการเพิ่มปัจจัยด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องจ่ายให้กับรัฐร้อยละ 0.02 อย่างเช่นในปี พ.ศ. 2555 สาขาการทำสวนปาล์มจะต้องเพิ่มปัจจัยด้านแรงงานถึง 12,619.71 ล้านบาท เพิ่มผลตอบแทนการผลิตให้กับผู้ประกอบการเท่ากับ 32,289.82 ล้านบาท เพิ่มปัจจัยด้านเครื่องมือและเครื่องจักรเท่ากับ 374.70 ล้านบาท และเพิ่มปัจจัยด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องจ่ายให้กับรัฐเท่ากับ 7.17 ล้านบาท จะเห็นได้ว่าหากมองในแง่ของชาวสวนปาล์มแล้วจะมีความคุ้มกับการลงทุนสวนปาล์ม เนื่องจากชาวสวนปาล์มได้รับกำไรเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 71.29 จากการทำสวนปาล์มดังกล่าว ส่วนสาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบรองลงมาจากสาขาการทำสวนปาล์ม ได้แก่ สาขาการค้าปลีก (146) , สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ (047P), สาขาการผลิตเคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน (084), สาขาการค้าส่ง (145), สาขาการผลิตไบโอดีเซล (047B100), สาขาสถาบันการเงิน (160), สาขาการขุดเจาะน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ (031), สาขาการผลิตไฟฟ้า (135) และสาขาการผลิตเครื่องตัดและเครื่องมือ (108) ตามลำดับ ซึ่งการเพิ่มปัจจัยการผลิตพื้นฐานที่สาขาดังกล่าวต้องเตรียมรับในปี พ.ศ. 2552 – 2555 แสดงได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ผลกระทบต่อปัจจัยการผลิตพื้นฐานของอุตสาหกรรมต้นน้ำของการผลิตไบโอดีเซล

ล้านบาท

สาขาการผลิต	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555
011	22.43	5,871.14	18,738.28	45,291.40
146	5.12	1,339.63	4,275.56	10,334.25
047P	2.92	764.61	2,440.32	5,898.37
084	1.64	428.64	1,368.05	3,306.65
145	1.32	346.16	1,104.81	2,670.38
047B100	1.15	301.75	963.07	2,327.80
160	1.09	286.49	914.35	2,210.04
031	0.96	252.10	804.61	1,944.78

สาขาการผลิต	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555
135	0.60	157.13	501.48	1,212.11
108	0.57	149.11	475.90	1,150.27

โดยที่สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ (047P) ซึ่งเป็นสาขาการผลิตที่รับวัตถุดิบหลักมาจากสาขาการทำสวนปาล์ม (011) และส่งผลผลิตไปเป็นวัตถุดิบหลักให้กับสาขาการผลิตไบโอดีเซล (047B100) จะต้องเพิ่มปัจจัยด้านแรงงานร้อยละ 15.95 เพิ่มผลตอบแทนการผลิตของผู้ประกอบการร้อยละ 75.98 เพิ่มปัจจัยด้านเครื่องมือและเครื่องจักรร้อยละ 4.91 และการเพิ่มปัจจัยด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องจ่ายให้กับรัฐร้อยละ 3.16 ส่วนสาขาการผลิตเคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน (084) ซึ่งเป็นอีกสาขาการผลิตหนึ่งที่ส่งผลผลิตไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตให้กับสาขาการผลิตไบโอดีเซล (047B100) ก็ต้องมีการเตรียมพร้อมด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐาน โดยการเพิ่มปัจจัยด้านแรงงานร้อยละ 21.06 เพิ่มผลตอบแทนการผลิตของผู้ประกอบการร้อยละ 53.44 เพิ่มปัจจัยด้านเครื่องมือและเครื่องจักรร้อยละ 24.60 และการเพิ่มปัจจัยด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องจ่ายให้กับรัฐร้อยละ 0.90 นอกจากนี้ยังมีสาขาการผลิตไบโอดีเซล (047B100) ที่มีการส่งผลผลิตของตนเองไปใช้ในอุตสาหกรรมอีกครั้ง ซึ่งสาขาการผลิตไบโอดีเซลจะมีการเพิ่มปัจจัยด้านแรงงานร้อยละ 69.34 เพิ่มผลตอบแทนการผลิตของผู้ประกอบการร้อยละ 27.72 เพิ่มปัจจัยด้านเครื่องมือและเครื่องจักรร้อยละ 1.79 และการเพิ่มปัจจัยด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องจ่ายให้กับรัฐ ร้อยละ 1.15

หากมองถึงสาขาการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำของการผลิตไบโอดีเซลที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวนั้น พบว่า สาขาการค้าปลีก (146) จะเป็นสาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือต้องเพิ่มปัจจัยการผลิตพื้นฐานโดยรวมเมื่อคิดมูลค่าในรูปตัวเงินเป็นจำนวน 13.14 ล้านบาท, 3,440.08 ล้านบาท, 10,979.33 ล้านบาท และ 26,537.60 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2552, พ.ศ. 2553, พ.ศ. 2554 และพ.ศ. 2555 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีสาขาการทำสวนปาล์ม (011), สาขาการค้าส่ง (145) และสาขาการขนส่งสินค้าทางบก (151) ที่ได้รับผลกระทบข้างต้น โดยที่สาขาการทำสวนปาล์ม (011) ที่มีการนำไบโอดีเซลไปใช้ในด้านการเป็นเชื้อเพลิงในการขนส่งผลปาล์ม เพื่อเข้าโรงงาน นั้นจะต้องเพิ่มปัจจัยการผลิตพื้นฐานโดยรวมเมื่อคิดมูลค่าในรูปตัวเงินเป็นจำนวน 10.72 ล้านบาท, 2,805.63 ล้านบาท, 8,954.42 ล้านบาท และ 21,643.31 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2552, พ.ศ. 2553, พ.ศ. 2554 และพ.ศ. 2555 ตามลำดับ สำหรับสาขาการค้าส่ง (145) ต้องเพิ่มปัจจัยการผลิตพื้นฐานโดยรวมเมื่อคิดมูลค่าในรูปตัวเงินเป็นจำนวน 4.64 ล้านบาท,

1,214.68 ล้านบาท, 3,876.76 ล้านบาท และ 9,370.34 ล้านบาท และสาขาการขนส่งสินค้าทางบก (151) ต้องเพิ่มปัจจัยการผลิตพื้นฐานโดยรวมเมื่อคิดมูลค่าในรูปตัวเงินเป็นจำนวน 1.45 ล้านบาท, 379.01 ล้านบาท, 1,209.66 ล้านบาท และ 2,923.81 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2552, พ.ศ. 2553, พ.ศ. 2554 และพ.ศ. 2555 ตามลำดับ

5.2 ผลกระทบด้านราคาจากการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิต ในส่วนของเมทริกซ์ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (Intermediate Transaction) ซึ่งทำให้เป็นเมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต (A^D) และส่วนของเมทริกซ์ค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Primary Input) ที่ได้ทำให้สมาชิกมีค่าในรูปสัดส่วนแล้ว พบว่า ตามโครงสร้างการผลิตไบโอดีเซลที่เกิดขึ้นจริง ในปี พ.ศ. 2551 จะทำให้

ผลปาล์มดิบ มีต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลาง (Domestic + Import) ประมาณร้อยละ 39.33 ของต้นทุนทั้งหมด มีต้นทุนด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐานประมาณร้อยละ 60.66 ของต้นทุนทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็นต้นทุนด้านค่าแรงชาวสวนปาล์มประมาณร้อยละ 16.90 ต้นทุนด้านกำไรของสวนปาล์มประมาณร้อยละ 43.25 ต้นทุนด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำสวนปาล์มประมาณร้อยละ 0.50 และต้นทุนด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องส่งให้รัฐประมาณร้อยละ 0.01 ซึ่งเมื่อมองในแง่ของชาวสวนปาล์มแล้วพบว่า ผลที่ได้รับนั้นค่อนข้างดี เพราะทำให้ชาวสวนปาล์มได้รับกำไรถึงร้อยละ 43.25 ของต้นทุนด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐาน ซึ่งเป็นกำไรที่สูงกว่ากำไรที่ผู้ปลูกข้าวโพด มันสำปะหลัง พืชไร่อื่นๆ พืชตระกูลถั่ว และอ้อยได้รับ (ร้อยละ 23.79, ร้อยละ 36.69, ร้อยละ 42.72, ร้อยละ 41.80 และร้อยละ 28.44 ตามลำดับ) แต่ชาวสวนปาล์มก็ยังได้กำไรน้อยกว่ากำไรที่ผู้ปลูกข้าว มะพร้าว และยางพาราได้รับ (ร้อยละ 48.03, ร้อยละ 74.35 และร้อยละ 62.84 ตามลำดับ) อย่างไรก็ดี ตลาดของผลปาล์มดิบก็มีแนวโน้มที่จะเป็นตลาดของผลผลิตทางการเกษตรที่มั่นคงถ้าประเทศไทยสามารถผลิตไบโอดีเซลได้ตามเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2552 – 2555 ข้างต้น เนื่องจากเป้าหมายดังกล่าวจะทำให้ชาวสวนปาล์มได้รับกำไรเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 71.29 ของต้นทุนด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐาน นอกจากนี้ยังพบว่าสาขาการผลิตที่มีการใช้ผลปาล์มดิบมากที่สุด คือ สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ ด้วยมูลค่าผลปาล์มถึง 38,229 ล้านบาท

น้ำมันปาล์มดิบ มีต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลาง (Domestic + Import) สูงถึงร้อยละ 93.31 ของต้นทุนทั้งหมด โดยเป็นส่วนของการนำเข้าร้อยละ 0.85 และต้นทุนด้านผลปาล์มสูงถึงร้อยละ 81.42 ของต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลางทั้งหมด ส่วนต้นทุนด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐานนั้นประมาณร้อยละ 6.69 ของต้นทุนทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็นต้นทุนด้านค่าแรงพนักงานในโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มดิบประมาณร้อยละ 1.07 ต้นทุนด้านกำไรของโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มดิบประมาณร้อยละ 5.08 ต้นทุนด้านเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานประมาณร้อยละ 0.33 และต้นทุนด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องส่งให้รัฐประมาณร้อยละ 0.21 ซึ่งเมื่อมองในแง่ของเจ้าของโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มดิบแล้วถือว่าไม่คุ้มที่จะลงทุนทำโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มดิบ เนื่องจากต้นทุนด้านวัตถุดิบมีมูลค่าสูงเกินไป หากมองในด้านการกระจายผลผลิตจะพบว่า สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบจะส่งน้ำมันปาล์มดิบเพื่อไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลมากถึง 7,997 ล้านบาท ส่วนที่เหลือนำใช้ในสาขาการผลิตของตนเองเป็นมูลค่า 3,345 ล้านบาท ส่งไปยังอุตสาหกรรมโอลิโอเคมิคอลต่างๆ เช่น โรงงานผลิตแป้ง ขนม ผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ และโรงงานผลิตสบู่และเครื่องสำอางค์ เป็นต้น รวมเป็นมูลค่าประมาณ 8,913 ล้านบาท และเก็บไว้เป็นสินค้าคงเหลือประมาณ 2,405 ล้านบาท อีกทั้งยังส่งออกเป็นมูลค่าประมาณ 8,806 ล้านบาท

ไบโอดีเซล มีต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลาง (Domestic + Import) สูงถึงร้อยละ 97.61 ของต้นทุนทั้งหมด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องด้วยเหตุผลที่คล้ายกันกับน้ำมันปาล์มดิบ คือ ต้นทุนด้านน้ำมันปาล์มดิบสูงถึงร้อยละ 84.10 ของต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลางทั้งหมด ส่วนต้นทุนด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐานนั้นประมาณร้อยละ 2.39 ของต้นทุนทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็นต้นทุนด้านค่าแรงพนักงานในโรงงานผลิตไบโอดีเซลประมาณร้อยละ 1.66 ต้นทุนด้านกำไรของโรงงานผลิตไบโอดีเซลประมาณร้อยละ 0.66 ต้นทุนด้านเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานประมาณร้อยละ 0.04 และต้นทุนด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องส่งให้รัฐประมาณร้อยละ 0.03 ซึ่งเมื่อมองในแง่ของเจ้าของโรงงานผลิตไบโอดีเซล แล้วถือว่าไม่คุ้มที่จะลงทุนทำโรงงานผลิตไบโอดีเซล เนื่องจากต้นทุนด้านวัตถุดิบมีมูลค่าสูงมาก นอกจากนี้ยังพบว่าในปี พ.ศ. 2551 สาขาการผลิตไบโอดีเซลได้ส่งผลผลิตไปยังสาขาการผลิต B2 และ B5 ด้วยมูลค่าประมาณ 8,906 และ 6,472 ล้านบาท ตามลำดับ

น้ำมันดีเซล มีต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลาง (Domestic + Import) สูงถึงร้อยละ 74.80 ของต้นทุนทั้งหมด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากในปี พ.ศ. 2551 ได้มีการนำเข้าน้ำมันดีเซลจากต่างประเทศสูงถึงร้อยละ 64.56 ของต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลางทั้งหมด ส่วนต้นทุนด้าน

ปัจจัยการผลิตพื้นฐานนั้นประมาณร้อยละ 25.19 ของต้นทุนทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็นต้นทุนด้านค่าแรงพนักงานในโรงงานผลิตน้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 1.33 ต้นทุนด้านกำไรของโรงงานผลิตน้ำมันดีเซลประมาณร้อยละ 7.59 ต้นทุนด้านเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานประมาณร้อยละ 2.94 และต้นทุนด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องส่งให้รัฐประมาณร้อยละ 13.33 หากมองในด้านการกระจายผลผลิตจะพบว่า สาขาการผลิตน้ำมันดีเซล ได้ส่งผลผลิตไปให้กับสาขาการผลิต B2 มากที่สุด ด้วยมูลค่าประมาณ 298,395 ล้านบาท รองลงมาคือ สาขาการผลิต B5 และสาขาการขนส่งสินค้าทางบก ด้วยมูลค่าประมาณ 85,280 และ 40,449 ล้านบาท ตามลำดับ และเก็บไว้เป็นสินค้าคงเหลือประมาณ 3,143 ล้านบาท อีกทั้งยังส่งออกเป็นมูลค่าประมาณ 97,714 ล้านบาท

B2 มีต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลาง (Domestic + Import) สูงถึงร้อยละ 82.85 ของต้นทุนทั้งหมด ที่เป็นเช่นนี้เพราะต้นทุนด้านน้ำมันดีเซลสูงถึงร้อยละ 73.99 ของต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลางทั้งหมด ส่วนต้นทุนด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐานนั้นประมาณร้อยละ 17.15 ของต้นทุนทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็น ต้นทุนด้านกำไรของโรงงานผลิต B2 ประมาณร้อยละ 3.54 ต้นทุนด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องส่งให้รัฐประมาณร้อยละ 13.62 แต่ไม่มีการคิดค่าจ้างแรงงานและค่าเสื่อมเครื่องมือเครื่องจักร เพราะ B2 เป็นผลผลิตที่ได้จากการนำน้ำมันดีเซลและ B100 มาผสมกัน นอกจากนี้ยังพบว่าในปี พ.ศ. 2551 สาขาการผลิต B2 ได้ส่งผลผลิตไปให้กับสาขาการขนส่งสินค้าทางบกถึง 87,641 ล้านบาท และเก็บไว้เป็นสินค้าคงเหลือประมาณ 17,694 ล้านบาท

B5 มีต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลาง (Domestic + Import) สูงถึงร้อยละ 87.08 ของต้นทุนทั้งหมด ที่เป็นเช่นนี้เพราะต้นทุนด้านน้ำมันดีเซลสูงถึงร้อยละ 74.70 ของต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลางทั้งหมด ส่วนต้นทุนด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐานนั้นประมาณร้อยละ 12.92 ของต้นทุนทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็น ต้นทุนด้านกำไรของโรงงานผลิต B5 ประมาณร้อยละ 3.75 และต้นทุนด้านค่าธรรมเนียมและภาษีที่ต้องส่งให้รัฐประมาณร้อยละ 9.17 แต่ไม่มีการคิดค่าจ้างแรงงานและค่าเสื่อมเครื่องมือเครื่องจักรเช่นเดียวกับ B2 เพราะ B5 เป็นผลผลิตที่ได้จากการนำน้ำมันดีเซล และ B100 มาผสมกัน นอกจากนี้ยังพบว่าในปี พ.ศ. 2551 สาขาการผลิต B5 ได้ส่งผลผลิตไปให้กับสาขาการขนส่งสินค้าทางบกเช่นกันด้วยมูลค่าประมาณ 24,563 ล้านบาท และเก็บไว้เป็นสินค้าคงเหลือประมาณ 6,211 ล้านบาท

และจากการวิเคราะห์แบบจำลองที่แสดงผลกระทบด้านต้นทุนของผลผลิต ด้วยการปรับร้อยละของการเปลี่ยนแปลงราคาของปัจจัยการผลิตต่างๆ ตามโครงการด้านราคาทั้ง 8 โครงการ ได้ผลดังนี้

1. เมื่อราคาผลปาล์มดิบปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 10 พบว่า

   ราคาน้ำมันปาล์มดิบ จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 8.9976

   ราคาไบโอดีเซล จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 7.6668

   ราคาน้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆและน้ำมันมะพร้าว จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 2.3317

   ราคา B5 จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.4351

   และราคาผลผลิตของสาขาการผลิตสบู่และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาด จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.2508

2. เมื่อราคาน้ำมันดีเซลปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 10 พบว่า

   ราคา B5 จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 7.5253

   ราคา B2 จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 7.4443

   ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งทางทะเลหลวงและชายฝั่ง จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 2.4508

   ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งสินค้าทางบก จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 2.4238

   และราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 2.0095

3. เมื่อทั้งราคาผลปาล์มดิบและน้ำมันดีเซลปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 10 พบว่า

   ราคาน้ำมันปาล์มดิบ จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 9.2791

   ราคา B5 จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 7.9604

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ราคาไบโอดีเซล จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 7.9419

ราคา B2 จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 7.6141

และราคาน้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆและน้ำมันมะพร้าว จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 2.5329

4. เมื่อราคาน้ำมันปาล์มดิบปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 10 พบว่า

ราคาไบโอดีเซล จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 9.0604

ราคาน้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆและน้ำมันมะพร้าว จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 2.7917

ราคา B5 จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.5142

ราคาผลผลิตของสาขาการผลิตสบู่และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาด จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.3002

และราคาผลผลิตของสาขาการผลิตน้ำมันจากสัตว์ และจากพืช จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.2336

5. เมื่อราคาไบโอดีเซลปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 10 พบว่า

ราคา B5 จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.5678

ราคา B2 จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.2215

ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งทางทะเลหลวงและชายฝั่ง จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.0654

ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งสินค้าทางบก จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.0645

และราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.0533

6. เมื่อทั้งราคาผลปาล์มดิบและไบโอดีเซลปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 10 พบว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ราคาน้ำมันปาล์มดิบ จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 9.0026

ราคาน้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆและน้ำมันมะพร้าว จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 2.3355

ราคา B5 จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 1.0029

ราคา B2 จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.3913

และราคาผลผลิตของสาขาการผลิตสบู่และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาด จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.2531

7. เมื่อราคา B2 ปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 10 พบว่า

ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งทางทะเลหลวงและชายฝั่ง จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 1.7222

ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งสินค้าทางบก จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 1.6992

ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 1.4043

ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 1.3193

และราคาผลผลิตของสาขาการบริการทำการเกษตร จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.4093

8. เมื่อราคา B5 ปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 10 พบว่า

ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งทางทะเลหลวงและชายฝั่ง จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.4827

ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งสินค้าทางบก จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.4762

ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.3935

ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.3698

และราคาผลผลิตของสาขาการบริการทำการเกษตร จะปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 0.1139

