การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีต่อการผลิตข้าว : กรณีศึกษาของประเทศไทย

นาย เปล่งยศ สกลกิติวัฒน์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2544
ISBN 974-031-335-3
ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPACT OF TECHNOLOGICAL CHANGES ON PADDY PRODUCTION : THE CASE STUDY OF THAILAND

Mr. Plengyot Skolkitivat

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Economics in Economics
Faculty of Economics
Chulalongkorn University
Academic Year 2001

ISBN 974-031-335-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีต่อการผลิตข้าว : กรณีศึกษาของประเทศไทย
โดย	นาย เปล่งยศ สกลกิติวัฒน์
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.อิศรา ศานติศาสน์

.....

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุทธิพันธ์ จิราธิวัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญใจ อรุณสมิทธิ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. อิศรา ศานติศาสน์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตตภัทร เครือวรรณ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เปล่งยศ สกลกิติวัฒน์ : การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีต่อการผลิตข้าว : กรณีศึกษาของประเทศไทย (IMPACT OF TECHNOLOGICAL CHANGES ON PADDY PRODUCTION : THE CASE STUDY OF THAILAND) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. อิศรา ศานติศาสน์, 217 หน้า. ISBN 974-03-1335-3

การวิจัยนี้ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าว ที่มีต่อภาคการผลิตข้าว ภาคการผลิตอื่นๆ และระบบเศรษฐกิจรวม โดยอาศัยแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ครอบคลุมทุกส่วนของระบบเศรษฐกิจ ซึ่งช่วยให้สามารถศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นได้พร้อมๆกัน ส่วนข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา อาศัยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2538 เพื่อใช้สร้างฐานข้อมูลสำหรับแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป สำหรับโครงสร้างภาคการผลิตในแบบจำลองมี 8 สาขาการผลิต ประกอบด้วย ภาคการผลิตข้าวอีสาน ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม ภาคโรงสีข้าว ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ภาคอุตสาหกรรมส่งออก และภาคบริการ ซึ่งแต่ละภาคการผลิตจะผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียว ส่วนเทคโนโลยีที่ศึกษา ประกอบด้วย เทคโนโลยีปัจจัยแรงงาน เทคโนโลยีปัจจัยทุน และเทคโนโลยีปัจจัยที่ดิน

ผลการศึกษา พบว่า ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีช่วยให้ระบบเศรษฐกิจส่วนรวมเกิดการขยายตัว โดยการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีปัจจัยแรงงาน ส่งผลให้เศรษฐกิจของประเทศเจริญเติบโตมากกว่า การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีในปัจจัยอื่น และการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีการผลิตข้าวในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ทำให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจสูงกว่า การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวอีสาน

การศึกษานี้ช่วยให้ทราบถึง ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและผลกระทบที่ภาคการผลิตอื่นจะได้รับจากการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าว ตลอดจนใช้เป็นแนวทางสำหรับการเลือกพัฒนาเทคโนโลยีข้าว เพื่อให้เกิดความเหมาะสมตามสภาพพื้นที่การผลิตข้าวนั้น

ภาควิชา.....เศรษฐศาสตร์..... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.....เศรษฐศาสตร์..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา .....2544..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4185560329 : MAJOR ECONOMICS

KEYWORD : TECHNOLOGICAL CHANGE / COMPUTABLE GENERAL EQUILIBRIUM / PADDY

PLENGYOT SKOLKITIVAT: IMPACT OF TECHNOLOGICAL CHANGES ON PADDY PRODUCTION: THE CASE STUDY OF THAILAND. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF ISRA SARNTISART, Ph.D. 217 pp.

ISBN 974-03-1335-3

This research attempted to study the impact of technological changes in paddy sector, other sectors and other macro-economic variables. The methodology employed is that of general equilibrium approach. Furthermore, the data used in this approach is based on the input-output table in 1995. There are 8 sectors of production that are ESAN paddy, NONESAN paddy, other agricultures, agro-industries, rice mill, export manufacturing, import competing manufacturing and services. Each sector produces single output. As for the technology, it consists of labor technology, capital technology and land technology.

The simulation results indicate that the technological progress would boost the expansion of Thai economy. In addition, the increase of labor technology would lead to higher economic enlargement than the increase of other technology. Besides, the technological progress of NONESAN paddy would give more economic growth than technological improvement in ESAN paddy.

Results of this research point to the benefits of technological changes both in terms of growth and indirect impacts on other sectors. Also, this research could be applied as the way to choose an appropriate technology of paddy production.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department/Program.....ECONOMICS..... Student's signature.....

Field of study.....ECONOMICS..... Advisor's signature.....

Academic year.....2001..... Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ ก็ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากหลายฝ่าย ที่ให้ทั้ง ความรู้ ความคิด กำลังใจและกำลังสติปัญญา แก่ผู้วิจัยอย่างดีเยี่ยม จึงขอยกมากล่าวเพื่อระลึกในพระคุณท่านทั้งหลาย ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. อิศรา ศานติศาสน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งท่านได้กรุณาให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาอย่างมาก และข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวิจัยมาด้วยดีตลอด

และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญใจ อรุณสมิทธิ ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตตภัทร เครือวรรณ์ และอาจารย์ ดร. ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ กรรมการวิทยานิพนธ์ ที่ท่านได้ให้ความกรุณาสละเวลา ตรวจทาน แก้ไขข้อบกพร่อง และเสนอแนะข้อคิดเห็นที่เปี่ยมด้วยคุณค่า ช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีความสมบูรณ์ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ เนื่องจากทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ได้รับมาจาก ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จึงขอขอบพระคุณ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ มา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ที่สำคัญเหนือสิ่งอื่นใดในชีวิต ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ซึ่งท่านทั้งสองได้ให้ความรักความเมตตา ความเอาใจใส่ และการอบรมเลี้ยงดู รวมทั้งให้แนวคิดการดำรงชีวิตมาโดยตลอด ขณะเดียวกัน ขอขอบคุณ พี่น้อง และผองเพื่อนทุกๆคน รวมถึงคุณ วิลาสลักษณ์ ที่ร่วมให้กำลังใจอย่างดีเสมอมา ตลอดจนขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของ เจ้าหน้าที่หน่วยงานต่างๆที่ได้สละเวลา ให้ข้อมูลและความเห็นในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

เปล่งยศ สกลกิติวัฒน์

มีนาคม 2545

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญแผนภาพ ..... ณ

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา 6
1.3 ขอบเขตของการศึกษา 6
1.4 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 6
1.5 วรรณกรรมปริทัศน์ 7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา 18

บทที่ 2 สถานการณ์ทั่วไปของการผลิตข้าวและเทคโนโลยีการผลิตข้าวของไทย 19
2.1 สถานการณ์ทั่วไปในการผลิตข้าว 19
2.2 แนวโน้มความต้องการข้าว 22
2.3 การจำแนกชนิดของข้าว 24
2.4 วิธีการปลูกข้าว 30
2.5 การปลูกข้าวในประเทศไทย 38
2.6 เทคโนโลยีการผลิตที่สำคัญในการปลูกข้าว 46
2.7 การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านพันธุ์ข้าว 67

บทที่ 3 ทฤษฎีและแบบจำลอง 75
3.1 แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป 75
3.2 การสร้างฐานข้อมูลสำหรับแบบจำลอง 87
3.3 การเปรียบเทียบแบบจำลองเดิมกับแบบจำลองที่ใช้ศึกษา 102

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4 การปิดแบบจำลอง 106
3.5 การศึกษาปัจจัยทางเทคโนโลยี 108

บทที่ 4 ผลการศึกษา 118
4.1 ระบบเศรษฐกิจของแบบจำลอง 118
4.2 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี 129
4.2.1. กรณีสมมติให้เทคโนโลยีเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 129
1). ผลกระทบด้านมหภาค 129
2). ผลกระทบด้านปัจจัยการผลิต 137
3). ผลกระทบด้านการผลิต 144
4). ผลกระทบด้านการค้าระหว่างประเทศ 152
5). ผลกระทบด้านการบริโภค 159
4.2.2 กรณีที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงตามค่าประมาณในงานวิจัยของ
ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) 164
1). ผลกระทบด้านมหภาค 164
2). ผลกระทบด้านปัจจัยการผลิต 166
3). ผลกระทบด้านการผลิต 167
4). ผลกระทบด้านการค้าระหว่างประเทศ 168
5). ผลกระทบด้านการบริโภค 169
4.3 การเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างภาคการผลิต 170

บทที่ 5 บทสรุป 173
5.1 สรุปสาระสำคัญของแต่ละบท 173
5.2 บทสรุปจากผลการศึกษา 175
5.3 ความยากจนกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี 181
5.4 สิ่งที่ได้รับจากการศึกษา 181
5.5 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 182
5.6 ข้อจำกัดของการศึกษา 183

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.7 ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป 184

รายการอ้างอิง 186
ภาคผนวก 193
ภาคผนวก ก 194
ภาคผนวก ข 206
ภาคผนวก ค 216
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 217

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1-1 สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเบื้องต้น ณ ราคาตลาด แยกตามภาคการผลิต ช่วงปี พ.ศ. 2494 – 2539 4

1-2 สัดส่วนของผลผลิตจากสินค้าเกษตรแต่ละประเภท ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นจากภาคเกษตรกรรม ในช่วงปี พ.ศ. 2494 – 2539 5

1-3 สรุปงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต 17

2-1 เนื้อที่เก็บเกี่ยวและผลผลิตข้าวของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ 20

2-2 ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของประเทศผู้ผลิตข้าว 21

2-3 มูลค่าการส่งออกข้าวของประเทศผู้ส่งออกข้าวที่สำคัญ 22

2-4 เปรียบเทียบการทำนาสวนระหว่างวิธีทำนาดำและนาหว่านน้ำตม 33

2-5 สรุปประเภทของนาข้าวและวิธีการทำนาในประเทศไทย 34

2-6 วิธีการปลูกข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2540/41 36

2-7 วิธีการปลูกข้าวนาปรัง ปีเพาะปลูก 2541 37

2-8 เนื้อที่ปลูกข้าวเจ้าและข้าวเหนียวแบ่งตามภาค ปีเพาะปลูก 2540/41 38

2-9 ข้าวนาปี เนื้อที่ปลูกและเก็บเกี่ยว เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2537/38-2540/41 42

2-10 ข้าวนาปรัง เนื้อที่ปลูกและเก็บเกี่ยว เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2538-2541 43

2-11 ข้าวนาปี ผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2537/38-2540/41 44

2-12 ข้าวนาปรัง ผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2538-2541 45

2-13 พันธุ์ข้าวนาปี แยกตามรายภาค ปีเพาะปลูก 2540/41 50

2-14 พันธุ์ข้าวนาปรัง แยกตามรายภาค ปีเพาะปลูก 2541 51

2-15 ข้าวไวแสงและไม่ไวแสง ที่ปลูกในและนอกภาคอีสาน ปีเพาะปลูก 2540 52

2-16 เนื้อที่ปลูกข้าวนาปี ในและนอกเขตชลประทาน ปีเพาะปลูก 2540/41 54

2-17 เนื้อที่ปลูกข้าวนาปรัง ในและนอกเขตชลประทาน ปีเพาะปลูก 2541 54

2-18 การถือครองที่ดินทางการเกษตร ในช่วงปี พ.ศ. 2518-2536 56

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

2-19 สัดส่วนการถือครองพื้นที่นาและพื้นที่ทางเกษตรอื่น
ปี พ.ศ. 2518 และ พ.ศ. 2536 56
2-20 เปรียบเทียบปริมาณปุ๋ยที่เกษตรกรใช้และผลผลิตที่ได้
กับปริมาณปุ๋ยที่คำนวณได้ ณ จุดเหมาะสมทางเศรษฐกิจ
ของผลผลิตข้าว ปีเพาะปลูก 2521/22 57
2-21 สัดส่วนของประชากรต่อทรัพยากรที่ดิน 58
2-22 อัตราการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูก
และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ในช่วงปี พ.ศ. 2504-2529 59
2-23 สัดส่วนร้อยละของกำลังแรงงานในและนอกภาคเกษตรกรรม
ช่วงปี พ.ศ. 2532-2543 60
2-24 ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของประเทศที่สำคัญ 61
2-25 ปริมาณการใช้ปุ๋ยในนาข้าว ปีพ.ศ. 2516-2538 62
2-26 ร้อยละของการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรในการปลูกข้าว
แบ่งตามรายภาคปีเพาะปลูก 2534/35 66
3-1 โครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ใช้ 92
3-2 โครงสร้างต้นทุนการปลูกข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2534/35 – 2537/38 95
3-3 สัดส่วนประชากรเขตเมืองและชนบท ปี พ.ศ. 2542 97
3-4 สัดส่วนงบประมาณหน่วยสุดท้าย 97
3-5 ความยืดหยุ่นของการทดแทนระหว่างปัจจัยการผลิตขั้นต้น 99
3-6 ความยืดหยุ่นของ Armington 101
3-7 ส่วนกลับของความยืดหยุ่นของอุปสงค์ของโลก
ที่มีต่อการส่งออกของสินค้าไทย 102
3-8 ข้อเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองเดิมกับแบบจำลองใหม่ 104
3-9 ตัวแปรเทคโนโลยีในแบบจำลอง 105
3-10 ตัวแปรที่ใช้ในการปิดแบบจำลอง 108
3-11 ค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคเกษตรกรรมของประเทศไทย 111
3-12 ค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคเกษตรกรรม 112

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

3-13 เปรียบเทียบค่าเทคโนโลยีของ Coxhead(1992)
และ ทรงศักดิ์ และ Haimin(2539) 113
4-1 มูลค่าผลผลิตภายในประเทศที่ถูกกระจายตามผู้ใช้ต่างๆ ปี พ.ศ. 2538 122
4-2 มูลค่าและสัดส่วนการค้าระหว่างประเทศ ปี พ.ศ. 2538 123
4-3 โครงสร้างต้นทุนของภาคการผลิตต่างๆ ปี พ.ศ. 2538 124
4-4 สัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นต้นและขั้นกลาง ปี พ.ศ. 2538 125
4-5 สัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นต้น ปี พ.ศ. 2538 126
4-6 สัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นกลาง ปี พ.ศ. 2538 127
4-7 สัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นกลางและการกระจายผลผลิต
ของภาคการผลิตข้าวและภาคโรงสีข้าว 128
4-8 เปรียบเทียบผลทางด้านมหภาค ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน
มีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 131
4-9 เปรียบเทียบผลทางด้านมหภาค ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน
มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 134
4-10 เปรียบเทียบผลทางด้านมหภาค ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน
มีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 136
4-11 เปรียบเทียบผลทางด้านการจ้างงานและผลตอบแทนแก่ปัจจัยขั้นต้น
ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 140
4-12 เปรียบเทียบผลทางด้านการจ้างงานและผลตอบแทนแก่ปัจจัยขั้นต้น
ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 142

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

4-13 เปรียบเทียบผลทางด้านการจ้างงานและผลตอบแทนแก่ปัจจัยขั้นต้น
ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 144
4-14 เปรียบเทียบผลทางด้านผลผลิต ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 147
4-15 เปรียบเทียบผลทางด้านผลผลิต ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 150
4-16 เปรียบเทียบผลทางด้านผลผลิต ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 152
4-17 เปรียบเทียบผลทางด้านการค้าระหว่างประเทศ ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 155
4-18 เปรียบเทียบผลทางด้านการค้าระหว่างประเทศ ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 157
4-19 เปรียบเทียบผลทางด้านการค้าระหว่างประเทศ ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 159

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

4-20 เปรียบเทียบผลทางด้านการบริโภค ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 160
4-21 เปรียบเทียบผลทางด้านการบริโภค ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 162
4-22 เปรียบเทียบผลทางด้านการบริโภค ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน มีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น
10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน
มีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 163
4-23 เปรียบเทียบผลทางด้านมหภาค ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ
ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) กับ กรณีภาคการผลิตนอกอีสานข้าว
เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) 165
4-24 เปรียบเทียบผลทางด้านการจ้างงานและผลตอบแทนแก่ปัจจัยขั้นต้น
ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณ
ของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) กับ กรณีภาคการผลิตนอกอีสานข้าว
เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) 166
4-25 เปรียบเทียบผลทางด้านผลผลิต ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสาน
เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณ ของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539)
กับ กรณีภาคการผลิตนอกอีสานข้าว เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี
ตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) 167
4-26 เปรียบเทียบผลทางด้านการค้าระหว่างประเทศ ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณ
ของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) กับ กรณีภาคการผลิตนอกอีสานข้าว
เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) 168

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

4-27 เปรียบเทียบผลทางด้านการบริโภค ระหว่าง
กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณ
ของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) กับ กรณีภาคการผลิตนอกอีสานข้าว
เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) 169
4-28 จำนวนผู้มีงาน จำแนกตามภาคการผลิต ปี พ.ศ.2538..... 171
4-29 การเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างภาคการผลิตต่างๆ 171
4-30 เปรียบเทียบสัดส่วนผู้มีงานทำในแต่ละภาคการผลิต
ก่อนและหลังเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ 172
ผก-1 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้สุทธิ ในการปลูกข้าวของภาคกลาง
ปีเพาะปลูก 2539/40 200
ผก-2 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้สุทธิ ในการปลูกข้าวของ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีเพาะปลูก 2539/40..... 201
ผก-3 ผลผลิตข้าวแยกตามภาค ฤดูปลูกและเขตชลประทาน 202
ผก-4 สรุปวิธีการผลิตข้าวในแต่ละลักษณะเด่น แยกตามฤดูปลูกและภาค..... 204
ผข-1 เปรียบเทียบสัดส่วนผลผลิต ระหว่างปี พ.ศ. 2531 กับ พ.ศ. 2538..... 206
ผข-2 สัดส่วนของโครงสร้างต้นทุนการผลิต ปี พ.ศ. 2531 และ พ.ศ. 2537..... 206
ผข-3 การจัดกลุ่มสาขาการผลิต 207
ผข-4 รายการอื่นๆของตาราง I-O 212

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่ หน้า
3-1 องค์ประกอบของแบบจำลอง 78
3-2 โครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตอย่างง่าย 90
ผข-1 โครงสร้างความสัมพันธ์ของแบบจำลอง 215

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความสำคัญของปัญหา

ภาคเกษตรกรรมถือเป็นภาคการผลิตที่มีความสำคัญต่อประเทศไทยเป็นอย่างมาก เพราะเป็นแหล่งอาหารของคนในชาติ ซึ่งช่วยลดการนำเข้าอาหารสำหรับบริโภคจากต่างประเทศเข้ามา เนื่องจากสามารถผลิตได้อย่างเพียงพอ กับความต้องการภายในประเทศ และยังเหลือพอสำหรับการส่งออกไปต่างประเทศ นอกจากนั้นยังเป็นแหล่งวัตถุดิบ สำหรับภาคอุตสาหกรรมบางประเภทด้วย แม้ว่าในปัจจุบันภาคเกษตรกรรมจะค่อยๆถูกลดบทบาทลงไป โดยภาคการผลิตอื่นก็ตาม ดังในปี พ.ศ. 2494 สัดส่วนมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของสาขาเกษตรต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศรวม คิดเป็นร้อยละ 44.71 แต่กลับลดลงเหลือเพียงร้อยละ 11.03 ในปี พ.ศ.2539(ตารางที่ 1-1) อันแสดงถึงการก้าวเข้ามาของนอกภาคเกษตรอย่างเห็นได้ชัด รวมทั้งการส่งออกของไทยที่เดิมสินค้าส่งออกสำคัญ 10 อันดับแรกส่วนใหญ่เป็นสินค้าเกษตร ก็กลับเหลือเพียงสินค้าเกษตรเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้น ตามรายงานของกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์โครงสร้างการส่งออกของไทยในปี พ.ศ. 2536 เป็นสินค้าอุตสาหกรรมเท่ากับร้อยละ 75.2 สินค้าเกษตรร้อยละ 17.1 และอื่นๆอีกร้อยละ 7.7 และในปี พ.ศ. 2540 โครงสร้างการส่งออกของสินค้าอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมลดลงเป็นร้อยละ 72.5 และ 13.7 ตามลำดับ

ในการผลิตสินค้าส่งออกของภาคการผลิตนอกการเกษตร มีการใช้วัตถุดิบนำเข้าเป็นปัจจัยการผลิตส่วนใหญ่ ทำให้มูลค่าเพิ่มที่ตกกับปัจจัยการผลิตภายในประเทศมีน้อย ขณะที่ภาคเกษตรกรรมใช้ปัจจัยการผลิตส่วนใหญ่ จากภายในประเทศ ทำให้มูลค่าเพิ่มเกือบทั้งหมด ตกกับปัจจัยการผลิตในประเทศ จึงช่วยลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศของประเทศได้ นอกจากนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติก็มีส่วนในการพัฒนาอุตสาหกรรม นับจากแผนฯฉบับแรกเป็นต้นมา ได้มีการมุ่งเน้น เร่งการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ ทั้งเพื่อการส่งออก การผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าต่างๆตามกระแสแนวคิดของเหล่าประเทศตะวันตก ซึ่งเป็นเรื่องยากที่ประเทศไทยจะสามารถพัฒนาให้เป็นประเทศอุตสาหกรรมอย่างเต็มตัว โดยหาได้คำนึงถึงภาคการผลิตหลักที่เป็นฐานรากทางเศรษฐกิจและสังคมมาแต่อดีต ทำให้เกิดปัญหาต่างๆตามมาทั้งปัญหาสิ่ง

แวดล้อม ปัญหาการว่างงานที่เกิดขึ้นเนื่องจากขาดแคลนภาคการผลิตอื่น มาช่วยดูดซับโดยเฉพาะแรงงานไร้ฝีมือเหมือนดังที่ภาคเกษตรเคยทำ ตลอดจนปัญหาความยากจนและความไม่เท่าเทียมกันในสังคม ซึ่งในปัจจุบันมีหลายอุตสาหกรรมที่แม้เวลาผ่านมานานนับแต่รัฐให้การสนับสนุน ก็ยังคงเป็นอุตสาหกรรมทารก (Infant Industry) ที่รัฐต้องเข้าไปโอบอุ้มและช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา แม้จะเป็นการยอมรับกันว่า สินค้าอุตสาหกรรมให้ผลผลิตที่มีมูลค่ามากกว่าสินค้าเกษตรกรรม แต่หากสามารถพัฒนาภาคอุตสาหกรรม โดยอาศัยวัตถุดิบเกษตรกรรมภายในประเทศ ก็นับเป็นทางเลือกที่ไม่ไกลเกินที่จะทำได้นัก

สินค้าเกษตรส่งออกที่สำคัญ 3 อันดับแรกของไทย คือ ข้าว ยางพารา และกุ้ง มูลค่าการส่งออกของสินค้าเกษตร 3 ชนิดนี้เกือบร้อยละ 50 ของสินค้าเกษตรส่งออกทั้งหมด โดยในปี พ.ศ. 2536 การส่งออก ยางพารา กุ้ง และข้าว มีสัดส่วนต่อการส่งออกสินค้าเกษตรทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 14.5 17.2 และ 12.4 ตามลำดับ และปี พ.ศ. 2539 เท่ากับร้อยละ 20.0 15.2 และ12.8 ตามลำดับ แม้มูลค่าการส่งออกยางพาราและกุ้งจะมากกว่าข้าว แต่มีแนวโน้มที่ลดลง โดยจะมีการใช้วัตถุดิบอื่นเพื่อใช้แทนยางพารามากขึ้น ส่วนกุ้งอนาคตการส่งออกไปยังตลาดยุโรปคงเป็นไปได้ยากขึ้นเนื่องจากการกีดกันทางการค้าและมาตรการต่างๆ รวมทั้งพื้นที่การเลี้ยงกุ้งของไทยก็มีทิศทางที่ลดลงเพราะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาดินเค็มของพื้นที่เพาะปลูกที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่นากุ้ง

การเพาะปลูกพืชมีความสำคัญ และเป็นแหล่งที่มาหลักของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของสาขาเกษตร โดยมีสัดส่วนเกินกว่าร้อยละ 60 ตลอดทุกปี ดังในปี พ.ศ. 2494 2520 และ 2539 คิดเป็นร้อยละ 73.25 61.95 และ 57.08 ตามลำดับ(ตารางที่ 1-2) จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(2541: 1-2) พบว่า ในปี พ.ศ. 2538 มูลค่าผลผลิตเกษตรด้านพืชตามราคาที่เกษตรกรขายได้ ข้าวมีสัดส่วนสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 33.6 รองลงมาคือ พืชอื่นๆ ยางพารา พืชอาหาร พืชน้ำมัน และพืชเส้นใย เท่ากับร้อยละ 21.6 20.6 19.1 4.2 และ 0.9 ตามลำดับ แสดงว่าการปลูกข้าวมีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจการเกษตรอย่างมาก และกำลังแรงงานในภาคกสิกรรมก็อยู่ในภาคการผลิตข้าวมากที่สุด นอกจากนั้นข้าวยังเป็นธัญพืชที่มีสำคัญมากชนิดหนึ่งพอๆกับข้าวสาลี ประชากรโลกกว่าครึ่งหรือประมาณ 3,000 ล้านคนโดยเฉพาะบริเวณเอเชียและตะวันออกกลางมีการบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก และปัจจุบันมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวให้มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น การคิดค้นใช้แป้งข้าวเจ้าทดแทนแป้งข้าวสาลีในการทำผลิตภัณฑ์จากข้าวสาลีของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นต้น

ปริมาณซื้อขายข้าวในตลาดโลกของปี พ.ศ. 2538 เท่ากับ 18.9 ล้านตันข้าวสาร มีประเทศผู้ส่งออกที่สำคัญคือ ไทย เวียดนาม สหรัฐอเมริกา และปากีสถาน ส่วนแบ่งตลาดส่งออกข้าวของ 4 ประเทศนี้ประมาณร้อยละ 57.4 โดยข้าวไทยมีส่วนแบ่งเท่ากับร้อยละ 26.5 ของตลาดโลก ส่วนประเทศเวียดนาม สหรัฐอเมริกา และปากีสถานมีส่วนแบ่งเท่ากับร้อยละ 9.9 13.2 และ7.9 ตามลำดับ แต่จากแนวโน้มพบว่า ประเทศเวียดนามและปากีสถานเริ่มมีส่วนแบ่งการส่งออกข้าวในตลาดโลกมากยิ่งขึ้น และส่วนแบ่งของข้าวไทยก็เริ่มมีแนวโน้มลดลงจากร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2536 เหลือเพียงร้อยละ 27 และ 26.5 ในปี พ.ศ. 2537 และ 2538 ตามลำดับ ประเทศไทยถือเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ที่สุดในโลก มีปริมาณการส่งออกแต่ละปีประมาณ 4-5 ล้านตันข้าวสาร ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับปริมาณข้าวทั้งภายในและภายนอกประเทศ ตลอดจนภาวะการแข่งขันกันของประเทศผู้ส่งออกที่มีมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศเวียดนามที่มีการแข่งขันกับไทยในชนิดข้าวคุณภาพปานกลางและข้าวคุณภาพต่ำ ประเทศไทยยังคงสามารถเป็นผู้นำในตลาดข้าวคุณภาพดี กล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2537 ประเทศไทยส่งออกข้าวคุณภาพดี (ข้าวสารเจ้า 100 เปอร์เซ็นต์) ในสัดส่วนร้อยละ 44 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมด โดยมีปริมาณการส่งออกข้าวเจ้า 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ละปีมีประมาณ 1.5 - 3 ล้านตัน และจำนวนนี้เป็นข้าวหอมมะลิถึงร้อยละ 30 ฉะนั้นการให้ความสนใจที่จะผลิตข้าวคุณภาพดีและเพิ่มผลผลิตจึงเป็นสิ่งที่ไม่อาจมองข้ามได้

การผลิตข้าวของประเทศไทยในปัจจุบัน ไม่สามารถที่จะเพิ่มผลผลิตโดยอาศัยการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกได้อีกต่อไป เพราะความกดดันจากการเพิ่มขึ้นของประชากรและความจำกัดของทรัพยากรที่ดินที่มีอยู่ รวมทั้งการนำที่ดินที่เหมาะกับการเกษตรไปใช้ในด้านอื่นๆ เช่น ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม การขยายตัวของธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ฯลฯ ทำให้ที่ดินที่เหมาะกับการเกษตรลดลง และแนวโน้มในอนาคตก็ยังคงลดลงต่อไป กล่าวคือ อัตราการเพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวของปี พ.ศ. 2521 จากปี พ.ศ. 2520 เท่ากับร้อยละ 11 และอัตราการขยายตัวของพื้นที่ปลูกข้าวค่อยๆเพิ่มขึ้นในอัตราลดลงจนกระทั่งปี พ.ศ. 2538 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2537 เพียงร้อยละ 4.41 เท่านั้น ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงขึ้นจึงเป็นหนทางเดียวที่ต้องนำมาใช้ เพื่อเพิ่มผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพของข้าว การเพิ่มผลิตภาพการผลิตให้กับข้าวก็โดยการนำเทคโนโลยีทางเกษตรเข้ามาใช้ เทคโนโลยีการเกษตรที่เห็นได้ชัด คือ การชลประทานเพื่อให้สามารถปลูกพืชในฤดูแล้ง หรือปีที่ภูมิอากาศแห้งแล้ง แต่พื้นที่ชลประทานของไทยยังมีไม่มากคิดเป็นร้อยละ 23.05 ของพื้นที่ปลูกข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2534/35 เท่านั้น ที่เหลืออีกร้อยละ 76.95 อยู่นอกเขตชลประทาน รวมทั้งปริมาณการใช้ปุ๋ยข้าวและยาปราบศัตรูพืช และเครื่องจักรกลทางการเกษตรก็ได้ถูกนำมาใช้มากขึ้นเช่นกัน เทคโนโลยีด้านพันธุ์ข้าวถือว่ามีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง เพราะหากสามารถพัฒนาพันธุ์ข้าว

ให้ทนแล้ง ทนน้ำท่วม ต้านทานต่อโรคและแมลง ให้ผลผลิตต่อไร่สูง และมีคุณภาพดี ย่อมช่วยให้การเกษตรพัฒนาไปได้เร็ว และช่วยเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรได้ เพราะฉะนั้นการศึกษาว่าเทคโนโลยีใดที่ควรนำมาใช้ในการผลิตข้าว โดยจะส่งผลต่อภาคการผลิตข้าวและภาคการผลิตอื่นอย่างไร ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจะส่งผลใดต่อเศรษฐกิจรวม จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจศึกษาเป็นอย่างยิ่ง

ตารางที่ 1-1 สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศเบื้องต้น ณ ราคาตลาด แยกตามภาคการผลิต ช่วง ปี พ.ศ. 2494 – 2539

ปี (พ.ศ.)	ภาคเกษตรกรรม (%)	ภาคอุตสาหกรรม (%)	ภาคบริการ (%)
2494	44.71	14.88	40.41
2500	35.36	16.38	48.26
2505	31.24	17.19	51.56
2510	26.90	19.45	53.66
2515	25.37	20.08	54.56
2520	24.80	22.00	53.20
2525	18.55	22.92	58.54
2530	15.73	25.96	58.30
2535	12.30	29.01	58.69
2536	10.41	29.54	60.05
2537	10.75	29.35	59.90
2538	11.08	29.38	59.54
2539	11.03	29.75	59.22

ที่มา: คำนวณจากข้อมูลของ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

หมายเหตุ: ภาคอุตสาหกรรม = ภาคอุตสาหกรรมต่างๆ + การทำเหมืองแร่ ภาคบริการ = การก่อสร้างอื่นๆ + การประปาและการไฟฟ้า + การขนส่งและการคมนาคม + การค้าส่งและค้าปลีก + การธนาคาร การประกันและอสังหาริมทรัพย์ + ที่อยู่อาศัย + การบริหารราชการ และการป้องกันประเทศ + การบริการอื่นๆ

ตารางที่ 1-2 สัดส่วนของผลผลิตจากสินค้าเกษตรแต่ละประเภท ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นจากภาคเกษตรกรรม ในช่วง ปี พ.ศ. 2494 – 2539

ปี (พ.ศ.)	พืช (%)	ปศุสัตว์ (%)	การประมง (%)	การป่าไม้ (%)	การบริการทางการเกษตร (%)	การแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรอย่างง่าย (%)
2494	73.25	11.74	2.42	12.59	-	-
2500	68.99	18.04	3.39	9.58	-	-
2505	76.49	12.68	2.93	7.90	-	-
2510	74.21	12.77	5.46	7.57	-	-
2515	61.14	11.32	8.36	6.11	3.65	9.42
2520	61.95	11.55	8.02	6.12	3.91	8.46
2525	63.24	9.79	7.01	5.67	4.66	9.63
2530	59.04	11.60	9.84	5.40	4.31	9.81
2535	56.61	10.05	16.02	1.93	3.31	12.09
2536	50.49	9.78	20.43	1.95	3.38	13.96
2537	52.86	9.17	19.51	1.57	3.20	13.69
2538	55.68	9.18	17.90	1.31	2.75	13.18
2539	57.08	8.76	17.31	1.24	2.66	12.95

ที่มา: คำนวณจากข้อมูล สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

หมายเหตุ: ก่อนปี พ.ศ. 2513 ยังไม่มีการแยกรายการ การบริการทางการเกษตร (Agricultural Services) และการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรอย่างง่าย (Simple Agricultural Processing) ออกมาจากรายอื่นๆในภาคเกษตรกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2. วัตถุประสงค์การศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีการผลิตที่มีต่อผลผลิตข้าวเปลือก ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

2. เพื่อศึกษาผลกระทบที่มีต่อ ภาคการผลิตอื่น และระบบเศรษฐกิจของประเทศ จากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีการผลิตข้าว

1.3. ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตของการศึกษานี้ จะอาศัยแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป (Computable General Equilibrium Model: CGE) ที่ประยุกต์มาจากแบบจำลองของ Sarntisart(1993) ซึ่งแบบจำลอง CGE เป็นแบบจำลองที่พิจารณาแบบคลุมทุกส่วน ทั้งภาคการผลิต ภาคการบริโภค ภาครัฐบาล และหน่วยเศรษฐกิจต่างๆ ตลอดจนตัวแปรมหภาค อันได้แก่ ดัชนีราคาผู้บริโภค ดุลการค้า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เป็นต้น มุ่งเน้นความสนใจไปที่ การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเทคโนโลยีในแบบจำลอง และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวที่เกิดขึ้นภายในแบบจำลอง โดยอาศัยข้อมูลจาก ตารางผลผลิตและปัจจัยการผลิต (Input-Output Table) ของปี พ.ศ. 2538 จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (NESDB) ประกอบกับ ข้อมูลสัดส่วนผลผลิตและต้นทุน ซึ่งคำนวณจาก ข้อมูลทางด้านเกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2538 และพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อใช้สร้างฐานข้อมูลสำหรับแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป

1.4. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลที่ใช้จะเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่ได้จากการเก็บรวบรวมของหน่วยงานต่างๆ โดยแบ่งแหล่งที่มาของข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนหลักด้วยกันคือ

- ข้อมูลด้านผลผลิตและปัจจัยการผลิตนำมาจากตารางผลผลิตและปัจจัยการผลิตของประเทศไทย ได้จากการเก็บรวบรวมของ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (Office of the National Economic and Social Development Board: NESDB)

- ข้อมูลด้านการเกษตร ได้จาก กรมเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

โดยการค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในครั้งนี้ได้จาก ศูนย์บรรณสารสนเทศ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้องสมุดป๋วยอึ๊งภากรณ์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยธรรม

ศาสตร์ ห้องสมุดกรมเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ห้องสมุดของกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ ห้องสมุดสำนักงานสถิติแห่งชาติ ห้องสมุดสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์(นิด้า) ห้องสมุดกรมศุลกากร ห้องสมุดสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ห้องสมุดกระทรวงการคลัง และจากการสืบค้นทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Internet) ต่างๆ

1.5. วรรณกรรมปริทัศน์

ในการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาทางด้านเทคโนโลยีการผลิตข้าวนั้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเด็นคือ (1). ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่มีต่อภาคการผลิตข้าว (2). ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่มีต่อภาคการผลิตอื่นและต่อเศรษฐกิจ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.5.1. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่มีต่อภาคการผลิตข้าว

<u>ด้านผลผลิตข้าว</u>

งานวิจัยส่วนใหญ่ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าวครอบคลุม เทคโนโลยีชีวภาพจากการนำข้าวพันธุ์ใหม่ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ และเทคโนโลยีทางด้านการชลประทานที่ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ช่วยสนับสนุนการเพิ่มผลผลิตของข้าวพันธุ์ใหม่ ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพParthasarathy and Prasad(1974) Sidhu(1974) Henry(1974) Ahmed and Sampath (1992) และ Jatileksono and Otsuka(1993) ต่าง พบว่า การปลูกข้าวพันธุ์ใหม่จะทำให้ มูลค่าผลผลิตเฉลี่ย ปริมาณผลผลิตหรืออัตราการผลิตข้าวที่ได้สูงกว่าการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองมาก โดยผลการศึกษาของ Parthasarathy and Prasad(1974) ชี้ว่า ข้าวพันธุ์ใหม่จะให้ผลผลิตที่สูงกว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองประมาณ 32 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูฝน และ 83 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูร้อน ในขณะที่ สมพรและศรัณย์(2533) พบว่า ข้าวพันธุ์ใหม่จะให้ผลผลิตสูงกว่าประมาณ 7 - 55.8 เปอร์เซ็นต์ โดยขึ้นกับสภาพพื้นที่และภูมิภาคกล่าวคือ ผลผลิตข้าวพันธุ์ใหม่ที่ปลูกในภาคเหนือจะให้ผลผลิตสูงที่สุดเนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของดินในภาคนี้และแหล่งน้ำที่เพียงพอในการปลูกข้าวมากกว่าภาคอื่น ผลงานของ Jatileksono and Otsuka(1993) ชี้ว่า ผลผลิตของข้าวพันธุ์ใหม่สูงกว่าประมาณ 59.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Sidhu(1974) ชี้ว่า ข้าวพันธุ์ใหม่จะช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตเฉลี่ยได้มากกว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองประมาณ 34.3 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้น Ahmed and Sampath(1992) ยังพบว่าอัตราการผลิตข้าวจะเพิ่มขึ้น 2.9 เปอร์เซ็นต์ ต่อปีภายหลังมีการปลูกข้าวพันธุ์ใหม่

ปัจจัยด้านการชลประทานมีส่วนอย่างมากในการช่วยเพิ่มผลผลิตข้าว โดยจากงานของสมพร และศรัณย์(2533) พบว่า ผลผลิตข้าวพันธุ์ใหม่ที่ปลูกในพื้นที่ชลประทานจะสูงกว่าที่ปลูกนอกเขตชลประทานประมาณ 15.4 - 74.1 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกัน Jatileksono and Otsuka(1993) ก็พบว่า ข้าวพันธุ์ใหม่ที่ปลูกในเขตชลประทานจะให้ผลผลิตสูงกว่าปลูกนอกเขตประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเทียบผลผลิตต่อไร่ผลการศึกษาของ สมพร และศรัณย์(2533) ชี้ว่า ข้าวพันธุ์ใหม่ที่ปลูกบนพื้นที่ชลประทานในภาคเหนือจะให้ผลผลิตสูงที่สุดคือเท่ากับ 750 กก./ไร่ รองลงมาคือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เท่ากับ 704 และ 512 กก./ไร่ ตามลำดับ ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคเกษตรเมื่อเทียบระหว่างพื้นที่ชลประทานกับนอกพื้นที่ชลประทาน Coxhead and Warr(1992) พบว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของภาคเกษตรในเขตชลประทานจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่านอกเขตชลประทานประมาณ1.6 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อใช้ค่าประมาณการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคเกษตรจากงานวิจัยก่อนหน้า Coxhead and Warr (1992) พบว่า ผลผลิตเกษตรในเขตชลประทานจะมากกว่านอกเขตชลประทานอย่างมาก คือสูงกว่าประมาณ 18.3 เปอร์เซ็นต์

<u>ด้านความต้องการปัจจัยการผลิต</u>

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าว ชักนำให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะความต้องการใช้ปุ๋ยเคมีและยาปราบศัตรูพืช รวมทั้งความต้องการใช้ก็แตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ด้วยเช่นกัน(ได้แก่ พื้นที่ที่มีการชลประทานและไม่มีการชลประทาน) ในการเปลี่ยนไปใช้ข้าวพันธุ์ใหม่ Parthasarathy and Prasad(1974) พบว่า การปลูกข้าวพันธุ์ใหม่จะทำให้มีการใช้ปัจจัยการผลิตมากขึ้น เพิ่มการจ้างงาน(ค่าจ้างที่แท้จริงไม่ได้เพิ่มขึ้น)แต่ก็อาจไม่มีผลต่อการจ้างงานเนื่องจากเกษตรกรรายใหญ่มีแนวโน้มที่จะหันไปใช้ปัจจัยทุนมากขึ้น สำหรับการใช้ปุ๋ยพบว่าในการปลูกข้าวพันธุ์ใหม่มีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมากกว่าการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองประมาณ 75.6 เปอร์เซ็นต์ และ 52.1 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูฝนและฤดูร้อน ตามลำดับ โดยในฤดูร้อนข้าวพันธุ์ใหม่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากับ 19.5 กก./ไร่ และฤดูฝนใช้เท่ากับ 10.4 กก./ไร่ ขณะที่การปลูกข้าวของไทย ปีเพาะปลูก 2540/41 มีการใส่ปุ๋ยเท่ากับ 30.3 กก./ไร่ และ 53.8 กก./ไร่ ในฤดูนาปีและนาปรัง ตามลำดับ การที่ปริมาณการใส่ปุ๋ยในฤดูร้อนมากกว่าฤดูฝนหรือฤดูนาปรังมากกว่าฤดูนาปี นั่นเพราะการปลูกข้าวในฤดูร้อนนิยมปลูกในพื้นที่ชลประทาน ซึ่งมีระบบการควบคุมน้ำที่ดีจึงทำให้สามารถใส่ปุ๋ยได้เต็มที่ เนื่องจากปุ๋ยไม่ไหลกระจัดกระจายไปตามกระแสน้ำเหมือนในฤดูฝน ข้าวจึงสามารถรับปุ๋ยที่ใส่ไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสนั้นเกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ก็ใช้

มากกว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองเช่นเดียวกัน ยกเว้นปุ๋ยโปแตสเซียมที่มีการใช้ไม่แตกต่างระหว่างเกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์ใหม่และพันธุ์พื้นเมือง นอกจากนั้นการใช้ยาปราบศัตรูพืชในฤดูฝนสัดส่วนเกษตรกรที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ ขณะที่ในฤดูร้อนมีการใช้เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้งเกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์ใหม่และที่ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง

จากงานของ Sidhu(1974) ชี้ว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจะทำให้ความต้องการใช้ปัจจัยการผลิต(แรงงาน ปุ๋ย และปัจจัยทุน)ต่อเอเคอร์ เพิ่มขึ้นประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ จากเดิม และยังพบด้วยว่าปัจจัยที่ดินมีความสำคัญที่สุดในการปลูกข้าวไม่ว่าจะเป็นการปลูกข้าวพันธุ์ใหม่หรือพันธุ์พื้นเมือง โดยปัจจัยการผลิตที่สำคัญรองลงมาในการปลูกข้าวพันธุ์ใหม่คือปัจจัยทุน ขณะที่ปัจจัยแรงงานเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญรองลงมาในการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง ส่วน Xu and Jeffrey(1995) พบว่า ข้าวพันธุ์ลูกผสม (Hybrid Rice) มีการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี และยาปราบศัตรูพืชมากกว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองอย่างมาก และตอบสนองต่อปุ๋ยคอกและเครื่องจักรมากกว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Fan(1991, อ้างจาก Xu and Jeffrey,1995) ที่ว่า ปัจจัยการผลิตสมัยใหม่(ปุ๋ยเคมีและเครื่องจักร) กำลังมีบทบาทสำคัญต่อการเกษตรของจีน ในทางกลับกันข้าวพันธุ์พื้นเมืองจะตอบสนองต่อปัจจัยแรงงานมากกว่าข้าวพันธุ์ใหม่

สำหรับงานวิจัยที่ศึกษาผลกระทบต่อความต้องการใช้ปัจจัยการผลิต ระหว่างพื้นที่ชลประทานและนอกพื้นที่ชลประทาน ก็ยืนยันผลเช่นเดียวกัน กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าวในพื้นที่ชลประทาน จะทำให้ความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มมากกว่านอกพื้นที่ชลประทาน โดยจากงานวิจัยของ สมพรและศรัณย์(2533) ชี้ว่า การยอมรับข้าวพันธุ์ใหม่จะทำให้เพิ่มการใช้ปุ๋ยเคมี โดยในพื้นที่ชลประทานภาคกลางมีการใช้ปุ๋ยเคมีมากที่สุด แต่กลับไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในพื้นที่นาท่วม เนื่องจากในพื้นที่นี้ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองเป็นหลักเฉพาะในฤดูนาปีเท่านั้น และจากการที่ในพื้นที่ชลประทาน มีอัตราการยอมรับข้าวพันธุ์ใหม่และใช้ปุ๋ยเคมีสูง จึงทำให้ผลผลิตต่อไร่ของข้าวพันธุ์ใหม่สูงกว่าพันธุ์พื้นเมือง ในส่วนของปัจจัยแรงงานจะมีการจ้างงานมากขึ้น โดยจ้างแรงงานเพื่อใช้ในการดูแลรักษา และเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูการผลิต อันเนื่องมาจากการเพิ่มอัตราการยอมรับข้าวพันธุ์ใหม่ และการปลูกพืชแบบหนาแน่นบนพื้นที่ชลประทาน รวมถึงการปลูกพืชได้หลายครั้งต่อปีในที่ดินเดิม ส่วนความต้องการใช้เครื่องจักรกลทางเกษตร พบว่า ทั้งพื้นที่ที่มีและไม่มีการชลประทานมีการยอมรับรถไถนาในระดับสูง ยกเว้นพื้นที่นาน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการยอมรับในอัตราที่ต่ำมาก ส่วนเครื่องนวดข้าวในภาคกลางทั้งในพื้นที่ชลประทานและ

นอกพื้นที่ชลประทานมีการยอมรับ 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พื้นที่ชลประทานในภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือมีการยอมรับเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ และเกือบไม่ยอมรับเลยในพื้นที่นาน้ำฝน

นอกจากนั้นในการศึกษาของ Coxhead and Warr(1992) ก็พบว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของภาคเกษตรในเขตชลประทาน จะทำให้ต้องการแรงงานและทุนเพิ่มขึ้นมากกว่านอกเขตชลประทาน ประมาณ 1.2 เปอร์เซ็นต์ และ 1.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อใช้ค่าประมาณการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจากงานวิจัยก่อนหน้าพบว่า ความต้องการแรงงานและทุนของภาคเกษตรในเขตชลประทานจะสูงกว่านอกเขตชลประทานประมาณ 6.7 เปอร์เซ็นต์ และ 15.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนงานของ Jatileksono and Otsuka(1993) พบว่า ข้าวพันธุ์ใหม่ (Modern Varieties Rice:MVs) ที่ปลูกในเขตชลประทานจะต้องการแรงงาน Current Inputs (ปุ๋ย เคมี ยาปราบศัตรูพืช และเมล็ดพันธุ์) และทุนมากกว่าที่ปลูกในเขตนาน้ำฝน โดยเฉพาะ Current Inputs ที่ในการปลูกข้าวพันธุ์ใหม่มีการใช้มากกว่าถึง 47.6 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือปัจจัยทุนและแรงงานซึ่งสูงกว่าประมาณ 27.8 เปอร์เซ็นต์ และ 4.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่เมื่อเทียบระหว่างข้าวพันธุ์ใหม่กับพันธุ์พื้นเมืองที่มีการปลูกในที่ดอนกลับพบว่า การปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ มีการใช้ปัจจัยแรงงานมากกว่าข้าวพันธุ์พื้นเมือง โดยมีส่วนต่างมากที่สุด คือเท่ากับ 144.6 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ปัจจัยทุน และ Current Inputs ซึ่งมีการใช้มากกว่าประมาณ 95.7 เปอร์เซ็นต์ และ 83.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ(ไม่มีการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองในพื้นที่ชลประทาน) จากข้อมูลข้างต้นแสดงว่า การปลูกข้าวพันธุ์ใหม่บนพื้นที่ชลประทานจะใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิดมากกว่า การปลูกในพื้นที่อื่น และก็มากกว่าปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองเช่นเดียวกัน

<u>ด้านราคาปัจจัยการผลิต</u>

ความต้องการปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น จากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าว จะส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาปัจจัยการผลิต อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะค่าเช่าที่ดินที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องจาก ผลตอบแทนในที่ดินนั้นๆเพิ่มขึ้น ดังในการศึกษาของ Parthasarathy and Prasad(1974) พบว่า ค่าเช่าที่ดินในพื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์ใหม่จะสูงกว่าพื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง โดยเฉพาะในฤดูร้อนค่าเช่าที่ดินที่ปลูกข้าวพันธุ์ใหม่เป็นสองเท่าของค่าเช่าที่ดินที่ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งแม้พื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ต้องจ่ายค่าเช่าที่ดินสูงกว่า แต่ผลประโยชน์ที่ได้รับก็มากกว่าการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองอยู่ถึง 58.3 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกัน Sidhu(1974) ก็พบว่า ราคาปัจจัยการผลิตเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังการนำข้าวพันธุ์ใหม่เข้ามาปลูก(อันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนการผลิตข้าวพันธุ์ใหม่สูงขึ้นในระยะยาว)