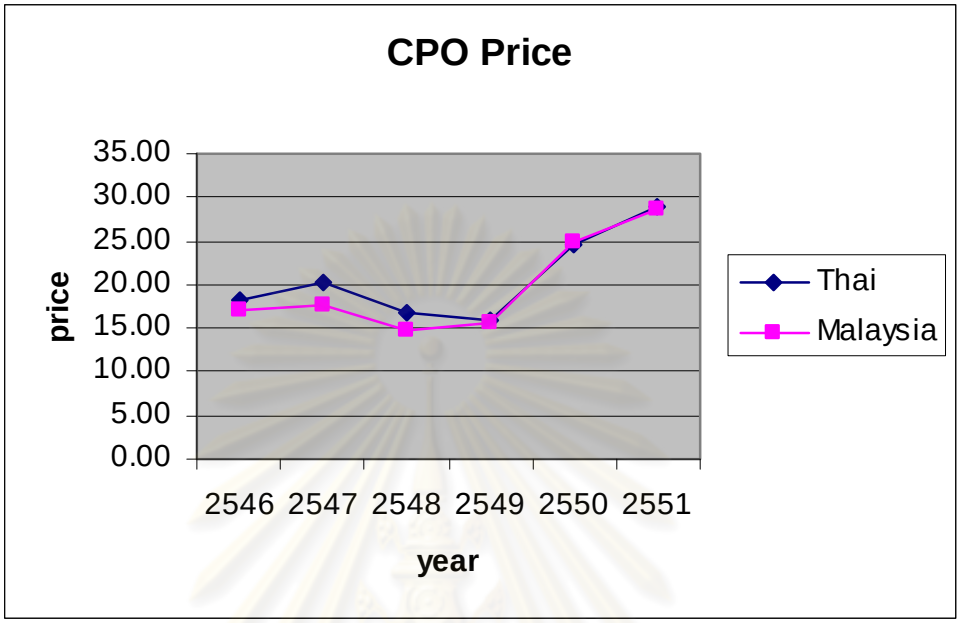
เมื่อพิจารณาผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองที่แสดงผลกระทบด้านต้นทุนของผลผลิตข้างต้น ทำให้กล่าวได้ว่า การปรับตัวของราคาผลปาล์มดิบจะส่งผลต่อการปรับตัวของราคาน้ำมันปาล์มดิบ (ในทิศทางเดียวกัน) มากที่สุด เนื่องจากผลปาล์มดิบเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ ส่วนผลผลิตที่ได้รับผลกระทบต่อการปรับราคารองลงมาจากน้ำมันปาล์มดิบได้แก่ ไบโอดีเซล, น้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆและน้ำมันมะพร้าว, B5 และผลผลิตของสาขาการผลิตสบู่และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาด ตามลำดับ แต่ถ้าราคาน้ำมันดีเซลปรับตัวสูงขึ้น พบว่า ราคา B5 จะเป็นตัวที่ปรับสูงขึ้นตามในอัตราที่มากที่สุด รองลงมาคือ ราคา B2, ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งทางทะเลหลวงและชายฝั่ง, ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งสินค้าทางบก และราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากน้ำมันดีเซลเป็นส่วนผสมหลักในการทำ B5 และ B2 อย่างไรก็ดี หากราคาผลปาล์มดิบและน้ำมันดีเซลปรับตัวสูงขึ้นพร้อมกัน จะส่งผลกับราคาน้ำมันปาล์มดิบในการที่จะต้องปรับราคาตามไปด้วยในอัตราที่สูงกว่าผลผลิตอื่นๆ รองลงมา คือ ราคา B5, ราคาไบโอดีเซล, ราคา B2 และราคาน้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆและน้ำมันมะพร้าว ตามลำดับ หากราคาน้ำมันปาล์มดิบมีการปรับตัวสูงขึ้นจะได้ผลในลักษณะที่คล้ายกับการปรับตัวของราคาผลปาล์มดิบ นั่นคือ ราคาของไบโอดีเซลซึ่งเป็นผลผลิตที่มีน้ำมันปาล์มดิบเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต จะเป็นตัวที่ได้รับผลให้ปรับราคาสูงตามราคาน้ำมันปาล์มดิบในอัตราที่มากกว่าผลผลิตอื่นๆ รองลงมา ได้แก่ ราคาน้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆและน้ำมันมะพร้าว, ราคา B5, ราคาผลผลิตของสาขาการผลิตสบู่และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาด และราคาผลผลิตของสาขาการผลิตน้ำมันจากสัตว์ และจากพืช ตามลำดับ เมื่อราคาไบโอดีเซลมีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น แล้ว ผลผลิตที่มีการปรับราคาตามในอัตราที่สูงที่สุด ได้แก่ B5 รองลงมา คือ B2, ผลผลิตของสาขาการขนส่งทางทะเลหลวงและชายฝั่ง, ผลผลิตของสาขาการขนส่งสินค้าทางบก และผลผลิตของสาขาการขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง ตามลำดับ ในที่นี้เป็นผลมาจากการที่ไบโอดีเซลถูกส่งไปใช้ในการผลิต B5 และ B2 เป็นหลัก แต่ถ้ามีการปรับทั้งราคาผลปาล์มดิบและไบโอดีเซลขึ้นพร้อมกัน แล้ว ราคาน้ำมันปาล์มดิบ จะปรับตัวสูงขึ้นมากกว่าผลผลิตอื่นๆ ซึ่งอัตราการปรับราคาของน้ำมันปาล์มดิบในกรณีนี้จะสูงกว่าในกรณีการปรับราคาผลปาล์มดิบเพียงอย่างเดียว แต่ต่ำกว่าของกรณีที่ปรับทั้งราคาผลปาล์มดิบและ

น้ำมันดีเซล ส่วนราคาของผลผลิตที่ได้รับผลกระทบรองลงมาจากราคาน้ำมันปาล์มดิบ ได้แก่ ราคาน้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆและน้ำมันมะพร้าว, ราคา B5, ราคา B2 และราคาผลผลิตของสาขาการผลิตสบู่และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาด ตามลำดับ หากมีการปรับราคาของ B2 จะทำให้ได้ว่าราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งทางทะเลหลวงและชายฝั่ง จะปรับตัวตามในอัตราที่สูงที่สุดรองลงมา คือ ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งสินค้าทางบก, ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง, ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ และราคาผลผลิตของสาขาการบริการทำการเกษตร ตามลำดับ และสุดท้ายพบว่า หากมีการปรับราคา B5 แล้วจะทำให้ราคาของผลผลิตอื่นๆ ที่ต้องปรับตัวสูงขึ้นตามนั้นเป็นราคาของผลผลิตชุดเดียวกับกรณีของการปรับราคา B2

จากบัญชีสมดุลดังภาพที่ 3.3.1 จะได้ว่า ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลในประเทศไทยปี พ.ศ. 2550 เท่ากับ 18,046.809 ล้านลิตร แต่ในปี พ.ศ. 2551 ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลในประเทศเหลือเพียง 13,572.281 ล้านลิตร ในขณะที่การใช้ไบโอดีเซล (B100) ในปี พ.ศ. 2550 และ 2551 มีปริมาณเท่ากับ 62.115 ล้านลิตร และ 446.384 ล้านลิตร ตามลำดับ แสดงว่าการใช้ไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2551 สามารถทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลจากปี พ.ศ. 2550 ได้ถึงร้อยละ 24.79 และจากปริมาณการใช้ไบโอดีเซลดังกล่าวนั้นสื่อได้ว่าในปี พ.ศ. 2550 และ 2551 มีการใช้น้ำมันปาล์มดิบ (CPO) ในการผลิตไบโอดีเซลเท่ากับ 62.115 ล้านลิตร และ 446.384 ล้านลิตร ตามลำดับ เช่นกัน (น้ำมันปาล์มดิบที่ใช้ : ไบโอดีเซลที่ได้ = 1: 1) ซึ่งได้ส่งผลต่อเนื่องไปยังการใช้ผลปาล์ม โดยทำให้มีการใช้ผลปาล์มดิบในการผลิตน้ำมันปาล์มดิบปี พ.ศ. 2550 และ 2551 เท่ากับ 330,481,685 กิโลกรัม และ 1,466,870,558 กิโลกรัม ตามลำดับ (ใช้ความหนาแน่นของน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 0.9035 กิโลกรัมต่อลิตร และอัตราแปลงน้ำมันปาล์มดิบ(กก.) : ผลปาล์มทะลาย(กก.) = 100 : 588.24) ซึ่งเป็นผลให้ต้องใช้เนื้อที่สำหรับการปลูกปาล์มจำนวน 137,758 ไร่ และ 466,117 ไร่ ตามลำดับ (ผลผลิตปาล์ม = 2,399 กก.ต่อไร่ ในปี พ.ศ. 2550 และผลผลิตปาล์ม = 3,147 กก.ต่อไร่ ในปี พ.ศ. 2551) หากสมมติให้ไบโอดีเซลสามารถทดแทนน้ำมันดีเซลได้ร้อยละ 100 ในปี พ.ศ. 2551 นั่นคือ ปริมาณการใช้ไบโอดีเซลเท่ากับ 13,572.281 ล้านลิตร พบว่า จะต้องมีการใช้น้ำมันปาล์มดิบ (CPO) ในการผลิตไบโอดีเซลเท่ากับ 13,572.281 ล้านลิตร เช่นกัน ซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องไปสู่การใช้ผลปาล์มดิบในการผลิตน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 72,133,258,729 กิโลกรัม และปริมาณการใช้ผลปาล์มดิบนี้จะส่งผลให้ต้องใช้เนื้อที่สำหรับการปลูกปาล์มจำนวน 22,921,277 ไร่ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจากเนื้อที่ที่สามารถให้ผลผลิตปาล์มได้ในปี พ.ศ. 2551

มีเพียง 2,868,463 ไร่ จากเนื้อที่ยืนต้นเท่ากับ 3,442,398 ไร่ แม้แต่เนื้อที่ที่ให้ผลผลิตปาล์มในปี พ.ศ. 2552 ดังตารางที่ 3.2.5 ก็ยังคงไม่เพียงพอกับความต้องการเนื้อที่สำหรับการปลูกปาล์มเพื่อทำให้ไบโอดีเซลที่ผลิตได้สามารถทดแทนน้ำมันดีเซลได้ร้อยละ 100 นอกจากว่าประเทศไทยจะสามารถพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตไบโอดีเซล การกลั่นน้ำมันปาล์มดิบ หรือการปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อให้ทรัพยากรด้านเนื้อที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศที่มีอยู่เพียงพอต่อการผลิตผลปาล์มเพื่อการผลิตไบโอดีเซลในระดับที่สามารถทดแทนน้ำมันดีเซลได้อย่างสมบูรณ์ หากมองด้านราคาของไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซล พบว่า ปี พ.ศ. 2550 ราคาขายปลีกและราคานำเข้าของน้ำมันดีเซลจะเท่ากับ 25.72 แ ละ 17.88 บาทต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนราคาขายปลีกของไบโอดีเซล (B100) จะอยู่ที่ 29.42 บาท (ราคากลาง) และในปี พ.ศ. 2551 ราคาขายปลีกและราคานำเข้าของน้ำมันดีเซลจะเท่ากับ 31.20 และ 26.28 บาทต่อลิตร ส่วนราคาขายปลีกของไบโอดีเซล (B100) จะอยู่ที่ 34.45 บาท (ราคากลาง) จะเห็นได้ว่าทั้งปี พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2551 ราคาของไบโอดีเซล (B100) จะสูงกว่าราคาขายปลีกและราคานำเข้าของน้ำมันดีเซล ซึ่งแสดงว่าถ้ารัฐไม่เข้ามาพยุงราคาโดยการให้เงินอุดหนุนกับราคาของไบโอดีเซล ก็จะทำให้ไม่มีแนวโน้มของการลดการพึ่งพิงการนำเข้าน้ำมันดีเซลเลย รวมถึงการแข่งขันด้านราคากับต่างประเทศด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะประเทศมาเลเซีย ซึ่งเป็นประเทศเพื่อนบ้านของไทยที่เป็นผู้ผลิตน้ำมันปาล์มดิบรายใหญ่ของโลก จากข้อมูลของกรมการค้าภายใน พบว่า ราคาของน้ำมันปาล์มดิบของไทยและมาเลเซียมีความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างชัดเจน คือ ราคาน้ำมันปาล์มดิบของไทย (ราคาขายส่งถึงโรงกลั่น) มีค่าสูงกว่าราคาน้ำมันปาล์มดิบของมาเลเซีย (ราคาซื้อขายในมาเลเซีย) มาโดยตลอดตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2546 ถึง ปี พ.ศ. 2551 ยกเว้น ปี พ.ศ. 2550 ที่ราคาน้ำมันปาล์มดิบของไทย(โดยเฉลี่ยต่อปี) อยู่ที่ 24.45 บาท / กก. ขณะที่ราคาน้ำมันปาล์มดิบของมาเลเซียอยู่ที่ 24.80 บาท / กก. ที่เป็นเช่นนี้เป็นผลมาจากปลายปี พ.ศ. 2549 ที่ไทยสามารถผลิตผลปาล์มได้สูงขึ้นกว่าพ.ศ. 2548 เป็นจำนวนมาก จึงทำให้มีผลปาล์มคงเหลือ ซึ่งส่งผลทำให้ปริมาณผลปาล์มในประเทศปี พ.ศ. 2550 มีจำนวนมาก จึงทำให้มีการส่งออกน้ำมันปาล์มดิบในปริมาณที่สูงขึ้นตามไปด้วย และส่งผลไปยังราคาที่ลดลงของน้ำมันปาล์มดิบ ที่แสดงดังภาพที่ 5.1 และล่าสุดราคาน้ำมันปาล์มดิบในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2552 ของไทยที่ผ่านมาอยู่ที่ 21.78 บาท / กก. ส่วนของมาเลเซียจะอยู่ที่ 19.80 บาท / กก. ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถ้าประเทศไทยไม่สามารถพัฒนากระบวนการผลิตไบโอดีเซลเพื่อลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลในประเทศลงได้ การนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบจากประเทศมาเลเซียก็น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย

ภาพที่ 5.1 การเปรียบเทียบราคาน้ำมันปาล์มดิบของไทยกับมาเลเซีย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปผล และข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

6.1 สรุปผล

วัตถุประสงค์ในการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทยนี้ ได้แบ่งออกเป็น การศึกษาผลกระทบด้านปริมาณและการศึกษาผลกระทบด้านราคา โดยที่การศึกษาผลกระทบด้านปริมาณเป็นผลมาจากการผลิตไบโอดีเซลที่เพิ่มขึ้นตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มน้ำมันในปี พ.ศ. 2552 - 2555 ของกระทรวงพลังงานร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงการคลัง จำนวน 4 เป้าหมาย โดยใช้ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลที่เกิดขึ้นจริงในปี พ.ศ. 2551 เป็นปีฐาน และโครงการด้านราคาอีก 8 โครงการที่ได้ตั้งขึ้น ตามลำดับ โดยในการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้ใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (I-O table) ขนาด 180 x 180 สาขาการผลิตของปี พ.ศ. 2543 ในการสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิต ซึ่งได้ปรับปรุงให้ทันสมัย โดยใช้ข้อมูลรายได้ประชาชาติ (GDP) ด้านการใช้จ่าย ปี พ.ศ. 2551 และมีการสำรวจและปรับปรุงโครงสร้างการผลิตใหม่ในส่วนของการผลิตไบโอดีเซล (B100) รวมแล้วมีการสร้างสาขาการผลิตเพิ่มเข้าไปทั้งหมด 8 สาขาการผลิต ได้แก่ สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ (047P), สาขาการผลิตน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์มอื่นๆ (ที่ไม่ใช่น้ำมันปาล์มดิบ) (047O), สาขาการผลิตน้ำมันดีเซล (093FHSD), สาขาการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมอื่น(ที่ไม่ใช่น้ำมันดีเซล)และก๊าซธรรมชาติ (093O), สาขาการผลิต B2 (093FB2), สาขาการผลิต B5 (093FB5), สาขาการผลิต B10 (093FB10) และสาขาการผลิต B100 (047B100) และได้ตัดสาขาการผลิตน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์ม (047) และสาขาน้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ (093) เดิมออกไป เนื่องจากสาขาการผลิตที่เพิ่มเข้าไปนั้นสามารถสื่อถึงทั้งสองสาขาการผลิตเดิมที่ถูกตัดออกไปได้ จากนั้นเริ่มด้วยการวิเคราะห์ผลกระทบด้านปริมาณจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลังและไปข้างหน้าของสาขาการผลิตต่างๆ เพื่อหาสาขาการผลิตที่มีแนวโน้มจะเป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำ หรืออุตสาหกรรมต้นน้ำในปี พ.ศ. 2551 และตามด้วยการใช้แบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream Effect) และผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (Downstream Effect) ตามเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2552 – 2555 ของกระทรวงพลังงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาผลกระทบต่อความต้องการของปัจจัยการผลิตพื้นฐานของ

อุตสาหกรรมต้นน้ำ และอุตสาหกรรมท้ายน้ำของการผลิตไบโอดีเซลดังกล่าว จากนั้นจึงวิเคราะห์ผลกระทบด้านราคาโดยเริ่มจากการวิเคราะห์เมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตและผลผลิต (A^D) และส่วนของเมทริกซ์ค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตพื้นฐาน (Primary Input) ที่ได้ทำให้สมาชิกมีค่าในรูปสัดส่วนแล้ว จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551 ขนาด 186 x 186 สาขาการผลิตที่ได้สร้างขึ้น เพื่อหาโครงสร้างต้นทุนของผลปาล์มดิบ, น้ำมันปาล์มดิบ, ไบโอดีเซล, น้ำมันดีเซล, B2 และ B5 ในปี พ.ศ. 2551 และสุดท้ายคือการหาผลกระทบต่อราคาผลผลิต (Output) เมื่อราคาปัจจัยการผลิต (Input) มีการเปลี่ยนแปลง ด้วยการวิเคราะห์แบบจำลองที่แสดงผลกระทบด้านต้นทุนของผลผลิต ตามโครงการทั้ง 8 ดังกล่าว

จากผลการศึกษา พบว่า สาขาการผลิตที่มีความเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำสูง 10 อันดับแรก ได้แก่ สาขาการค้าส่ง (145), สาขาการค้าปลีก (146), สาขาการผลิตน้ำมันดีเซล (093FHSD), สาขาการผลิตไฟฟ้า (135), สาขาการผลิตน้ำมันปิโตรเลียมอื่น (ที่ไม่ใช่น้ำมันดีเซล) และก๊าซธรรมชาติ (093O), สาขาสถาบันการเงิน (160), สาขาการขุดเจาะน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ (031), สาขาการขนส่งสินค้าทางบก (151), สาขาผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี (086) และสาขาการบริการทางธุรกิจต่าง ๆ (164) ส่วนสาขาการผลิตที่มีความเป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำสูง 10 อันดับแรก ได้แก่ สาขาการผลิตไบโอดีเซล (047B100), สาขาผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ได้จากแป้งมันสำปะหลังและแป้งมัน (050), สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ (047P), สาขาการทำเนื้อกระป๋อง (043), สาขาการฆ่าสัตว์ (042), สาขาการผลิตกาแฟ โกโก้ และชา (059), สาขาการขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง (150), สาขาโรงงานทำก๋วยเตี๋ยวและผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน (054), สาขาการขนส่งสินค้าทางบก (151) และสาขาการเลี้ยงสุกร (019)

หากการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทยเป็นไปตามเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2552 – 2555 จะทำให้ได้ว่า สาขาการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำของการผลิตไบโอดีเซลที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ สาขาการทำสวนปาล์ม (011) ซึ่งต้องเพิ่มปัจจัยการผลิตพื้นฐานโดยรวมเมื่อคิดมูลค่าในรูปตัวเงินเป็นจำนวน 22.43 ล้านบาท, 5,871.14 ล้านบาท, 18,738.28 ล้านบาท และ 45,291.40 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2552, พ.ศ. 2553, พ.ศ. 2554 และพ.ศ. 2555 ตามลำดับ โดยเป็นการเพิ่มผลตอบแทนการผลิตของผู้ประกอบการถึงร้อยละ 71.29 ส่วนสาขาการผลิตที่ได้รับผลกระทบรองลงมาจากสาขาการทำสวนปาล์ม ได้แก่ สาขาการค้าปลีก (146), สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ (047P), สาขาการผลิตเคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน (084), สาขาการค้าส่ง (145), สาขาการผลิตไบโอดีเซล (047B100), สาขาสถาบันการเงิน (160), สาขาการขุดเจาะ