ด้านผลต่อราคาปัจจัยการผลิตจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าวเมื่อเทียบระหว่างพื้นที่ชลประทานกับนอกพื้นที่ชลประทาน พบว่า ราคาปัจจัยการผลิตในเขตชลประทานจะเพิ่มขึ้นมากกว่านอกเขตชลประทานเช่นกัน กล่าวคือ จากการศึกษาของ สมพรและศรัณย์(2533) ชี้ว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการยอมรับข้าวพันธุ์ใหม่ และการชลประทานมีผลกระทบในเชิงบวกต่ออัตราค่าเช่าที่ดินอย่างมีนัยสำคัญ โดยอัตราค่าเช่าที่ดินระหว่างพื้นที่ชลประทาน และไม่ใช่พื้นที่ชลประทาน มีความแตกต่างกันประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นกล่าวได้ว่า การชลประทานมีผลกระทบต่อผลตอบแทนในปัจจัยที่ดินอย่างมาก ทำให้อุปสงค์ที่ดิน การใช้ข้าวพันธุ์ใหม่ ความหนาแน่นในการเพาะปลูก และอัตราประชากรต่อที่ดินเพิ่มขึ้น ในขณะที่การชลประทาน และการยอมรับข้าวพันธุ์ใหม่มีผลต่อค่าจ้างแรงงาน น้อยกว่าค่าเช่าที่ดิน และไม่มีผลต่ออัตราค่าเช่าเครื่องจักรกลการเกษตรเลย เนื่องจากเครื่องจักรกลเป็นปัจจัยการผลิตที่เคลื่อนย้ายระหว่างพื้นที่ได้ง่าย

ส่วนผลการศึกษาของ Coxhead and Warr(1992) ได้ผลว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคเกษตรจะส่งผลให้ราคาที่แท้จริงของปัจจัยทุนและแรงงานเพิ่มขึ้น 2.1 เปอร์เซ็นต์ และ 1.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนราคาที่ดินที่แท้จริงในภาคเกษตรที่มีการชลประทานจะเพิ่มขึ้นสูงกว่านอกเขตชลประทานประมาณ 1.9 เปอร์เซ็นต์ จากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ได้จากค่าประมาณจากงานวิจัยก่อนหน้าได้ผลว่า ราคาที่แท้จริงของปัจจัยแรงงานและทุนเพิ่มขึ้น 9.4 เปอร์เซ็นต์ และ 7.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนราคาปัจจัยที่ดินในเขตชลประทานก็เพิ่มขึ้นประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ราคาที่ดินของนอกเขตชลประทานกลับลดลงถึง 8.5 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเดียวกัน Jatileksono and Otsuka(1993) ก็พบว่า ผลตอบแทนของที่ดินในพื้นที่ชลประทานจะมากกว่าพื้นที่นาน้ำฝน โดยในฤดูฝนผลตอบแทนที่ดินในพื้นที่ชลประทานจะสูงกว่าพื้นที่นาน้ำฝนประมาณ 13.5 - 14.1 เปอร์เซ็นต์ โดยการรับเอาข้าวพันธุ์ใหม่มาปลูกของเกษตรกรในพื้นที่นาน้ำฝนจะทำให้ราคาที่ดินเพิ่มขึ้นประมาณ 1.5 - 2.4 เท่า เมื่อเทียบกับราคาที่ดินที่ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง และจะยิ่งมากขึ้นในเขตชลประทาน เนื่องจากความหนาแน่นในการปลูกพืชและกำไรจากการทำนา และผลิตภาพที่เพิ่มขึ้นจากการปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ นอกจากนั้น Renkow(1993) ยังพบว่า ในกรณีที่มีการควบคุมราคาข้าวสาลี การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าว จะทำให้ค่าจ้างแรงงานที่แท้จริงของภาคเกษตรในพื้นที่ชลประทาน เพิ่มสูงขึ้นกว่าในพื้นที่นาน้ำฝนประมาณ 2.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรณีที่ไม่มีการควบคุมราคาข้าวสาลี การเพิ่มขึ้นของค่าจ้างแรงงานในพื้นที่ชลประทาน จะมากกว่านอกเขตชลประทานประมาณ 3.3 เปอร์เซ็นต์

ด้านต้นทุนและรายรับ

การจะนำเทคโนโลยีการเกษตรมาใช้หรือยอมเปลี่ยนแปลง โดยมากเกษตรกรต้องการทราบว่าต้นทุนการผลิตและรายรับจะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางดีขึ้นหรือไม่อย่างไร ในด้านต้นทุนการผลิตจากงานวิจัยส่วนใหญ่พบว่า ต้นทุนการผลิตจะลดลงในระยะสั้นแต่ในระยะยาวกลับมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น อันเนื่องจากความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากขึ้นดังที่กล่าวแล้วข้างต้น ซึ่งจากผลการศึกษาของ Sidhu(1974) ชี้ว่า ในระยะแรกของการปลูกข้าวพันธุ์ใหม่จะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง 16 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต แต่ในระยะยาวจะค่อยๆเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของราคาปัจจัยการผลิตและการลดลงของประสิทธิภาพการผลิต ส่วน Ahmed and Sampath(1992) ได้ผลว่า การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง แต่การลดลงนี้จะหมดไปในระยะยาวเนื่องจากการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพของตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ดังนั้นท้ายที่สุดต้นทุนต่อหน่วยและต้นทุนการผลิตทั้งหมดจะเพิ่มขึ้น 5.7 เปอร์เซ็นต์ และ 33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนั้นในการศึกษาถึงอิทธิพลของราคาปัจจัยการผลิตที่มีต่อต้นทุนการผลิต Xu and Jeffrey(1995) พบว่า ต้นทุนการผลิตของข้าวพันธุ์ลูกผสมจะถูกกระทบด้วยราคาปุ๋ยเคมีมากที่สุด รองลงมาคือ ราคาปุ๋ยคอก ยาปราบศัตรูพืช ค่าจ้างแรงงาน และค่าบริการเครื่องจักรกล ส่วนต้นทุนการผลิตข้าวพันธุ์พื้นเมือง จะถูกกระทบโดยค่าจ้างแรงงานมากที่สุด รองลงมาคือ ราคาปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ยาปราบศัตรูพืช และค่าบริการเครื่องจักรกล ตามลำดับ

ในด้านรายรับของเกษตรกรหลังการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีมีความขัดแย้งกันระหว่างงานวิจัยของ Ahmed and Sampath(1992) และ Renkow(1993) โดยในงานของ Ahmed and Sampath(1992) พบว่า ผลประโยชน์ทั้งหมดจะเพิ่มขึ้น 53.1 เปอร์เซ็นต์ และแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 33 เปอร์เซ็นต์ แต่รายรับของผู้ผลิตจะเพิ่มขึ้นมากกว่า ประมาณ 44.1 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลการศึกษาของ Renkow(1993) ชี้ว่า ในกรณีมีการควบคุมราคาข้าวสาลี การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในเขตนาน้ำฝน จะทำให้กำไรของฟาร์มเพิ่มขึ้น 20.3 - 29.4 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ทำให้กำไรของฟาร์มในเขตชลประทานเพิ่มขึ้นเพียง 8.3 - 8.9 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น เนื่องจากอิทธิพลของค่าจ้างแรงงานที่แท้จริงในเขตชลประทานที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ส่วนกรณีไม่ควบคุมราคาข้าวสาลี การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในเขตนาน้ำฝนจะทำให้กำไรของฟาร์มเพิ่มขึ้น 14.2 - 19.4 เปอร์เซ็นต์ แต่กลับทำให้กำไรของฟาร์มในเขตชลประทาน ที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีลดลงไป 4.9 - 7 เปอร์เซ็นต์ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะการเพิ่มขึ้นของค่าจ้างแรงงาน ประกอบกับการลดลงของราคาข้าวสาลีของเขตชลประทานที่มากกว่าเขตนาน้ำฝน โดยมีส่วนต่างประมาณ 3.3 เปอร์เซ็นต์ และ 17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตลอดจน

การที่ความต้องการข้าวสาลีในปากีสถาน มีความยืดหยุ่นที่น้อยกว่าอุปทานผลผลิตข้าวสาลีอย่างมาก

<u>ด้านประสิทธิภาพการผลิต</u>

ในด้านประสิทธิภาพการผลิตภายหลังการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าวพบว่า มีความเห็นที่ขัดแย้งกันอยู่ว่าข้าวพันธุ์ใหม่จะทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยจากผลการศึกษาของ Sidhu(1974) ชี้ว่า ข้าวพันธุ์ใหม่จะทำให้ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 1 ใน 4 จากข้าวพันธุ์พื้นเมือง ขณะที่งานของ Xu and Jeffrey(1995) กลับพบว่า ประสิทธิภาพการผลิตข้าวพันธุ์ลูกผสม (Hybrid Rice) ต่ำกว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองผสม ซึ่งยืนยันถึงสมมติฐานที่ว่า "Poor But Efficient" แสดงถึง เกษตรกรมีประสิทธิภาพการในจัดสรรข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ดีกว่า และประสิทธิภาพจะต่างกันในแต่ละภูมิภาคด้วย นอกจากนั้นประสิทธิภาพการผลิตของจีนก็สูงกว่า ฟิลิปปินส์(ศึกษาในปี1983) และมาเลเซีย(ศึกษาในปี1986) ที่เท่ากับ 0.5 และ 0.65 ตามลำดับ โดยการผลิตข้าวของจีนมีประสิทธิภาพทางเทคนิคเฉลี่ยประมาณ 0.79 และ 0.91 สำหรับข้าวพันธุ์ลูกผสมและข้าวพันธุ์พื้นเมืองตามลำดับ สาเหตุที่จีนมีประสิทธิภาพการผลิตสูง เนื่องจากการควบคุมของรัฐบาลท้องถิ่น ให้เป็นไปตามเป้าหมายของรัฐบาลจีน ที่พยายามเพิ่มผลผลิตข้าวให้สูงที่สุด เพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภคของประชากรในประเทศ

จากผลการศึกษาทั้งของ Sidhu(1974) และ Xu and Jeffrey(1995) สะท้อนให้เห็นว่า ไม่จำเป็นที่ประสิทธิภาพการผลิตหลังการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านพันธุ์ข้าว ต้องเพิ่มขึ้นเสมอไป แต่ยังมีองค์ประกอบอื่นๆด้วย เช่น การจัดการที่ดี เป็นต้น นอกจากนั้นสำหรับองค์ประกอบด้านชลประทาน ซึ่งมีความเกี่ยวโยงกับการเพิ่มผลผลิตข้าวดังที่กล่าวข้างต้น ดิเรก และสะเก็ดดาว(2533) พบว่า การชลประทานและการวิจัยทางการเกษตรกรรม จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และผลผลิตเกษตร โดยการชลประทานและการวิจัยสามารถอธิบายการขยายตัวของผลผลิตเกษตรในแต่ละภูมิภาค ได้ประมาณ 10.8 - 22.4 เปอร์เซ็นต์

ด้านราคาข้าว

สำหรับผลกระทบต่อภาคการผลิตข้าวในด้านราคาข้าว เมื่อเทียบในช่วงเวลาเดียวกัน ราคาข้าวต่างพื้นที่และต่างพันธุ์ไม่แตกต่างกันมากนัก กล่าวคือ งานของ สมพรและศรัณย์(2533) ชี้ว่า ราคาข้าวพันธุ์ใหม่ทั้งในและนอกเขตชลประทานอยู่ในช่วงประมาณ 2 - 2.4 บาท/กิโลกรัม และราคาข้าวพันธุ์พื้นเมืองอยู่ในช่วงประมาณ 2.2 - 2.4 บาท/กิโลกรัม โดยเหตุที่ราคาข้าวเปลือกในแต่ละพื้นที่ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก สะท้อนถึงภาวะของตลาดที่ปรับตัวได้ดีพอสมควร ในขณะที่เมื่อเทียบต่างช่วงเวลา ราคาข้าวกลับมีทิศทางไม่แน่นอน ดังในงานวิจัยของ Ahmed and Sampath(1992) ที่พบว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจะทำให้ราคาข้าวเพิ่มขึ้น 5.7 เปอร์เซ็นต์ ในช่วง 9 ปี(ปี1987-1995) และยังพบว่าราคาข้าวจะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของความยืดหยุ่นมากกว่าการผลิตข้าว ในทางกลับกัน Renkow(1993) กลับเห็นว่า หากไม่มีการควบคุมราคาข้าวสาลีจะทำให้ราคาข้าวลดลง โดยการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในเขตนาน้ำฝนและเขตชลประทานจะทำให้ราคาข้าวลดลงประมาณ 3.5 เปอร์เซ็นต์ และ 20.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (เหตุเพราะอุปสงค์ข้าวสาลีของปากีสถานมีความยืดหยุ่นน้อยกว่าอุปทานข้าวสาลีอย่างมาก)

1.5.2. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่มีต่อภาคการผลิตอื่นและต่อเศรษฐกิจ

ผลของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตในภาคเกษตรที่กระทบต่อภาคการผลิตอื่น จะส่งผลที่ต่างกันไปในแต่ละภาคการผลิต ขึ้นกับโครงสร้างของภาคการผลิตที่เกี่ยวพันกับ ภาคการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ดังผลการศึกษาของ Coxhead and Warr(1992) ชี้ว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคเกษตรกรรม ส่งผลเสียต่อภาคอุตสาหกรรม กล่าวคือ ทำให้อุปสงค์แรงงาน อุปสงค์ของทุน ผลผลิต และราคาที่แท้จริงของปัจจัยทุน ในภาคอุตสาหกรรมลดลงประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ 5.6 เปอร์เซ็นต์ 6.4 เปอร์เซ็นต์ และ 19.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รวมทั้งการลดลงของราคาผลผลิตอุตสาหกรรม และการเพิ่มขึ้นของราคาปัจจัยแรงงานและทุน ในขณะที่ภาคบริการกลับได้รับประโยชน์ จากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของภาคเกษตรกรรม โดยอุปสงค์แรงงาน อุปสงค์ของทุน ผลผลิตและราคาที่แท้จริงของปัจจัยทุนในภาคบริการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2.5 เปอร์เซ็นต์ 7.4 เปอร์เซ็นต์ 6.4 เปอร์เซ็นต์ และ 22.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับผลจากค่าประมาณการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของภาคเกษตรกรรม จากงานวิจัยก่อนหน้าก็ให้ผลในทิศทางเดียวกัน เพียงแต่ขนาดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในภาคบริการจะน้อยกว่าภาคอุตสาหกรรม ดังเช่นผลผลิตของภาคบริการที่เพิ่มขึ้น 2.8 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลผลิตของภาคอุตสาหกรรมกลับลดลงประมาณ 8.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น เหตุที่การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่เกิดในภาคเกษตรมีผลเสีย

ต่อภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเกิดขึ้นแต่ในภาคเกษตรกรรมเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่แสดงการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่อาจเกิดขึ้นในภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งราคาผลผลิตของภาคบริการที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากรายได้ของภาคเกษตรที่เพิ่มขึ้นถูกนำมาใช้จ่ายในภาคการผลิตนี้มาก ดังนั้นจึงมีการผลิตที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่ราคาผลผลิตของภาคอุตสาหกรรมกลับลดลง

ส่วนผลที่มีต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าว พบว่าจะช่วยให้เศรษฐกิจขยายตัว ดังผลการศึกษาของ Ahmed and Sampath(1992) ที่ชี้ว่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าวในบังกลาเทศ จะส่งผลให้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นเพิ่มขึ้น 4.4 เปอร์เซ็นต์ต่อปี หรือ 41.1 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงปี ค.ศ. 1987-1995 และทำให้มูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเบื้องต้นต่อหัว (GDP per Capita) เพิ่มขึ้น 15.5 เปอร์เซ็นต์ ในช่วง 9 ปี โดยเหตุที่ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น แล้วส่งผลให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจเช่นนี้ เนื่องจากในบังกลาเทศนั้นข้าวถือเป็นพืชหลักของประเทศ กล่าวคือในปี ค.ศ. 1987 ข้าวสามารถอธิบาย GDP ได้ 21 เปอร์เซ็นต์ และอธิบายรายได้จากภาคเกษตรรวมสูงถึง 45 เปอร์เซ็นต์

นอกจากนั้นสำหรับประเด็นด้านสวัสดิการสังคม ซึ่งอยู่นอกเหนือจากการศึกษาครั้งนี้ งานวิจัยที่ได้ศึกษาในประเด็นนี้ต่างให้ผลที่สอดคล้องกันว่า ผลจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าวจะช่วยลดความยากจนลงได้ ดังในงานของ Ahmed and Sampath(1992) ที่พบว่า การเปลี่ยนแปลเทคโนโลยีการผลิตข้าว ทำให้ประชาชนในภาคชนบทที่จนลดลงจาก 51.6 เปอร์เซ็นต์ ในปี ค.ศ. 1987 เหลือเพียง 31.6 เปอร์เซ็นต์ ในปี ค.ศ. 1995 และความรุนแรงของความยากจนก็ลดลง 73.6 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความไม่เท่าเทียมกันในการกระจายรายได้ ระหว่างเกษตรกรกลับเพิ่มขึ้น 7.6 เปอร์เซ็นต์ อันเนื่องมาจาก การกระจายผลตอบแทนที่ดินของเกษตรกรที่ต่างกัน ส่วนความไม่เท่าเทียมกันระหว่างประชากรในชนบททั้งหมดจะลดลง 7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลการศึกษาของ Coxhead and Warr(1992) ได้ผลว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีกระทบความยากจน 2 ทาง คือ การเพิ่มขึ้นของรายได้ และการกระจายรายได้และรายจ่ายที่เปลี่ยนไป โดยพบว่า ความยากจนระหว่างแรงงาน เจ้าของปัจจัยทุนในภาคบริการ และเจ้าของที่ดินเกษตรที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจะมีความยากจนลดลง ขณะที่ความยากจนของเจ้าของปัจจัยทุนในภาคอุตสาหกรรมและเจ้าของที่ดินเกษตรที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจะเพิ่มขึ้น รวมทั้งผลการศึกษาของ Renkow(1993) ที่ชี้ว่า ความไม่เท่าเทียมกันในการกระจายรายได้ กรณีควบคุมราคา หากราคาข้าวสาลีเพิ่มขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกัน ระหว่างมีหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลง

เทคโนโลยีการผลิตข้าว ส่วนกรณีไม่ควบคุมราคาหากมีการนำเข้าข้าวสาลีเพิ่มขึ้น 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความไม่เท่าเทียมกันจะลดลงในเขตชลประทานที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี แต่ไม่มีความแตกต่างสำหรับพื้นที่นาน้ำฝน

จากงานวิจัยข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า การชลประทานกับการยอมรับข้าวพันธุ์ใหม่มีความสัมพันธ์กัน โดยเกษตรกรที่ปลูกข้าวในพื้นที่ที่มีการชลประทาน จะมีอัตราการยอมรับข้าวพันธุ์ใหม่มากกว่า และข้าวพันธุ์ใหม่ก็ให้ผลผลิตที่สูงกว่าข้าวพันธุ์พื้นเมือง นอกจากนั้นเทคโนโลยีการผลิตข้าวได้ก่อให้เกิดความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตแบบใหม่มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช รวมทั้งความต้องการปัจจัยอื่นที่เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งแสดงถึงว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านพันธุ์ข้าว และการชลประทานไม่ได้ช่วยประหยัดการใช้ปัจจัยการผลิตโดยตรง แต่ทำให้ผลผลิตต่อไร่หรือมูลค่าผลตอบแทนเมื่อเทียบต่อต้นทุนหนึ่งหน่วยเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นต้นทุนการผลิตข้าวมีแนวโน้มสูงขึ้นในระยะยาว แต่การเพิ่มขึ้นของรายรับจากการยอมรับเทคโนโลยีการผลิตข้าวเข้ามาใช้สูงกว่าต้นทุนที่เพิ่มขึ้น ฉะนั้นเกษตรกรจึงยังได้รับประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอยู่

สำหรับประเด็นด้านประสิทธิภาพการผลิต และราคาข้าวภายหลังการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตข้าวยังคงไม่มีคำตอบที่ชัดเจนมากนัก กล่าวคือ Sidhu(1974) เห็นว่าประสิทธิภาพการผลิตจะเพิ่มขึ้นหลังมีการรับเทคโนโลยีโดยนำข้าวพันธุ์ใหม่เข้ามาปลูก ขณะที่ Xu and Jeffrey(1995) กลับเห็นว่าการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองให้ประสิทธิภาพสูงกว่า สำหรับด้านราคาข้าวในช่วงเวลาเดียวกันราคาข้าวพันธุ์ใหม่ไม่แตกต่างจากข้าวพันธุ์พื้นเมือง แต่เมื่อเทียบต่างช่วงเวลา Ahmed and Sampath(1992) เห็นว่า เทคโนโลยีข้าวพันธุ์ใหม่จะทำให้ราคาข้าวมีแนวโน้มสูงขึ้น ขณะที่ Renkow(1993) กลับพบว่าจะทำให้ราคาข้าวลดลง แต่การที่ราคาข้าวจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับความยืดหยุ่นของอุปสงค์และอุปทานข้าวของแต่ละประเทศด้วย สำหรับผลกระทบของเทคโนโลยีที่เกิดในภาคเกษตรกรรม จะมีผลกระทบต่อภาคการผลิตอื่นต่างกันไปตามภาคการผลิต ดังที่ Coxhead and Warr(1992) พบว่า จะเกิดผลดีต่อภาคบริการแต่กลับส่งผลเสียต่อภาคอุตสาหกรรม ในขณะเดียวกัน จากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นและส่งผลให้รายได้เกษตรกรเพิ่มขึ้นตามมา ได้ช่วยให้เศรษฐกิจขยายตัวขึ้น เหมือนเช่นที่เกิดกับประเทศบังกลาเทศในงานวิจัยของ Ahmed and Sampath(1992) ในการศึกษาครั้งนี้จึงแบ่งภาคการผลิตข้าวออกตามพื้นที่ชลประทาน และจะศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

การผลิตข้าวที่มีต่อภาคการผลิตข้าว ภาคการผลิตอื่น และเศรษฐกิจรวม โดยใช้แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป

ตารางที่ 1-3 สรุปงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต

ผู้วิจัย	ชนิดของสินค้าเกษตรและประเทศที่ศึกษา	ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา	วัตถุประสงค์การศึกษา	วิธีการศึกษา
Parthasarathy and Prasad (1974)	ข้าวสาลี ประเทศอินเดีย	ค.ศ.1971-1972	ศึกษาผลกระทบของข้าวพันธุ์ใหม่ที่มีต่อขนาดที่ดินและผู้เช่าที่ดิน	วิธีการทางสถิติ
Sidhu(1974)	ข้าว ประเทศอินเดีย	ค.ศ.1967-1970	ศึกษาผลจากการเปลี่ยนไปใช้ข้าวสาลีพันธุ์ใหม่	Standard Neoclassic Production Function, OLS
Henry(1985)	ข้าว ประเทศGuyana	ไม่ปรากฏ	ศึกษาการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะกับการพัฒนาในภาคเกษตรกรรม	Translog Cost Function
ดิเรก และสะเก็ดดาว(2533/1990)	ข้าว ประเทศไทย	พ.ศ.2504-2528	ศึกษาที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตการเกษตร	C-D Production Function
สมพร และ ศรัณย์ (2533/1990)	ภาคเกษตรกรรม ประเทศไทย	พ.ศ.2529	ศึกษาผลกระทบของความแตกต่างในสภาพการผลิตและการยอมรับเทคโนโลยีการผลิตข้าวที่มีต่อราคาปัจจัยการผลิต	วิธีการทางสถิติและเศรษฐมิติ OLS
Ahmed and Sampath(1992)	ข้าว ประเทศบังกลาเทศ	ค.ศ.1987	ศึกษาผลกระทบจากการนำระบบชลประทานเข้ามาใช้	แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน
Coxhead and Warr(1992)	ภาคเกษตรกรรม ประเทศฟิลิปปินส์	ค.ศ.1985	ศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเกษตรกรรมในและนอกพื้นที่ชลประทานที่มีต่อการกระจายรายได้	แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป
Jatileksono and Otsuka(1993)	ข้าว ประเทศอินโดนีเซีย	ค.ศ.1969-1987	ศึกษาผลกระทบของเทคโนโลยีข้าวพันธุ์ใหม่ที่มีต่อราคาที่ดิน	C-D Function, OLS
Renkow(1993)	ข้าวสาลี ประเทศปากีสถาน	ค.ศ.1987	ศึกษาผลกระทบจากการรับเอาเทคโนโลยีการผลิตข้าวมาใช้และผลต่อการกระจายรายได้	Multi-market Model
Xu and Jeffrey (1995)	ข้าว ประเทศจีน	ค.ศ.1985-1986	ศึกษาประสิทธภาพและความก้าวหน้าทางเทคนิคระหว่างข้าวพันธุ์ผสมและข้าวพื้นเมือง	Dual Stochastic Frontier Efficiency Decomposition Model