น้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ (031), สาขาการผลิตไฟฟ้า (135) และสาขาการผลิตเครื่องตัดและเครื่องมือ (108) ตามลำดับ โดยที่สาขาการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ (047P) จะได้เพิ่มผลตอบแทนการผลิตของผู้ประกอบการร้อยละ 75.98 ส่วนสาขาการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมท้ายน้ำของการผลิตไบโอดีเซลที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด คือ สาขาการค้าปลีก (146) โดยต้องเพิ่มปัจจัยการผลิตพื้นฐานโดยรวมเมื่อคิดมูลค่าในรูปตัวเงินเป็นจำนวน 13.14 ล้านบาท, 3,440.08 ล้านบาท, 10,979.33 ล้านบาท และ 26,537.60 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2552, พ.ศ. 2553, พ.ศ. 2554 และ พ.ศ. 2555 ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ สาขาการทำสวนปาล์ม (011), สาขาการค้าส่ง (145) และสาขาการขนส่งสินค้าทางบก (151)

จากการพิจารณาโครงสร้างการผลิตไบโอดีเซลที่เกิดขึ้นจริง ในปี พ.ศ. 2551 พบว่าชาวสวนปาล์มได้รับกำไรถึงร้อยละ 43.25 ของต้นทุนด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐาน ซึ่งเป็นกำไรที่สูงกว่ากำไรที่ผู้ปลูกข้าวโพด มันสำปะหลัง พืชไร่อื่นๆ พืชตระกูลถั่ว และอ้อยได้รับ แต่น้อยกว่ากำไรที่ผู้ปลูกข้าว มะพร้าว และยางพาราได้รับ ซึ่งทำให้เห็นว่าตลาดของผลปาล์มดิบก็มีแนวโน้มที่จะเป็นตลาดที่มั่นคง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าประเทศไทยสามารถผลิตไบโอดีเซลได้ตามเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2552 – 2555 ข้างต้น เนื่องจากเป้าหมายดังกล่าวจะทำให้ชาวสวนปาล์มได้รับกำไรเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 71.29 ของต้นทุนด้านปัจจัยการผลิตพื้นฐาน เมื่อมองด้านน้ำมันปาล์มดิบและไบโอดีเซลกลับพบว่าไม่คุ้มที่จะลงทุน เนื่องจากปัญหาด้านต้นทุนที่สูงมาก สำหรับน้ำมันดีเซลนั้นก็ประสบปัญหาด้านต้นทุนเช่นกัน เพราะต้องนำเข้าจากต่างประเทศสูงถึงร้อยละ 64.56 ของต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลางทั้งหมด ซึ่งส่งผลต่อเนื่องทำให้ B2 และ B5 มีต้นทุนด้านน้ำมันดีเซลสูงถึงร้อยละ 73.99 และ 74.70 ของต้นทุนด้านปัจจัยการบริโภคขั้นกลางทั้งหมด ตามลำดับ

การวิเคราะห์แบบจำลองที่แสดงผลกระทบด้านต้นทุนของผลผลิต ทำให้ทราบว่า การปรับตัวสูงขึ้นพร้อมกันของราคาผลปาล์มดิบและน้ำมันดีเซล เป็นสัญญาณที่ค่อนข้างอันตราย เนื่องจากเหตุการณ์ดังกล่าวจะผลต่อการปรับตัวของผลผลิตอื่นๆ โดยเฉพาะ น้ำมันปาล์มดิบ, B5 และน้ำมันปาล์มชนิดอื่นๆและน้ำมันมะพร้าว ในอัตราที่สูงกว่ากรณีการปรับตัวสูงขึ้นราคาผลปาล์มดิบเพียงอย่างเดียว และกรณีการปรับทั้งราคาผลปาล์มดิบและไบโอดีเซลขึ้นพร้อมกัน ในกรณีการปรับตัวของราคาผลปาล์มดิบเพียงอย่างเดียวนั้นจะส่งผลต่อการปรับตัวของราคาน้ำมันปาล์มดิบมากที่สุด เนื่องจากผลปาล์มดิบเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ แต่ถ้าราคาน้ำมันดีเซลปรับตัวสูงขึ้น พบว่า ราคา B5 จะเป็นตัวที่ปรับสูงขึ้นตามในอัตราที่มากที่สุด ถ้า

หากราคาผลปาล์มดิบและน้ำมันดีเซลปรับตัวสูงขึ้นพร้อมกัน จะส่งผลกับราคาน้ำมันปาล์มดิบในการที่จะต้องปรับราคาตามไปด้วยในอัตราที่สูงกว่าผลผลิตอื่นๆ แต่ถ้าราคาน้ำมันปาล์มดิบมีการปรับตัวสูงขึ้น จะได้ผลในลักษณะที่คล้ายกับการปรับตัวของราคาผลปาล์มดิบ นั่นคือ ราคาของไบโอดีเซล ซึ่งเป็นผลผลิตที่มีน้ำมันปาล์มดิบเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต จะเป็นตัวที่ได้รับผลให้ปรับราคาสูงตามราคาน้ำมันปาล์มดิบในอัตราที่มากที่สุด และเมื่อราคาไบโอดีเซลมีการปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น ผลผลิตที่มีการปรับราคาตามในอัตราที่สูงที่สุด ได้แก่ B5 เนื่องจาก ไบโอดีเซลได้ถูกส่งไปใช้ในการผลิต B5 เป็นหลัก แต่ถ้ามีการปรับทั้งราคาผลปาล์มดิบและไบโอดีเซลขึ้นพร้อมกันแล้ว ราคาน้ำมันปาล์มดิบ จะปรับตัวสูงขึ้นมากกว่าผลผลิตอื่นๆ อย่างไรก็ดี หากมีการปรับราคาของ B2 จะได้ว่า ราคาผลผลิตของสาขาการขนส่งทางทะเลหลวงและชายฝั่ง จะปรับตัวตามในอัตราที่สูงที่สุด ซึ่งการปรับราคา B5 จะทำให้ได้ผลเช่นเดียวกับการปรับราคา B2

นอกจากนี้ยังพบว่า ในปี พ.ศ. 2551 การใช้ไบโอดีเซลในประเทศไทยสามารถทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลจากปี พ.ศ. 2550 ได้ถึงร้อยละ 24.79 แต่เมื่อสมมติให้ไบโอดีเซลสามารถทดแทนน้ำมันดีเซลได้ร้อยละ 100 ในปี พ.ศ. 2551 พบว่า ทำให้ต้องใช้เนื้อที่สำหรับการปลูกปาล์มจำนวน 22,921,277 ไร่ แต่เนื้อที่ที่สามารถให้ผลผลิตปาล์มได้ในปี พ.ศ. 2551 ในประเทศมีเพียง 2,868,463 ไร่ ซึ่งน้อยกว่าความต้องการดังกล่าวมาก ดังนั้นประเทศไทยจึงควรที่จะพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตไบโอดีเซล การกลั่นน้ำมันปาล์มดิบ หรือการปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อให้ทรัพยากรด้านเนื้อที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศที่มีอยู่เพียงพอต่อการผลิตผลปาล์มเพื่อการผลิตไบโอดีเซลในระดับที่สามารถทดแทนน้ำมันดีเซลได้อย่างสมบูรณ์ หากมองด้านราคาของไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซลในปี พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2551 พบว่า ถ้ารัฐไม่เข้ามาพยุงราคาโดยการให้เงินอุดหนุนกับราคาของไบโอดีเซล เพื่อให้ราคาลดลงกว่านี้ ก็จะทำให้ไม่เกิดแนวโน้มของการลดการพึ่งพิงการนำเข้าน้ำมันดีเซลเลย เพราะราคาของไบโอดีเซลในทั้งสองปีดังกล่าวล้วนสูงกว่าราคาขายปลีกและราคานำเข้าของน้ำมันดีเซลทั้งสิ้น รวมถึงราคาของน้ำมันปาล์มดิบที่มีค่าสูงกว่าราคาน้ำมันปาล์มดิบของมาเลเซียมาโดยตลอดด้วยเช่นกัน หากประเทศไทยไม่สามารถพัฒนากระบวนการผลิตไบโอดีเซลเพื่อลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลในประเทศลงได้ การนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบจากประเทศมาเลเซียก็น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

หากพิจารณาการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทย จะพบทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน โดยจุดแข็ง คือ การที่หน่วยงานของรัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไบโอดีเซลได้ให้การสนับสนุนและส่งเสริมจนเกิดนโยบายในการวางเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลในประเทศอย่างเป็นรูปธรรม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 และหากทำตามเป้าหมายดังกล่าวได้ก็จะทำให้เกิดผลดีกับหลายๆฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งชาวสวนปาล์ม ที่จะได้กำไรจากการปลูกปาล์มมากขึ้น ซึ่งเป็นตัวสะท้อนให้เห็นถึงความมั่นคงของตลาดผลปาล์ม แต่ในขณะเดียวกันก็ได้มีจุดอ่อนเกิดขึ้น เนื่องจากทรัพยากรด้านเนื้อที่การเพาะปลูกปาล์มในประเทศมีไม่มากพอที่จะทำการส่งเสริมให้มีการผลิตไบโอดีเซลจนถึงระดับที่สามารถทดแทนน้ำมันดีเซลได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้นแนวทางแก้ไขที่รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรปฏิบัติในระยะสั้น คือ การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล การกลั่นน้ำมันปาล์มดิบ หรือการปลูกปาล์ม ให้ทันสมัยและดียิ่งขึ้นไปอีก เช่น การปรับปรุงเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน หรือหาพันธุ์ปาล์มใหม่ๆที่เหมาะสมกับสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยมากกว่าพันธุ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นต้น เพื่อให้การผลิตไบโอดีเซลของประเทศไทยมีโอกาสผลิตไบโอดีเซลได้ถึงปริมาณที่สามารถทดแทนน้ำมันดีเซลได้มากที่สุด ส่วนในระยะยาวนั้น รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่ควรทำสิ่งใด ควรปล่อยให้การผลิตไบโอดีเซลเป็นไปตามกลไกของระบบตลาด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การค้าภายใน, กรม. **ปาล์มน้ำมัน**[ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.dit.go.th [15 มกราคม 2552]

เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง. กรมชลประทาน. **โครงการศึกษารูปแบบดัชนีชี้ความเชื่อมโยงผลผลิต ผลลัพธ์ และยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจ**. กรุงเทพมหานคร: กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2551.

เกษมศรี ศรีสันต์. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2545.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. **ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2533**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2533.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. **ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2543**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2543.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. Input Output Classification [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.nesdb.go.th [5 มกราคม 2552]

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. National Income of Thailand (NI)[ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.nesdb.go.th [7 ธันวาคม 2551]

จันทร คำดา. **ผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ต่อการผลิต การบริโภคและการค้าน้ำมันปาล์มของประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543.

เจริญ พุ่มทอง. **การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานน้ำมันปาล์มของไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2543.

ชัชนันท์ โชติรัตน์. **การศึกษาผลกระทบของการใช้แก๊สโซฮอล์โดยใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตทางเศรษฐกิจ**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2550.

ดำรงศิลป์ ปิยะบงการ. **การพยากรณ์ราคาผลปาล์มดิบ โดยวิธีอารีมา**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548.

ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. กรมควบคุมมลพิษ. **รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์จากการใช้น้ำมันไบโอดีเซล โครงการนำร่อง: การวิจัยสาธิตการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์รับจ้างสองแถวในจังหวัดเชียงใหม่**. กรุงเทพมหานคร: กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, 2549.

ธนดิฐ พลอยเลื่อมแสง. **ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันที่มีต่อระดับราคาสินค้าของภาคเศรษฐกิจและดัชนีราคาผู้บริโภค**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2547.

ธุรกิจพลังงาน, กรม. **การผลิต นำเข้า จำหน่าย ส่งออกน้ำมันเชื้อเพลิง(รายปี)**[ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.doeb.go.th [2 มกราคม 2552]

นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. **สำหรับรายละเอียดโครงสร้างราคาขายปลีกน้ำมันย้อนหลัง**[ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.eppo.go.th [9 มกราคม 2552]

นัยนา หลงสะ. **การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนระหว่างการปลูกปาล์มน้ำมันและยางพารา ในอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

นิคม ปัญญาทวีกิจไพศาล. **การวิเคราะห์ผลกระทบขององค์การค้าโลกต่ออุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539.

บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน). **ไบโอดีเซล**[ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.bangchak.co.th [1 กันยายน 2551]

ปฏิมา สงกุมาร. **การวิเคราะห์ผลกระทบของข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียนที่มีต่ออุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. **ไบโอดีเซล**[ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.dede.go.th [5 กุมภาพันธ์ 2552]

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. และ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะวิศวกรรมศาสตร์. **รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการจัดทำยุทธศาสตร์พัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากไบโอดีเซลแบบครบวงจร**. กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

มารยาท สมุทรสาคร. **โครงการพัฒนาขีดความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านพลังงานชีวภาพ เล่ม 3**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2551.

เรวดี เกษไชโย. **การศึกษาแนวโน้มของอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.

วิจิตร ว่องวารีทิพย์. **รายงานฉบับสมบูรณ์เรื่องลู่ทางและโอกาสการส่งออกและผลกระทบจากการมีเขตการค้าเสรีอาเซียน (สำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม)**. กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายแผนงานเศรษฐกิจรายสาขา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2539.

วิชชุดา เดชวรวิทย์. **การวิเคราะห์ผลตอบแทนการปลูกปาล์มน้ำมันเปรียบเทียบกับยางพาราในอำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ ปี 2542**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.

เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน. **ผลผลิตของพืชน้ำมันในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2548 – 2551**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552. (อัดสำเนา)

ทัศนีย์ พรหมศรีสุข. เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. **สัมภาษณ์**, 24 มีนาคม 2552.

สัณห์ชัย กลิ่นพิกุล. พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวกับปาล์มน้ำมันและไบโอดีเซล. **จดหมายข่าวสำนักราชเลขาธิการ**. 21, 2 (กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2550): 81-85.

สุกัลยา กาเซ็ม. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

สุพรรษา วินมูน. **ผลกระทบต่อสวัสดิการทางเศรษฐกิจของการคุ้มครองอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศมาเลเซีย และอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ภาษาอังกฤษ

Baiding Hu. **Modelling Energy Consumption in China.** Department of Economics, Macquarie University, 2004.

Biljana Kulisˇic., and others. Impacts of biodiesel production on Croatian economy. **Energy Policy** 35, 12 (December 2007): 6036-6045.

Iris Claus. **Changes in New Zealand's Production Structure: An Input Output Analysis.** Working Paper, New Zealand Treasury, 2003.

Jiemin Guo and Mark A. Planting. **Using Input-Output Analysis to Measure U.S. Economic Structural Change Over a 24 Year Period.** Working Paper, U.S. Bureau of Economic Analysis, 2000.

Praewpailin Janposri. **Impact of Biodiesel Price on Demand for Diesel and Thai Economic Sectors and The Potential of Palm oil Industry.** Individual Study in Environmental and Natural Resource Economics, Faculty of Economics, Chulalongkorn University, 2007.

Roila Awang and Choo Yuen May. **Effect of Hydroxylated Compounds on Properties and Emission of Palm Biodiesel.** American Journal of Applied Sciences, Malaysia, 2007.

S.S. Wirawan, A.H. Tambunan, M. Djamin, and H. Nabetani. The Effect of Palm Biodiesel Fuel on the Performance and Emission of the Automotive Diesel Engine. **Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal** EE 07 005, X (April 2008).

Stephen V. Marks, Donald F. Larson and Jacqueline Pomeroy. **Economic Effects of Taxes on Exports of Palm Oil Products.** Bulletin of Indonesian Economic Studies. 34, 3 (1998): 37-58.

Yahaya, Jahara, Ahmad, Sabri, Kennedy and Scott W. **Impacts of Biodiesel Development on the Palm Oil Industry.** Malaysian Journal of Economic Studies, 2006.

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. **Quarterly Gross Domestic Product (QGDP)**[ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.nesdb.go.th [7 ธันวาคม 2551]

ช่อลัดดา เที่ยงพุก. อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน. **อาหาร** FOOD JOURNAL. 38, 3 (กรกฎาคม – กันยายน 2551): 213-215.

ธนาคารทหารไทย. ภาวะธุรกิจ ปี 2548 และแนวโน้ม. **งานวิจัยธนาคารทหารไทย** (พฤศจิกายน 2548): 121-127.

ภาษาอังกฤษ

Peter Hess. **Using Mathematics in Economic Analysis.** New Jersey: Prentice Hall, 2002.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
001	Paddy	การทำนา
002	Maize	การทำไร่ข้าวโพด
003	Other Cereals	การปลูกข้าวฟ่าง และธัญญพืชอื่น ๆ
004	Cassava	การทำไร่มันสำปะหลัง
005	Other Root Crops	พืชไร่อื่น ๆ
006	Beans and Nuts	การปลูกพืชตระกูลถั่ว
007	Vegetables	การทำสวนผัก
008	Fruits	การทำสวนผลไม้
009	Sugar Cane	การทำไร่อ้อย
010	Coconut	การทำสวนมะพร้าว
011	Palm Nut And Oil Palm And Oil Palm	การทำสวนปาล์ม
012	Kenaf And Jute	การปลูกปอแก้ว ปอกระเจา
013	Crops for Textile and Matting	การเพาะปลูกพืชเส้นใย
014	Tobacco	การทำไร่ยาสูบ
015	Coffee and Tea	การทำสวนกาแฟและสวนชา
016	Rubber	การทำสวนยางพารา
017	Other Agricultural Products	ผลิตผลทางเกษตรอื่น ๆ
018	Cattle And Buffalo	การเลี้ยงโคและกระบือ
019	Swine	การเลี้ยงสุกร
020	Other Livestock	การเลี้ยงปศุสัตว์อื่น ๆ
021	Poultry	การเลี้ยงสัตว์ปีก
022	Poultry Products	ผลผลิตจากสัตว์ปีก
023	Silk Farming	การเลี้ยงไหม
024	Agricultural Services	การบริการทำการเกษตร
025	Logging	การทำไม้ซุง

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

ภาคผนวก ก นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
026	Charcoal and Firewood	การเผาถ่าน และการทำฟืน
027	Other Forestry Products	ผลผลิตจากป่าอื่น ๆ
028	Ocean And Coastal Fishing	การประมงในมหาสมุทร, ชายฝั่ง
029	Inland Water Fishing	การประมงน้ำจืด
030	Coal And Lignite	การทำเหมืองถ่านหิน และแร่ลิกไนต์
031	Crude Oil & Natural Gas	การขุดเจาะน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ
032	Iron Ore	การทำเหมืองแร่เหล็ก
033	Tin Ore	การทำเหมืองแร่ดีบุก
034	Tungsten Ore	การทำเหมืองทังสเตน
035	Other Non-Ferrous Metal Ore	เหมืองแร่อื่น ๆ ที่ไม่ใช่แร่เหล็ก
036	Fluorite Ore	การทำเหมืองแร่ฟลูออไรต์
037	Natural Chemical & Fertilizer	เหมืองแร่ที่ใช้ทำเคมีภัณฑ์และปุ๋ยเคมีภัณฑ์
038	Salt	เกลือ
039	Limestone	การทำเหมืองหินปูน
040	Stone Quarrying	การทำเหมืองหินและการย่อยทราย
041	Other Mining & Quarrying	การทำเหมืองแร่และเหมืองหินอื่น
042	Slaughtering	การฆ่าสัตว์
043	Canning & Preserving Of Meat	การทำเนื้อกระป๋อง
044	Dairy Products	การผลิตน้ำนม และผลิตภัณฑ์จากนม
045	Canning & Preserving Of Fruits & Vegetables	การบรรจุกระป๋อง และการเก็บรักษาผัก ผลไม้ น้ำผลไม้
046	Canning & Preserving Of Fish & Seafood	การบรรจุกระป๋อง การเก็บรักษาอาหารประเภทปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ
047	Coconut and Palm Oil	การผลิตน้ำมันมะพร้าว และน้ำมันปาล์ม
048	Other Vegetable & Animal Oils	การผลิตน้ำมันจากสัตว์ และจากพืช
049	Rice Milling	โรงสีข้าว และผลพลอยได้จากการสีข้าว

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

ภาคผนวก ก นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
050	Flour & Sagu Mild Products & Tapioca Milling	ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ได้จากแป้งมันสำปะหลังและแป้งมัน
051	Grinding Corn	การสีและบดข้าวโพด
052	Flour & Other Grain Milling	โรงงานทำแป้งและการป่นแป้งอื่น ๆ
053	Bakery And Other	ผลิตภัณฑ์ทำขนมปังและขนมปังกรอบ
054	Noodle & Similar Products	โรงงานทำก๋วยเตี๋ยวและผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน
055	Sugar Refineries	โรงงานทำน้ำตาล และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ
056	Confectionery & Snack	การผลิตผลิตภัณฑ์ขนมชนิดเคลือบและมีไส้เป็นน้ำตาล
057	Ice	การผลิตน้ำแข็ง
058	Monosodium Glutamate	การผลิตผงชูรส
059	Coffee & Cocoa & Tea Processing	การผลิตกาแฟ โกโก้ และชา
060	Other Food Products	การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ๆ
061	Fish Meal & Animal Feed	การผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูป และปลาป่น
062	Distilling & Blending Of Spirit	การต้ม กลั่น การผสมสุรา
063	Breweries	โรงเบียร์
064	Soft Drinks & Carbonated Water	อุตสาหกรรมเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ และน้ำอัดลม
065	Tobacco Processing	การอบ การบ่มใบยาสูบ
066	Tobacco Products	การผลิตผลิตภัณฑ์ใบยาสูบ
067	Spinning	การปั่นด้าย
068	Weaving	การทอผ้า
069	Textile Bleaching, Printing & Finishing	การฟอก การพิมพ์ การย้อม
070	Made-Up Textile Goods	การผลิตสิ่งทอสิ่งถักสำเร็จรูป
071	Knitting	การผลิตสิ่งถัก
072	Wearing Apparels	การผลิตเครื่องแต่งกาย

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

ภาคผนวก ก นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
073	Carpets And Rugs	การผลิตพรมและเครื่องปูลาด
074	Jute Mill Products	อุตสาหกรรมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เชือก
075	Tannery And Leather Finishing	โรงฟอกหนังและการแต่งสำเร็จหนังสัตว์
076	Leather Products	การผลิตผลิตภัณฑ์หนังสัตว์
077	Foot Wear, Except Of Rubber	การผลิตรองเท้า ยกเว้นรองเท้ายาง
078	Saw Mill & Wooden Construction Materials	การแปรรูปไม้ ไม้อัด และอุปกรณ์ไม้
079	Wood And Cork Products	การผลิตผลิตภัณฑ์จากไม้และไม้ก๊อก
080	Wooden Furniture & Fixture	การผลิตเครื่องเรือนเครื่องตกแต่งที่ทำด้วยไม้
081	Paper And Paper Board	การผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษ
082	Paper & Paperboard Products	การผลิตผลิตภัณฑ์จากกระดาษ
083	Printing & Publishing	การพิมพ์, การพิมพ์โฆษณา
084	Basic Chemicals	การผลิตเคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน
085	Fertilizer, Pesticide And Insecticide	การผลิตปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช และยาฆ่าแมลง
086	Petrochemical Products	ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี
087	Paint	การผลิตสีทา น้ำมันชักเงา
088	Drug And Medicine	การผลิตยารักษาโรค
089	Soap & Cleaning Preparations	การผลิตสบู่และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาด
090	Cosmetic	การผลิตเครื่องสำอางค์
091	Matches	การผลิตไม้ขีดไฟ
092	Other Chemical Products	การผลิตผลิตภัณฑ์ทางเคมีอื่น ๆ
093	Petroleum Refinery & Gas Separated Plant	น้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ
094	Other Coal & Petroleum Products	ผลผลิตอื่น ๆ จากถ่านหิน และน้ำมันปิโตรเลียม

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
095	Rubber Sheet & Block Rubber	การผลิตยางแผ่นและยางก้อน
096	Types And Tubes	การผลิตยางนอกยางใน
097	Other Rubber Products	การผลิตผลิตภัณฑ์ยางอื่น ๆ
098	Plastic Wares	การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก
099	Ceramic And Earthen Wares	การผลิตกระเบื้องเคลือบและเครื่องปั้นดินเผา
100	Glass & Glass Products	การผลิตแก้วและผลิตภัณฑ์แก้ว
101	Structural Clay Products	การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานก่อสร้าง
102	Cement	การผลิตซีเมนต์
103	Concrete And Cement Products	การผลิตผลิตภัณฑ์คอนกรีต
104	Other Non-Metallic Products	การผลิตผลิตภัณฑ์อโลหะอื่น ๆ
105	Iron And Steel	อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า
106	Secondary Steel Products	การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กกล้า
107	Non-Ferrous Metal	ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่เหล็ก, ถลุงแร่อื่น ๆ เช่น ถลุงดีบุก
108	Cutlery And Hand Tools	การผลิตเครื่องตัดและเครื่องมือ
109	Metal Furniture & Fixture	การผลิตเครื่องเรือนที่ทำด้วยโลหะ
110	Structural Metal Products	การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ
111	Other Fabricated Metal Products	การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะอื่น ๆ
112	Engine And Turbine	การผลิตเครื่องยนต์และกังหัน
113	Agricultural Machinery & Equipment	การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ทางเกษตร
114	Wood & Metal Working Machine	การผลิตเครื่องจักรที่ใช้ประดิษฐ์เครื่องไม้และโลหะ
115	Special Industrial Machinery	การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษ
116	Office Equipment & Machinery	เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในสนง. และครัวเรือน

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

ภาคผนวก ก นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
117	Electrical Industrial Machinery & Appliances	เครื่องจักรและเครื่องไฟฟ้าสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม
118	Radio, Television Set & Communication Equipment	อุปกรณ์การสื่อสารเครื่องรับวิทยุ โทรทัศน์ และแผงวงจรไฟฟ้า
119	Others Electric Appliances	เครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ
120	Insulated Wire And Cable	ลวดและสายเคเบิลชนิดหุ้มฉนวน
121	Electric Accumulator & Battery	แบตเตอรี่และหม้อเก็บประจุไฟฟ้า
122	Other Electrical Apparatuses & Supplies	เครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ
123	Ship Building	การต่อเรือและการซ่อมเรือ
124	Railway Equipment	การผลิตอุปกรณ์รถไฟ
125	Motor Vehicle	การผลิตยานยนต์
126	Motorcycle & Bicycle & Other Carriages	การผลิตรถจักรยานยนต์ จักรยาน และรถเข็นอื่น ๆ
127	Repairing Of Vehicle	การซ่อมแซมยานพาหนะทุกชนิด
128	Aircraft	การผลิตอากาศยาน
129	Scientific Equipments	อุปกรณ์เกี่ยวกับงานวิทยาศาสตร์
130	Photographic & Optical Goods	การผลิตอุปกรณ์การถ่ายภาพและสายตา
131	Watches And Clocks	การผลิตนาฬิกา
132	Jewelry & Related Articles	การผลิตเครื่องประดับและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง
133	Recreational & Athletic Equipment	การผลิตเครื่องดนตรีและเครื่องกีฬา
134	Other Manufacturing Goods	การผลิตสินค้าอุตสาหกรรมอื่น ๆ
135	Electricity	การผลิตไฟฟ้า
136	Pipe Line	ระบบท่อก๊าซ
137	Water Supply System	การประปา
138	Residential Building Construction	การก่อสร้างที่อยู่อาศัย
139	Non-Residential Build Construction	การก่อสร้างอาคารที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

ภาคผนวก ก นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
140	Public Works For Agriculture & Forestry	การก่อสร้างงานบริการสาธารณะทางด้านการเกษตรและป่าไม้
141	Non-Agricultural Public Works	การก่อสร้างงานบริการที่ไม่เกี่ยวกับงานเกษตร
142	Construction Of Electric Plant	การก่อสร้างโรงงานผลิตพลังไฟฟ้าและสาธารณูปโภค
143	Construction Of Communication Facilities	การก่อสร้างอาคารโทรศัพท์ โทรเลข วิทยุกระจายเสียง และหอโทรทัศน์
144	Other Constructions	การก่อสร้างอื่น ๆ
145	Wholesale Trade	การค้าส่ง
146	Retail Trade	การค้าปลีก
147	Restaurant & Drinking Place	ภัตตาคารและร้ายขายเครื่องดื่ม
148	Hotel And Lodging Place	โรงแรมและที่พักอื่น ๆ
149	Railways	การขนส่งโดยรถไฟ
150	Route & Non route of Road Passenger Transport	การขนส่งโดยรถประจำทางและไม่ประจำทาง
151	Road Freight Transport	การขนส่งสินค้าทางบก
152	Land Transport Supporting Services	การให้บริการแก่การขนส่งทางบก
153	Ocean Transport	การขนส่งทางทะเลหลวงและชายฝั่ง
154	Coastal & Inland Water Transport	การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ
155	Water Transport Services	บริการการขนส่งทางน้ำ
156	Air Transport	การขนส่งทางอากาศ
157	Other Services	บริการเกี่ยวเนื่องกับการขนส่ง
158	Silo And Warehouse	สถานที่เก็บสินค้าและไซโล
159	Post And Telecommunication	บริการไปรษณีย์โทรเลข
160	Banking Service	สถาบันการเงิน
161	Life Insurance Service	การประกันชีวิต
162	Other Insurance Service	บริการประกันภัยอื่น ๆ

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

ภาคผนวก ก นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
163	Real-estate	บริการด้านอสังหาริมทรัพย์
164	Business Service	การบริการทางธุรกิจต่าง ๆ
165	Public Administration	การบริหารราชการ
166	Sanitary & Similar Services	การบริการรักษาความสะอาด
167	Education	การบริการการศึกษา
168	Research	สถาบันวิจัย
169	Hospital	การบริการทางการแพทย์และอนามัย
170	Business & Labor Associations	สถาบันธุรกิจ สมาคมอาชีพและผู้ใช้แรง
171	Other Community Services	การบริการชุมชนอื่น ๆ
172	Motion Picture Production	บริการด้านภาพยนต์และการจัดจำหน่าย
173	Movie Theater	โรงฉายภาพยนต์และโรงละคร
174	Radio, Television & Related Services	วิทยุ โทรทัศน์, บริการที่เกี่ยวข้อง
175	Library And Museum	ห้องสมุด, พิพิธภัณฑ์ และบริการทางวัฒนธรรมอื่น ๆ
176	Amusement & Recreation	การบันเทิงและบริการสันทนาการ
177	Repairing, Not Elsewhere Classified	การซ่อมแซม
178	Personal Services	การบริการส่วนบุคคล
180	Unclassified	กิจกรรมที่มิอาจระบุประเภทได้
190	Total Intermediate Transaction	ผลรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นกลางทั้งหมด
201	Wages and Salaries	เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน
202	Operating Surplus	ผลตอบแทนการผลิต
203	Depreciation	ค่าเสื่อมราคา
204	Indirect Taxes less Subsidies	ภาษีทางอ้อมสุทธิ
209	Total Value Added	มูลค่าเพิ่มรวม
210	Control Total	ผลผลิตรวมภายในประเทศ
301	Private Consumption Expenditure	รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

ภาคผนวก ก นิยามของข้อมูลตามรหัส I/O (ต่อ)

I/O CODE	DESCRIPTION (ENG)	DESCRIPTION (THAI)
302	Government Consumption Expenditure	รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคภาครัฐบาล
303	Gross Fixed Capital Formation	การสะสมทุน
304	Increase in Stock	ส่วนเปลี่ยนของสินค้าคงเหลือ
305	Exports (F.O.B.)	การส่งออก
306	Special Exports	การส่งออกพิเศษ
309	Total Final Demand	อุปสงค์ขั้นสุดท้ายรวม
310	Total Demand	อุปสงค์รวม
401	Imports (C.I.F.)	การนำเข้า
402	Import Tax	ภาษีศุลกากร
403	Import Duty	ภาษีการนำเข้า
404	Special Imports	การนำเข้าพิเศษ
409	Total Imports	การนำเข้ารวม
501	Wholesale Trade Margin	ส่วนเหลื่อมการค้าส่ง
502	Retail Trade Margin	ส่วนเหลื่อมการค้าปลีก
503	Transportation Cost	ค่าขนส่ง
509	Total Margin and Transportation Cost	ผลรวมของส่วนเหลื่อมการค้าและค่าขนส่ง
600	Control Total	ผลผลิตรวมภายในประเทศ
700	Total Supply	อุปทานรวม

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ตารางบัญชีประชาชาติด้านรายจ่าย ปี พ.ศ. 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข ตารางบัญชีประชาชาติด้านรายจ่าย ปี พ.ศ. 2551

(ล้านบาท)

	Private Consumption Expenditure (1)	General Government Consumption Expenditure (2)	Gross Fixed Capital Formation (3)	Change in Inventories (4)	*Exports of Goods* (6)	*Exports of Services* (7)	*Imports of Goods* (9)	*Imports of Services* (10)	**Gross Domestic Product** (13)
2008p1	**4,992,474**	**1,083,829**	**2,486,616**	**131,436**	***5,833,340***	***1,122,917***	***5,827,312***	***878,152***	**3,165,222**
Q1r	1,216,073	256,221	623,226	40,589	*1,348,686*	*315,488*	*1,341,478*	*210,940*	**755,554**
Q2r	1,271,005	261,617	631,739	-16,040	*1,484,934*	*259,226*	*1,433,193*	*208,126*	**755,573**
Q3r	1,250,408	300,992	647,473	38,978	*1,669,366*	*269,137*	*1,675,086*	*222,779*	**811,118**
Q4	1,254,988	264,999	584,178	67,909	*1,330,354*	*279,066*	*1,377,555*	*236,307*	**842,977**

r = revised

p = preliminary based on annual figure

p1 = without annual figure

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

ผลกระทบด้านปริมาณของการผลิตไบโอดีเซล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค ค่าดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลังและข้างหน้า (BL และ FL)

Sector	FL	BL	Sector	FL	BL	Sector	FL	BL
001	1.7474	0.7448	035	0.6419	0.7172	067	1.6512	1.1517
002	1.4748	0.8459	036	0.6149	0.7218	068	1.2084	1.1753
003	0.6656	0.8552	037	0.6669	1.1283	069	0.6861	1.1215
004	1.2534	0.9412	038	0.6471	0.6182	070	0.7217	1.1010
005	0.6635	0.9074	039	0.7528	0.8274	071	0.7476	1.1619
006	0.9014	1.0177	040	0.9094	0.9191	072	0.8883	1.2801
007	0.7494	0.8879	041	0.8097	0.6693	073	0.6212	1.2701
008	1.0106	0.8060	042	1.1375	1.4877	074	0.7227	0.8630
009	1.0350	0.8818	043	0.6166	1.5081	075	0.7020	0.7789
010	0.6582	0.7167	044	0.7747	1.1617	076	0.7054	0.9610
011	1.9507	0.9608	045	0.6353	1.1485	077	0.6352	1.1396
012	0.6774	0.8374	046	0.6909	1.3039	078	1.0207	0.8735
013	0.6603	0.7341	047P	1.5731	1.5441	079	0.8339	1.1216
014	0.9156	0.9260	047B100	0.7125	2.0427	080	0.6503	0.8598
015	0.7402	0.7713	047O	0.6351	1.1702	081	1.4511	0.8438
016	1.2911	0.6882	048	0.7296	0.8731	082	1.0880	1.0101
017	0.8261	0.8701	049	1.3127	1.2146	083	1.0852	0.9584
018	0.8139	0.7769	050	1.2870	1.5846	084	0.7294	0.8534
019	0.7635	1.3713	051	0.6197	1.2284	085	1.1523	0.9624
020	0.6930	0.8940	052	1.0332	1.1946	086	2.0354	1.0284
021	1.0713	1.2708	053	0.6233	1.2217	087	0.8372	1.1279
022	0.6837	1.3242	054	0.6243	1.3982	088	0.7762	0.9630
023	0.7553	0.9326	055	1.0720	1.0791	089	0.7135	1.0188
024	1.8090	0.9330	056	0.6346	1.3429	090	0.6369	0.9984
025	0.8176	0.6390	057	0.6660	1.0462	091	0.6150	1.0757
026	0.6448	0.6444	058	0.6280	1.3100	092	1.0714	0.7696
027	0.6467	0.6261	059	1.2584	1.4795	093FHSD	4.1866	0.7066
028	1.2637	1.0088	060	0.7890	1.0273	093FB2	1.9408	1.1818
029	0.6742	1.0987	061	1.7988	1.0996	093FB5	0.9846	1.2575
030	0.7198	0.9490	062	0.7152	1.2898	093FB10	0.6138	0.6138
031	2.5874	0.8443	063	0.7511	0.8584	093O	3.5298	0.7010
032	0.6138	1.0630	064	0.7113	1.0193	094	1.1334	0.6588
033	0.6171	1.0323	065	0.6419	1.1213	095	1.0501	1.1347
034	0.6139	0.9074	066	0.6288	0.7420	096	0.8601	1.0624

ภาคผนวก ค ค่าดัชนีความเชื่อมโยงไปข้างหลังและข้างหน้า (BL และ FL) (ต่อ)

Sector	FL	BL	Sector	FL	BL	Sector	FL	BL
097	0.7174	1.1007	131	0.7189	0.9286	165	0.6138	0.6138
098	1.0699	1.1533	132	0.7425	0.9505	166	0.6672	0.9056
099	0.6299	1.0134	133	0.6801	1.1757	167	0.6138	0.7687
100	0.7527	0.9685	134	0.8912	1.0714	168	0.6560	0.8963
101	0.6906	1.1396	135	3.6487	1.0463	169	0.6156	0.9158
102	1.3314	1.0253	136	1.7385	1.3438	170	0.6653	0.8743
103	0.8654	1.0965	137	0.7691	0.8330	171	0.6849	0.8282
104	0.7083	1.1810	138	0.6261	1.0976	172	1.0389	0.9854
105	1.0690	0.9517	139	0.7078	1.2299	173	0.6220	1.3078
106	1.2558	0.9213	140	0.6138	1.0330	174	1.4225	1.1228
107	0.7139	0.8490	141	0.6138	1.2218	175	0.6138	0.8611
108	1.2407	0.8910	142	0.6138	1.1540	176	0.6739	0.8220
109	0.6306	0.8736	143	0.6138	0.9570	177	0.8418	1.1822
110	0.6428	0.8530	144	0.6176	0.9984	178	0.6401	0.8660
111	0.7851	0.8605	145	5.3027	0.8118	179	0.6138	0.6138
112	0.9104	0.9425	146	4.2074	0.7793	180	1.4567	1.2329
113	0.7820	0.6446	147	1.2151	1.1927			
114	0.6882	1.0070	148	0.8429	1.1027			
115	1.4625	0.9407	149	0.6786	0.9922			
116	0.8917	0.9405	150	0.9187	1.4130			
117	0.7308	0.8662	151	2.2111	1.3952			
118	0.9500	0.7141	152	0.7978	0.7779			
119	0.6749	0.9820	153	0.6138	1.3692			
120	0.7454	0.9266	154	0.9930	1.0550			
121	0.6517	0.9771	155	0.6835	0.8831			
122	1.1023	0.7512	156	1.3238	1.2075			
123	0.8310	1.0174	157	0.7203	1.0677			
124	0.8043	1.1664	158	0.6744	0.9528			
125	0.9971	0.8233	159	1.7516	0.8920			
126	0.7240	1.1114	160	2.6952	0.8323			
127	1.9057	1.0410	161	0.6138	0.8195			
128	0.8961	0.9423	162	0.9191	0.8280			
129	0.6781	0.6775	163	0.9481	0.7114			
130	0.7299	0.8928	164	1.9557	1.2435			