1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกใช้และลงทุนพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าว ที่มีความเหมาะสมกับสภาพการผลิตข้าวของไทย และให้ผลประโยชน์ที่คุ้มค่ามากที่สุด โดยเลือกลงทุนในเทคโนโลยีที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด และจะไม่ลงทุนเกินกว่าผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ตลอดจนเป็นการเสนอมุมมองการศึกษาปัจจัยทางเทคโนโลยีการผลิตข้าว ผ่านแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปในการพิจารณาภาพรวมของเศรษฐกิจทั้งระบบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

สถานการณ์ทั่วไปของการผลิตข้าวและเทคโนโลยีการผลิตข้าวของไทย

2.1. สถานการณ์ทั่วไปในการผลิตข้าว

ผลผลิตข้าวประมาณร้อยละ 90 อยู่ในทวีปเอเชีย รองลงมาคือ แอฟริกา อเมริกาใต้ อเมริกาเหนือ-กลาง ยุโรป และโอเชียนเนีย ซึ่งผู้ผลิตข้าวรายใหญ่ของโลกคือ จีน อินเดีย อินโดนีเซีย และไทย ตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อบริโภคภายในเท่านั้น โดยประเทศอินเดียมีพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวมากที่สุดในโลกคือประมาณ 260 ล้านไร่ต่อปี รองลงมาคือประเทศ จีน อินโดนีเซีย และไทย มีพื้นที่เก็บเกี่ยวประมาณ 190 ล้านไร่ 65 ล้านไร่ และ 55 ล้านไร่ต่อปี แต่กลับพบว่าประเทศจีนมีผลผลิตข้าวมากที่สุดในโลก รองลงมาคือ อินเดีย อินโดนีเซีย และไทย ตามลำดับ ดังตารางที่ 2-1 เหตุเพราะความไม่เหมาะสมของพื้นที่เพาะปลูกข้าวในอินเดีย ทำให้ได้ผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าประเทศจีนมาก ประเทศจีนมีผลผลิตข้าวประมาณ 185 ล้านตันข้าวเปลือก อินเดียและอินโดนีเซีย มีผลผลิต 120 และ 48 ล้านตันข้าวเปลือก ส่วนประเทศไทยผลิตข้าวได้ประมาณปีละ 20 ล้านตันข้าวเปลือก

จากตารางที่ 2-2 ประเทศออสเตรเลียมีผลผลิตต่อไร่ สูงถึง 1,613 กิโลกรัมต่อไร่ ถัดมาคือ เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และจีน ตามลำดับ ในระยะเวลาเพียง 30 กว่าปี เกาหลีใต้และจีนได้พัฒนาการผลิตข้าวจนทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัว ขณะที่ผลผลิตต่อไร่ของไทยเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น นอกจากนั้นเมื่อเทียบกับประเทศผู้ผลิตข้าวในกลุ่มอาเซียนเองแล้ว ผลผลิตต่อไร่ของไทยเกือบต่ำที่สุด เนื่องจากผลิตข้าวได้เพียง 300 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ประเทศเพื่อนบ้านผลิตได้เกือบ 500 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตต่อไร่ของประเทศอาเซียนก็ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับประเทศเกาหลีใต้ ญี่ปุ่น และจีน

ตารางที่ 2-1 เนื้อที่เก็บเกี่ยวและผลผลิตข้าวของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ

	เนื้อที่เก็บเกี่ยว(1,000ไร่)				ผลผลิต(1,000ตัน)			
	อินเดีย	จีน	อินโดนีเซีย	ไทย	อินเดีย	จีน	อินโดนีเซีย	ไทย
2534	264,425	206,369	64,262	56,581	110,591	186,086	44,688	20,400
2535	260,231	203,044	69,394	57,284	109,001	188,255	48,240	19,917
2536	262,713	192,163	68,831	53,015	118,464	179,977	48,181	18,447
2537	259,106	190,863	67,088	56,095	121,997	178,031	46,641	21,111
2538	265,625	194,431	71,744	56,870	122,372	187,192	49,860	22,016

ที่มา: ประเทศไทย จาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ส่วนประเทศอื่น จาก รายงานผลผลิตประจำปีของ FAO

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-2 ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของประเทศผู้ผลิตข้าว

ผลผลิตข้าวเปลือก (กก./ไร่)	ปี (ค.ศ.)								
	1961	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	1999
ออสเตรเลีย	955.08	1,025.74	1,008.08	829.07	853.05	1,145.95	1,430.72	1,383.10	1,630.34
เกาหลีใต้	671.47	641.59	736.87	861.89	697.3	1,028.15	1,004.56	979.75	1,111.78
สหรัฐอเมริกา	618.81	772.04	837.93	826.97	800.66	982.66	1,003.24	1,019.99	1,072.00
ญี่ปุ่น	789.87	801.12	912.15	1,001.31	830.09	1,007.62	1,024.35	1,026.82	1,038.33
จีน	336.5	480.28	553.04	571.17	670.74	849.83	925.39	974.67	1,023.21
อิตาลี	919.03	651.56	766.12	921.89	889.6	979.68	975.77	893.66	998.9
ฝรั่งเศส	655.8	533.14	682.75	672.91	620.53	889.75	962.54	786.26	962.78
อินโดนีเซีย	285.28	286.65	384.67	425.69	533.03	638.09	696.37	703.96	689.81
เวียดนาม	307.02	314.27	348.59	343.15	336.67	450.52	516.31	597.3	664.48
เกาหลีเหนือ	697.22	642.46	710.89	728.76	659.07	813.86	889.08	560.73	653.94
ศรีลังกา	301.51	286.46	363.98	312.83	419.21	498.21	496.04	511.31	525.67
พม่า	260.07	268.94	274.76	296.35	449.03	497.26	475.16	481.85	506.37
ลาว	141	130.78	219.98	216.62	232.88	340.4	371.27	409.92	474.37
อินเดีย	249.6	209.41	272.75	300.8	323.79	377.05	422.91	436.62	474.08
ปากีสถาน	225.25	229.45	355.14	371.74	392.31	380.4	374.76	445.52	465.4
มาเลเซีย	341.34	349.3	386.21	430.84	461.74	450.1	466.14	511.84	464.39
ฟิลิปปินส์	199.09	212.04	282.64	269.3	357.83	418.92	482.17	453.95	463.41
ไทย	268.47	288.22	327.11	296.37	305.59	333.6	316.57	391.06	376.72
กัมพูชา	176.79	172.66	257.35	194.25	206.49	218.08	232.59	301.42	313.69

ที่มา: Food and Agriculture Organization (FAO)

ในด้านการส่งออก ผลผลิตข้าวของไทยประมาณร้อยละ 40 ใช้ในการส่งออก ปัจจุบันข้าวไทยมีส่วนแบ่งในตลาดโลกอยู่ประมาณร้อยละ 25 ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนที่สูงมาก ทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ที่สุดในโลก เนื่องจากเหลือจากการบริโภคภายในประเทศอยู่มาก

แม้จีน อินเดีย และอินโดนีเซีย มีผลผลิตข้าวสูงกว่าประเทศไทยมากก็จริงอยู่ แต่ความต้องการบริโภคภายในประเทศก็สูงด้วยเช่นกัน โดยมีประชากรประมาณ 1,266 ล้านคน 998 ล้านคน และ 209 ล้านคน ตามลำดับ ทำให้ในบางปีไม่สามารถผลิตได้เพียงพอกับความต้องการ จึงต้องมีการนำเข้าข้าวจากประเทศอื่น ส่วนสหรัฐอเมริกาถึงจะมีประชากรมากเป็นอันดับ 3 ของโลก แต่ก็บริโภคข้าวสาลีเป็นอาหารหลัก จึงมีข้าวเหลือส่งออกมาก ดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 มูลค่าการส่งออกข้าวของประเทศผู้ส่งออกข้าวที่สำคัญ (US$1,000)

ปี (ค.ศ.)	รวมทุกประเทศในโลก	อินเดีย	พม่า	ปากีสถาน	ไทย	สหรัฐอเมริกา	เวียดนาม
1961	748,150	4	146,810	22,116	168,782	112,395	18,049
1965	1,074,435	513	138,323	27,592	208,384	244,472	330
1970	1,192,367	5,605	53,409	40,000	120,990	306,288	2,900
1975	2,890,771	12,063	73,825	232,676	287,176	858,023	6,500
1980	5,011,343	173,327	182,317	422,107	952,712	1,284,837	10,143
1985	3,304,587	188,318	93,025	220,423	829,656	664,852	15,000
1990	4,145,164	258,480	53,000	241,762	1,086,344	803,775	304,637
1995	7,336,149	1,416,104	77,370	462,844	1,951,828	996,530	391,900
1998	9,933,338	1,459,000	20,000	567,684	2,500,000	1,208,368	1,023,997

ที่มา: Food and Agriculture Organization (FAO)

2.2. แนวโน้มความต้องการข้าว

การที่ข้าวเป็นอาหารหลักของคนหลายชาติ โดยเฉพาะในเอเชียด้วยกัน ซึ่งกว่าร้อยละ 60 ของประชากรโลกบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก พร้อมทั้งความนิยมในข้าวที่กำลังเพิ่มขึ้นของชาติตะวันตก ดังเช่น สหรัฐอเมริกาส่งเสริมให้คนกินข้าวแทนข้าวสาลีเพิ่มขึ้น ร้อยละ 2 ต่อปี เนื่องจากข้าวมีโภชนาการสูงกว่า โดยทั่วไปความต้องการข้าวจะแปรผันในทิศทางเดียวกับจำนวนประชากร กล่าวคือ ถ้าประชากรโลกเพิ่มขึ้น จะทำให้ความต้องการข้าวเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน

จากรายงานของ องค์การสหประชาชาติ ประมาณการณ์ว่า ในปี พ.ศ. 2568 ประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 8,300 ล้านคน โดยปี พ.ศ. 2542 มีประชากรโลกทั้งหมด 5,987 ล้านคน และอีก 30 ปีข้างหน้า ประชากรในมหานครต่างๆ จะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า อาหารที่จะพอเลี้ยงคนทั้งโลกจึงต้องเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 75 อาหารจึงยังเป็นกลไกสำคัญ และมีความจำเป็นสำหรับการบริโภคของประชากรทั่วโลกทั้งปัจจุบันและอนาคต ประเทศที่มีศักยภาพในการผลิตอาหารสูงจะมีอำนาจการต่อรองมากขึ้น ผนวกกับถ้ามีความแข็งแกร่ง ก้าวหน้า และพัฒนาการด้านการผลิตอาหาร ก็จะก้าวขึ้นสู่การเป็นมหาอำนาจด้านอาหารได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นองค์การสหประชาชาติยังประมาณการณ์ว่า ในปี พ.ศ. 2568 จะมีผู้บริโภคข้าวเพิ่มขึ้นอีก 1,400 ล้านคน ดังนั้นเพื่อสนองความต้องการในการบริโภค ผลผลิตข้าวของโลกจะต้องเพิ่มขึ้นเป็น 840 ล้านตัน จากปัจจุบันที่ผลิตได้ประมาณปีละ 560 ล้านตัน

สำหรับในประเทศไทย จากข้อมูลการสำรวจค่าใช้จ่ายในการบริโภคข้าวเฉลี่ยต่อคนของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี พ.ศ.2534/35 - 2538/39 พบว่า คนไทยมีอัตราการบริโภคข้าวสาร 113.98 กิโลกรัมต่อคนต่อปี หรือ 172.7 กิโลกรัมข้าวเปลือก/คน โดยลดลงจาก 220 กิโลกรัมต่อคนต่อปีเมื่อ 20 ปีก่อน เนื่องจากบางส่วนหันไปบริโภคข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์ ซึ่งไม่สามารถผลิตได้เอง ต้องนำเข้าเป็นมูลค่าหลายพันล้านบาทต่อปี และอัตราการบริโภคข้าวสาลีและบาร์เลย์เพิ่มขึ้นปีละประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ดังจะเห็นได้จากบัญชีสมดุลข้าวไทย ของสำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร ในปี พ.ศ. 2537/38 ที่ความต้องการข้าวเพื่อบริโภคในประเทศเท่ากับ 10.359 ล้านตัน เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2536/37 ซึ่งเท่ากับ 10.247 ล้านตัน อย่างไรก็ตาม การที่ข้าวคงเหลือเพื่อการส่งออกและเก็บเป็นสต็อก ปี พ.ศ. 2536/37 เพิ่มขึ้นจาก 9.471 ล้านตัน เป็น 11.563 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2537/38 ทำให้ประเทศไทยสามารถส่งออกข้าวได้เพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3. การจำแนกชนิดของข้าว

ในที่นี้จะแบ่งประเภทของข้าวออกตาม ระบบนิเวศ ฤดูการปลูก การตอบสนองต่อช่วงแสง และอายุของข้าว ดังนี้

2.3.1. การจำแนกตามระบบนิเวศการปลูกข้าว

การแบ่งชนิดของข้าวตามระบบนิเวศ อาศัยลักษณะของพื้นที่และระดับความลึกของน้ำที่ใช้ปลูกข้าวเป็นเกณฑ์ ทำให้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ ข้าวไร่ (Upland Rice) ข้าวนาสวนหรือนาน้ำขัง (Lowland Rice) และข้าวนาเมืองหรือข้าวขึ้นน้ำ (Floating Rice) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1). ข้าวไร่

เป็นข้าวที่ปลูกในพื้นที่ที่อาศัยน้ำฝนในสภาพธรรมชาติ ในสภาพไร่หรือดอน ไม่มีการทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำ ไม่มีน้ำขังบนผิวดิน วิธีการทำนาข้าวไร่เหมือนกับการปลูกพืชไร่อย่างอื่น มีการปลูกกันทางภาคเหนือและภาคใต้ตามที่ลาดเชิงเขา โดยเฉพาะทางภาคใต้ที่อาจมีการปลูกข้าวไร่เป็นพืชแซมระหว่างแถวยางพาราปลูกใหม่ พันธุ์ที่ใช้ต้องเป็นพันธุ์ที่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่ ที่ไม่มีน้ำขัง เรียกพันธุ์ข้าวนี้ว่า พันธุ์ข้าวไร่ ข้าวพันธุ์นี้เพียงอาศัยปริมาณความชื้นในดินเนื่องจากน้ำฝนก็พอเพียงต่อการเจริญเติบโต และหากเอาข้าวไร่ปลูกในที่มีน้ำขัง ก็มักจะตายหรือไม่แตกกอ คุณสมบัติของข้าวไร่ที่สำคัญ นอกจากทนแล้งได้ดี ต้องเป็นข้าวไวแสงชนิดเบา หรือถ้าไม่ไวแสงก็ต้องอายุสั้น เนื่องด้วยพอหมดฤดูฝนก็จะย่างเข้าฤดูหนาว ที่มีช่วงกลางวันจะเริ่มสั้น ต้นข้าวจะต้องออกดอกและเก็บเกี่ยวได้

พันธุ์ข้าวที่ราชการแนะนำให้ปลูกเป็นข้าวไร่ คือ

ภาคเหนือ ได้แก่ มะกอกปี 1014 ซิวแม่จัน

ภาคอีสาน ได้แก่ หอมดง หอมอ้ม ขาวดอกมะลิ105

ภาคกลาง ได้แก่ กข.8 กข.15 นางมลเอส-4

ภาคใต้ ได้แก่ ดอกพยอม นางกลาย ข้าวเหลือง สังกาหลี นางป้อม ยายอ เจ้ายำ กระเหรี่ยง กู้เมืองหลวง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรายงานของศูนย์สถิติ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(2537) พบว่า เนื้อที่ปลูกข้าวไร่มีแนวโน้มลดลง กล่าวคือ ในปีเพาะปลูก 2532/33 มีเนื้อที่ปลูกทั้งประเทศ 311,262 ไร่ ปีเพาะปลูก 2533/34 มีเนื้อที่ปลูกทั้งประเทศ 325,453 ไร่ และในปีเพาะปลูก 2534/35 มีเนื้อที่ปลูกเหลือเพียง 240,744 ไร่ ซึ่งเป็นเนื้อที่ปลูกในภาคใต้มากที่สุดคือ 125,694 ไร่ รองลงมาคือ ภาคเหนือ เท่ากับ 58,153 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เท่ากับ 36,773 ไร่ และภาคกลาง เท่ากับ 20,154 ไร่

2). ข้าวนาสวน

เป็นข้าวที่ปลูกในบริเวณพื้นที่มีน้ำขัง หรือกักเก็บน้ำได้ระดับน้ำไม่เกิน 50 เซนติเมตร การทำนาข้าวนาสวนมีพื้นที่มากที่สุด และปลูกทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยมีความสำคัญมากต่อการส่งออกข้าวของประเทศ ส่วนใหญ่จะปลูกโดยวิธีปักดำ รองลงมาได้แก่ วิธีหว่านน้ำตม วิธีหว่านสำรวย และวิธีหยอด ข้าวนาสวนยังแบ่งออกเป็น

(1). ข้าวนาสวนน้ำฝน (Rainfed Rice)

หมายถึง ข้าวที่ปลูกในฤดูนาปี และอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ ฉะนั้นต้องมีคันนาเพื่อกักเก็บน้ำฝน ให้พอเพียงต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว ระดับน้ำโดยทั่วไปไม่ควรเกิน 50 เซนติเมตร แต่บางครั้งระดับน้ำในนา อาจมีระดับสูงกว่าหรือต่ำกว่าจนแห้งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการกระจายของฝน ประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกข้าวนาน้ำฝนประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ปลูกข้าวทั้งหมด

(2). ข้าวนาสวนนาชลประทาน (Irrigated Rice)

หมายถึง ข้าวที่ปลูกในเขตชลประทานหรือเรียกว่า ข้าวนาชลประทาน โดยมีการทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำ ปลูกได้ทั้งฤดูนาปีและนาปรัง ภายใต้สภาพนาชลประทาน จะมีการเตรียมดินเมื่อมีน้ำขัง มีการปรับระดับหน้าดินให้เรียบ วิธีการปลูกข้าวนาชลประทานส่วนใหญ่จะเป็นวิธีปักดำหรือหว่านน้ำตม โดยปกติข้าวนาชลประทานจะไม่มีปัญหาในการควบคุมระดับน้ำ จึงสามารถเก็บรักษาระดับน้ำในแปลงนาไว้ได้ที่ระดับ 5 - 15 เซนติเมตร ประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกข้าวนาชลประทาน 24 เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ปลูกข้าวทั้งหมด และพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลาง

3). ข้าวขึ้นน้ำ (Floating Rice)

ข้าวขึ้นน้ำ หรือข้าวนาเมือง หรือข้าวฟางลอยคือ ข้าวที่ปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำขังเกิน 80 เซนติเมตรขึ้นไป หรือเป็นนาข้าวที่ไม่สามารถควบคุมน้ำได้ ปัจจุบันนิยมเรียกว่า ข้าวขึ้นน้ำ มากกว่าคำอื่นๆ แบ่งออกเป็น

(1). ข้าวน้ำลึก

เป็นข้าวที่ปลูกในพื้นที่ที่ระดับน้ำสูงไม่เกิน 1 เมตร

(2). ข้าวขึ้นน้ำ

เป็นข้าวที่ปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังลึก มีระดับน้ำตั้งแต่ 1 ถึง 5 เมตร

ข้าวขึ้นน้ำมีลักษณะพิเศษบางประการที่แตกต่างจากข้าวที่ปลูกทั่วไป ลักษณะดังกล่าวช่วยให้ต้นข้าวสามารถอยู่รอดและให้ผลผลิตพอสมควร เมื่อปลูกในสภาพน้ำลึก ได้แก่ ความสามารถในการยืดปล้อง (Internodes Elongation Ability) ความสามารถอยู่รอดในสภาพจมน้ำ (Complete Submergence Tolerance Ability) ความสามารถในการแตกแขนงและรากที่ข้อเหนือผิวดิน(Upper Nodal Tillering and Rooting Ability) และความสามารถในการชูรวง (Kneeing Ability) การทำนาข้าวประเภทนี้ใช้วิธีหว่านเป็นส่วนใหญ่ ข้าวขึ้นน้ำในระยะที่ยังมีน้ำน้อยอยู่หรือไม่มีน้ำขังจะเหมือนกับข้าวนาสวนทุกประการ ถ้ามีน้ำสูงเกินกว่า 5 เซนติเมตรขึ้นไป ข้าวก็จะเริ่มย่างปล้องเพื่อหนีตัวจากน้ำ แต่ถ้าน้ำหลากมาครั้งเดียวสูง 1-2 เมตร ต้นข้าวก็ไม่สามารถจะรีดตัวหนีน้ำได้ทัน และข้าวขึ้นน้ำจะหมดความสามารถขึ้นน้ำเมื่อข้าวตั้งท้อง

จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปีการเพาะปลูก 2532/33 2533/34 และ 2534/35 มีการปลูกข้าวขึ้นน้ำทั้งประเทศ 418,424 ไร่ 379,112 ไร่ และ 686,026 ไร่ โดยปัจจุบันมีการปลูกข้าวขึ้นน้ำในภาคกลางมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ตามลำดับ

2.3.2. การจำแนกตามฤดูการปลูก

การจำแนกข้าวตามฤดูการปลูกหรือฤดูการทำนา แบ่งออกเป็น

1). ข้าวนาปี

หมายถึง ข้าวที่ปลูกในฤดูนาปี หรือฤดูฝน (Wet Season) โดยทำการปลูกในช่วงเดือนของฤดูฝน ซึ่งปกติอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนกันยายน แล้วข้าวจะไปเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนตุลาคม ถึง เดือนมกราคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว ยกเว้นภาคใต้ซึ่งจะมีช่วงเดือนปลูกและเก็บเกี่ยวล่าออกไปกว่าภาคอื่นๆ กล่าวคือ จะเก็บเกี่ยวล่าออกไปจนถึงประมาณเดือนกุมภาพันธ์ ข้าวนาปีพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกมีทั้งข้าวไวแสงและไม่ไวแสง

ส่วนนิยามข้าวนาปีที่กรมเศรษฐกิจการเกษตรใช้ หมายถึง ข้าวเจ้าหรือข้าวเหนียวที่เกษตรกรปลูกอยู่ในระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม จนถึง 31 ตุลาคม โดยไม่คำนึงถึงว่าจะทำการเก็บเกี่ยวเมื่อใดก็ตาม ยกเว้น ภาคใต้ฝั่งตะวันออก (ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา นราธิวาส) ที่ข้าวนาปีจะปลูกในช่วงวันที่ 16 มิถุนายน ถึง 28 กุมภาพันธ์ โดยไม่คำนึงถึงว่าจะทำการเก็บเกี่ยวเมื่อใด ในการปลูกข้าวนาปี มีวิธีการปลูกดังนี้ นาดำ นาหว่านสำรวย นาหว่านน้ำตม นาข้าวขึ้นน้ำ ข้าวไร่ และนาหยอด

2). ข้าวนาปรัง

หมายถึง ข้าวที่ปลูกในฤดูนาปรัง หรือนอกฤดูนาปี หรือฤดูแล้ง (Dry Season) ปกติจะทำการปลูกประมาณเดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม และเก็บเกี่ยวประมาณเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกรกฎาคม แต่สำหรับภาคใต้การปลูกและเก็บเกี่ยวข้าวนาปรังล่าช้ากว่าภาคอื่นๆ เนื่องจากฤดูการทำนาล่าช้ากว่าภาคอื่นๆ พันธุ์ข้าวที่ใช้สำหรับปลูกข้าวนาปรัง ปกติจะต้องเป็นพันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงเท่านั้น

สำหรับนิยามข้าวนาปรังที่กรมเศรษฐกิจการเกษตรใช้จะหมายถึง ข้าวเจ้าหรือข้าวเหนียวที่เกษตรกรปลูกนอกฤดูกาลเพาะปลูกข้าวนาปีปกติ โดยทั่วไปจะทำการปลูกหลังจากทำการเก็บเกี่ยวข้าวนาปีเสร็จเรียบร้อยแล้ว ส่วนใหญ่จะใช้น้ำชลประทาน ดังนั้นพื้นที่ที่จะทำการเพาะปลูกข้าวนาปรังได้ จึงอยู่ในเขตชลประทานเป็นส่วนใหญ่ จะมีอยู่นอกเขตชลประทานบ้างก็เป็นบางท้องที่ที่เกษตรกรสามารถจัดหาน้ำจากแหล่งอื่นๆได้ เช่น การขุดเจาะบ่อบาดาล สูบจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นต้น ข้าวนาปรังส่วนใหญ่จะปลูกระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 30 เมษายน โดยไม่คำนึงว่าจะเก็บเกี่ยวเมื่อใดก็ตาม ยกเว้นจังหวัดในภาคใต้ฝั่งตะวันออก(ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส) ที่ข้าวนาปรังจะปลูกในช่วงวันที่ 1 มีนาคม ถึง วันที่ 15 มิถุนายน วิธีการปลูกข้าวนาปรังมีดังนี้ นาดำ นาหว่านสำรวย นาหว่านน้ำตม

2.3.3. การจำแนกข้าวตามลักษณะการตอบสนองต่อช่วงแสง

จำแนกข้าวตามลักษณะการตอบสนองต่อช่วงแสง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ข้าวไวต่อช่วงแสง (Photoperiod-sensitive Varieties: Seasonal Varieties)