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2552 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
001	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	033	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	035	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	036	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	037	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
007	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	038	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
008	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	039	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	040	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
010	0.03	0.16	0.00	0.00	0.19	041	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
011	6.25	15.99	0.19	0.00	22.43	042	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
012	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	043	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
013	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	044	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	045	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
015	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	046	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
016	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	047P	0.47	2.22	0.14	0.09	2.92
017	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	047B100	0.80	0.32	0.02	0.01	1.15
018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	047O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	048	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
020	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	049	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
021	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
022	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	051	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
024	0.10	0.32	0.07	0.00	0.50	053	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
025	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	054	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	055	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
027	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	056	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	057	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
029	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
030	0.01	0.03	0.00	0.00	0.04	059	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
031	0.23	0.35	0.21	0.17	0.96	060	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2552 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
061	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	093FHSD	0.02	0.11	0.04	0.18	0.35
062	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	093FB2	0.00	0.02	0.00	0.09	0.11
063	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	093FB5	0.00	0.01	0.00	0.02	0.02
064	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	093FB10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	093O	0.02	0.07	0.04	0.24	0.36
066	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	094	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03
067	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	095	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
068	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	096	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03
069	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	097	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
070	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	098	0.01	0.02	0.01	0.00	0.04
071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	099	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
072	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
073	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
074	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	102	0.01	0.03	0.01	0.00	0.06
075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
076	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
077	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	105	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
078	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	106	0.01	0.02	0.01	0.00	0.04
079	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	107	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
080	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	108	0.20	0.30	0.06	0.01	0.57
081	0.00	0.05	0.01	0.00	0.06	109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
082	0.03	0.02	0.01	0.00	0.07	110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
083	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	111	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
084	0.34	0.88	0.40	0.01	1.64	112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
085	0.10	0.22	0.07	0.01	0.40	113	0.02	0.02	0.01	0.00	0.06
086	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03	114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
087	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	115	0.01	0.02	0.01	0.00	0.04
088	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	116	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
089	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	117	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03
090	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	118	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
091	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
092	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2552 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
121	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	152	0.01	0.02	0.01	0.00	0.04
122	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	154	0.03	0.05	0.02	0.00	0.10
124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	155	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	156	0.02	0.01	0.01	0.00	0.04
126	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
127	0.05	0.07	0.02	0.01	0.14	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
128	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	159	0.05	0.08	0.04	0.00	0.17
129	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	160	0.38	0.56	0.09	0.06	1.09
130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	162	0.06	0.02	0.01	0.01	0.10
132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	163	0.01	0.03	0.03	0.01	0.08
133	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	164	0.03	0.08	0.02	0.00	0.13
134	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	0.23	0.18	0.17	0.03	0.60	166	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
136	0.04	0.10	0.09	0.09	0.32	167	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
137	0.01	0.02	0.01	0.00	0.05	168	0.02	0.01	0.00	0.00	0.03
138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	170	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	173	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	174	0.02	0.02	0.01	0.01	0.06
144	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	0.19	0.90	0.15	0.09	1.32	176	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
146	0.98	3.45	0.33	0.36	5.12	177	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
147	0.02	0.05	0.01	0.02	0.10	178	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
148	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
149	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.01	180	0.01	0.01	0.02	0.01	0.05
150	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01						
151	0.12	0.09	0.05	0.01	0.27						

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2553 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
001	0.95	1.74	0.08	0.00	2.77	032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.29	0.19	0.00	0.00	0.48	033	0.02	0.04	0.01	0.00	0.07
003	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	1.75	2.41	0.07	0.00	4.23	035	0.67	1.79	0.19	0.05	2.70
005	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	036	0.15	0.63	0.09	0.02	0.89
006	0.24	0.69	0.01	0.00	0.94	037	0.24	0.59	0.08	0.02	0.92
007	0.28	1.06	0.03	0.00	1.36	038	0.40	2.01	0.02	0.04	2.46
008	0.53	2.57	0.62	0.00	3.72	039	1.03	2.59	0.35	0.07	4.04
009	0.19	0.17	0.01	0.00	0.38	040	0.21	0.42	0.07	0.01	0.72
010	7.47	40.84	0.46	0.01	48.79	041	0.40	1.54	0.13	0.04	2.11
011	1,635.90	4,185.74	48.57	0.93	5,871.14	042	0.50	0.95	0.07	0.03	1.55
012	0.04	0.29	0.01	0.00	0.34	043	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
013	0.06	0.18	0.00	0.00	0.24	044	0.06	0.08	0.01	0.00	0.15
014	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	045	0.02	0.06	0.02	0.00	0.10
015	0.03	0.11	0.00	0.00	0.14	046	0.02	0.05	0.00	0.00	0.07
016	0.99	3.58	0.26	0.00	4.83	047P	121.97	580.94	37.55	24.15	764.61
017	0.30	1.22	0.08	0.00	1.60	047B100	209.24	83.63	5.41	3.48	301.75
018	0.16	0.57	0.03	0.00	0.77	047O	0.01	0.04	0.00	0.00	0.05
019	0.08	0.19	0.00	0.00	0.27	048	0.67	0.92	0.27	0.05	1.91
020	0.04	0.25	0.00	0.00	0.30	049	0.36	0.48	0.04	0.02	0.90
021	0.14	0.90	0.05	0.00	1.09	050	0.97	0.85	0.27	0.22	2.31
022	0.02	0.07	0.01	0.00	0.10	051	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
023	0.01	0.06	0.00	0.00	0.07	052	0.08	0.17	0.09	0.01	0.35
024	27.21	84.53	18.42	0.00	130.16	053	0.03	0.05	0.02	0.00	0.10
025	1.52	0.65	0.06	0.05	2.28	054	0.04	0.10	0.02	0.00	0.15
026	0.08	0.44	0.01	0.00	0.54	055	0.19	0.42	0.12	0.01	0.74
027	0.03	0.15	0.02	0.02	0.22	056	0.02	0.02	0.00	0.00	0.04
028	0.32	0.82	0.21	0.00	1.36	057	0.32	0.75	0.13	0.13	1.33
029	0.03	0.15	0.01	0.00	0.19	058	0.05	0.11	0.02	0.00	0.18
030	2.22	7.13	0.43	0.28	10.06	059	0.16	0.21	0.08	0.01	0.46
031	59.53	92.84	54.73	45.00	252.10	060	0.06	0.16	0.05	0.00	0.27

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2553 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
061	0.07	0.18	0.01	0.01	0.26	093FHSD	4.81	27.51	10.67	48.31	91.30
062	0.14	0.49	0.11	0.03	0.76	093FB2	0.00	6.03	0.00	23.22	29.25
063	0.21	0.52	0.14	1.12	1.99	093FB5	0.00	1.79	0.00	4.37	6.15
064	0.15	0.19	0.13	0.27	0.74	093FB10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	093O	4.43	17.15	9.84	62.22	93.64
066	0.04	0.08	0.01	0.41	0.54	094	2.19	2.63	2.06	0.14	7.01
067	0.79	0.67	0.75	0.10	2.31	095	0.68	0.90	0.36	0.10	2.04
068	1.07	1.44	0.60	0.14	3.25	096	1.92	3.95	0.95	0.08	6.91
069	0.07	0.11	0.02	0.01	0.22	097	0.20	0.19	0.06	0.00	0.45
070	0.22	0.38	0.14	0.03	0.77	098	3.21	5.18	2.47	0.18	11.03
071	0.93	0.89	0.27	0.03	2.12	099	0.25	0.37	0.16	0.01	0.78
072	1.90	2.90	0.64	0.19	5.63	100	0.16	0.20	0.16	0.01	0.53
073	0.02	0.07	0.01	0.00	0.11	101	0.06	0.09	0.03	0.01	0.20
074	0.93	1.10	0.38	0.03	2.43	102	3.35	8.85	3.69	0.12	16.00
075	0.01	0.02	0.01	0.00	0.03	103	0.11	0.18	0.04	0.00	0.34
076	0.78	1.67	0.24	0.08	2.76	104	0.19	0.32	0.18	0.01	0.70
077	0.15	0.10	0.05	0.00	0.30	105	0.94	1.71	0.28	0.12	3.05
078	1.73	2.87	0.95	0.05	5.60	106	3.14	4.73	1.79	0.12	9.77
079	1.45	2.19	0.40	0.05	4.07	107	0.69	1.16	0.33	0.02	2.20
080	0.09	0.15	0.03	0.01	0.26	108	51.94	79.75	15.85	1.57	149.11
081	1.11	13.27	1.57	0.55	16.50	109	0.05	0.06	0.01	0.00	0.13
082	8.64	6.19	2.91	0.60	18.33	110	0.04	0.16	0.02	0.00	0.22
083	1.49	3.36	0.94	0.07	5.86	111	0.74	1.96	0.28	0.03	3.00
084	90.28	229.07	105.44	3.85	428.64	112	0.49	0.55	0.41	0.02	1.48
085	24.90	58.41	19.31	1.46	104.07	113	6.52	5.65	2.72	0.16	15.05
086	1.94	3.61	1.46	0.08	7.10	114	0.10	0.16	0.07	0.00	0.33
087	0.76	1.54	0.37	0.03	2.70	115	2.92	4.41	2.19	0.12	9.65
088	0.09	0.17	0.03	0.01	0.31	116	0.31	0.92	0.17	0.05	1.45
089	0.22	0.39	0.09	0.01	0.71	117	3.53	1.73	1.79	0.11	7.17
090	0.04	0.05	0.01	0.00	0.10	118	0.25	0.18	0.31	0.06	0.80
091	0.01	0.03	0.00	0.00	0.04	119	0.02	0.02	0.01	0.00	0.05
092	2.80	5.54	0.42	0.17	8.94	120	0.26	0.37	0.18	0.01	0.82

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2553 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
121	0.08	0.18	0.06	0.03	0.36	152	1.99	5.67	2.39	0.07	10.13
122	0.61	1.49	0.71	0.08	2.89	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	0.27	0.39	0.08	0.02	0.76	154	8.57	13.70	4.45	0.67	27.39
124	0.08	0.03	0.02	0.01	0.15	155	0.42	0.75	0.37	0.06	1.60
125	0.91	1.05	0.67	1.27	3.90	156	4.43	2.26	2.22	0.32	9.22
126	0.15	0.20	0.05	0.06	0.45	157	0.37	0.95	0.09	0.05	1.46
127	11.81	17.85	5.87	1.51	37.03	158	0.52	1.23	0.43	0.07	2.25
128	0.04	0.06	0.01	0.00	0.11	159	14.01	20.41	10.35	1.00	45.77
129	0.12	0.26	0.05	0.00	0.44	160	100.12	146.80	24.62	14.95	286.49
130	0.16	0.31	0.07	0.00	0.54	161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
131	0.05	0.12	0.04	0.00	0.21	162	15.70	5.11	1.42	2.84	25.07
132	0.08	0.10	0.02	0.01	0.21	163	1.71	7.48	8.77	2.66	20.61
133	0.04	0.03	0.01	0.00	0.07	164	9.02	19.76	4.06	0.29	33.13
134	0.72	1.80	0.34	0.09	2.94	165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	59.57	46.25	43.35	7.96	157.13	166	1.02	0.27	0.10	0.01	1.40
136	9.97	26.00	24.65	23.64	84.27	167	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
137	3.80	4.63	2.69	0.99	12.11	168	6.11	1.41	0.67	0.10	8.29
138	0.03	0.02	0.01	0.01	0.07	169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	0.33	0.34	0.26	0.10	1.02	170	0.53	0.14	0.10	0.25	1.02
140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171	0.87	0.66	0.19	0.03	1.75
141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172	0.16	0.08	0.08	0.06	0.38
142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	173	0.04	0.04	0.02	0.02	0.12
143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	174	5.33	6.35	3.71	1.56	16.96
144	0.02	0.04	0.01	0.00	0.08	175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	48.78	235.17	39.49	22.72	346.16	176	0.03	0.04	0.01	0.06	0.15
146	256.10	902.91	87.29	93.33	1,339.63	177	0.96	1.01	0.46	0.57	3.00
147	5.89	11.81	3.88	4.33	25.90	178	0.32	0.10	0.05	0.09	0.56
148	1.76	1.85	0.47	0.72	4.81	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
149	3.73	-0.36	0.85	-1.60	2.61	180	1.98	2.10	6.31	2.92	13.31
150	1.26	1.39	0.80	0.06	3.50						
151	32.36	22.46	13.54	1.57	69.93						

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2554 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
001	3.03	5.56	0.26	0.00	8.86	032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.93	0.61	0.01	0.00	1.55	033	0.06	0.13	0.02	0.01	0.22
003	0.01	0.03	0.00	0.00	0.04	034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	5.60	7.70	0.21	0.00	13.51	035	2.12	5.73	0.60	0.15	8.61
005	0.01	0.03	0.00	0.00	0.04	036	0.49	2.01	0.28	0.07	2.84
006	0.75	2.21	0.03	0.00	3.00	037	0.75	1.89	0.25	0.05	2.94
007	0.88	3.37	0.10	0.00	4.35	038	1.28	6.41	0.05	0.12	7.86
008	1.70	8.20	1.98	0.00	11.87	039	3.28	8.25	1.13	0.22	12.88
009	0.62	0.55	0.04	0.02	1.23	040	0.67	1.35	0.24	0.05	2.30
010	23.85	130.36	1.48	0.02	155.70	041	1.28	4.91	0.42	0.13	6.74
011	5,221.12	13,359.18	155.02	2.96	18,738.28	042	1.61	3.02	0.23	0.10	4.96
012	0.13	0.91	0.03	0.00	1.08	043	0.02	0.03	0.01	0.00	0.05
013	0.18	0.59	0.01	0.00	0.78	044	0.20	0.26	0.02	0.01	0.49
014	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03	045	0.08	0.19	0.05	0.00	0.33
015	0.09	0.34	0.01	0.00	0.44	046	0.08	0.15	0.01	0.00	0.24
016	3.16	11.41	0.83	0.00	15.40	047P	389.27	1,854.13	119.83	77.08	2,440.32
017	0.96	3.89	0.25	0.00	5.10	047B100	667.80	266.92	17.25	11.10	963.07
018	0.53	1.82	0.11	0.00	2.45	047O	0.03	0.13	0.01	0.01	0.17
019	0.27	0.59	0.00	0.00	0.86	048	2.13	2.94	0.87	0.16	6.10
020	0.14	0.81	0.01	0.00	0.96	049	1.15	1.55	0.12	0.06	2.87
021	0.46	2.86	0.16	0.00	3.48	050	3.09	2.73	0.85	0.69	7.36
022	0.08	0.22	0.02	0.00	0.32	051	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
023	0.02	0.20	0.00	0.00	0.23	052	0.26	0.55	0.29	0.02	1.12
024	86.84	269.80	58.80	0.00	415.43	053	0.09	0.17	0.06	0.00	0.32
025	4.86	2.07	0.19	0.15	7.26	054	0.11	0.32	0.05	0.01	0.49
026	0.27	1.40	0.04	0.02	1.73	055	0.60	1.33	0.40	0.04	2.37
027	0.10	0.48	0.05	0.06	0.69	056	0.05	0.06	0.01	0.00	0.13
028	1.03	2.63	0.67	0.00	4.33	057	1.01	2.39	0.42	0.41	4.23
029	0.08	0.49	0.03	0.00	0.60	058	0.17	0.35	0.06	0.01	0.58
030	7.09	22.77	1.36	0.88	32.10	059	0.50	0.68	0.25	0.04	1.48
031	190.00	296.30	174.69	143.62	804.61	060	0.20	0.51	0.15	0.01	0.86

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2554 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
061	0.21	0.57	0.03	0.02	0.83	093FHSD	15.35	87.80	34.06	154.20	291.41
062	0.45	1.55	0.35	0.09	2.44	093FB2	0.00	19.25	0.00	74.11	93.36
063	0.67	1.65	0.45	3.58	6.35	093FB5	0.00	5.70	0.00	13.93	19.63
064	0.47	0.59	0.43	0.87	2.37	093FB10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.02	0.02	0.00	0.00	0.04	093O	14.15	54.73	31.40	198.58	298.87
066	0.13	0.25	0.03	1.31	1.73	094	6.97	8.38	6.57	0.46	22.38
067	2.52	2.14	2.39	0.31	7.36	095	2.17	2.87	1.16	0.31	6.50
068	3.43	4.59	1.91	0.45	10.38	096	6.13	12.62	3.04	0.26	22.05
069	0.22	0.36	0.07	0.04	0.69	097	0.63	0.61	0.19	0.01	1.45
070	0.70	1.20	0.44	0.10	2.44	098	10.24	16.52	7.87	0.57	35.20
071	2.97	2.83	0.87	0.08	6.75	099	0.78	1.17	0.52	0.02	2.50
072	6.06	9.24	2.05	0.60	17.95	100	0.50	0.63	0.51	0.04	1.69
073	0.08	0.22	0.03	0.01	0.34	101	0.20	0.29	0.09	0.04	0.63
074	2.96	3.52	1.20	0.09	7.77	102	10.68	28.24	11.77	0.37	51.06
075	0.03	0.06	0.02	0.00	0.10	103	0.36	0.57	0.14	0.01	1.08
076	2.48	5.32	0.78	0.24	8.82	104	0.62	1.03	0.57	0.03	2.24
077	0.47	0.33	0.15	0.01	0.96	105	3.00	5.47	0.88	0.39	9.74
078	5.53	9.15	3.03	0.16	17.87	106	10.02	15.09	5.70	0.37	31.18
079	4.62	6.98	1.26	0.14	13.00	107	2.21	3.71	1.05	0.07	7.03
080	0.28	0.46	0.08	0.02	0.84	108	165.77	254.53	50.58	5.02	475.90
081	3.55	42.35	5.00	1.76	52.66	109	0.16	0.20	0.04	0.01	0.41
082	27.59	19.74	9.28	1.91	58.52	110	0.12	0.52	0.05	0.01	0.71
083	4.76	10.71	3.01	0.23	18.72	111	2.35	6.25	0.90	0.09	9.59
084	288.14	731.11	336.51	12.29	1,368.05	112	1.57	1.75	1.32	0.08	4.73
085	79.47	186.42	61.62	4.65	332.16	113	20.82	18.03	8.68	0.51	48.04
086	6.20	11.52	4.67	0.27	22.66	114	0.31	0.53	0.22	0.02	1.07
087	2.43	4.91	1.20	0.09	8.62	115	9.33	14.07	7.00	0.39	30.79
088	0.30	0.54	0.11	0.04	0.98	116	0.99	2.94	0.54	0.17	4.64
089	0.71	1.26	0.28	0.03	2.28	117	11.28	5.53	5.70	0.36	22.87
090	0.12	0.16	0.05	0.01	0.33	118	0.81	0.56	1.00	0.18	2.55
091	0.02	0.09	0.01	0.00	0.12	119	0.05	0.08	0.04	0.00	0.17
092	8.95	17.69	1.36	0.54	28.54	120	0.82	1.19	0.58	0.02	2.62

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2554 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
121	0.27	0.58	0.20	0.11	1.15	152	6.36	18.11	7.63	0.22	32.33
122	1.94	4.76	2.27	0.25	9.22	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	0.85	1.25	0.26	0.05	2.42	154	27.34	43.72	14.21	2.13	87.41
124	0.27	0.11	0.07	0.04	0.48	155	1.33	2.41	1.17	0.19	5.09
125	2.89	3.36	2.15	4.05	12.45	156	14.13	7.20	7.08	1.03	29.44
126	0.49	0.62	0.15	0.18	1.45	157	1.19	3.04	0.29	0.15	4.67
127	37.68	56.97	18.75	4.81	118.20	158	1.67	3.91	1.37	0.23	7.18
128	0.13	0.19	0.03	0.00	0.35	159	44.72	65.14	33.02	3.20	146.08
129	0.39	0.84	0.16	0.02	1.40	160	319.54	468.53	78.58	47.70	914.35
130	0.50	0.98	0.22	0.01	1.71	161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
131	0.17	0.39	0.12	0.01	0.68	162	50.11	16.31	4.53	9.07	80.02
132	0.26	0.31	0.06	0.05	0.68	163	5.45	23.88	27.98	8.48	65.79
133	0.11	0.09	0.03	0.00	0.24	164	28.80	63.05	12.96	0.93	105.74
134	2.28	5.74	1.07	0.29	9.39	165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	190.12	147.60	138.34	25.42	501.48	166	3.27	0.85	0.32	0.02	4.46
136	31.83	82.99	78.68	75.46	268.97	167	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
137	12.13	14.77	8.59	3.16	38.65	168	19.51	4.51	2.14	0.31	26.47
138	0.10	0.06	0.04	0.02	0.22	169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	1.04	1.08	0.82	0.31	3.25	170	1.70	0.44	0.31	0.79	3.24
140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171	2.78	2.09	0.61	0.11	5.59
141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172	0.52	0.25	0.24	0.19	1.20
142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	173	0.11	0.13	0.07	0.06	0.37
143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	174	17.00	20.28	11.85	4.99	54.12
144	0.06	0.13	0.05	0.01	0.25	175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	155.70	750.56	126.04	72.51	1,104.81	176	0.10	0.14	0.04	0.19	0.47
146	817.38	2,881.72	278.60	297.86	4,275.56	177	3.08	3.22	1.48	1.81	9.59
147	18.78	37.68	12.39	13.81	82.66	178	1.03	0.33	0.15	0.27	1.79
148	5.63	5.90	1.51	2.30	15.34	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
149	11.89	-1.15	2.70	-5.11	8.33	180	6.32	6.71	20.13	9.33	42.48
150	4.02	4.44	2.54	0.18	11.19						
151	103.29	71.67	43.23	5.01	223.20						