หมายถึง พันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงหรือช่วงระยะเวลา กลางวันสั้น ในการที่จะเปลี่ยนการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ มาเป็นการเจริญทางการสร้างช่อดอก พันธุ์ข้าวพวกนี้จะให้กำเนิดช่อดอกก็ต่อเมื่อช่วงแสงแดดต่อวันน้อยกว่า 12 ชั่วโมง ทั้งนี้ความต้องการช่วงแสงสั้นของ

พันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์จะมีความแตกต่างกัน ทำให้พันธุ์ข้าวออกดอกไม่พร้อมกัน ซึ่งสามารถแบ่งข้าวตามอายุของข้าวได้ด้วย โดยรายละเอียดอยู่ในหัวข้อถัดไป

ดังนั้นพันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงจึงสามารถปลูกได้เฉพาะฤดูนาปีเท่านั้น ถ้าปลูกนอกฤดูแล้งจะมีปัญหาในการออกดอก จนไม่สามารถออกดอกได้ เพราะในฤดูนาปรังช่วงแสงจะยาว อย่างไรก็ตาม การออกดอกของพันธุ์ข้าวพวกนี้ อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงได้หากมีการปลูกล่าช้า โดยเฉพาะพันธุ์ข้าวเบา โดยข้าวพันธุ์ไวแสงที่นิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์ข้าวนาปี เช่น กข.6 กข.8 กข.13 กข.15 กข.27 ขาวดอกมะลิ105 เหลืองใหญ่148 เหลืองปะทิว123 พวงไร่2 ขาวตาแห้ง17 นางพญา132 ขาวปากหม้อ148 น้ำสะกุย19 เหนียวสันป่าตอง เป็นต้น พันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ เช่น กข.17 กข.19 ตะเภาแก้ว161 เล็บมือนาง111 ปิ่นแก้ว56 เป็นต้น และพันธุ์ข้าวไร่ เช่น เจ้าฮ่อ ขาวโป่งไคร้ ชิวแม่จัน น้ำรู R258 เป็นต้น

2). <u>ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง (Photoperiod-insensitive Varieties: Non-seasonal Varieties)</u>

หมายถึง พันธุ์ข้าวที่สามารถออกดอกได้ไม่ว่าช่วงแสงของวันจะสั้นหรือยาว ซึ่งข้าวมีช่วงอายุจากวันปลูกถึงวันเก็บเกี่ยวค่อนข้างแน่นอน ดังนั้นจึงสามารถกำหนดได้ค่อนข้างแน่ชัดว่าเป็นข้าวอายุ 100 วัน 110 วัน หรือ 120 วัน เป็นต้น เมื่อมีอายุครบกำหนดออกดอกก็จะสามารถออกดอกได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยช่วงแสงเป็นตัวกำหนด ทำให้ข้าวชนิดนี้ปลูกได้ตลอดปี นอกจากนั้นอายุของข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน ขึ้นอยู่กับหลายอย่างเช่น วิธีการปลูกแบบหว่านน้ำตมจะทำให้อายุของข้าวสั้นลงอีก 10-12 วัน การปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง อายุข้าวจะยาวกว่าในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่า เป็นต้น นอกจากนี้พันธุ์ข้าวไม่ไวแสงบางพันธุ์การปลูกในช่วงต่างๆของฤดูนาปี และฤดูนาปรัง บางครั้งพบว่าอายุของข้าวมีการเปลี่ยนแปลงสั้นลงหรือยาวขึ้นได้ ซึ่งเป็นไปได้ว่าพันธุ์ข้าวเหล่านี้มีลักษณะของความไวต่อช่วงแสงอยู่อย่างอ่อนๆ ข้าวพันธุ์ราชการไม่ไวแสงที่นิยมปลูกกัน ได้แก่ กข.1 กข.2 กข.3 กข.4 กข.5 กข.7 กข.9 กข.11 กข.21 กข.23 กข.25 ชัยนาท1 สุพรรณบุรี60 และสุพรรณบุรี90 เป็นต้น

จากข้างต้นพอสรุปได้ว่า(อัมมาร์, 2522: 53) ข้าวพันธุ์พื้นเมืองส่วนใหญ่เป็นข้าวไวแสง ซึ่งไม่ว่าจะปลูกช่วงไหนของรอบปี ถ้าถึงวันในรอบปีที่จะต้องตั้งท้องออกรวง มันก็จะตั้งท้องวันนั้นๆ พอดี เช่น ถ้าข้าวเป็นพันธุ์ที่ตั้งท้องวันที่ 20 กันยายน มันจะเป็นเช่นนั้นไม่ว่า ชาวนาจะปักดำในวันที่ 20 สิงหาคม หรือ 30 กรกฎาคม หรือเมื่อใดก็ตาม ฉะนั้นระยะเวลาที่ถูกแสงแดดหรือระยะเวลาของวัน คือ กลไกที่บังคับให้ต้นข้าวตั้งท้องในเวลาที่แน่นอน ข้าวส่วนใหญ่ที่ปลูกในภาคพื้นเอเชียที่

อยู่ภายใต้อิทธิพลลมมรสุมก็มักเป็นข้าวแบบนี้ ขณะที่ข้าวที่พึ่งน้ำชลประทานและเป็นอิสระจากน้ำฝนตามธรรมชาติก็ไม่จำเป็นต้องมีลักษณะแบบนี้ หากต้องการปลูกข้าวหลายครั้งในรอบปี ก็ต้องคัดพันธุ์ไม่ไวแสง ซึ่งจะตั้งท้องรวงไม่ใช่วันหนึ่งวันใด แต่จะเป็นระยะเวลา 2 เดือน หรือ 3 เดือน แล้วแต่พันธุ์ หลังจากปลูก เช่น ถ้าปลูกเดือน มกราคม ก็จะตั้งท้องรวง 3 เดือน หลังจากนั้น คือ เดือนเมษายน และถ้าปลูกเดือนกรกฎาคม ก็จะตั้งท้องรวงเดือนตุลาคม เป็นต้น ดังนั้นหากจะปลูกข้าวในฤดูแล้ง ก็ควรคัดพันธุ์แบบนี้มาปลูก

2.3.4. **การจำแนกข้าวตามอายุของข้าว**

สามารถแบ่งข้าวตามอายุได้ดังนี้

1). ข้าวเบา (Early Variety)

เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงสั้นกว่า 12 ชั่วโมงไม่มากนัก ก็จะเริ่มสร้างช่อดอกหรือรวงได้ พันธุ์ข้าวเบาจะออกดอกประมาณเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม และเก็บเกี่ยวได้ระหว่างเดือนตุลาคม ถึงสิ้นเดือนพฤศจิกายน อย่างไรก็ตามภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วงแสงหรือความยาวของวันจะเริ่มสั้นเร็วกว่าภาคกลาง โดยออกดอกหรือรวงระหว่างวันที่ 1 ถึง 15 ตุลาคม และเก็บเกี่ยงระหว่างวันที่ 1 ถึง 15 พฤศจิกายน ส่วนในภาคใต้จะออกดอกและเก็บเกี่ยวช้ากว่าภาคกลาง

2). ข้าวกลาง (Medium Variety)

เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงสั้นกว่าพันธุ์ข้าวเบาในการสร้างช่อดอก และจะออกดอกในช่วงเดือนตุลาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน แล้วเก็บเกี่ยวระหว่างต้นเดือนธันวาคม ถึงกลางเดือนธันวาคม สำหรับภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การออกดอกจะเร็วกว่าภาคกลาง คือ ออกดอกระหว่างวันที่ 16 ถึง 31 ตุลาคม และเก็บเกี่ยวในช่วงวันที่ 16 ถึง 31 พฤศจิกายน ส่วนการออกดอกและเก็บเกี่ยวของภาคใต้จะช้ากว่าภาคกลาง

3). ข้าวหนัก (Late Variety)

เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงสั้นที่สุดในการสร้างช่อดอก และจะออกดอกในช่วงประมาณเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม และเก็บเกี่ยวในช่วงประมาณเดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม หรือเก็บเกี่ยวตั้งแต่กลางเดือนธันวาคมเป็นต้นไป ซึ่งพันธุ์ข้าวหนักของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีน้อยมาก และจะเป็นพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเร็วกว่าข้าวหนักของภาคกลาง

2.4. วิธีการปลูกข้าว

การปลูกข้าวในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 3 วิธีใหญ่ๆคือ

2.4.1. การปลูกโดยวิธีหยอด (Dropping Method)

ส่วนมากจะใช้กับการปลูกข้าวไร่ ซึ่งปลูกข้าวบนที่ดอนและไม่มีน้ำขังในที่ปลูก แต่ก็มีในบางท้องที่ ซึ่งมีสภาพดินฟ้าอากาศไม่เหมาะสมแก่การทำนาดำ เช่น ต้นฤดูฝนมีฝนตกน้อย ไม่มีน้ำสำหรับตกกล้า ไม่มีน้ำขังในแปลงปักดำ กว่าจะมีน้ำก็ล่วงเลยมาถึงเดือนสิงหาคม หรือเดือนกันยายน กรณีเช่นนี้ก็สามารถปลูกข้าวโดยวิธีหยอดได้ตั้งแต่ต้นฤดูฝน โดยอาศัยน้ำฝนซึ่งมีจำนวนเล็กน้อย และเมื่อฝนตกมากขึ้นและมีน้ำขังในนา ต้นข้าวที่ปลูกก็โตพ้นน้ำท่วมได้

สำหรับการปลูกข้าวไร่ มักปลูกบนที่ดอนซึ่งส่วนมากมักจะไม่ราบเรียบคือ สูงๆ ต่ำๆ จึงไม่สามารถไถเตรียมดิน และปรับระดับได้ง่ายเหมือนกับพื้นที่ราบ ดังนั้นชาวนาจึงมักจะปลูกแบบหยอด โดยหยอดธรรมดา หรือหยอดเป็นแถวก็ได้ การหยอดจะเริ่มต้นโดยทำความสะอาดพื้นที่ที่จะปลูก แล้วใช้ไม้แหลมเจาะดิน เป็นหลุมลึกประมาณ 3 เซนติเมตร ปากหลุมมีขนาดกว้างประมาณ 1 นิ้ว โดยมีระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 25 เซนติเมตร และระหว่างหลุมประมาณ 25 เซนติเมตร หยอดเมล็ดข้าวประมาณ 5 - 8 เมล็ดต่อหลุม หลังจากหยอดแล้วกลบดินปากหลุม เมื่อฝนตกลงมาเมล็ดได้รับความชื้นจากดิน ก็จะงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นข้าว เนื่องจากที่ดอนไม่มีน้ำขังและไม่มีการชลประทาน พื้นดินที่ปลูกจะแห้งและขาดน้ำทันทีเมื่อหมดฝน ดังนั้นการปลูกข้าวไร่หรือข้าวนาหยอดจะต้องใช้พันธุ์ข้าวเบา เพื่อให้สามารถเก็บเกี่ยวได้ในปลายฤดูฝนหรือในช่วงหมดฝน นอกจากนั้นก็มีการปลูกข้าวไร่แบบหว่านด้วยเช่นกัน ซึ่งจะเลือกวิธีใดขึ้นอยู่กับ การกำจัดวัชพืช การปลูกแบบหยอดหรือโรยเป็นแถวจะกำจัดวัชพืชได้ง่ายกว่า ส่วนการหว่านนั้นสะดวกรวดเร็วกว่าก็จริง แต่ถ้ามีวัชพืชขึ้นก็จะกำจัดได้ยากกว่า

2.4.2. การปลูกโดยวิธีปักดำ (Transplanting Method)

การปลูกข้าวโดยวิธีปักดำหรือการทำนาดำ มีการดำเนินงาน 2 ขั้นตอน ขั้นแรก ได้แก่ การตกกล้าในแปลงขนาดเล็ก ขั้นที่สอง ได้แก่การถอนกล้าไปปักดำในแปลงขนาดใหญ่

1). <u>การเตรียมดิน</u>

การทำนาดำ มีขั้นตอนการเตรียมดินดังนี้ ไถดะ ไถแปร คราด และตีลูกทุบ พื้นที่นาดำต้องทำคันนา เพื่อกักเก็บน้ำและควบคุมน้ำในแปลงนาได้ การไถดะเป็นการไถครั้งแรก เพื่อทำลายวัชพืชในนาและพลิกกลับหน้าดิน หลังจากไถดะแล้วทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงทำการไถแปร ซึ่งเป็นการไถเพื่อตัดรอยกับไถดะ โดยจะทำให้ก้อนดินแตกเป็นก้อนเล็กๆ จนวัชพืชหลุดออกจากดิน การไถแปรอาจจะทำ 1 - 2 ครั้งก็ได้ แล้วแต่ความจำเป็นในการย่อยดินและกำจัดวัชพืช เมื่อไถแปรแล้วก็ทำการคราด เพื่อย่อยดินให้เป็นก้อนเล็กและกำจัดวัชพืชออกจากแปลงนา การคราดสำหรับแปลงปักดำจะต้องทดน้ำเข้านา เพื่อคราดให้เป็นเทือกเหลวสามารถปักดำต้นข้าวได้ และยังทำให้ระดับแปลงนามีความสม่ำเสมอ สะดวกในการควบคุมน้ำอีกด้วย

2). <u>การตกกล้า</u>

คือ การเอาเมล็ดข้าวไปหว่านให้งอก และเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นต้นกล้าเพื่อนำไปปักดำ การตกกล้าสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การตกกล้าในดินเปียก และการตกกล้าในดินแห้ง

(1). <u>การตกกล้าในดินเปียก</u>

นิยมทำกันอย่างแพร่หลายในการทำนาของประเทศไทย โดยในการทำจะเลือกพื้นที่ที่มีดินและน้ำที่อุดมสมบูรณ์ หลังจากนั้นก็จะทำการเตรียมดินทั้งการไถดะ ไถแปร และคราดทำเทือกเช่นเดียวกับแปลงปักดำ แต่การทำแปลงกล้าต้องยกเป็นแปลงสูงกว่าระดับน้ำในนาประมาณ 5 เซนติเมตร แปลงกล้าควรทำเป็นแปลงย่อยขนาดกว้างประมาณ 2 เมตร และมีความยาวขนานไปกับทิศทางลม ระหว่างแปลงเว้นช่องว่างไว้สำหรับเป็นทางระบายน้ำออกหรือทดน้ำเข้าเป็นทางระบายลม และเป็นทางเดินสำหรับปฏิบัติงาน เช่น การหว่านเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น ขั้นตอนการเพาะเมล็ดพันธุ์ก่อนตกกล้า โดยการนำเมล็ดพันธุ์สมบูรณ์ที่จะตกกล้าใส่ถุงผ้าแช่น้ำนาน 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาหุ้มอีกประมาณ 48 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดจะมีรากยาวประมาณ 1 เซนติเมตร จึงนำไปหว่านในแปลงตกกล้าต่อไป

(2). <u>การตกกล้าในดินแห้ง</u>

ใช้ในกรณีที่มีน้ำไม่เพียงพอ ก็จะทำการตกกล้าในดินที่ไม่มีน้ำขัง โดยอาศัยความชื้นจากน้ำฝนหรือรดน้ำแปลงกล้า โดยมีการเตรียมดินเช่นเดียวกับการตกกล้าในดินเปียก และทำร่องสำหรับโรยเมล็ดลงไปแล้วกลบ เพื่อป้องกันนกและหนู หรืออาจใช้การหว่านเมล็ดลงไปในแปลงแล้วจึงคราดกลบก็ได้

3). <u>การปักดำ</u>

เมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 20 - 30 วัน ก็จะโตพอที่จะถอนไปปักดำได้ การถอนกล้าจะต้องระมัดระวังไม่ให้ต้นกล้าบอบช้ำ สำหรับต้นกล้าที่ตกกล้าในดินเปียก ต้องสลัดหรือล้างเอาดินออกก่อนนำไปปักดำ ในแปลงนาควรมีน้ำขังประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร การปักดำใช้จำนวนต้นกล้า 3 - 5 ต้นต่อกอ ระยะปักดำประมาณ 20 - 25 เซนติเมตร ทั้งระหว่างกอและระหว่างแถว ทั้งนี้หากเป็นข้าวต้นเตี้ยก็นำไปปักดำได้เลย แต่ถ้าเป็นข้าวต้นสูงเช่นพันธุ์พื้นเมืองต่างๆ ก็ตัดใบที่ยาวเกินไปออกทิ้งก็ได้ ทั่วไปจะปักดำระยะห่างประมาณ 25 x 25 เซนติเมตร

2.4.3. **การปลูกโดยวิธีหว่าน** (Broadcasting Method)

การปลูกโดยวิธีหว่านหรือทำนาหว่าน เป็นการปลูกข้าวโดยนำเมล็ดพันธุ์หว่านลงในพื้นที่นาที่ได้เตรียมดินไว้โดยตรง (Direct Seeding) การปลูกข้าวโดยวิธีหว่านยังแบ่งออกเป็น

1). <u>การหว่านน้ำตม</u>

เป็นการหว่านเมล็ดพันธุ์ที่งอกแล้ว ลงไปในแปลงนาที่มีน้ำขัง ขณะหว่านข้าวจะต้องระบายน้ำออก การทำนาหว่านน้ำตมมีขั้นตอนการเตรียมดินเหมือนการทำนาดำเพียงแต่ลดขั้นตอนการตกกล้า การถอนกล้า และการปักดำออกไป ซึ่งในขั้นตอนเตรียมดินต้องพิถีพิถันมากกว่าการทำนาดำ กล่าวคือ ชาวนาต้องคราดพื้นที่ให้เรียบจริงๆ และคราดเอาวัชพืชออกให้หมดจริงๆ ควรคราดหลายๆรอบเพื่อให้ดินแตกตัวเกิดเป็นเทือกหรือตมให้มากสุด มิฉะนั้นหากหว่านข้าวลงไปในพื้นที่ที่ไม่เรียบและมีน้ำขังมาก จะทำให้เมล็ดข้าวเน่าเสียหายได้ การหว่านแบบนี้มีอัตราการหว่านเมล็ดพันธุ์ประมาณ 15 กิโลกรัมต่อไร่ การทำนาหว่านน้ำตมจะได้รับผลผลิตใกล้เคียงกับการทำนาดำ แต่ประหยัดแรงงานมากกว่า จึงนิยมทำกันมากในภาคกลาง

โดยการทำนาชนิดนี้เป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และลดค่าใช้จ่ายในบางขั้นตอนลง เนื่องจากการที่แรงงานจากชาวนาหลั่งไหลเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม ทำให้ค่าแรงสำหรับขั้นตอนต่างๆในการทำนาดำแพงขึ้น ชาวนาจึงจำเป็นต้องลดขั้นตอนหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการทำนาเสียใหม่ การทำนาหว่านน้ำตมจึงเป็นทางออกวิธีหนึ่ง ซึ่งมักเรียกการทำนาหว่านน้ำตมแผนใหม่ ความจริงชาวนาทำนาหว่านน้ำตมมานานแล้ว โดยเฉพาะชาวนาที่ไม่มีเวลาจะดำนา ซึ่งอาจเนื่องมาจากฝนมาช้าเกินไป ถ้าจะทำนาดำก็ไม่ทันการ หรืออาจเป็นเพราะชาวนามีพื้นที่นามากเกินจนงานล้นมือ ฤดูฝนผ่านไปนานยังดำไม่เสร็จ ก็จำเป็นต้องรีบหว่านเพื่อให้ทันกับการออกรวงตามฤดู

กาลที่จะมาถึง แต่วิธีการสมัยนั้นยังไม่เหมาะสม ซึ่งเมื่อมีการวิจัยพัฒนาขึ้นทำให้การทำนาหว่านน้ำตมพัฒนาขึ้น จนให้ผลผลิตเท่ากับหรือมากกว่าการทำนาดำ(ชาญ, 2536: 62) ดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 เปรียบเทียบการทำนาสวนระหว่างวิธีทำนาดำและนาหว่านน้ำตม

วิธีการทำนา / ข้อเปรียบเทียบ	การทำนาดำ	การทำนาหว่านน้ำตม
ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้	น้อยกว่า	มากกว่า
ค่าใช้จ่ายในการปลูก	มากกว่า	น้อยกว่า
กรณีมีศัตรูพืชระบาด	ฉีดพ่นได้ง่ายกว่า เพราะเป็นแถวเป็นแนว	ฉีดพ่นยากกว่า เพราะต้นข้าวไม่เป็นระเบียบ
การระบาดของวัชพืช	น้อยกว่า	มากกว่า
ปริมาณยาปราบศัตรูพืชที่ต้องใช้	น้อยกว่า เพราะพื้นที่เท่ากัน มีประชากรต้นข้าวน้อยกว่า	มากกว่าเพราะเนื้อที่เท่ากัน มีประชากรต้นข้าวมากกว่า
ผลผลิต	ไม่ต่างกัน หากใช้ความพิถีพิถันและลงทุนเรื่องปุ๋ยเท่ากัน	

ที่มา: ชาญ มงคล, 2536: 64

2). การหว่านสำรวย หรือ การหว่านดินแห้ง

เป็นการทำนาแบบไม่พิถีพิถันมาก กล่าวคือ เมื่อไถดะและไถแปรเสร็จ จะการเอาเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่ได้เพาะให้งอกหว่านลงไปบนดินโดยตรง ขณะที่เมล็ดยังแห้ง (Dry Direct Seeding) เมื่อฝนตกมาเมล็ดข้าวจะงอกและเจริญเติบโตขึ้นตามลำดับ แต่การทำนาแบบนี้จะมีวัชพืชเกิดขึ้นมาก และมักไม่มีการใส่ปุ๋ยเนื่องจากเมื่อน้ำมาก็จะพัดเอาปุ๋ยไปหมด ปกติจะใช้เมล็ดพันธุ์ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ การหว่านสำรวยนี้อาจทำการหว่านแล้วคราดหรือไถกลบ หรือหว่านหลังจากไถแปรแล้วก็ได้ เรียกว่า การหว่านหลังขี้ไถ โดยเมล็ดพันธุ์ข้าวจะตกลงไปตามซอกระหว่างก้อนดินและรอยไถ ซึ่งการหว่านแบบคาดไถกลบจะดีกว่าการหว่านขี้ไถ เพราะเมล็ดงอกเร็วกว่าและตั้งตัวได้ดีกว่า เนื่องจากเมล็ดที่หว่านถูกกลบฝังลึกลงในดิน รวมทั้งเพื่อลดความเสียหายจากศัตรูข้าวที่จะมากินเมล็ดข้าวที่หว่านไว้ ซึ่งการทำนาหว่านสำรวยหรือการหว่านแล้วคราดไถกลบนิยมทำกันในการปลูกข้าวขึ้นน้ำ

ตารางที่ 2-5 สรุปประเภทของนาข้าวและวิธีการทำนาในประเทศไทย

ประเภทของนา	พันธุ์ข้าว	วิธีการทำนา	ระดับน้ำ
นาข้าวไร่	พันธุ์ข้าวไร่	หว่านข้าวแห้ง หยอดข้าวแห้งเป็นแถว หยอดข้าวแห้งในหลุม	ไม่มีน้ำขัง ต้นข้าวเจริญเติบโตโดยอาศัยน้ำฝน
นาสวน	พันธุ์ข้าวนาสวน	ปักดำ หว่านน้ำตม	น้ำลึกไม่เกิน 80 เซนติเมตร
นาเมือง	พันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ	หว่านสำรวย หว่านไถ-กลบหรือคราดกลบ	น้ำลึกเกิน 80 เซนติเมตร

ที่มา: ชาญ มงคล, 2536: 67

กรรมวิธีหรือกระบวนการในการทำนาปี ในปีการเพาะปลูก 2540/41 การทำนาดำมีเนื้อที่ปลูกมากที่สุดร้อยละ 52 รองลงมาคือ นาหว่านสำรวยคิดเป็นร้อยละ 30 อีกร้อยละ 16 คือการทำนาหว่านน้ำตม และที่เหลือเป็นการทำนาหยอด ส่วนการทำนาปรังซึ่งมักทำในพื้นที่ชลประทาน พบว่า เกษตรกรนิยมเพาะปลูกแบบหว่านน้ำตมมากเป็นอันดับหนึ่ง โดยมีเนื้อที่ปลูกคิดเป็นร้อยละ 95 รองลงมาได้แก่ การปลูกแบบนาดำ ประมาณร้อยละ 3 และน้อยที่สุดคือ การปลูกแบบนาหว่านสำรวย

เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ในแต่ละวิธีปลูก พบว่า ในฤดูนาปีการทำนาหว่านน้ำตมให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่า การทำนาแบบอื่นในทุกภาคของประเทศมาก โดยมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 542 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ การทำนาดำ นาหว่านสำรวย และนาหยอด ซึ่งเท่ากับ 318 กก.ต่อไร่ 275 กก.ต่อไร่ และ 243 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 2-6 ขณะที่ในฤดูนาปรังการทำนาหว่านน้ำตมมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าการทำนาแบบอื่นเฉพาะในภาคเหนือและกลางเท่านั้น ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ การทำนาหว่านสำรวยให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่านาหว่านน้ำตม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคใต้ที่นาหว่านสำรวยให้ผลผลิตมากสุดถึง 771 กก.ต่อไร่ แต่นาหว่านน้ำตมกลับให้ผลผลิตเพียง 497 กก.ต่อไร่ ดังตารางที่ 2-7