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2555 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
001	7.33	13.45	0.62	0.00	21.41	032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	2.25	1.47	0.02	0.00	3.74	033	0.15	0.32	0.05	0.01	0.53
003	0.03	0.07	0.00	0.00	0.10	034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	13.53	18.61	0.52	0.00	32.66	035	5.13	13.84	1.46	0.37	20.80
005	0.02	0.06	0.00	0.00	0.08	036	1.19	4.85	0.67	0.16	6.86
006	1.82	5.35	0.08	0.00	7.25	037	1.82	4.57	0.60	0.12	7.11
007	2.13	8.14	0.25	0.00	10.51	038	3.10	15.50	0.13	0.28	19.00
008	4.10	19.82	4.78	0.01	28.70	039	7.93	19.94	2.72	0.54	31.14
009	1.50	1.32	0.11	0.04	2.96	040	1.63	3.26	0.58	0.11	5.57
010	57.66	315.08	3.57	0.04	376.34	041	3.08	11.87	1.01	0.31	16.28
011	12,619.71	32,289.82	374.70	7.17	45,291.40	042	3.88	7.30	0.56	0.25	11.99
012	0.32	2.20	0.08	0.00	2.60	043	0.04	0.07	0.02	0.00	0.13
013	0.45	1.42	0.02	0.00	1.88	044	0.49	0.62	0.06	0.01	1.19
014	0.01	0.05	0.00	0.00	0.06	045	0.19	0.47	0.12	0.01	0.80
015	0.21	0.82	0.03	0.00	1.07	046	0.18	0.36	0.01	0.01	0.57
016	7.63	27.59	2.00	0.00	37.22	047P	940.90	4,481.52	289.64	186.31	5,898.37
017	2.32	9.39	0.60	0.00	12.32	047B100	1,614.11	645.17	41.70	26.82	2,327.80
018	1.27	4.39	0.26	0.00	5.92	047O	0.07	0.31	0.02	0.01	0.41
019	0.65	1.43	0.01	0.00	2.09	048	5.14	7.11	2.10	0.39	14.74
020	0.34	1.96	0.03	0.00	2.33	049	2.79	3.74	0.28	0.14	6.94
021	1.12	6.92	0.38	0.00	8.42	050	7.48	6.59	2.05	1.67	17.78
022	0.19	0.53	0.05	0.00	0.77	051	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
023	0.05	0.49	0.01	0.00	0.55	052	0.63	1.33	0.70	0.05	2.70
024	209.89	652.12	142.11	0.00	1,004.12	053	0.21	0.42	0.14	0.01	0.78
025	11.74	5.01	0.45	0.37	17.56	054	0.27	0.78	0.13	0.02	1.19
026	0.66	3.39	0.10	0.04	4.18	055	1.46	3.21	0.96	0.09	5.72
027	0.23	1.15	0.12	0.15	1.66	056	0.13	0.15	0.03	0.00	0.32
028	2.50	6.36	1.61	0.00	10.47	057	2.45	5.78	1.01	1.00	10.24
029	0.19	1.18	0.08	0.00	1.45	058	0.41	0.84	0.14	0.01	1.40
030	17.13	55.04	3.29	2.13	77.59	059	1.22	1.65	0.60	0.10	3.57
031	459.24	716.17	422.23	347.14	1,944.78	060	0.48	1.23	0.36	0.01	2.08

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2555 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
061	0.51	1.38	0.07	0.06	2.01	093FHSD	37.10	212.22	82.32	372.71	704.34
062	1.08	3.76	0.86	0.21	5.90	093FB2	0.00	46.53	0.00	179.12	225.65
063	1.61	4.00	1.10	8.65	15.36	093FB5	0.00	13.77	0.00	33.68	47.45
064	1.15	1.43	1.04	2.10	5.73	093FB10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.05	0.05	0.01	0.00	0.11	093O	34.21	132.29	75.91	479.98	722.39
066	0.33	0.60	0.07	3.18	4.18	094	16.86	20.26	15.87	1.12	54.10
067	6.08	5.18	5.78	0.75	17.79	095	5.25	6.93	2.79	0.75	15.71
068	8.29	11.10	4.62	1.08	25.08	096	14.82	30.50	7.36	0.62	53.30
069	0.53	0.87	0.17	0.10	1.67	097	1.53	1.48	0.45	0.03	3.50
070	1.69	2.91	1.07	0.23	5.91	098	24.74	39.93	19.03	1.37	85.07
071	7.19	6.83	2.11	0.19	16.33	099	1.90	2.83	1.26	0.05	6.04
072	14.64	22.34	4.96	1.45	43.39	100	1.20	1.52	1.24	0.10	4.07
073	0.19	0.54	0.07	0.03	0.82	101	0.48	0.70	0.23	0.11	1.51
074	7.16	8.50	2.89	0.21	18.77	102	25.81	68.27	28.44	0.89	123.42
075	0.06	0.14	0.04	0.01	0.25	103	0.87	1.38	0.35	0.02	2.62
076	6.00	12.85	1.89	0.58	21.33	104	1.50	2.48	1.38	0.06	5.42
077	1.13	0.80	0.36	0.02	2.31	105	7.24	13.22	2.14	0.94	23.54
078	13.38	22.11	7.32	0.39	43.20	106	24.22	36.47	13.78	0.90	75.37
079	11.17	16.86	3.05	0.35	31.43	107	5.33	8.97	2.54	0.16	17.00
080	0.67	1.12	0.20	0.05	2.03	108	400.67	615.21	122.25	12.14	1,150.27
081	8.58	102.36	12.09	4.26	127.29	109	0.39	0.48	0.11	0.02	0.99
082	66.68	47.72	22.43	4.61	141.44	110	0.30	1.26	0.13	0.02	1.71
083	11.51	25.89	7.26	0.57	45.24	111	5.68	15.10	2.17	0.22	23.17
084	696.46	1,767.14	813.35	29.70	3,306.65	112	3.80	4.24	3.20	0.19	11.44
085	192.08	450.59	148.94	11.24	802.85	113	50.33	43.57	20.97	1.24	116.11
086	14.98	27.84	11.29	0.65	54.77	114	0.74	1.27	0.53	0.04	2.58
087	5.87	11.86	2.89	0.22	20.84	115	22.54	34.02	16.92	0.95	74.42
088	0.73	1.30	0.26	0.09	2.38	116	2.38	7.11	1.30	0.42	11.21
089	1.72	3.03	0.67	0.08	5.50	117	27.27	13.37	13.78	0.87	55.29
090	0.28	0.38	0.11	0.03	0.81	118	1.96	1.36	2.41	0.44	6.17
091	0.05	0.21	0.02	0.00	0.28	119	0.13	0.19	0.09	0.01	0.41
092	21.62	42.77	3.28	1.31	68.98	120	1.98	2.89	1.41	0.06	6.33

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2555 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมต้นน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
121	0.64	1.39	0.48	0.26	2.78	152	15.38	43.78	18.45	0.53	78.14
122	4.70	11.50	5.48	0.60	22.28	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	2.06	3.03	0.64	0.12	5.84	154	66.09	105.68	34.34	5.16	211.26
124	0.64	0.27	0.16	0.08	1.16	155	3.21	5.81	2.83	0.46	12.31
125	6.99	8.11	5.19	9.79	30.09	156	34.14	17.40	17.12	2.49	71.15
126	1.18	1.51	0.37	0.44	3.50	157	2.87	7.35	0.70	0.37	11.29
127	91.07	137.69	45.32	11.62	285.69	158	4.03	9.45	3.31	0.56	17.35
128	0.32	0.45	0.07	0.01	0.84	159	108.08	157.46	79.82	7.73	353.09
129	0.94	2.04	0.38	0.04	3.39	160	772.33	1,132.47	189.94	115.30	2,210.04
130	1.21	2.36	0.53	0.03	4.13	161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
131	0.40	0.94	0.29	0.01	1.64	162	121.12	39.41	10.96	21.93	193.41
132	0.63	0.76	0.16	0.11	1.65	163	13.17	57.71	67.64	20.50	159.03
133	0.27	0.21	0.08	0.01	0.57	164	69.60	152.40	31.33	2.26	255.58
134	5.52	13.89	2.59	0.69	22.69	165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	459.53	356.76	334.38	61.44	1,212.11	166	7.91	2.06	0.76	0.05	10.78
136	76.95	200.59	190.18	182.40	650.11	167	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
137	29.32	35.71	20.75	7.65	93.43	168	47.15	10.90	5.18	0.74	63.98
138	0.25	0.14	0.10	0.04	0.54	169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	2.52	2.60	1.99	0.75	7.86	170	4.11	1.07	0.75	1.91	7.83
140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171	6.73	5.05	1.47	0.26	13.52
141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172	1.25	0.61	0.59	0.47	2.91
142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	173	0.27	0.30	0.17	0.14	0.89
143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	174	41.09	49.02	28.65	12.06	130.82
144	0.15	0.32	0.11	0.02	0.60	175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	376.33	1,814.15	304.64	175.27	2,670.38	176	0.23	0.34	0.11	0.47	1.15
146	1,975.66	6,965.26	673.39	719.95	10,334.25	177	7.44	7.78	3.58	4.38	23.18
147	45.40	91.08	29.94	33.39	199.80	178	2.50	0.80	0.36	0.66	4.32
148	13.61	14.27	3.64	5.57	37.09	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
149	28.74	-2.78	6.53	-12.36	20.13	180	15.27	16.22	48.65	22.54	102.68
150	9.71	10.74	6.15	0.44	27.04						
151	249.66	173.24	104.48	12.10	539.49						

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2552 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	033	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	035	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	036	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	037	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
007	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	038	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	039	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	040	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
010	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	041	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
011	2.44	7.12	0.63	0.52	10.72	042	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
012	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	043	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
013	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	044	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	045	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
015	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	046	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	047P	2.75	7.26	0.74	0.64	11.39
017	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	047B100	0.49	0.88	0.20	0.43	2.01
018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	047O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	048	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
020	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	049	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
021	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	050	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
022	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	051	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
024	0.26	0.59	0.03	0.01	0.89	053	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	054	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	055	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
027	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	056	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	057	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
029	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
030	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	059	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
031	0.37	0.58	0.23	0.14	1.31	060	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2552 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
061	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	093FHSD	0.77	1.21	0.30	0.28	2.56
062	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	093FB2	0.16	0.25	0.07	0.01	0.49
063	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	093FB5	0.01	0.02	0.01	0.00	0.04
064	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	093FB10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	093O	0.77	1.12	0.30	0.04	2.23
066	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	094	0.01	0.02	0.00	0.00	0.04
067	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	095	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
068	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	096	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
069	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	097	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
070	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	098	0.02	0.03	0.01	0.00	0.05
071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	099	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
072	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
073	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
074	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	102	0.02	0.02	0.01	0.00	0.05
075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
076	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
077	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	105	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
078	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	106	0.01	0.02	0.00	0.00	0.04
079	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	107	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
080	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	108	0.22	0.47	0.07	0.01	0.77
081	0.02	0.03	0.01	0.01	0.07	109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
082	0.04	0.06	0.02	0.01	0.12	110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
083	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03	111	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
084	0.05	0.08	0.02	0.01	0.16	112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
085	0.15	0.38	0.03	0.01	0.57	113	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
086	0.02	0.03	0.01	0.00	0.07	114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
087	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	115	0.02	0.04	0.01	0.00	0.07
088	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	116	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
089	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
090	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	118	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
091	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
092	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2552 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
121	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	152	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
122	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	154	0.02	0.03	0.01	0.00	0.05
124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	155	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	156	0.02	0.02	0.01	0.00	0.05
126	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
127	0.10	0.16	0.04	0.01	0.31	158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
128	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	159	0.07	0.10	0.03	0.01	0.21
129	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	160	0.62	1.11	0.29	0.09	2.10
130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
131	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	162	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
132	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	163	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
133	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	164	0.10	0.15	0.05	0.02	0.32
134	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	0.70	1.03	0.32	0.12	2.16	166	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
136	0.36	0.50	0.20	0.07	1.13	167	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
137	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	170	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	173	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	174	0.02	0.03	0.01	0.00	0.07
144	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	1.45	2.44	0.57	0.19	4.64	176	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
146	4.07	7.11	1.49	0.47	13.14	177	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
147	0.04	0.05	0.01	0.01	0.10	178	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
148	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	180	0.07	0.10	0.03	0.01	0.22
150	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02						
151	0.42	0.80	0.17	0.06	1.45						

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2553 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
001	0.58	1.17	0.15	0.04	1.93	032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.08	0.21	0.02	0.00	0.32	033	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	0.65	0.90	0.17	0.08	1.81	035	0.02	0.03	0.01	0.00	0.05
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	036	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
006	0.07	0.18	0.02	0.00	0.28	037	0.02	0.04	0.01	0.00	0.07
007	0.05	0.09	0.02	0.01	0.16	038	0.01	0.03	0.01	0.00	0.05
008	0.28	0.53	0.15	0.06	1.01	039	0.13	0.24	0.10	0.01	0.48
009	0.06	0.09	0.02	0.01	0.18	040	0.07	0.09	0.03	0.00	0.19
010	0.38	1.12	0.14	0.04	1.68	041	0.07	0.12	0.04	0.01	0.24
011	639.88	1,864.42	164.56	136.77	2,805.63	042	0.63	1.11	0.25	0.08	2.07
012	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	043	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
013	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	044	0.02	0.02	0.00	0.00	0.04
014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	045	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
015	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	046	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
016	0.58	0.72	0.26	0.06	1.62	047P	720.04	1,900.86	192.89	168.07	2,981.85
017	0.09	0.27	0.03	0.01	0.40	047B100	128.99	230.11	52.86	113.61	525.57
018	0.03	0.05	0.01	0.00	0.09	047O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
019	0.02	0.04	0.01	0.00	0.07	048	0.27	0.56	0.08	0.03	0.94
020	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	049	0.39	0.87	0.17	0.03	1.45
021	0.19	0.36	0.05	0.02	0.61	050	1.32	2.18	0.46	0.17	4.13
022	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	051	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
023	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	052	0.09	0.20	0.05	0.01	0.34
024	67.14	154.38	8.86	1.53	231.92	053	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
025	0.08	0.22	0.03	0.00	0.33	054	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
026	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	055	0.11	0.18	0.05	0.04	0.37
027	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	056	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
028	0.23	0.54	0.07	0.02	0.85	057	0.03	0.06	0.01	0.00	0.10
029	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
030	0.36	0.49	0.18	0.06	1.09	059	0.17	0.23	0.08	0.02	0.50
031	96.50	150.56	59.28	37.26	343.61	060	0.02	0.03	0.01	0.01	0.06

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2553 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
061	0.35	1.15	0.09	0.02	1.61	093FHSD	201.74	315.85	79.33	72.09	669.01
062	0.05	0.08	0.03	0.01	0.17	093FB2	43.05	64.54	17.64	3.33	128.55
063	0.07	0.13	0.04	0.12	0.35	093FB5	3.35	5.03	1.38	0.26	10.02
064	0.03	0.04	0.02	0.03	0.12	093FB10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	093O	202.04	292.71	77.42	11.59	583.76
066	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	094	3.21	6.08	1.28	0.26	10.83
067	1.45	2.15	0.62	0.15	4.37	095	0.75	0.93	0.31	0.06	2.04
068	0.94	1.39	0.38	0.12	2.83	096	0.87	1.44	0.40	0.13	2.84
069	0.01	0.02	0.01	0.00	0.04	097	0.03	0.03	0.01	0.00	0.07
070	0.06	0.07	0.02	0.01	0.17	098	4.19	7.22	1.71	0.52	13.63
071	0.18	0.28	0.08	0.02	0.57	099	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
072	1.19	1.53	0.43	0.25	3.41	100	0.05	0.08	0.02	0.02	0.19
073	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
074	0.18	0.42	0.04	0.01	0.65	102	4.18	6.43	2.37	0.44	13.43
075	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	103	0.04	0.05	0.02	0.01	0.12
076	0.12	0.16	0.05	0.02	0.35	104	0.03	0.06	0.02	0.01	0.12
077	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	105	0.59	1.00	0.24	0.06	1.89
078	1.18	1.95	0.39	0.08	3.60	106	2.86	4.92	1.26	0.26	9.30
079	0.51	1.17	0.17	0.03	1.89	107	0.10	0.16	0.05	0.01	0.32
080	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	108	58.29	121.71	17.74	2.86	200.61
081	5.98	8.62	2.17	1.88	18.65	109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
082	10.02	15.65	4.13	1.75	31.56	110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
083	3.18	3.32	1.06	0.38	7.94	111	0.28	0.37	0.12	0.04	0.82
084	12.34	21.13	5.67	1.88	41.03	112	0.33	0.43	0.15	0.05	0.96
085	39.75	99.00	8.32	1.66	148.73	113	1.01	2.31	0.24	0.03	3.59
086	5.65	8.36	3.26	0.61	17.88	114	0.02	0.03	0.01	0.00	0.05
087	0.44	0.67	0.19	0.05	1.35	115	5.65	9.62	2.75	0.81	18.82
088	0.04	0.05	0.01	0.00	0.10	116	0.36	0.44	0.15	0.07	1.02
089	0.10	0.07	0.03	0.01	0.21	117	0.63	0.87	0.32	0.11	1.93
090	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	118	0.47	0.55	0.22	0.15	1.39
091	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
092	1.24	1.81	0.50	0.13	3.68	120	0.04	0.06	0.02	0.01	0.13

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2553 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
121	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	152	0.39	0.73	0.21	0.06	1.38
122	1.33	1.63	0.55	0.21	3.73	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	0.07	0.12	0.04	0.01	0.23	154	3.97	7.68	1.54	0.44	13.63
124	0.05	0.01	0.01	-0.01	0.06	155	0.03	0.04	0.01	0.00	0.09
125	1.34	2.17	0.59	0.17	4.28	156	5.02	6.15	2.21	0.72	14.11
126	0.03	0.05	0.01	0.01	0.10	157	0.06	0.07	0.03	0.01	0.17
127	25.24	43.11	10.28	2.65	81.28	158	0.04	0.07	0.02	0.01	0.12
128	0.02	0.03	0.01	0.00	0.06	159	18.90	25.16	7.89	2.88	54.83
129	0.04	0.02	0.01	0.00	0.07	160	161.92	290.63	75.18	22.88	550.60
130	0.03	0.04	0.01	0.00	0.09	161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
131	0.01	0.02	0.01	0.00	0.03	162	1.80	2.81	0.81	0.29	5.72
132	0.02	0.02	0.00	0.00	0.05	163	1.66	2.63	0.69	0.29	5.26
133	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	164	26.46	38.47	12.42	6.01	83.35
134	0.65	0.67	0.20	0.09	1.61	165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	182.26	268.48	82.80	31.99	565.53	166	0.03	0.04	0.01	0.01	0.08
136	94.51	130.54	52.19	18.27	295.50	167	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
137	0.56	0.81	0.27	0.13	1.78	168	0.18	0.14	0.05	0.03	0.39
138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	0.16	0.18	0.05	0.00	0.38	170	0.02	0.02	0.01	0.00	0.05
140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171	0.05	0.05	0.02	0.01	0.12
141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172	0.13	0.14	0.08	0.06	0.40
142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	173	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	174	5.59	8.76	2.79	1.10	18.25
144	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	378.27	637.81	149.58	49.03	1,214.68	176	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
146	1,064.76	1,861.64	390.74	122.93	3,440.08	177	0.74	0.81	0.26	0.15	1.96
147	9.29	13.21	3.16	1.56	27.23	178	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
148	0.64	0.94	0.23	0.07	1.88	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
149	0.06	0.14	0.03	0.01	0.24	180	19.22	27.11	8.37	2.86	57.55
150	1.77	2.74	0.67	0.31	5.48						
151	109.76	210.07	44.61	14.57	379.01						