กล่าวได้ว่า แม้ในอดีตการทำนาดำเป็นวิธีการทำนาที่สำคัญกว่าการทำนาแบบอื่น หรือแม้แต่ในขณะนี้ที่มีพื้นที่ทำนาดำทั้งประเทศมีประมาณร้อยละ 47 ส่วนนาหว่านสำรวยและหว่านน้ำตมมีสัดส่วนใกล้เคียงกัน แต่ปัจจุบันการทำนาหว่านน้ำตมที่ได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้น สามารถให้

ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ได้มากกว่าการทำนาดำ และการทำนาแบบอื่นๆ ซึ่งการทำนาหว่านน้ำตมจะได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งเนื่องจากทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ยังช่วยลดต้นทุนทางด้านแรงงาน เพราะการทำนาแบบนาดำใช้แรงงานมากกว่า

แต่อย่างไรก็ตามประเด็นเรื่องผลผลิตที่ได้ระหว่าง การทำนาดำและนาหว่าน ยังมีความคลุมเครือ แม้ข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ในเรื่องที่การทำนาหว่านน้ำตม ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าการทำนาดำนั้น จะสอดคล้องกับ ชาญ(2536) แต่ อัมมาร และวิโรจน์(2533: 73-75) กลับเห็นขัดแย้งกัน โดย อัมมารและวิโรจน์ พบว่า นาดำให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่านาหว่านประมาณ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นแม้ว่านาดำจะใช้แรงงานและต้นทุนสูงกว่านาหว่าน แต่เมื่อนำไปจำหน่ายชาวนาจะได้รายได้เพิ่มขึ้นไร่ละ 100-150 บาท ซึ่งคุ้มกับต้นทุนที่เพิ่มขึ้นประมาณ 20-40 บาท/ไร่ เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากนาดำแทบไม่มีปัญหาเรื่องวัชพืชเลย ขณะที่นาหว่านมีปัญหาวัชพืชมาก และการกำจัดทำได้อย่างเดียวคือ ต้องใช้ยาปราบศัตรูพืช แต่นาดำการกำจัดวัชพืชทำได้ง่ายกว่า เพราะมีการปลูกข้าวที่เป็นระเบียบ ประกอบกับระดับน้ำในนาที่สูงขณะปักดำ ทำให้วัชพืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้ หรือหากสามารถ ก็ไม่อาจโตได้ทันต้นข้าวที่ปักดำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-6 วิธีการปลูกข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2540/41

ภาค	เนื้อที่ปลูก(ไร่)				ผลผลิตต่อไร่ (กก.)			
	นาดำ	นาหว่านสำรวย	นาหว่านน้ำตม	นาหยอด	นาดำ	นาหว่านสำรวย	นาหว่านน้ำตม	นาหยอด
ตะวันออกเฉียงเหนือ	23,311,604	8,116,176	654,735	61,805	291	244	332	198
เหนือ	4,136,065	4,651,917	3,404,015	171,689	450	289	507	254
กลาง	952,552	4,047,915	4,673,514	9,491	338	318	619	226
ใต้	1,606,835	382,244	727,433	50,042	349	299	407	270
รวมทั้งประเทศ	30,007,056	17,198,252	9,459,697	293,027	318	275	542	243

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-7 วิธีการปลูกข้าวนาปรัง ปีเพาะปลูก 2541

ภาค	เนื้อที่ปลูก(ไร่)				ผลผลิตต่อไร่ (กก.)			
	นาดำ	นาหว่านสำรวย	นาหว่านน้ำตม	อื่นๆ	นาดำ	นาหว่านสำรวย	นาหว่านน้ำตม	อื่นๆ
ตะวันออกเฉียงเหนือ	165,597	66,952	269,084	-	395	489	458	-
เหนือ	89,126	1,376	2,655,016	-	643	550	672	-
กลาง	6,799	1,226	3,835,278	-	707	565	717	-
ใต้	12,732	96	127,882	-	385	771	497	-
รวมทั้งประเทศ	274,254	69,650	6,887,260	-	488	492	686	-

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5. การปลูกข้าวในประเทศไทย

ประเทศไทยมีการปลูกข้าวตามระบบนิเวศการปลูกข้าว โดยแบ่งเป็น ข้าวไร่ ข้าวนาสวน ซึ่งข้าวนาสวนยังแบ่งออกเป็น ข้าวนาสวนนาน้ำฝนและข้าวนาสวนนาชลประทาน และข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมืองหรือข้าวฟางลอย โดยข้าวส่วนใหญ่ที่ปลูกจะเป็นข้าวนาสวน ซึ่งมีการปลูกทุกภาคของประเทศ ข้าวขึ้นน้ำและข้าวไร่ มีการปลูกรองลงมา ตามลำดับ ข้าวขึ้นน้ำมีการปลูกกันมากในภาคกลาง รองลงไป เป็นภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ส่วนข้าวไร่ มีการปลูกกันมากในภาคใต้ รองลงมา ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ในอดีตจะมีการปลูกข้าวไร่กันมากในภาคเหนือ แต่ปัจจุบันมีการปลูกลดลง

สำหรับชนิดข้าวที่ปลูกนั้น ปรากฏว่าทั้งประเทศในปีการเพาะปลูก 2540/41มีการปลูกข้าวเจ้ามากกว่าข้าวเหนียว โดยปลูกข้าวเจ้าประมาณร้อยละ 70 และปลูกข้าวเหนียวประมาณร้อยละ 30 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการปลูกข้าวเจ้าและข้าวเหนียวในปริมาณใกล้เคียงกัน ภาคเหนือปลูกข้าวเจ้ามากกว่าข้าวเหนียว โดยปลูกข้าวเจ้าประมาณร้อยละ 70 และปลูกข้าวเหนียวประมาณร้อยละ 30 ภาคกลางและภาคใต้ปลูกข้าวเจ้าเกือบทั้งหมด มีการปลูกข้าวเหนียวไม่ถึงร้อยละ 1 ของภาค ดังตารางที่ 2-8

ตารางที่ 2-8 เนื้อที่ปลูกข้าวเจ้าและข้าวเหนียวแบ่งตามภาค ปีเพาะปลูก 2540/41

ภาค	เนื้อที่ปลูกข้าวเจ้า (ไร่)	เนื้อที่ปลูกข้าวเหนียว (ไร่)	ร้อยละเนื้อที่ปลูก	
			ข้าวเจ้า	ข้าวเหนียว
ตะวันออกเฉียงเหนือ	16,463,663(36.85)	16,182,290(82.91)	50.43	49.57
เหนือ	11,903,987(26.65)	3,205,217(16.42)	78.79	21.21
กลาง	13,418,770(30.04)	108,005(0.55)	99.20	0.80
ใต้	2,886,004(6.46)	21,260(0.11)	99.27	0.73
รวมทั้งประเทศ	44,672,424(100)	19,516,772(100)	69.59	30.41

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

สภาพของการปลูกข้าวในภาคต่างๆ มีดังนี้

(1). การปลูกข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สภาพของพื้นที่นาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นที่ราบ และมักจะแห้งแล้งในฤดูปลูกข้าวอยู่เสมอ ชาวนาทำการปลูกข้าวนาสวน ในตอนบนของภาคจะมีการปลูกข้าวเหนียวอายุเบา

เป็นส่วนใหญ่ ส่วนตอนล่างของภาคปลูกข้าวเจ้าซึ่งจะมีอายุหนักกว่า โดยปลูกแถบริมฝั่งแม่น้ำโขง โดยเฉพาะในเขตจังหวัดอุบลราชธานี นครพนม สกลนคร และหนองคาย แมลงศัตรูข้าวที่มีความสำคัญ ได้แก่ แมลงบั่ว เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โรคข้าวที่สำคัญ ได้แก่ โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง และโรคใบจุดสีน้ำตาล สำหรับความอุดมสมบูรณ์ของดินในภาคนี้ต่ำมาก เป็นดินทราย บางแห่งเป็นดินเกลือและมักประสบความแห้งแล้งกว่าภาคอื่นๆ ในภาคนี้จะมีการทำนาปรังน้อยมาก ข้าวนาปีจะทำการเก็บเกี่ยวในระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน

(2). <u>การปลูกข้าวในภาคเหนือ</u>

ทำการปลูกข้าวนาสวนในที่ราบและที่ราบระหว่างภูเขาเป็นส่วนใหญ่ เพราะมีระดับน้ำในนาตื้นกว่า 80 เซนติเมตร มีการปลูกข้าวไร่ในที่ดอนและที่สูงบนภูเขา เพราะไม่มีน้ำขังในที่ปลูก ส่วนมากชนิดของข้าวที่ปลูกเป็นทั้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียว แต่ข้าวเจ้าจะมีจำนวนมากกว่า และในบางท้องที่มีการทำนาปรังด้วย แมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ ได้แก่ แมลงบั่ว หนองกอ เพลี้ยจักจั่นสีเขียว โรคข้าวที่สำคัญ ได้แก่ โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม และโรคถอดฝักดาบ ภาคนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของดิน น้ำ ดีกว่าภาคอื่นๆ ข้าวนาปีทำการเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนธันวาคม

(3). <u>การปลูกข้าวในภาคกลาง</u>

สภาพพื้นที่ทำนาในภาคกลางจะเป็นที่ลุ่ม มีการปลูกข้าวเจ้าเป็นส่วนใหญ่ สำหรับในเขตจังหวัดปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง อุทัยธานี สุพรรณบุรี และปราจีนบุรี ระดับน้ำในระหว่าง เดือนสิงหาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน จะลึกประมาณ 1 - 3 เมตร ชาวนาในพื้นที่ดังกล่าวจึงปลูกข้าวขึ้นน้ำ

นอกจากนี้จะปลูกข้าวนาสวน และบางท้องที่ในเขตชลประทาน เช่น จังหวัดนนทบุรี นครปฐม ปทุมธานี สุพรรณบุรี ชัยนาท และฉะเชิงเทรา จะมีการทำนาปรัง แมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และหนอนกอ และโรคข้าวที่สำคัญ ได้แก่ โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคจู๋ และโรคใบสีส้ม สำหรับความอุดมสมบูรณ์ของดินดีปานกลาง ในบางท้องที่ของเขตจังหวัดปทุมธานี นครนายก และปราจีนบุรี ดินที่ปลูกข้าวมีความเป็นกรด และเป็นดินเหนียวมากกว่าในท้องที่อื่นๆ ข้าวนาปีที่ปลูกจะเป็นข้าวนาสวน โดยจะเก็บเกี่ยวประมาณเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือน ธันวาคม

(4). <u>การปลูกข้าวในภาคใต้</u>

สภาพพื้นที่ปลูกข้าวในภาคใต้ เป็นที่ราบริมทะเล และเป็นที่ราบระหว่างภูเขา ส่วนใหญ่ใช้น้ำฝนในการทำนา ทางฝั่งตะวันตกจะมีฝนเร็วกว่าทางฝั่งตะวันออก และฝนจะมาล่าช้ากว่าภาคอื่นๆ เกษตรกรชาวนาจะปลูกข้าวนาปีเป็นส่วนใหญ่ ในเขตชลประทานในพื้นที่ของจังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา และสุราษฎร์ธานี มีการปลูกข้าวนาปรัง และเป็นข้าวนาสวน เฉพาะพื้นที่ที่ดอนและที่สูงบนภูเขา และสวนยางมีการปลูกข้าวไร่ แมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ ได้แก่ หนอนกอ และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โรคข้าวที่สำคัญได้แก่ โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคดอกกระถิน และโรคใบจุดสีน้ำตาล วิธีการเก็บเกี่ยวข้าวในภาคใต้แตกต่างจากภาคอื่น เพราะชาวนาใช้แกระเกี่ยวข้าว โดยเก็บทีละรวงแล้วมัดเป็นกำๆ โดยปกติ จะทำการเก็บเกี่ยวข้าวนาปีในระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์

สำหรับเนื้อที่ปลูกข้าวของภาคต่างๆในฤดูนาปี จากตารางที่ 2-9 พบว่า มีเนื้อที่ปลูกทั้งประเทศประมาณ 56 ล้านไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีเนื้อที่ปลูกข้าวมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ตามลำดับ ส่วนนาปรังมีประมาณ 5 ล้านไร่ โดยภาคกลางมีเนื้อที่ปลูกข้าวมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ตามลำดับ ดังตารางที่ 2-10

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตข้าวของภาคต่างๆแล้ว พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าวมากที่สุดของประเทศแต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ที่ได้รับต่ำที่สุด ด้วยเหตุปัจจัยหลายประการกล่าวคือ สาเหตุที่ทำให้ได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำที่สำคัญ ได้แก่ ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำมาก ดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนทราย หรือดินทราย บางแห่งเป็นดินเกลือ บางแห่งเป็นดินไม่เหมาะสมกับการปลูกข้าว ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนมักจะเป็นปัญหาอยู่เสมอ คือ จะประสบปัญหาความแห้งแล้ง ข้าวเจริญเติบโตไม่เต็มที่เพราะขาดน้ำ

ในด้านของผลผลิตนั้น จากตารางที่ 2-11 พบว่า ผลผลิตข้าวนาปีทั้งประเทศได้ประมาณปีละ 18 ล้านตัน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ตามลำดับ แต่เมื่อดูจากผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่แล้ว ปรากฏว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ต่ำสุดคือ 280 กิโลกรัม ภาคกลางได้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 467 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ และภาคใต้ ตามลำดับ ขณะที่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของทั้งประเทศเท่ากับ 342 กิโลกรัม

สำหรับผลผลิตของข้าวนาปรังนั้น ปรากฏว่าจะได้ผลผลิตทั้งประเทศประมาณปีละ 4 ล้านตัน โดยภาคกลางได้ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มากที่สุด กล่าวคือ ได้ผลผลิตประมาณ 2 ล้านตัน และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 717 กิโลกรัม รองลงมา ได้แก่ ผลผลิตของภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ในขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของข้าวนาปรังทั้งประเทศ เท่ากับ 677 กิโลกรัม ดังตารางที่ 2-12

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-9 ข้าวนาปี เนื้อที่ปลูกและเก็บเกี่ยว เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2537/38 – 2540/41

ภาค	เนื้อที่ปลูก(ไร่)				เนื้อที่เก็บเกี่ยว(ไร่)			
	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41
ตะวันออกเฉียงเหนือ	31,040,327	32,024,711	31,688,587	32,144,320	28,543,360	29,972,252	28,480,920	30,861,783
เหนือ	12,526,986	12,772,740	12,863,685	12,363,686	11,217,283	10,117,239	11,198,815	12,129,728
กลาง	9,886,193	9,762,606	9,856,922	9,683,472	9,406,367	8,245,482	9,103,808	9,290,603
ใต้	2,919,666	2,846,934	2,881,889	2,766,554	2,677,407	2,713,218	2,792,921	2,591,877
รวมทั้งประเทศ	56,373,172	57,406,991	57,291,083	56,958,032	51,844,417	51,048,191	51,576,464	54,873,991

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานสถิติการเกษตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-10 ข้าวนาปรัง เนื้อที่ปลูกและเก็บเกี่ยว เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2538 - 2541

ภาค	เนื้อที่ปลูก(ไร่)				เนื้อที่เก็บเกี่ยว(ไร่)			
	2538	2539	2540	2541	2538	2539	2540	2541
ตะวันออกเฉียงเหนือ	160,358	334,358	401,394	501,633	157,591	329,793	391,119	473,853
เหนือ	968,201	1,743,644	2,074,991	2,745,518	947,523	1,727,029	2,036,958	2,683,790
กลาง	3,045,489	3,752,438	3,782,316	3,843,303	3,020,824	3,735,401	3,746,157	3,786,178
ใต้	129,923	115,572	177,895	140,710	124,830	115,529	168,952	137,125
รวมทั้งประเทศ	4,303,971	5,946,012	6,436,596	7,231,164	4,250,768	5,907,752	6,343,186	7,080,946

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานสถิติการเกษตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-11 ข้าวนาปี ผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2537/38 – 2540/41

ภาค	ผลผลิต(ตัน)				ผลผลิตต่อไร่(กก.)			
	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41	2537/38	2538/39	2539/40	2540/41
ตะวันออกเฉียงเหนือ	8,009,659	8,435,539	7,977,991	8,633,595	281	281	280	280
เหนือ	4,975,721	4,586,988	4,869,251	4,887,740	444	453	435	403
กลาง	4,289,886	3,790,644	4,002,138	4,342,743	456	460	440	467
ใต้	885,449	915,446	932,503	924,710	331	337	334	357
รวมทั้งประเทศ	18,160,715	17,728,617	17,781,883	18,788,788	350	347	345	342

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานสถิติการเกษตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-12 ข้าวนาปรัง ผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ เป็นรายภาค ปีเพาะปลูก 2538 - 2541

ภาค	ผลผลิต(ตัน)				ผลผลิตต่อไร่(กก.)			
	2538	2539	2540	2541	2538	2539	2540	2541
ตะวันออกเฉียงเหนือ	67,720	151,483	189,727	209,668	430	459	485	442
เหนือ	666,827	1,270,301	1,474,665	1,799,703	704	736	724	671
กลาง	2,166,704	2,819,655	2,803,744	2,715,164	717	755	748	717
ใต้	48,748	45,425	81,619	66,757	391	393	483	487
รวมทั้งประเทศ	2,949,999	4,286,864	4,549,755	4,791,292	694	726	717	677

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานสถิติการเกษตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.6. เทคโนโลยีการผลิตที่สำคัญในการปลูกข้าว

2.6.1. พันธุ์ข้าว

พันธุ์ข้าวช่วยเพิ่มผลผลิตข้าว พันธุ์ข้าวที่ดีต้องปลอดภัยต่อชีวิตและสภาพแวดล้อม และไม่เพิ่มต้นทุนการผลิต ในอดีตมักใช้พันธุ์พื้นเมืองที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และชาวนาจะเลือกใช้พันธุ์ข้าวปลูกตามที่ต้องการ ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูก ตลอดจนความนิยมในรสชาติการบริโภค ประเทศไทยมีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโดยใช้ตามหลักวิชาการ ได้เริ่มขึ้นใน พ.ศ. 2450 เมื่อมีการประกวดพันธุ์บริสุทธิ์หรือคัดพันธุ์แท้ จนได้ข้าวที่มีลักษณะดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งมีคุณภาพเมล็ดดี และได้แนะนำเผยแพร่แก่เกษตรกรต่อไป ต่อมาในปี พ.ศ. 2496 ได้จัดตั้งกรมการข้าว และกำหนดการตั้งชื่อข้าว โดยให้ใช้ชื่ออักษรย่อว่า "กข" ซึ่งมาจาก "กรมการข้าว" ถ้าตามด้วยเลขคี่ จะหมายถึง ข้าวเจ้า และถ้าตามด้วยเลขคู่ จะหมายถึง ข้าวเหนียว หลักเกณฑ์นี้ได้ใช้ติดต่อกันเรื่อยมา และในปี พ.ศ. 2515 กรมการข้าวและกรมกสิกรรมได้รวมกันเป็นกรมวิชาการเกษตร กองบำรุงพันธุ์ กรมการข้าว ได้เปลี่ยนเป็น กองการข้าว กรมวิชาการเกษตร ต่อมาปี พ.ศ. 2525 กองการข้าวได้เปลี่ยนเป็น สถาบันวิจัยข้าว

พันธุ์ข้าวเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการใช้ปุ๋ย เนื่องจากพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรชาวนาปลูกกันอยู่โดยทั่วไป มีอยู่ 2 ชนิด คือ พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง และพันธุ์ไม่ไวต่อช่วงแสง พันธุ์ข้าวทั้งสองชนิดมีความแตกต่างกันทั้งในเรื่อง อายุ ความสูงลำต้น และคุณลักษณะอื่นๆ เช่น การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ย ทำให้มีการใช้ปุ๋ยในปริมาณที่ไม่เท่ากัน ดังนี้คือ

พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงหรือข้าวพื้นเมือง เป็นพันธุ์ข้าวที่มี ลำต้นสูง ฟางอ่อน ได้แก่ ขาวดอกมะลิ105 เหลืองประทิว123 ขาวตาแห้ง17 ขาวปากหม้อ148 และปทุมธานี60 เป็นต้น พันธุ์ข้าวเหล่านี้มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยต่ำ กล่าวคือ ถ้าใส่ปุ๋ยมากเกินไป ต้นข้าวจะล้ม และการที่พันธุ์ข้าวเหล่านี้มีความต้านทานโรคและแมลงต่ำ ดังนั้นหากใส่ปุ๋ยมากๆ จะทำให้ต้นข้าวอ่อนแอต่อโรคและแมลงมากขึ้น โดยมักแนะนำให้ใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารไนโตรเจนในอัตราประมาณ 4 - 8 กิโลกรัม(N)ต่อไร่

พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ส่วนใหญ่จะเป็นข้าวให้ผลผลิตสูง เพราะมีลำต้นเตี้ย ฟางแข็งไม่ล้มง่าย จึงช่วยให้รับน้ำหนักรวงข้าวได้ดีกว่าพันธุ์พื้นเมืองทั่วไป มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยสูง และมักมีความต้านทานต่อโรคและแมลงดี ได้แก่ กข.7 กข.23 ชัยนาท1 สุพรรณบุรี2 สุพรรณบุรี60

และสุพรรณบุรี90 เป็นต้น พันธุ์ข้าวเหล่านี้สามารถใส่ปุ๋ยไนโตรเจนได้มากกว่าข้าวไวต่อช่วงแสง 2 เท่า นั่นคือใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราประมาณ 8-16 กิโลกรัม(N)ต่อไร่ อย่างไรก็ดี(อัมมาร์, 2522: 55)หากนำข้าวพันธุ์นี้มาปลูกในฤดูนาปี พันธุ์ กข.จะไม่เหมาะสม ถ้าน้ำหลากมามากไป ต้นข้าวก็จะจมน้ำตายหมด ฉะนั้นข้าวไม่ไวแสงจึงเหมาะกับพื้นที่ที่มีระบบชลประทานเท่านั้น

การที่ข้าวพันธุ์ราชการช่วยให้ได้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พื้นเมือง ทำให้ปัจจุบันมีการใช้ข้าวพันธุ์ราชการประมาณร้อยละ 80 จากเดิมเมื่อ 10 กว่าปีที่แล้วใช้ข้าวพันธุ์พื้นเมืองมากกว่าร้อยละ 50 โดยพันธุ์ราชการที่ปลูกในปีการเพาะปลูก 2540/41 เป็นพันธุ์ไวต่อแสง ร้อยละ75 อีกร้อยละ 25 เป็นพันธุ์ไม่ไวแสง ซึ่งในฤดูนาปรังมีการปลูกพันธุ์ไม่ไวต่อแสงเกือบทั้งหมด ขณะที่ในฤดูนาปีมีการปลูกพันธุ์ไวแสงเป็นส่วนใหญ่ คือ มีประมาณร้อยละ 80 พันธุ์ไม่ไวต่อแสงเป็นข้าวที่ให้ผลผลิตต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ไวต่อแสงทั้งในฤดูนาปีและนาปรัง กล่าวคือ ให้ผลผลิตเท่ากับ 461 และ 680 กก.ต่อไร่ ในฤดูนาปีและนาปรัง ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ไวต่อแสงให้ผลผลิตต่อไร่ในฤดูนาปี เท่ากับ 337 กก.ต่อไร่ และเท่ากับ 523 กก.ต่อไร่ สำหรับการทำฤดูนาปรัง ดังตารางที่ 2-13 และ 2-14

นอกจากนั้นเมื่อเทียบพื้นที่ปลูกข้าวระหว่าง ภาคอีสานหรือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กับนอกภาคอีสาน พบว่า ข้าวที่ปลูกในอีสานส่วนใหญ่คือ ข้าวไวแสง ซึ่งเป็นข้าวต้นสูง (ประมาณ 160 cm.) ไม่ค่อยตอบสนองต่อปุ๋ย นั่นคือ แม้จะใส่ปุ๋ยมากเพียงใดก็ไม่มีผลหรือมีแต่ก็เพิ่มผลผลิตได้เพียงเล็กน้อยไม่คุ้มกับการลงทุน ขณะที่ข้าวที่ปลูกนอกอีสานส่วนมาก คือ ข้าวไม่ไวแสง เป็นข้าวต้นเตี้ย (สูงไม่เกิน 120 cm.) ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์ให้ผลผลิตสูง (High Yield Variety Rice: HYV) ต้องปลูกในพื้นที่ที่สามารถควบคุมน้ำได้ นั่นคือ พื้นที่ที่มีการชลประทาน และตอบสนองต่อปุ๋ยมาก กล่าวคือ ในภาวะที่มีการใส่ปุ๋ย ข้าวพันธุ์ให้ผลผลิตสูงจะให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าข้าวทั่วไปมาก ขณะที่ในสภาพการปลูกทั่วไป คือ ไม่ดูแลอะไรมาก ข้าวทั่วไปกลับให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวพันธุ์ให้ผลผลิตสูงนี้ ดังในปีเพาะปลูก 2541 พื้นที่ปลูกข้าวไวแสงและไม่ไวแสงที่ปลูกในและนอกภาคอีสาน ในตารางที่ 2-15 พบว่า ในภาคอีสานมีการปลูกข้าวไวแสงเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่นอกภาคอีสานปลูกข้าวไวแสงมากกว่าข้าวไม่ไวแสงเพียง 1.92 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น และเมื่อเทียบเฉพาะชนิดข้าว พบว่า ในภาคอีสาน ปลูกข้าวไวแสงมากถึง 68 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวไวแสงทั้งประเทศ ขณะที่นอกภาคอีสาน ปลูกข้าวไม่ไวแสงสูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวไม่ไวแสงทั้งประเทศ เมื่อพิจารณาตามชนิดข้าวที่ปลูก ก็กล่าวได้ว่า ภาคอีสานปลูกข้าวไวแสงเป็นหลัก ส่วนนอกภาคอีสานปลูกข้าวไม่ไวแสงหรือข้าวที่ให้ผลผลิตสูง (HYV) เป็นหลัก

การพัฒนาพันธุ์ข้าวในปัจจุบันมุ่งเน้นพัฒนาพันธุ์ข้าวใน 4 ประเด็นหลัก คือ

(1). พันธุ์ที่เพิ่มผลผลิตข้าวคุณภาพ เช่น พันธุ์ข้าวหอมที่ปลูกได้ทั้งนาปีและนาปรัง

(2). พันธุ์ที่ต้านทานการระบาดของโรคและแมลงเพื่อเพิ่มเสถียรภาพของผลผลิตข้าวของประเทศ

(3). พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม หรือ พื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน

(4). พันธุ์ที่เสริมการเพิ่มมูลค่าข้าว เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการส่งออก

พันธุ์ที่มีลักษณะดังกล่าวจะได้รับการประกาศให้เป็น พันธุ์รับรอง แต่ถ้ายังขาดลักษณะบางอย่าง จะได้รับการพิจารณาเป็น พันธุ์แนะนำ ปัจจุบันมีข้าวพันธุ์รับรองถึง 69 พันธุ์ และพันธุ์แนะนำ 7 พันธุ์

อย่างไรก็ตามแม้การปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ช่วยให้ผลผลิตสูง แต่จำเป็นต้องตระหนักถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการพัฒนาพันธุ์ข้าว(อัมมาร์, 2522: 55-56) การพัฒนาข้าวพันธุ์ใหม่จากพันธุ์พื้นเมืองหรือข้าวต่างประเทศ เช่น IR-5 ฯลฯ แม้จะมีผลดีในแง่ของการเพิ่มผลผลิต แต่ก็มีผลเสียอยู่ด้วยเช่นกัน กล่าวคือ แต่เดิมนั้นก่อนที่จะมีการคัดพันธุ์เช่นนี้ ในนาแต่ละแปลงจะมีการปลูกข้าวหลายพันธุ์หลายชนิดด้วยกัน เมื่อศัตรูพืชเริ่มคุกคามก็จะมีบางพันธุ์ที่สามารถต่อต้านศัตรูพืชเหล่านี้ได้ ซึ่งเป็นการจำกัดการแพร่ศัตรูพืชไปยังข้าวต้นอื่นๆอีกด้วย แต่ทว่าหากที่นานั้นๆมีข้าวเพียงชนิดเดียว และถ้าข้าวพันธุ์นั้นบังเอิญไม่สามารถต้านทานศัตรูพืชได้ ศัตรูพืชนั้นก็จะแพร่ไปอย่างรวดเร็ว จนเกิดความเสียหายแก่ชาวนา มากกว่าในกรณีแรกมาก ดังที่ปรากฏมาแล้ว ในประเทศฟิลิปปินส์ ปี พ.ศ. 2514 ได้มีไวรัสชื่อ Tungro Virus ทำลายต้นข้าวพันธุ์ใหม่ล้มตายเป็นจำนวนมาก

การแก้ไขก็ได้มีการปรับปรุงพันธุ์ที่ต้านทานโรคและแมลงได้ แต่แนวทางนี้ก็ก่อให้เกิดปัญหาอีกเช่นกัน กล่าวคือ ในระบบการเพาะปลูกข้าวแบบเดิม ข้าวในท้องนาจะมีศัตรูอยู่หลายชนิด ซึ่งการที่มีอยู่หลายชนิดเช่นนี้ก็ทำให้แก่งแย่งกันหากิน ทำให้สามารถจำกัดศัตรูข้าวให้อยู่ในวงแคบได้ แต่เมื่อนำข้าวพันธุ์ใหม่ที่มีความสามารถต้านทานศัตรูพืชได้มาปลูก ศัตรูที่ข้าวสามารถต้านทานได้ก็จะหายสาบสูญไป และถ้ามีศัตรูแม้แต่เพียงชนิดเดียวหลงเหลืออยู่ ซึ่งข้าวพันธุ์นี้ไม่สามารถต้านทานได้ ศัตรูนี้ก็จะไม่มีใครมาแย่งอาหารทำให้แพร่พันธุ์อย่างรวดเร็ว และจะทำลายข้าวที่ปลูกในท้องที่นั้นๆหรืออาจระบาดไปยังท้องที่อื่นได้ต่อไป ฉะนั้นเป็นการยากที่จะสามารถพัฒนาสายพันธุ์ข้าวให้สามารถต้านทานศัตรูข้าวได้ทุกชนิด เพราะศัตรูที่ทำลายต้นข้าวมีมากมายหลายชนิด จึงจำเป็นต้องมีการค้นคว้าและวิจัยลักษณะทางชีววิทยา ตลอดจน นิเวศวิทยาของทั้ง

ต้นข้าว และศัตรูข้าวควบคู่กันไปด้วย จากข้อควรคำนึงในการพัฒนาข้าวเหล่านี้ สอนให้รู้ว่า " การที่จะล้วงผลผลิตเพิ่มออกมาจากธรรมชาตินั้น ไม่ว่าจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เท่าใดก็ตาม มักจะมี "ต้นทุน" อยู่ด้วย อย่าหวังที่จะได้มันมาเปล่าๆ " (อัมมาร์, 2522: 56)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-13 พันธุ์ข้าวนาปี แยกตามรายภาค ปีเพาะปลูก 2540/41

พันธุ์ข้าว	เนื้อที่ปลูก(ไร่)					ผลผลิตต่อไร่(กก.)				
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	กลาง	ใต้	รวม	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	กลาง	ใต้	รวม
พันธุ์พื้นเมือง	3,637,887	2,970,630	2,211,413	1,647,217	10,467,147	269	287	305	344	294
ราชการไวแสง	27,718,086	6,775,123	5,095,823	652,099	40,241,131	280	449	483	395	337
ราชการไม่ไวแสง	788,347	2,617,933	2,376,236	467,238	6,249,754	301	418	580	347	461
รวม	32,144,320	12,363,686	9,683,472	2,766,554	56,958,032	280	403	467	357	353
พันธุ์พื้นเมือง (%)	11.317	24.027	22.837	59.540	18.377					
พันธุ์ราชการ (%)	88.683	75.973	77.163	40.460	81.623					
รวม	100	100	100	100	100					
ราชการไวแสง (%)	97.234	72.129	68.198	58.258	86.557					
ราชการไม่ไวแสง(%)	2.766	27.871	31.802	41.742	13.443					
รวม	100	100	100	100	100					

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2542)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-14 พันธุ์ข้าวนาปรัง แยกตามรายภาค ปีเพาะปลูก 2541

พันธุ์ข้าว	เนื้อที่ปลูก(ไร่)					ผลผลิตต่อไร่(กก.)				
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	กลาง	ใต้	รวม	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	กลาง	ใต้	รวม
ราชการไวแสง	70,764	23,659	31,410	15,272	141,105	446	548	690	488	523
ราชการไม่ไวแสง	430,869	2,721,859	3,811,893	125,438	7,090,059	442	672	717	487	680
รวมทั้งประเทศ	501,633	2,745,518	3,843,303	140,710	7,231,164	442	671	717	487	677
ราชการไวแสง (%)	14.107	0.862	0.817	10.854	1.951					
ราชการไม่ไวแสง(%)	85.893	99.138	99.183	89.146	98.049					
รวม	100	100	100	100	100					

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(2542)

หมายเหตุ: ในฤดูนาปรังไม่มีการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ราชการไวต่อแสง ได้แก่ กข.6 กข.15 ขาวดอกมะลิ105 กข.8 13 27 เหลืองใหญ่148 เหลืองปะทิว123 พวงไร่2 ขาวตาแห้ง17 นางพญา132 ขาวปากหม้อ148 น้ำสะกุย19 เหนียวสันป่าตอง รวมทั้งพันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ เช่น กข.17 19 ตะเภาแก้ว161 เล็บมือนาง111 ปิ่นแก้ว56 และพันธุ์ข้าวไร่ เช่น เจ้าฮ่อ ขาวโป่งตะไคร้ ชิวแม่จัน น้ำรู R258 เป็นต้น ส่วนพันธุ์ราชการไม่ไวต่อแสง ได้แก่ กข.10 สุพรรณบุรี60 90 ชัยนาท1 กข.1 2 3 4 5 7 9 11 21 23 25 เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-15 ข้าวไวแสงและไม่ไวแสงที่ปลูกในและนอกภาคอีสาน ปีเพาะปลูก 2540 (ไร่)

ภาค / ชนิดข้าว	ข้าวไม่ไวแสง	ข้าวไวแสง	รวม
ภาคอีสาน	1,219,216(4.2)	27,788,850(95.8)	29,008,066(100)
นอกภาคอีสาน	12,120,597(49.04)	12,593,476(50.96)	24,714,073(100)
รวม	13,339,813(24.83)	40,382,326(75.17)	53,722,139(100)
ภาคอีสาน(%)	9.14	68.81	
นอกภาคอีสาน(%)	90.86	31.19	
รวม(%)	100	100	

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์

2.6.2. น้ำและการชลประทาน

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญมากในการทำนา ข้าวต้องการน้ำในการเจริญเติบโต สร้างเมล็ด หล่อเลี้ยงลำต้น ปรับสภาพดิน และแข่งกับวัชพืชใกล้เคียง ใน คำพล(2535: 4-7) ชี้ว่า การชลประทานนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับพื้นที่ที่ใช้ทางการเกษตร 2 ประการ คือ ช่วยทำให้พื้นที่ที่ขาดน้ำ และทำการเพาะปลูกไม่ได้ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และเป็นการเพิ่มการเพาะปลูกในพื้นที่เดิมได้ นั่นคือ สามารถทำการเพาะปลูกได้ตลอดปี เป็นการขยายอุปทานทางเศรษฐกิจของที่ดินให้เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้การชลประทานยังช่วยเสริมการใช้เทคโนโลยีใหม่ ในการเพาะปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น เช่น เสริมการใช้ปุ๋ยเคมี เมล็ดพันธุ์ ฯลฯ

การชลประทานในประเทศไทยมีรูปร่างหลายแบบ ขึ้นกับสภาพภูมิประเทศของแต่ละภาค (อัมมาร์, 2522: 37-41) กล่าวคือ

(ก). ภาคเหนือ - ในภาคเหนือตอนบน เหมาะสมกับการทำฝายที่สุด และเป็นแหล่งที่มีการสร้างฝายมาก ส่วนใหญ่เป็นโครงการชลประทานราษฎร์หรือราษฎรทำชลประทานเอง โดยเป็นกิจกรรมที่ร่วมกันทำระดับหมู่บ้าน ดังนั้นหมู่บ้านในภาคเหนือจึงมีความกลมเกลียวกว่าในภาคอื่นๆ ส่วนภาคเหนือตอนล่าง ได้รับผลกระทบจากการสร้างเขื่อนภูมิพลและเขื่อนสิริกิติ์มาก ทำให้ปริมาณน้ำในแถบนี้ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ฉะนั้นจึงมีน้ำไม่เพียงพอต่อการทำนาในฤดูแล้ง อย่างไรก็ดีภูมิประเทศในภาคเหนือตอนล่างนี้ ก็มีความลาดชันพอต่อการสร้างฝายได้

(ข). ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ – เป็นภาคที่ไม่มีความเหมาะสม สำหรับการชลประทานมากที่สุดของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโครงการชลประทานเพื่อการปลูกข้าว เพราะลักษณะดินที่เป็นดินทราย โดยทั่วไประบบชลประทานที่นิยมกันมากคือแบบอ่างเก็บน้ำเล็กๆซึ่งให้ผลจำกัด หรือระบบชลประทานที่ได้จากการสร้างเขื่อนเก็บน้ำ ซึ่งให้ผลประโยชน์จำกัดมากเช่นกัน ดังนั้นลู่ทางการขยายชลประทานที่ลำบากมากในภาคนี้ รัฐบาลจึงได้พยายามส่งเสริมการปลูกพืชอื่นที่ต้องการน้ำน้อยกว่าข้าว เพื่อลดความต้องการน้ำลง

(ค).ภาคกลาง - เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการทำการชลประทานน้อยที่สุด รองจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากความลาดชันมีน้อยมาก ฉะนั้นโครงการชลประทานที่มีขึ้นในภาคนี้จึงใช้เงินลงทุนมหาศาล และให้ผลตอบแทนช้ามาก แต่รัฐบาลกลับส่งเสริมด้านการชลประทานมากที่สุด เหตุเพราะภาคกลางเป็นแหล่งผลิตข้าวที่สำคัญที่สุดของประเทศไทย โดยมีผลผลิตเหลือเพื่อการส่งออกมากที่สุด ดังนั้นการที่รัฐบาลได้รายได้จากการส่งออกนี้ จึงมีผลประโยชน์จากการที่จะทำให้ผลผลิตข้าวในท้องถิ่นนี้อยู่ในระดับสูง

(ง).ภาคใต้ - เป็นภาคที่มีภูมิประเทศอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร ทำให้ได้รับน้ำฝนเกือบตลอดปี ความจำเป็นด้านการชลประทานจึงมีน้อย ฉะนั้นรัฐบาลไม่ได้ให้ความสนใจมากนัก การชลประทานส่วนใหญ่ที่มีก็เป็นเพียงโครงการชลประทานขนาดย่อม ซึ่งเป็นโครงการทดน้ำและระบายน้ำครอบคลุมพื้นที่ไม่มาก โดยควบคุมปริมาณน้ำเฉพาะในฤดูฝน แต่ในความเป็นจริงปริมาณฝนของภาคใต้ที่ตกไม่สม่ำเสมอ ทำให้บางปีข้าวอาจเสียหายอย่างมาก

แม้พื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่ของประเทศจะอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่การจัดการเรื่องน้ำหรือการชลประทานกลับไม่สอดคล้องเท่าที่ควร เนื่องจากการชลประทานพื้นที่ปลูกข้าวไปกระจุกตัวอยู่ในภาคกลาง ดังจากตารางที่ 2-16 จะเห็นว่าในการปลูกข้าวนาปี ภาคกลางมีเนื้อที่ปลูกข้าวในเขตชลประทานสูงที่สุด คือ มีเนื้อที่ปลูกข้าวอยู่ในเขตชลประทานประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์ และอยู่นอกเขตชลประทานประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ แต่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเนื้อที่ปลูกข้าวในเขตชลประทานเพียง 8 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เนื้อที่ปลูกส่วนใหญ่ประมาณ 91 เปอร์เซ็นต์ อยู่นอกเขตชลประทาน นอกจากนั้นพื้นที่ชลประทานกว่า 47 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งประเทศก็อยู่ในภาคกลาง แต่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งประเทศ ทั้งๆที่มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีของทั้งประเทศ กว่าครึ่งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตารางที่ 2-16 เนื้อที่ปลูกข้าวนาปี(ไร่)ในและนอกเขตชลประทาน ปีเพาะปลูก 2540/41

ภาค	เนื้อที่ปลูก(ไร่)		ร้อยละเนื้อที่ปลูก		ร้อยละเนื้อที่ปลูกทั้งหมด
	ในเขตชลประทาน	นอกเขตชลประทาน	ในเขตชลประทาน	นอกเขตชลประทาน	
ตะวันออกเฉียงเหนือ	2,734,569	29,409,751	8.51	91.49	56.43
เหนือ	3,617,025	8,746,661	29.26	70.74	21.71
กลาง	6,371,804	3,311,668	65.80	34.20	17.00
ใต้	785,691	1,980,863	28.40	71.60	4.86
ทั้งประเทศ	13,509,089	43,448,943	23.72	76.28	100

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2542)

ในตารางที่ 2-17 พบว่า เนื้อที่ปลูกข้าวนาปรังส่วนใหญ่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในภาคกลาง รองลงมาคือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ตามลำดับ โดยการทำนาปรังของภาคกลางเกือบทั้งหมดอยู่ในเขตชลประทาน ขณะที่ภาคอื่นๆมีการทำนาปรังในเขตชลประทานมากกว่านอกเขตชลประทานเล็กน้อย ยกเว้นภาคเหนือที่เนื้อที่ทำนาปรังประมาณ 66 เปอร์เซ็นต์ อยู่นอกเขตชลประทาน

ตารางที่ 2-17 เนื้อที่ปลูกข้าวนาปรัง(ไร่)ในและนอกเขตชลประทาน ปีเพาะปลูก 2541

ภาค	เนื้อที่ปลูก(ไร่)		ร้อยละเนื้อที่ปลูก		ร้อยละเนื้อที่ปลูกทั้งหมด
	ในเขตชลประทาน	นอกเขตชลประทาน	ในเขตชลประทาน	นอกเขตชลประทาน	
ตะวันออกเฉียงเหนือ	295,556	206,077	58.92	41.08	6.94
เหนือ	923,642	1,821,876	33.64	66.36	37.97
กลาง	3,683,364	159,939	95.84	4.16	53.15
ใต้	84,877	55,833	60.32	39.68	1.95
ทั้งประเทศ	4,987,439	2,243,725	68.97	31.03	100

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2542)

2.6.3. ที่ดิน

จากตารางที่ 2-18 พบว่า เนื้อที่ถือครองที่ดินทางการเกษตรในปี พ.ศ. 2536 มีเนื้อที่เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2518 เท่ากับ 19,060 พันไร่ โดยสัดส่วนของเนื้อที่ถือครองคิดเป็นที่นามากที่สุด รองมาคือ พืชไร่ ไม้ผลและไม้ยืนต้น ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ สวนผักและผลไม้ และที่อื่นๆ ตามลำดับ โดยการถือครองที่ดินที่เป็นที่นาในช่วงปี พ.ศ. 2518 - 2536 มีการเปลี่ยนแปลงลดลงเล็กน้อย กล่าวคือ ในปี พ.ศ.2518 มีที่นาเท่ากับ 71,239 พันไร่ ปี พ.ศ. 2525 ถือครอง 73,222 พันไร่ และเริ่มลดลงเหลือ 69,436 พันไร่ และ 68,337 พันไร่ ในปี พ.ศ. 2533 และ 2536 ตามลำดับ โดยปี พ.ศ. 2527 มีที่นามากที่สุด คือ สูงถึง 73,909 พันไร่

อย่างไรก็ตามสัดส่วนของเนื้อที่ถือครองที่เป็นที่นา มีแนวโน้มลดลง ดังตารางที่ 2-19 เมื่อเทียบกับที่ดินทางการเกษตรประเภทอื่น นั่นคือ ในปี พ.ศ. 2517 มีที่นาคิดเป็นร้อยละ 63.49 ของเนื้อที่ถือครองทางเกษตรทั้งหมด และเหลือเพียงร้อยละ 52.06 ในปี พ.ศ. 2536 โดยเนื้อที่ของ พืชไร่ และ ไม้ผลและไม้ยืนต้น มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งแสดงว่า เกษตรกรได้ลดพื้นที่นาลง โดยปลูกพืชไร่ และ ไม้ผลและไม้ยืนต้นเพื่อทดแทน อันเนื่องจากนโยบายของรัฐบาลในการลดพื้นที่ไม่เหมาะสมในการทำนาลง และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชอื่นทดแทน ตลอดจนการนำพื้นที่ไปใช้ทางด้านอสังหาริมทรัพย์ และ ปัญหาราคาข้าวที่ผันผวน ในทำนองเดียวกับ คำพล(2535: 4-12) ที่พบว่า แนวโน้มการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกข้าวในอนาคต พื้นที่การเพาะปลูกข้าวนาปีไม่ขยายมากไปกว่าเดิมมากนัก และมีแนวโน้มลดลงบ้าง เนื่องจากมีการนำที่ดินที่เป็นที่นา ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น เช่น ใช้เป็นที่เป็นที่อยู่อาศัย พื้นที่อุตสาหกรรม ฯลฯ ในส่วนของพื้นที่นาปรังมีพื้นที่เพิ่มจากอดีตมาก เนื่องจากมีการขยายพื้นที่ชลประทานของกรมชลประทานมากขึ้น อย่างไรก็ตามแนวโน้มของพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรังในอนาคตมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เพราะความขาดแคลนน้ำเหนือเขื่อนที่กักเก็บน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่ราบภาคกลางที่ได้รับน้ำจากเขื่อนภูมิพล โดยส่งน้ำต่อลงมาให้กับโครงการเจ้าพระยา การขาดแคลนน้ำดังกล่าวนี้ส่งผลให้ การทำนาปรังของเกษตรกรต้องลดลง โดยรัฐบาลจะประกาศเขตการทำนาปรังสลับกันไปในแต่ละปี เพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำเหนือเขื่อน และเพื่อเป็นการบรรเทาปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกรในเขตชลประทานที่ไม่สามารถทำนาปรังได้ รัฐบาลก็มีนโยบาลส่งเสริมให้เกษตรกรไปปลูกพืชระยะสั้นอื่นแทนการปลูกข้าว ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณน้ำที่จะส่งมาหล่อเลี้ยงพืชเหล่านั้น เช่น ถั่วเหลือง พืชผัก ฯลฯ

ตารางที่ 2-18 การถือครองที่ดินทางการเกษตร ในช่วงปี พ.ศ. 2518 – 2536 (พันไร่)

ปี พ.ศ.	ที่นา	พืชไร่	ไม้ผลและไม้ยืนต้น	พืชผักและไม้ดอก	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	อื่นๆ	รวมเนื้อที่ถือครองทางการเกษตร
2518	71,239	19,953	10,412	358	487	9,762	112,211
2525	73,222	29,285	11,873	342	766	8,099	123,587
2533	69,436	33,415	19,429	806	740	8,298	132,124
2536	68,337	32,228	20,999	931	744	7,032	131,271
อัตราการเจริญเติบโต	-0.23	3.42	5.65	8.89	2.93	-1.55	0.94

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

หมายเหตุ: ที่อื่นๆ หมายถึง ถนน ทางเดิน คูน้ำ บ่อเลี้ยงปลา สระน้ำ ฯลฯ ที่มีอยู่ในฟาร์ม

ตารางที่ 2-19 สัดส่วนการถือครองพื้นที่นาและพื้นที่ทางเกษตรอื่น ปี พ.ศ. 2518 และ พ.ศ. 2536

การถือครองที่ดิน	2518	2536
ที่นา	63.49	52.06
พืชไร่	17.78	24.55
ไม้ผลและไม้ยืนต้น	9.28	16.76
พืชผักและไม้ดอก	0.32	0.71
ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์	0.43	0.57
อื่นๆ	8.70	5.36
รวม	100	100

ที่มา: คำนวณจากข้อมูลของ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ปัจจัยที่เป็นตัวแปรที่สำคัญในการกำหนดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในอนาคต ได้แก่ ระดับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการผลิต ปัจจัยพื้นฐานที่เอื้ออำนวยต่อการผลิต และราคาของผลผลิต (คำพล, 2535: 4-13 - 4-15)

ก). ระดับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทางการผลิต เช่น การพัฒนาเมล็ดพันธุ์ใหม่เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง การใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิต ดังจะเห็นว่า เมื่อเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น ผลผลิตก็จะเพิ่มขึ้น จากการใช้พื้นที่เพาะปลูกเท่าเดิม

ตารางที่ 2-20 เปรียบเทียบปริมาณปุ๋ยที่เกษตรกรใช้และผลผลิตที่ได้ กับปริมาณปุ๋ยที่คำนวณได้ ณ จุดเหมาะสมทางเศรษฐกิจ ของผลผลิตข้าว ปีเพาะปลูก 2521/22

พืช	ระดับเกษตรกรใช้		ระดับที่เหมาะสมทางเศรษฐกิจ		ปริมาณที่เพิ่มขึ้น	
	ปุ๋ย(ตัน)	ผลผลิต (ล้านตัน)	ปุ๋ย(ตัน)	ผลผลิต (ล้านตัน)	ปุ๋ย(ตัน)	ผลผลิต (ล้านตัน)
ข้าวนาปี	301,392	15.210	606,272	16.887	304,880	1.677
ข้าวนาปรัง	178,500	2.260	372,510	3.873	194,010	1.613