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2554 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
001	1.85	3.72	0.48	0.11	6.17	032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.26	0.68	0.07	0.02	1.02	033	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	2.09	2.87	0.55	0.27	5.77	035	0.05	0.09	0.03	0.00	0.17
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	036	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
006	0.23	0.57	0.07	0.01	0.88	037	0.05	0.14	0.02	0.00	0.21
007	0.15	0.28	0.06	0.03	0.52	038	0.04	0.09	0.02	0.01	0.15
008	0.88	1.70	0.48	0.18	3.24	039	0.41	0.78	0.31	0.04	1.53
009	0.18	0.30	0.08	0.02	0.58	040	0.21	0.28	0.11	0.01	0.60
010	1.22	3.56	0.44	0.13	5.36	041	0.22	0.38	0.14	0.03	0.76
011	2,042.23	5,950.47	525.21	436.51	8,954.42	042	2.00	3.56	0.79	0.26	6.61
012	0.02	0.05	0.01	0.00	0.07	043	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
013	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03	044	0.05	0.07	0.01	0.01	0.14
014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	045	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
015	0.01	0.02	0.01	0.00	0.03	046	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03
016	1.84	2.31	0.84	0.19	5.19	047P	2,298.08	6,066.76	615.62	536.41	9,516.87
017	0.30	0.86	0.09	0.03	1.28	047B100	411.68	734.41	168.71	362.60	1,677.40
018	0.10	0.16	0.02	0.01	0.28	047O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
019	0.07	0.12	0.02	0.01	0.21	048	0.87	1.77	0.26	0.10	3.00
020	0.02	0.02	0.01	0.00	0.05	049	1.24	2.76	0.53	0.11	4.64
021	0.59	1.13	0.17	0.06	1.95	050	4.21	6.94	1.46	0.55	13.17
022	0.01	0.03	0.00	0.00	0.04	051	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
023	0.01	0.04	0.00	0.00	0.05	052	0.29	0.63	0.14	0.03	1.09
024	214.29	492.73	28.27	4.89	740.19	053	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
025	0.27	0.70	0.09	0.02	1.07	054	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
026	0.01	0.02	0.01	0.00	0.04	055	0.35	0.56	0.15	0.12	1.18
027	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	056	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
028	0.74	1.72	0.21	0.06	2.72	057	0.09	0.18	0.04	0.01	0.31
029	0.01	0.03	0.00	0.00	0.05	058	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
030	1.14	1.57	0.57	0.19	3.47	059	0.54	0.74	0.26	0.05	1.59
031	308.00	480.53	189.21	118.93	1,096.67	060	0.05	0.09	0.02	0.02	0.18

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2554 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
061	1.12	3.66	0.30	0.07	5.15	093FHSD	643.86	1,008.07	253.20	230.07	2,135.21
062	0.15	0.27	0.09	0.04	0.55	093FB2	137.40	205.98	56.29	10.61	410.29
063	0.24	0.40	0.11	0.38	1.13	093FB5	10.71	16.05	4.39	0.83	31.98
064	0.10	0.14	0.06	0.09	0.40	093FB10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	093O	644.83	934.20	247.09	37.00	1,863.13
066	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	094	10.23	19.40	4.09	0.84	34.57
067	4.62	6.85	1.99	0.49	13.96	095	2.40	2.95	0.98	0.20	6.53
068	3.01	4.42	1.23	0.37	9.03	096	2.79	4.60	1.27	0.40	9.06
069	0.04	0.06	0.02	0.00	0.12	097	0.09	0.09	0.04	0.01	0.22
070	0.19	0.23	0.07	0.03	0.53	098	13.36	23.04	5.47	1.64	43.51
071	0.58	0.90	0.25	0.07	1.81	099	0.02	0.03	0.01	0.00	0.06
072	3.80	4.89	1.38	0.81	10.87	100	0.17	0.27	0.08	0.08	0.60
073	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	101	0.02	0.03	0.01	0.00	0.06
074	0.57	1.33	0.14	0.02	2.07	102	13.36	20.52	7.57	1.42	42.87
075	0.02	0.03	0.01	0.00	0.06	103	0.12	0.17	0.07	0.02	0.38
076	0.38	0.52	0.15	0.06	1.11	104	0.11	0.18	0.06	0.02	0.37
077	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03	105	1.87	3.19	0.75	0.20	6.02
078	3.78	6.22	1.24	0.26	11.50	106	9.13	15.70	4.03	0.83	29.69
079	1.64	3.75	0.53	0.11	6.03	107	0.31	0.52	0.15	0.04	1.01
080	0.01	0.02	0.00	0.00	0.04	108	186.05	388.46	56.63	9.13	640.28
081	19.07	27.51	6.92	6.01	59.51	109	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
082	31.99	49.96	13.18	5.59	100.72	110	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03
083	10.15	10.59	3.38	1.20	25.33	111	0.90	1.17	0.39	0.14	2.60
084	39.39	67.45	18.08	6.02	130.94	112	1.06	1.39	0.48	0.14	3.08
085	126.87	315.98	26.56	5.29	474.69	113	3.21	7.38	0.77	0.09	11.45
086	18.03	26.67	10.41	1.95	57.07	114	0.05	0.08	0.03	0.00	0.17
087	1.40	2.14	0.62	0.14	4.30	115	18.02	30.69	8.77	2.59	60.08
088	0.13	0.16	0.04	0.01	0.33	116	1.14	1.41	0.49	0.22	3.26
089	0.31	0.23	0.08	0.04	0.66	117	2.00	2.78	1.04	0.34	6.16
090	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	118	1.51	1.74	0.71	0.48	4.44
091	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	119	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
092	3.95	5.78	1.59	0.42	11.74	120	0.14	0.18	0.07	0.03	0.41

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2554 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
121	0.02	0.04	0.01	0.01	0.08	152	1.23	2.33	0.66	0.18	4.40
122	4.24	5.21	1.77	0.68	11.89	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	0.23	0.38	0.11	0.02	0.75	154	12.67	24.52	4.91	1.41	43.50
124	0.16	0.02	0.04	-0.04	0.18	155	0.08	0.14	0.04	0.01	0.27
125	4.27	6.93	1.90	0.56	13.65	156	16.04	19.63	7.06	2.30	45.02
126	0.10	0.15	0.04	0.03	0.31	157	0.20	0.24	0.09	0.02	0.56
127	80.55	137.58	32.81	8.47	259.41	158	0.12	0.21	0.05	0.02	0.40
128	0.07	0.09	0.02	0.00	0.18	159	60.31	80.31	25.18	9.20	174.99
129	0.12	0.07	0.02	0.01	0.22	160	516.78	927.56	239.95	73.01	1,757.30
130	0.10	0.13	0.04	0.01	0.29	161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
131	0.03	0.06	0.02	0.00	0.11	162	5.75	8.98	2.58	0.94	18.25
132	0.05	0.07	0.02	0.01	0.15	163	5.29	8.40	2.19	0.92	16.80
133	0.01	0.01	0.01	0.00	0.04	164	84.46	122.77	39.62	19.17	266.03
134	2.09	2.13	0.63	0.29	5.15	165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	581.71	856.88	264.25	102.11	1,804.95	166	0.09	0.12	0.05	0.02	0.27
136	301.62	416.64	166.56	58.30	943.11	167	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
137	1.79	2.60	0.87	0.43	5.68	168	0.56	0.45	0.16	0.08	1.25
138	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	0.50	0.56	0.16	0.00	1.23	170	0.06	0.07	0.02	0.01	0.16
140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171	0.14	0.16	0.06	0.02	0.38
141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172	0.40	0.46	0.24	0.18	1.28
142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	173	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	174	17.85	27.96	8.92	3.52	58.25
144	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	1,207.28	2,035.63	477.39	156.47	3,876.76	176	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02
146	3,398.29	5,941.60	1,247.09	392.35	10,979.33	177	2.36	2.58	0.84	0.46	6.25
147	29.67	42.18	10.08	4.98	86.89	178	0.02	0.02	0.01	0.00	0.05
148	2.03	3.01	0.72	0.22	5.98	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
149	0.20	0.44	0.09	0.02	0.75	180	61.34	86.52	26.70	9.12	183.69
150	5.65	8.73	2.13	0.99	17.51						
151	350.32	670.45	142.38	46.52	1,209.66						

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2555 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
001	4.47	9.00	1.16	0.27	14.90	032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.63	1.63	0.17	0.04	2.47	033	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	5.05	6.93	1.32	0.65	13.95	035	0.12	0.21	0.06	0.01	0.41
005	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	036	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
006	0.55	1.38	0.17	0.03	2.13	037	0.12	0.34	0.04	0.01	0.51
007	0.36	0.68	0.15	0.06	1.25	038	0.09	0.22	0.04	0.01	0.36
008	2.13	4.11	1.16	0.43	7.83	039	0.98	1.88	0.74	0.10	3.71
009	0.43	0.72	0.19	0.05	1.40	040	0.51	0.67	0.26	0.02	1.46
010	2.94	8.61	1.08	0.33	12.96	041	0.53	0.91	0.34	0.06	1.84
011	4,936.19	14,382.59	1,269.45	1,055.08	21,643.31	042	4.82	8.59	1.91	0.64	15.97
012	0.04	0.12	0.01	0.00	0.18	043	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
013	0.02	0.04	0.01	0.00	0.06	044	0.13	0.16	0.03	0.01	0.33
014	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	045	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03
015	0.03	0.04	0.01	0.00	0.08	046	0.03	0.05	0.01	0.00	0.08
016	4.46	5.58	2.03	0.47	12.53	047P	5,554.57	14,663.67	1,487.98	1,296.53	23,002.75
017	0.73	2.08	0.23	0.07	3.11	047B100	995.06	1,775.12	407.77	876.42	4,054.37
018	0.23	0.38	0.05	0.02	0.68	047O	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
019	0.16	0.29	0.05	0.02	0.52	048	2.10	4.29	0.64	0.23	7.26
020	0.04	0.06	0.02	0.01	0.12	049	2.99	6.68	1.29	0.26	11.22
021	1.43	2.74	0.41	0.14	4.72	050	10.19	16.78	3.53	1.33	31.83
022	0.03	0.06	0.01	0.00	0.10	051	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
023	0.01	0.10	0.00	0.00	0.12	052	0.69	1.53	0.35	0.06	2.63
024	517.95	1,190.96	68.33	11.83	1,789.07	053	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02
025	0.65	1.68	0.21	0.04	2.58	054	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03
026	0.03	0.04	0.01	0.00	0.08	055	0.84	1.36	0.36	0.29	2.85
027	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03	056	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
028	1.79	4.15	0.50	0.14	6.58	057	0.21	0.44	0.09	0.02	0.76
029	0.02	0.08	0.01	0.00	0.11	058	0.01	0.02	0.00	0.00	0.04
030	2.75	3.79	1.38	0.47	8.39	059	1.31	1.78	0.64	0.12	3.85
031	744.45	1,161.47	457.32	287.45	2,650.70	060	0.12	0.22	0.05	0.04	0.44

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2555 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
061	2.70	8.86	0.72	0.17	12.45	093FHSD	1,556.24	2,436.56	612.01	556.09	5,160.90
062	0.37	0.66	0.21	0.10	1.33	093FB2	332.10	497.87	136.07	25.65	991.69
063	0.57	0.97	0.28	0.92	2.74	093FB5	25.88	38.80	10.61	2.00	77.29
064	0.25	0.34	0.15	0.22	0.96	093FB10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	093O	1,558.60	2,258.01	597.22	89.44	4,503.27
066	0.02	0.02	0.01	0.01	0.05	094	24.73	46.90	9.89	2.03	83.56
067	11.17	16.57	4.81	1.19	33.73	095	5.79	7.14	2.37	0.48	15.77
068	7.27	10.70	2.97	0.90	21.84	096	6.73	11.12	3.08	0.97	21.89
069	0.11	0.13	0.05	0.01	0.30	097	0.22	0.22	0.09	0.02	0.54
070	0.47	0.55	0.18	0.08	1.28	098	32.29	55.69	13.22	3.98	105.18
071	1.41	2.18	0.60	0.18	4.37	099	0.04	0.08	0.02	0.01	0.15
072	9.17	11.82	3.35	1.95	26.29	100	0.41	0.65	0.19	0.19	1.44
073	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	101	0.05	0.06	0.03	0.01	0.15
074	1.38	3.23	0.34	0.05	5.00	102	32.28	49.61	18.30	3.42	103.61
075	0.06	0.08	0.02	0.00	0.15	103	0.29	0.41	0.17	0.05	0.92
076	0.92	1.27	0.36	0.14	2.68	104	0.26	0.44	0.15	0.04	0.89
077	0.03	0.04	0.01	0.01	0.08	105	4.52	7.72	1.82	0.49	14.55
078	9.13	15.03	3.01	0.62	27.79	106	22.06	37.95	9.74	2.00	71.75
079	3.96	9.06	1.29	0.25	14.57	107	0.74	1.25	0.35	0.09	2.44
080	0.03	0.05	0.01	0.00	0.10	108	449.70	938.94	136.88	22.06	1,547.58
081	46.10	66.49	16.72	14.53	143.85	109	0.02	0.02	0.01	0.00	0.05
082	77.32	120.76	31.86	13.51	243.44	110	0.02	0.04	0.01	0.00	0.07
083	24.53	25.61	8.18	2.90	61.22	111	2.17	2.83	0.95	0.35	6.29
084	95.20	163.03	43.71	14.54	316.48	112	2.57	3.35	1.17	0.35	7.44
085	306.64	763.73	64.19	12.78	1,147.34	113	7.75	17.83	1.87	0.22	27.67
086	43.59	64.47	25.17	4.71	137.94	114	0.13	0.20	0.06	0.01	0.41
087	3.38	5.16	1.50	0.35	10.38	115	43.56	74.18	21.21	6.25	145.21
088	0.31	0.38	0.09	0.01	0.79	116	2.75	3.42	1.19	0.53	7.89
089	0.75	0.56	0.20	0.09	1.60	117	4.84	6.71	2.51	0.83	14.89
090	0.02	0.01	0.01	0.00	0.04	118	3.64	4.21	1.71	1.17	10.73
091	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	119	0.02	0.03	0.01	0.00	0.06
092	9.54	13.97	3.85	1.01	28.37	120	0.33	0.43	0.17	0.06	1.00

ภาคผนวก ค ความต้องการปัจจัยการผลิตพื้นฐานของแต่ละสาขาการผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากเป้าหมายการผลิตไบโอดีเซลปี พ.ศ. 2555 จากแบบจำลองที่แสดงผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท้ายน้ำ (ต่อ)

(ล้านบาท)

Sector	201	202	203	204	Sum	Sector	201	202	203	204	Sum
121	0.06	0.09	0.03	0.01	0.19	152	2.98	5.64	1.60	0.43	10.64
122	10.24	12.59	4.28	1.64	28.75	153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	0.55	0.93	0.27	0.06	1.81	154	30.63	59.26	11.86	3.40	105.15
124	0.39	0.04	0.09	-0.09	0.43	155	0.20	0.34	0.09	0.03	0.66
125	10.32	16.74	4.58	1.34	32.99	156	38.76	47.44	17.06	5.55	108.82
126	0.24	0.35	0.09	0.07	0.75	157	0.49	0.58	0.22	0.06	1.35
127	194.68	332.55	79.31	20.47	627.01	158	0.28	0.50	0.13	0.04	0.95
128	0.16	0.22	0.04	0.01	0.43	159	145.77	194.12	60.85	22.23	422.97
129	0.29	0.16	0.05	0.01	0.52	160	1,249.08	2,241.97	579.97	176.48	4,247.49
130	0.23	0.33	0.10	0.03	0.69	161	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
131	0.07	0.15	0.05	0.01	0.27	162	13.90	21.71	6.24	2.26	44.12
132	0.13	0.16	0.04	0.02	0.35	163	12.79	20.30	5.29	2.23	40.60
133	0.04	0.03	0.01	0.01	0.09	164	204.14	296.75	95.77	46.34	643.01
134	5.05	5.15	1.53	0.71	12.44	165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	1,406.03	2,071.12	638.70	246.80	4,362.65	166	0.21	0.29	0.11	0.05	0.65
136	729.04	1,007.03	402.58	140.91	2,279.56	167	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
137	4.33	6.29	2.09	1.04	13.74	168	1.35	1.08	0.38	0.19	3.01
138	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	1.21	1.36	0.38	0.01	2.96	170	0.16	0.16	0.05	0.03	0.39
140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171	0.35	0.37	0.14	0.06	0.92
141	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172	0.97	1.10	0.59	0.43	3.10
142	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	173	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	174	43.15	67.58	21.55	8.52	140.79
144	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	2,918.05	4,920.22	1,153.87	378.20	9,370.34	176	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04
146	8,213.84	14,361.15	3,014.28	948.33	26,537.60	177	5.71	6.24	2.02	1.12	15.10
147	71.70	101.94	24.35	12.03	210.02	178	0.05	0.05	0.02	0.01	0.13
148	4.91	7.27	1.74	0.54	14.47	179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
149	0.49	1.07	0.21	0.05	1.82	180	148.26	209.13	64.54	22.05	443.98
150	13.65	21.10	5.16	2.40	42.31						
151	846.74	1,620.51	344.14	112.43	2,923.81						

ภาคผนวก ง

ผลกระทบด้านราคาของการผลิตไบโอดีเซล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีต่อราคาผลผลิตของสาขาการผลิตต่างๆ

(ร้อยละ)

Sector	ราคาผลปาล์มดิบขึ้น 10 %	ราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10%	ราคาผลปาล์มดิบและราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10 %	ราคา CPO ขึ้น 10 %	ราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคาผลปาล์มดิบและราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคา B2 ขึ้น 10 %	ราคา B5 ขึ้น 10 %
001	0.0015	0.1232	0.1247	0.0018	0.0019	0.0034	0.0494	0.0138
002	0.0028	0.2185	0.2213	0.0033	0.0034	0.0062	0.0899	0.0251
003	0.0024	0.2190	0.2214	0.0028	0.0030	0.0054	0.0799	0.0222
004	0.0031	0.2446	0.2477	0.0037	0.0038	0.0069	0.1013	0.0282
005	0.0011	0.0796	0.0808	0.0013	0.0013	0.0025	0.0347	0.0097
006	0.0045	0.3897	0.3942	0.0053	0.0057	0.0102	0.1494	0.0416
007	0.0025	0.1931	0.1957	0.0030	0.0031	0.0057	0.0820	0.0229
008	0.0021	0.1714	0.1735	0.0025	0.0026	0.0047	0.0684	0.0191
009	0.0030	0.2177	0.2207	0.0035	0.0036	0.0066	0.0961	0.0268
010	0.0010	0.0634	0.0644	0.0012	0.0012	0.0023	0.0326	0.0091
011	10.2620	0.2689	10.5309	0.0047	0.0047	10.2667	0.1251	0.0349
012	0.0026	0.2370	0.2396	0.0031	0.0033	0.0059	0.0873	0.0243
013	0.0010	0.0690	0.0700	0.0012	0.0012	0.0022	0.0318	0.0089
014	0.0031	0.2341	0.2372	0.0037	0.0037	0.0068	0.0987	0.0275
015	0.0015	0.1000	0.1015	0.0018	0.0018	0.0032	0.0466	0.0130
016	0.0007	0.0388	0.0394	0.0008	0.0008	0.0015	0.0209	0.0058
017	0.0021	0.1354	0.1375	0.0024	0.0024	0.0045	0.0638	0.0178
018	0.0030	0.0801	0.0832	0.0036	0.0013	0.0043	0.0335	0.0093
019	0.0154	0.1613	0.1767	0.0184	0.0028	0.0182	0.0742	0.0207
020	0.0056	0.0595	0.0651	0.0067	0.0010	0.0066	0.0267	0.0075
021	0.0150	0.1339	0.1489	0.0179	0.0023	0.0173	0.0613	0.0171
022	0.0152	0.2556	0.2707	0.0181	0.0041	0.0193	0.1073	0.0299
023	0.0015	0.1187	0.1201	0.0017	0.0018	0.0032	0.0470	0.0131
024	0.0122	1.1356	1.1478	0.0144	0.0155	0.0277	0.4093	0.1139
025	0.0002	0.0112	0.0114	0.0003	0.0002	0.0004	0.0051	0.0014
026	0.0001	0.0085	0.0087	0.0002	0.0002	0.0003	0.0043	0.0012
027	0.0001	0.0099	0.0101	0.0001	0.0001	0.0003	0.0039	0.0011
028	0.0118	0.8108	0.8226	0.0140	0.0113	0.0231	0.2982	0.0830
029	0.0093	0.3362	0.3454	0.0111	0.0049	0.0142	0.1291	0.0359
030	0.0119	0.7645	0.7763	0.0140	0.0152	0.0271	0.4010	0.1121