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร "ลู่ทางการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยการใช้ปุ๋ยเคมี" เอกสารเศรษฐกิจการเกษตร ประเภทเศรษฐกิจการผลิต เลขที่ 108. สิงหาคม 2523.(อ้างจาก คำพล, 2535: 4-15)

หมายเหตุ: ปุ๋ยที่ใช้คือสูตร 16-20-0 ราคาปุ๋ยที่ใช้คือ 6 บาท/กก. ปริมาณปุ๋ยและผลผลิตทั้งหมด ประมาณโดยใช้เนื้อที่เพาะปลูก ปีเพาะปลูก 2521/22 เป็นฐาน

ข). ปัจจัยพื้นฐานที่เอื้ออำนวยต่อการผลิต การปรับปรุงปัจจัยพื้นฐานที่เอื้ออำนวยต่อการผลิตที่สำคัญคือ ระบบการชลประทาน ถ้ามีการขยายระบบชลประทานให้แก่พื้นที่เกษตรกรมากขึ้น และมีการปรับปรุงระบบชลประทานเดิมที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ก็จะเอื้ออำนวยต่อการใช้ที่ดินทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ที่ดินปลูกพืชในฤดูแล้ง นอกจากนี้ปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ สินเชื่อเพื่อการเกษตร ธ.ก.ส. เป็นหน่วยงานของรัฐบาลที่อำนวยความสะดวกโดยตรงในด้านนี้ ซึ่งเท่าที่ผ่านมาการขยายบริการยังมีขีดจำกัด ดังนั้น ถ้ารัฐบาลได้ทุ่มเทการลงทุนด้านสินเชื่อเกษตรให้เพิ่มมากขึ้น ก็จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ผลิตเป็นอย่างมาก

ค). ราคาของผลผลิต ราคาของผลผลิตนับเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินทางการเกษตร เช่น การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทางการเกษตร โดยเกษตรกรจะใช้ที่ดินเพื่อผลิตพืชที่มีราคาผลผลิตสูง การใช้ที่ดินแบบประณีตของเกษตรกรส่วนหนึ่ง เกิดจากแรงจูงใจของราคาผลผลิต ซึ่งการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ของเกษตรกรจะรวดเร็วถ้าผลผลิตมีราคาสูงขึ้น แนวทางที่รัฐบาลจะเพิ่มราคาผลผลิต ทำได้โดยการปรับปรุงระบบตลาดสินค้าเกษตรภายในประเทศให้มีประสิทธิภาพ ตลอดจนการขยายตลาดต่างประเทศของสินค้าเกษตรให้กว้างขวางขึ้น

สำหรับสัดส่วนระหว่างปัจจัยที่ดินกับปัจจัยแรงงาน อัมมาร์(2522: 9-16) ชี้ว่า การที่ในอดีตประเทศไทยมีที่ดินเหลือเฟือ ทำให้สัดส่วนระหว่างปัจจัยที่ดินกับปัจจัยแรงงาน หรือที่ดินต่อหัวจึงสูงมาก ชาวนาที่ต้องการเพิ่มรายได้จากการทำนาจะมีทางเลือก 2 ทาง คือ ใช้ที่ดินที่มีอยู่เดิมอย่างเต็มที่ โดยใช้แรงงานเพิ่มขึ้น และขยับขยายที่ดินที่ใช้เพาะปลูกให้กว้างขึ้น ชาวนาที่มีทาง

เลือกที่สอง ก็จะไม่สนใจทางเลือกแรกเพราะมีเหตุผลทางเศรษฐกิจมากกว่า เนื่องจากเป็นการใช้ปัจจัยที่เหลือเฟือและมีราคาถูกกว่า ซึ่งเป็นเหตุให้อัตราการขยายตัวของที่ดินปลูกข้าวในอดีตจึงสูง แต่ในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 อัตราการขยายตัวของเนื้อที่ปลูกข้าวระหว่างปี พ.ศ. 2490 - 2516 อยู่ที่ร้อยละ 1.85 ต่อปี ซึ่งต่ำกว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรในภาคชนบทที่ตกประมาณร้อยละ 2.5 ต่อปี แสดงว่า ที่ดินต่อหัวจะลดลงเรื่อยๆตามประชากรที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ คำพล(2535: 3-19) ที่พบว่า สัดส่วนพื้นที่ต่อหัวลดลง ดังในปี พ.ศ. 2504 มีสัดส่วนประชากรต่อที่ดิน 11.84 ไร่/คน และลดลงเหลือ 5.9 ไร่/คน ในปี พ.ศ. 2531 ขณะที่แนวโน้มสัดส่วนของประชากรต่อพื้นที่ถือครองทางการเกษตร ที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ดังตารางที่ 2-21 อย่างไรก็ตามในอนาคตสัดส่วนนี้มีแนวโน้มที่ลดลง ทั้งนี้เนื่องจากการขยายตัวของพื้นที่ถือครองทางการเกษตรโดยการบุกรุกป่าสงวนทำได้ยากขึ้น เพราะรัฐบาลมีนโยบายและมาตรการที่ชัดเจนในการห้ามบุกรุกที่ดินป่าสงวน เพื่อนำพื้นที่มาใช้ในการเกษตรต่อไป

ตารางที่ 2-21 สัดส่วนของประชากรต่อทรัพยากรที่ดิน

ปี พ.ศ.	ประชากร(พันคน)	จำนวนพื้นที่ต่อประชากร(ไร่/คน)	
		พื้นที่ทั้งหมด	พื้นที่ถือครองทางการเกษตร
2504	27,097	11.84	2.44
2510	32,023	10.14	2.64
2515	38,386	8.38	2.71
2525	48,709	6.58	2.54
2529	52,511	6.11	2.47
2531	54,326	5.90	2.72

ที่มา: คำพล, 2535: 3-19

หมายเหตุ: พื้นที่ประเทศไทยทั้งหมด คือ 320.697 ล้านไร่

นอกจากนั้น คำพล(2535: 4-5) ยังพบว่า อัตราการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูกข้าวมีแนวโน้มที่สอดคล้องกับการบุกเบิกป่า ดังในช่วงปี พ.ศ. 2515-2519 มีอัตราการสูญเสียป่าร้อยละ 4.3 และในปีถัดมาคือ พ.ศ.2520 - 2524 พื้นที่ปลูกข้าวขยายตัวในอัตราร้อยละ 2.9

ตารางที่ 2-22 อัตราการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ในช่วงปี พ.ศ. 2504-2529

รายการ	2504-09	2510-14	2515-19	2520-24	2525-29
การสูญเสียป่าไม้(ล้านไร่/ปี)	3.1	3.6	4.3	3.7	1.5
พื้นที่เพาะปลูกข้าว	2.8	1.8	1.6	2.9	0.5
ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่	2.9	1.2	0.0	0.4	1.9

ที่มา: คำพล, 2535: 4-5

การที่สัดส่วนที่ดินต่อหัวเริ่มลดลง ชาวนาก็ได้มีการเพิ่มประสิทธิภาพของที่ดินมากขึ้น เนื่องจากที่ดินทำนาไม่สามารถขยายตัวเพิ่มได้อีก การปรับปรุงประสิทธิภาพที่ดิน ได้แก่ การรับปัจจัยใหม่ 2 อย่างคือ การชลประทาน และพันธุ์ข้าว ที่ให้ผลผลิตสูงขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยมากขึ้น จะเห็นได้จากผลผลิตต่อไร่ของข้าวนาปรังเพิ่มสูงขึ้นมาก แต่ผลผลิตต่อไร่ของข้าวนาปีมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ข้าวนาปรังต้องการทั้งน้ำและวิทยาการใหม่ๆ เพราะพันธุ์ข้าวเดิมที่มีอยู่นั้น ส่วนใหญ่ใช้ทำนาปรังไม่ได้ นอกจากนั้นการทำนาปรังยังขึ้นกับเครื่องทุ่นแรงอย่างมากอีกด้วย ฉะนั้นปัจจัยเหล่านี้จึงมีส่วนช่วยผลักดันให้ชาวนาสามารถใช้ที่ดินของตนให้ดียิ่งขึ้นได้

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อไร่ กับภาวะการถือครองที่ดิน อัมมาร์(2522: 26 -31) ชี้ว่า ผลผลิตของชาวนาที่เป็นผู้เช่านั้นต่ำกว่าชาวนาที่เป็นเจ้าของที่ดินเองจริง แต่ต่ำกว่าไม่เท่าใดนัก เฉลี่ยแล้วไม่ถึงร้อยละ 5 นอกจากนี้ อัมมาร์(2522: 31) ยังกล่าวในเรื่องความสัมพันธ์ของปุ๋ยกับที่ดินว่า โดยปกติแล้วปุ๋ยเป็นปัจจัยที่ใช้ทดแทนที่ดิน กล่าวคือ หากมีการใช้ปุ๋ยน้อยย่อมหมายความว่า ประสิทธิภาพของที่ดินน่าต่ำลง ซึ่งในความเป็นจริงชาวนาได้มีการใช้ปุ๋ยมากขึ้นกว่าอดีตมาก นั่นอาจแสดงถึง ประสิทธิภาพของที่ดินในปัจจุบันที่ดีขึ้นได้เช่นกัน

2.6.4. แรงงาน

จากการสำรวจกำลังแรงงานของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า แรงงานในภาคเกษตรกรรมลดลงเรื่อยๆ ขณะที่กำลังแรงงานของนอกภาคเกษตรเพิ่มสูงขึ้น แสดงถึงการเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคเกษตรกรรมไปสู่นอกภาคเกษตรกรรม อันได้แก่ ภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการมากขึ้น กล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2532 สัดส่วนแรงงานร้อยละ 66 อยู่ในภาคเกษตรกรรม ส่วนที่เหลืออยู่นอกภาคเกษตรกรรม ขณะที่ในปี พ.ศ. 2543 กำลังแรงงานในภาคเกษตร กลับลดลงเหลือเพียงร้อยละ 42 แต่แรงงานที่ทำงานนอกภาคเกษตรกรรม เพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 58 ดังตารางที่ 2-23

ตารางที่ 2-23 สัดส่วนร้อยละของกำลังแรงงานในและนอกภาคเกษตรกรรมช่วงปีพ.ศ.2532- 2543

ประเภทแรงงาน	2532	2536	2541	2543
แรงงานในภาคเกษตรกรรม	66.64	56.74	51.25	42.24
แรงงานนอกภาคเกษตรกรรม	33.36	43.26	48.75	57.76

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

หมายเหตุ: นอกภาคเกษตร ประกอบด้วย การผลิต การก่อสร้าง การพาณิชย์ การขนส่ง การบริการ และอื่นๆ

สิ่งที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดการขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรกรรมอย่างมาก เพราะภาคการผลิตนี้ในการผลิตที่ผ่านมาเป็นการผลิตที่เน้นแรงงาน (Labor Intensive) ดังนั้นต้นทุนในการจ้างแรงงานมาทำกิจกรรมทางการเกษตรจึงสูงขึ้นอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ อย่างไรก็ตามชาวนาได้พยายามลดความต้องการใช้แรงงานลงหรืออย่างน้อยก็ยืดความต้องการ ในฤดูที่มีความต้องการสูง ด้วยวิธีการต่างๆ ได้แก่ ได้หันมาใช้เครื่องทุ่นแรงอย่างแพร่หลายในงานเตรียมดิน และการใช้พันธุ์ข้าวที่แตกต่างกันในไร่นาเดียวกัน เช่น ข้าวเบาจะออกรวง และถึงเวลาเก็บเกี่ยวก่อนพันธุ์อื่น ชาวนาก็จะลงมือเก็บเกี่ยวก่อน ส่วนข้าวหนักที่ยังเก็บเกี่ยวไม่ได้ เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวเบาเสร็จแล้วจึงหันมาเก็บเกี่ยวข้าวหนักต่อไป ซึ่งถ้าปลูกข้าวพันธุ์เดียวกันหมดก็อาจเกิดปัญหาแรงงานไม่พอได้ (อัมมาร์, 2522: 74)

จากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนเกษตร ปีเพาะปลูก 2534/35 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่า เกษตรกรไทยใช้เครื่องจักรแทนแรงงานคนมากขึ้น โดยนิยมใช้เครื่องจักรในกิจกรรมการเตรียมดินมีสัดส่วนสูงที่สุด เนื่องจากมีความสะดวก ประหยัดเวลาและได้ปริมาณงานมาก สำหรับกิจกรรมการปลูกและเก็บเกี่ยว ยังมีการใช้เครื่องจักน้อยส่วนใหญ่ยังใช้แรงงานคน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2538: 2-2)

2.6.5. ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช

ปุ๋ยเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร จนเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการปลูกพืช ทั่วโลกมีการใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นจากในอดีตอย่างมาก จะเห็นได้จาก ตารางที่ 2-24 ปริมาณการใช้ปุ๋ย ในปี พ.ศ. 2535 ที่เพิ่มขึ้นจากเมื่อ 32 ปีก่อน ถึงกว่า 4 เท่าตัว และสำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2504 มีการใช้ปุ๋ยเพียง 18 พันตัน ขณะที่ปี พ.ศ. 2535 เพิ่มสูงขึ้นเป็น

1,928 พันตัน และเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศจีนแล้ว ประเทศไทยยังมีการใช้ปุ๋ยที่น้อยมาก และมีปริมาณการใช้ที่มากกว่าประเทศเวียดนามเพียงเท่าตัวเท่านั้น

ตารางที่ 2-24 ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของประเทศที่สำคัญ(1,000ตัน)

ประเทศ	ปี (พ.ศ.)					
	2504	2513	2523	2533	2534	2535
รวมทั้งหมด	31,182	69,307	116,720	138,048	134,327	125,931
เอเชีย	3,809	11,823	30,948	56,196	58,826	59,158
อเมริกาใต้	558	1,633	5,291	4,956	4,955	5,390
อเมริกาเหนือและกลาง	8,469	17,614	25,636	23,618	23,510	23,682
แอฟริกา	716	1,615	3,242	3,687	3,596	3,780
ยุโรป	13,955	24,883	31,196	26,383	22,274	19,866
อดีตสหภาพโซเวียต	2,710	10,312	18,756	21,644	19,463	12,159
โอเชียเนีย	964	1,428	1,651	1,564	1,703	1,898
ไทย	18	81	1,456	1,888	1,767	1,928
จีน	728	4,407	15,335	27,027	29,749	29,155
เวียดนาม	89	311	155	544	743	902

ที่มา: IRRI (1995)

จากข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี พ.ศ. 2538 ปุ๋ยเคมีที่มีการใช้ในประเทศไทยเกือบทั้งหมดถูกนำเข้าจากต่างประเทศ โดยถูกผลิตในประเทศน้อยมากไม่ถึง 1 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยทั้งหมด ในระยะเวลา 23 ปี ที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 ถึง พ.ศ. 2538 ดังตารางที่ 2-25 ได้มีการใช้ปุ๋ยในนาข้าวเพิ่มขึ้นอย่างมากประมาณ 5 เท่าตัว กล่าวคือ ปี พ.ศ. 2516 ปริมาณการใช้ปุ๋ยข้าวเท่ากับ 232,250 ตัน และเพิ่มขึ้นเป็น 1,501,896 ตันในปี พ.ศ. 2538

สาเหตุที่การใช้ปุ๋ยขยายตัว ขึ้นกับ พันธุ์ข้าว และ การทำนาปรัง โดยปกติสารที่มีอยู่ในปุ๋ยมี 3 ประเภท คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสในรูปของฟอสเฟต และ โปแตสเซียม ในประเทศไทยปรากฏว่า โปแตสเซียมไม่ใช่สารที่จำเป็นมากนัก ส่วนอีกสองอย่างนั้น หากใช้อย่างหนึ่งอย่างใดก็ไม่สู้จะได้ผลนัก ต้องใช้ทั้งสองอย่างร่วมกัน เดิมกรมการข้าวเคยเสนอให้ใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 สำหรับทั่วประเทศ แต่ในระยะหลังๆนี้เริ่มมีความรู้สึกกันว่า ถ้าเพิ่มจำนวนไนโตรเจนขึ้นอีกก็จะได้ผลดีมากขึ้น และก็เริ่มมีการใช้สูตร 20-20-0 กันบ้าง (อัมมาร์, 2522: 50-51)

การใช้ปุ๋ยแล้วทำให้ผลผลิตข้าวของชาวนาเพิ่มขึ้น ได้ก่อให้เกิดค่านิยมการใช้ปุ๋ยเกิดขึ้น โดยชาวนาที่ใช้ปุ๋ยจะได้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น และทำให้ชาวนาที่ยังไม่ใช้ตัดสินใจใช้ แต่การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ทำให้ดินเสื่อมสภาพเร็วและยังทำให้ต้องใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นกว่าก่อน อย่างไรก็ตาม ชาวนาที่ใช้ปุ๋ยต่างมีความคิดว่า หากไม่ใส่ปุ๋ยเคมีแล้วผลผลิตจะลดลง ก็จะยังคงใช้ปุ๋ยเคมีต่อไป และไม่คิดที่จะบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ อันได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เป็นต้น เนื่องจากปุ๋ยเหล่านี้ต้องใช้ในปริมาณมาก และหาได้ไม่สะดวกเท่าปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 2-25 ปริมาณการใช้ปุ๋ยในนาข้าว(ตัน) ปี พ.ศ. 2516 - 2538

ปี พ.ศ.	2516	2522	2530	2538
นาปี	192,940	300,000	459,240	1,270,867
นาปรัง	39,310	178,500	180,760	231,029
รวม	232,250	478,500	640,000	1,501,896

ที่มา: ศูนย์สถิติการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

อย่างไรก็ตามการจะใส่ปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ปุ๋ยเคมีด้วย ปัจจัยสำคัญๆมี ดังนี้(กัมปนาท, 2540: 116 - 118)

(1). ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ถ้าระดับความอุดมสมบูรณ์ในดินต่ำก็จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพิ่มเติม ถ้าระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลาง อาจจะไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมก็ได้ หรืออาจใส่เพิ่มเพียงเล็กน้อย ควรดูผลการทดลองในดินนานั้นๆประกอบการตัดสินใจด้วย แต่ถ้าระดับความอุดมสมบูรณ์สูงก็ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพิ่ม เพราะดินมีธาตุอาหารเพียงพอแล้ว การใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมลงไปอีก อาจเป็นการเพิ่มต้นทุนโดยไม่จำเป็นก็ได้

ดินนาทั่วไปมักขาดอินทรียวัตถุที่เป็นแหล่งธาตุอาหารไนโตรเจน (N) ส่วนธาตุอาหารฟอสฟอรัส (P) ดินนาทั่วไปมักขาดแคลนบ้าง สำหรับธาตุอาหารโพแทสเซียม (K) ในดินนาโดยทั่วๆไป มักไม่ขาดแคลน เนื่องจากโพแทสเซียมละลายน้ำง่ายจึงมักอยู่ในน้ำด้วย นอกจากนั้นในการพิจารณาใส่ปุ๋ยที่มีธาตอาหารโพแทสเซียมจำเป็นต้องพิจารณาเนื้อดินด้วย กล่าวคือ ดินเหนียว ดินร่วน และดินร่วนปนเหนียว ไม่จำเป็นต้องใส่ธาตุโพแทสเซียมอีก เนื่องจากมีเพียงพอแล้ว แต่ดิน

นาที่เป็นดินทราย ดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนเหนียวและทราย จะต้องใส่ธาตุโพแทสเซียมเข้าไปอีก เพราะขาดธาตุโพแทสเซียม

(2). พันธุ์ข้าวกับการใส่ปุ๋ย

พันธุ์ข้าวบางพันธุ์มีการตอบสนองต่อปุ๋ยดี ขณะที่บางพันธุ์มีการตอบสนองที่ไม่ดี ทำให้แม้ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นเท่าใด ก็ไม่สามารถที่จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้มากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเท่าใดนัก ดังที่ข้าวไวแสงส่วนมากไม่ค่อยตอบสนองต่อปุ๋ย ขณะที่พันธุ์ข้าวไม่ไวแสงมีการตอบสนองต่อปุ๋ยที่ดีกว่ามาก เนื่องจากมีสรีระที่เอื้ออำนวย ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในหัวข้อ พันธุ์ข้าวที่ผ่านมา

(3). ฤดูการปลูก

การปลูกข้าวในฤดูนาปีหรือฤดูฝน ซึ่งเป็นฤดูที่มีเมฆฝน ท้องฟ้ามืดครึ้ม ดังนั้นต้นข้าวจะได้รับแสงแดดน้อย การปรุงอาหารหรือการสังเคราะห์แสงของข้าวก็จะต่ำ ทำให้การใช้ปุ๋ยต่ำกว่าฤดูนาปรังหรือฤดูแล้ง เพราะว่าในฤดูนาปรังท้องฟ้าจะโปร่ง ความเข้มของแสงมีมาก ทำให้ต้นข้าวปรุงอาหารหรือสังเคราะห์แสงได้สูง จึงมีความต้องการปุ๋ยในปริมาณที่สูง

(4). การควบคุมน้ำ

ในแปลงนาที่สามารถควบคุมระดับน้ำได้ ความเสี่ยงต่อการใช้ปุ๋ยเคมีจะมีน้อยลง การใช้ปุ๋ยเคมีสามารถจะใช้ได้ผลดี และใช้ได้ในปริมาณมากๆ แต่ถ้าเป็นแปลงนาที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำได้ หรือมีน้ำไม่อุดมสมบูรณ์เพียงพอ ความเสี่ยงต่อการใช้ปุ๋ยก็จะมีมากขึ้น จำเป็นต้องลดอัตราการใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ฉะนั้น อัมมาร์(2522: 52) จึงเห็นว่า ปัจจัยปุ๋ยกับน้ำเป็นปัจจัยที่ใช้ประกอบกัน การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพจะกระทำได้ในเขตที่มีระบบชลประทานเท่านั้น และการใส่ปุ๋ยจะไร้ประโยชน์ทันทีหากใส่ปุ๋ยในบริเวณที่มีน้ำลึกเกินกว่า 1 เมตร

สำหรับการปราบศัตรูพืชจะแบ่งเป็น ด้านวัชพืช และด้านโรคและแมลง ในด้านวัชพืช วัชพืชเป็นสาเหตุสำคัญอีกอย่างที่ทำให้ผลผลิตต่อไร่ในการปลูกข้าวลดลง อันเนื่องจากวัชพืชแย่งแสงแดด อาหาร น้ำ และองค์ประกอบอื่นที่ช่วยให้ข้าวเจริญเติบโต นอกจากนั้นยังปล่อยสารพิษที่ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวหยุดชะงัก และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงศัตรูข้าวอีกทางหนึ่งด้วย การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชต้องคำนึงถึง ชนิดสารเคมี เพื่อให้เหมาะสมกับวัชพืช สภาพนาข้าวและวิธีการปลูก และเวลาการใช้สารเคมี โดยแบ่งออกเป็น ช่วงระยะก่อนปลูกข้าว ช่วงหลังปลูกข้าวแต่ข้าวยังไม่ตั้งตัว และช่วงหลังปลูกข้าวแล้ว 15-20 วัน ตัวอย่างการใช้สารเคมีปราบวัชพืช เช่น การ

ใช้สารเคมีจำพวก พาราควอท และไกลโฟเสท โดยออกฤทธิ์ทำลายคลอโรฟิลล์ จึงเป็นอันตรายต่อพืชทุกชนิด รวมทั้งข้าวด้วย ดังนั้นในการใช้สารเคมีดังกล่าว ต้องใช้ก่อนปลูกข้าวประมาณ 7 วัน เป็นต้น (อัมมาร์ และวิโรจน์, 2533: 109-117)

ในขณะที่ด้านการป้องกันโรคและแมลงศัตรูข้าว โดยมากจะมีการใช้ยาปราบศัตรูพืช ก็ต่อเมื่อโรคและแมลงทำความเสียหายต่อผลผลิตข้าวจนถึงระดับเศรษฐกิจ เช่น จะใช้สารเคมีฆ่าแมลงกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว เมื่อพบว่า มีปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 20 ตัวต่อพื้นที่ 25x25 ซม. เป็นต้น อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน การใช้วิธีผสมผสานนับว่าดีที่สุดในขณะนี้ เพราะช่วยรักษาความสมดุลทางธรรมชาติได้ดีกว่าการใช้วิธีหนึ่งวิธีใดเพียงอย่างเดียว เช่น การใช้พันธุ์ข้าวต้านทานโรค ร่วมกับการกำจัดแบบชีววิธี เป็นต้น (กัมปนาท, 2540: 131-132)

2.6.6. **เครื่องทุ่นแรงทางการเกษตร**

การทดแทนระหว่างแรงงานสัตว์กับเครื่องจักรเป็นสิ่งที่เห็นได้ชัด ในช่วงที่ผ่านมาชาวนาได้เปลี่ยนการใช้แรงงานควายไปเป็นแรงงานจากเครื่องจักรแทน ในกิจกรรมที่สำคัญคือในการไถและงานเตรียมดิน โดยที่