ภาคผนวก ง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีต่อราคาผลผลิตของสาขาการผลิตต่างๆ (ต่อ)

(ร้อยละ)

Sector	ราคาผลปาล์มดิบขึ้น 10 %	ราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10%	ราคาผลปาล์มดิบและราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10 %	ราคา CPO ขึ้น 10 %	ราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคาผลปาล์มดิบและราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคา B2 ขึ้น 10 %	ราคา B5 ขึ้น 10 %
031	0.0039	0.3480	0.3518	0.0046	0.0048	0.0087	0.1263	0.0351
032	0.0028	0.0579	0.0608	0.0034	0.0010	0.0039	0.0267	0.0074
033	0.0117	1.0365	1.0482	0.0138	0.0148	0.0265	0.3904	0.1087
034	0.0036	0.2190	0.2226	0.0043	0.0038	0.0074	0.0995	0.0278
035	0.0020	0.1079	0.1099	0.0023	0.0025	0.0044	0.0650	0.0182
036	0.0025	0.1298	0.1323	0.0030	0.0031	0.0057	0.0829	0.0232
037	0.0092	0.3603	0.3696	0.0110	0.0081	0.0173	0.2125	0.0595
038	0.0000	0.0019	0.0019	0.0000	0.0000	0.0001	0.0008	0.0002
039	0.0010	0.0391	0.0401	0.0012	0.0007	0.0017	0.0187	0.0052
040	0.0042	0.3127	0.3169	0.0050	0.0051	0.0093	0.1343	0.0374
041	0.0016	0.1002	0.1018	0.0019	0.0020	0.0036	0.0531	0.0148
042	0.0091	0.1394	0.1486	0.0109	0.0025	0.0116	0.0659	0.0184
043	0.0068	0.2089	0.2158	0.0081	0.0033	0.0101	0.0870	0.0242
044	0.1829	0.1419	0.3248	0.2189	0.0024	0.1853	0.0645	0.0180
045	0.0033	0.1870	0.1903	0.0039	0.0032	0.0065	0.0856	0.0239
046	0.0092	0.4218	0.4310	0.0109	0.0063	0.0155	0.1660	0.0463
047P	8.9976	0.2815	9.2791	10.7724	0.0050	9.0026	0.1316	0.0367
047B100	7.6668	0.2751	7.9419	9.0604	10.0048	17.6716	0.1266	0.0353
047O	2.3317	0.2011	2.5329	2.7917	0.0038	2.3355	0.1002	0.0280
048	0.1952	0.1686	0.3638	0.2336	0.0026	0.1978	0.0689	0.0192
049	0.0017	0.1256	0.1273	0.0020	0.0021	0.0038	0.0549	0.0153
050	0.0044	0.2966	0.3010	0.0052	0.0051	0.0095	0.1354	0.0378
051	0.0036	0.2384	0.2419	0.0042	0.0042	0.0078	0.1115	0.0311
052	0.0025	0.1602	0.1627	0.0030	0.0027	0.0052	0.0721	0.0201
053	0.1401	0.1740	0.3141	0.1677	0.0030	0.1431	0.0791	0.0221
054	0.1754	0.1903	0.3657	0.2100	0.0031	0.1785	0.0829	0.0231
055	0.0033	0.1980	0.2013	0.0039	0.0039	0.0072	0.1030	0.0288
056	0.0553	0.1922	0.2475	0.0661	0.0034	0.0587	0.0903	0.0252
057	0.0030	0.2242	0.2272	0.0036	0.0037	0.0067	0.0968	0.0270
058	0.0054	0.3202	0.3256	0.0064	0.0054	0.0107	0.1414	0.0394

ภาคผนวก ง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีต่อราคาผลผลิตของสาขาการผลิตต่างๆ (ต่อ)

(ร้อยละ)

Sector	ราคาผลปาล์มดิบขึ้น 10 %	ราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10%	ราคาผลปาล์มดิบและราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10 %	ราคา CPO ขึ้น 10 %	ราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคาผลปาล์มดิบและราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคา B2 ขึ้น 10 %	ราคา B5 ขึ้น 10 %
059	0.0023	0.1628	0.1651	0.0027	0.0025	0.0048	0.0649	0.0181
060	0.0423	0.1983	0.2406	0.0506	0.0031	0.0453	0.0805	0.0224
061	0.0366	0.1732	0.2097	0.0438	0.0028	0.0394	0.0743	0.0207
062	0.0065	0.2982	0.3047	0.0077	0.0071	0.0136	0.1883	0.0527
063	0.0024	0.0878	0.0902	0.0028	0.0015	0.0039	0.0395	0.0110
064	0.0057	0.1892	0.1949	0.0068	0.0035	0.0092	0.0918	0.0256
065	0.0031	0.2380	0.2412	0.0037	0.0037	0.0068	0.0979	0.0273
066	0.0005	0.0324	0.0330	0.0006	0.0006	0.0011	0.0160	0.0045
067	0.0030	0.2281	0.2311	0.0035	0.0035	0.0065	0.0937	0.0261
068	0.0027	0.2090	0.2117	0.0032	0.0031	0.0059	0.0828	0.0231
069	0.0073	0.6098	0.6171	0.0086	0.0090	0.0163	0.2388	0.0665
070	0.0032	0.2318	0.2350	0.0038	0.0035	0.0067	0.0920	0.0256
071	0.0023	0.1391	0.1413	0.0027	0.0023	0.0045	0.0597	0.0167
072	0.0023	0.1474	0.1497	0.0027	0.0025	0.0047	0.0648	0.0181
073	0.0032	0.2364	0.2396	0.0038	0.0036	0.0068	0.0950	0.0265
074	0.0014	0.0873	0.0887	0.0017	0.0014	0.0028	0.0363	0.0101
075	0.0014	0.0535	0.0549	0.0017	0.0011	0.0025	0.0279	0.0078
076	0.0027	0.0974	0.1001	0.0032	0.0017	0.0044	0.0450	0.0126
077	0.0025	0.1190	0.1216	0.0030	0.0024	0.0049	0.0633	0.0177
078	0.0021	0.1206	0.1227	0.0025	0.0023	0.0044	0.0603	0.0169
079	0.0021	0.1155	0.1177	0.0025	0.0023	0.0044	0.0594	0.0166
080	0.0013	0.0700	0.0713	0.0015	0.0014	0.0027	0.0362	0.0101
081	0.0018	0.1163	0.1181	0.0021	0.0020	0.0038	0.0536	0.0150
082	0.0026	0.1252	0.1277	0.0030	0.0027	0.0052	0.0707	0.0198
083	0.0018	0.0971	0.0989	0.0022	0.0019	0.0038	0.0509	0.0142
084	0.0032	0.2503	0.2536	0.0038	0.0039	0.0071	0.1024	0.0286
085	0.0027	0.1123	0.1150	0.0032	0.0026	0.0053	0.0684	0.0191
086	0.0049	0.4110	0.4159	0.0058	0.0060	0.0109	0.1581	0.0440
087	0.0033	0.2306	0.2339	0.0039	0.0035	0.0068	0.0926	0.0258
088	0.0040	0.1167	0.1207	0.0047	0.0023	0.0063	0.0618	0.0173

ภาคผนวก ง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีต่อราคาผลผลิตของสาขาการผลิตต่างๆ (ต่อ)

(ร้อยละ)

Sector	ราคาผลปาล์มดิบขึ้น 10 %	ราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10%	ราคาผลปาล์มดิบและราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10 %	ราคา CPO ขึ้น 10 %	ราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคาผลปาล์มดิบและราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคา B2 ขึ้น 10 %	ราคา B5 ขึ้น 10 %
089	0.2508	0.1266	0.3773	0.3002	0.0023	0.2531	0.0609	0.0170
090	0.0162	0.1428	0.1590	0.0194	0.0026	0.0188	0.0675	0.0189
091	0.0030	0.1936	0.1967	0.0036	0.0033	0.0063	0.0862	0.0241
092	0.0066	0.0647	0.0713	0.0079	0.0011	0.0077	0.0288	0.0080
093FHSD	0.0006	10.0529	10.0535	0.0007	0.0007	0.0014	0.0196	0.0055
093FB2	0.1698	7.4443	7.6141	0.2006	0.2215	0.3913	10.0173	0.0048
093FB5	0.4351	7.5253	7.9604	0.5142	0.5678	1.0029	0.0218	10.0061
093FB10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
093O	0.0006	0.0529	0.0535	0.0007	0.0007	0.0013	0.0196	0.0054
094	0.0008	0.0531	0.0539	0.0010	0.0008	0.0016	0.0209	0.0058
095	0.0015	0.0975	0.0990	0.0018	0.0018	0.0033	0.0462	0.0129
096	0.0030	0.2160	0.2191	0.0036	0.0036	0.0066	0.0937	0.0261
097	0.0021	0.1178	0.1199	0.0025	0.0023	0.0045	0.0618	0.0173
098	0.0033	0.2388	0.2421	0.0039	0.0038	0.0071	0.1004	0.0280
099	0.0038	0.2617	0.2654	0.0044	0.0043	0.0081	0.1140	0.0318
100	0.0050	0.4273	0.4323	0.0060	0.0062	0.0113	0.1643	0.0458
101	0.0066	0.5251	0.5316	0.0078	0.0081	0.0146	0.2132	0.0594
102	0.0041	0.3415	0.3457	0.0049	0.0051	0.0092	0.1336	0.0372
103	0.0039	0.2434	0.2473	0.0046	0.0047	0.0087	0.1251	0.0350
104	0.0034	0.2249	0.2283	0.0040	0.0041	0.0075	0.1079	0.0301
105	0.0022	0.1825	0.1847	0.0026	0.0025	0.0048	0.0673	0.0187
106	0.0019	0.1451	0.1470	0.0023	0.0022	0.0041	0.0572	0.0159
107	0.0020	0.1305	0.1325	0.0023	0.0022	0.0041	0.0569	0.0159
108	0.0017	0.0825	0.0842	0.0020	0.0017	0.0034	0.0452	0.0127
109	0.0014	0.0634	0.0649	0.0017	0.0012	0.0026	0.0315	0.0088
110	0.0020	0.1044	0.1063	0.0023	0.0021	0.0041	0.0549	0.0154
111	0.0019	0.1306	0.1326	0.0023	0.0019	0.0039	0.0513	0.0143
112	0.0029	0.2085	0.2114	0.0034	0.0033	0.0062	0.0864	0.0241
113	0.0002	0.0118	0.0120	0.0003	0.0002	0.0004	0.0059	0.0016
114	0.0031	0.0916	0.0947	0.0037	0.0018	0.0050	0.0484	0.0135

ภาคผนวก ง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีต่อราคาผลผลิตของสาขาการผลิตต่างๆ (ต่อ)

(ร้อยละ)

Sector	ราคาผลปาล์มดิบขึ้น 10 %	ราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10%	ราคาผลปาล์มดิบและราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10 %	ราคา CPO ขึ้น 10 %	ราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคาผลปาล์มดิบและราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคา B2 ขึ้น 10 %	ราคา B5 ขึ้น 10 %
115	0.0029	0.1938	0.1967	0.0034	0.0031	0.0059	0.0805	0.0224
116	0.0014	0.0674	0.0688	0.0016	0.0013	0.0027	0.0340	0.0095
117	0.0019	0.0803	0.0822	0.0022	0.0016	0.0035	0.0429	0.0120
118	0.0008	0.0488	0.0496	0.0009	0.0009	0.0017	0.0238	0.0067
119	0.0023	0.1129	0.1152	0.0027	0.0022	0.0045	0.0589	0.0165
120	0.0021	0.0944	0.0965	0.0025	0.0019	0.0040	0.0499	0.0140
121	0.0022	0.1278	0.1300	0.0026	0.0022	0.0044	0.0586	0.0164
122	0.0010	0.0668	0.0678	0.0012	0.0011	0.0021	0.0280	0.0078
123	0.0029	0.1048	0.1076	0.0034	0.0022	0.0050	0.0572	0.0160
124	0.0064	0.3557	0.3621	0.0076	0.0052	0.0116	0.1376	0.0383
125	0.0012	0.0693	0.0705	0.0014	0.0012	0.0024	0.0315	0.0088
126	0.0031	0.1602	0.1633	0.0037	0.0028	0.0059	0.0739	0.0206
127	0.0021	0.1185	0.1206	0.0025	0.0020	0.0041	0.0534	0.0149
128	0.0013	0.1042	0.1055	0.0015	0.0015	0.0028	0.0396	0.0110
129	0.0004	0.0231	0.0235	0.0005	0.0004	0.0008	0.0102	0.0028
130	0.0016	0.0941	0.0958	0.0019	0.0018	0.0034	0.0469	0.0131
131	0.0019	0.0995	0.1014	0.0022	0.0019	0.0038	0.0499	0.0139
132	0.0010	0.0433	0.0443	0.0012	0.0008	0.0018	0.0220	0.0061
133	0.0024	0.1160	0.1184	0.0028	0.0021	0.0045	0.0567	0.0158
134	0.0030	0.1872	0.1902	0.0036	0.0031	0.0061	0.0815	0.0227
135	0.0061	0.5528	0.5590	0.0072	0.0078	0.0139	0.2057	0.0573
136	0.0030	0.2650	0.2680	0.0035	0.0037	0.0066	0.0966	0.0269
137	0.0011	0.0837	0.0848	0.0013	0.0012	0.0024	0.0329	0.0092
138	0.0053	0.2654	0.2707	0.0063	0.0060	0.0113	0.1594	0.0446
139	0.0071	0.3676	0.3747	0.0084	0.0084	0.0155	0.2223	0.0622
140	0.0039	0.2303	0.2342	0.0047	0.0048	0.0087	0.1258	0.0352
141	0.0103	0.5429	0.5531	0.0122	0.0125	0.0228	0.3304	0.0925
142	0.0076	0.3757	0.3833	0.0090	0.0093	0.0169	0.2440	0.0683
143	0.0029	0.1534	0.1563	0.0034	0.0033	0.0062	0.0871	0.0244
144	0.0037	0.1900	0.1937	0.0044	0.0043	0.0080	0.1144	0.0320

ภาคผนวก ง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีต่อราคาผลผลิตของสาขาการผลิตต่างๆ (ต่อ)

(ร้อยละ)

Sector	ราคาผลปาล์มดิบขึ้น 10 %	ราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10%	ราคาผลปาล์มดิบและราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10 %	ราคา CPO ขึ้น 10 %	ราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคาผลปาล์มดิบและราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคา B2 ขึ้น 10 %	ราคา B5 ขึ้น 10 %
145	0.0028	0.0869	0.0897	0.0033	0.0015	0.0043	0.0393	0.0110
146	0.0022	0.0585	0.0608	0.0026	0.0010	0.0032	0.0275	0.0077
147	0.0549	0.1954	0.2503	0.0657	0.0032	0.0582	0.0856	0.0239
148	0.0044	0.1886	0.1930	0.0052	0.0030	0.0074	0.0781	0.0218
149	0.0101	0.9105	0.9206	0.0119	0.0125	0.0226	0.3314	0.0922
150	0.0415	2.0095	2.0510	0.0490	0.0533	0.0948	1.4043	0.3935
151	0.0506	2.4238	2.4744	0.0598	0.0645	0.1151	1.6992	0.4762
152	0.0020	0.0739	0.0759	0.0024	0.0018	0.0038	0.0464	0.0130
153	0.0508	2.4508	2.5016	0.0601	0.0654	0.1162	1.7222	0.4827
154	0.0386	1.8734	1.9120	0.0456	0.0501	0.0887	1.3193	0.3698
155	0.0087	0.4237	0.4324	0.0103	0.0109	0.0196	0.2877	0.0806
156	0.0088	0.3397	0.3485	0.0105	0.0085	0.0174	0.2242	0.0628
157	0.0042	0.2584	0.2626	0.0050	0.0040	0.0082	0.1057	0.0294
158	0.0022	0.1131	0.1153	0.0026	0.0018	0.0040	0.0466	0.0130
159	0.0011	0.0728	0.0740	0.0013	0.0012	0.0023	0.0307	0.0086
160	0.0013	0.0517	0.0530	0.0015	0.0009	0.0022	0.0245	0.0068
161	0.0017	0.0896	0.0913	0.0020	0.0017	0.0034	0.0448	0.0125
162	0.0038	0.0851	0.0889	0.0046	0.0016	0.0054	0.0413	0.0115
163	0.0006	0.0343	0.0349	0.0007	0.0005	0.0011	0.0140	0.0039
164	0.0031	0.1818	0.1849	0.0036	0.0030	0.0060	0.0782	0.0218
165	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
166	0.0104	0.4580	0.4685	0.0124	0.0064	0.0168	0.1688	0.0470
167	0.0016	0.0801	0.0818	0.0019	0.0013	0.0029	0.0332	0.0092
168	0.0022	0.1721	0.1743	0.0027	0.0026	0.0048	0.0675	0.0188
169	0.0032	0.1011	0.1043	0.0038	0.0016	0.0048	0.0426	0.0119
170	0.0046	0.2122	0.2169	0.0055	0.0034	0.0080	0.0888	0.0248
171	0.0046	0.3328	0.3374	0.0055	0.0047	0.0094	0.1246	0.0347
172	0.0023	0.1323	0.1346	0.0027	0.0022	0.0045	0.0580	0.0162
173	0.0030	0.1926	0.1955	0.0035	0.0030	0.0059	0.0782	0.0218
174	0.0018	0.0811	0.0828	0.0021	0.0013	0.0031	0.0346	0.0096

ภาคผนวก ง ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงราคาปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีต่อราคาผลผลิตของสาขาการผลิตต่างๆ (ต่อ)

(ร้อยละ)

Sector	ราคาผลปาล์มดิบขึ้น 10 %	ราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10%	ราคาผลปาล์มดิบและราคาน้ำมันดีเซลขึ้น 10 %	ราคา CPO ขึ้น 10 %	ราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคาผลปาล์มดิบและราคา B100 ขึ้น 10 %	ราคา B2 ขึ้น 10 %	ราคา B5 ขึ้น 10 %
175	0.0020	0.0847	0.0868	0.0024	0.0014	0.0035	0.0380	0.0106
176	0.0021	0.1175	0.1196	0.0025	0.0018	0.0039	0.0477	0.0133
177	0.0036	0.1006	0.1043	0.0043	0.0020	0.0056	0.0517	0.0144
178	0.0068	0.2080	0.2148	0.0082	0.0031	0.0099	0.0815	0.0227
179	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180	0.0048	0.1615	0.1663	0.0057	0.0034	0.0082	0.0887	0.0248

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวปัณฑารีย์ เลิศวิโรจน์ถาวร เกิดเมื่อวันพฤหัสบดี ที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2527 ที่จังหวัดกาญจนบุรี

ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถานศึกษา	วุฒิการศึกษา / สาขา	ปีที่จบ
ประถมศึกษา	โรงเรียนถาวรวิทยา	-	ปี พ.ศ. 2539
มัธยมต้น	โรงเรียนกาญจนานุเคราะห์	-	ปี พ.ศ. 2542
มัธยมปลาย	โรงเรียนวิสุทธรังษี	-	ปี พ.ศ. 2545
ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยศิลปากร	วท.บ. (คณิตศาสตร์)	ปี พ.ศ. 2549

โดยได้เป็นนักศึกษาทุนเรียนดีแห่งประเทศไทย สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ขณะที่ศึกษาในระดับปริญญาตรี และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ปริมาณวิเคราะห์ ที่คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2550

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย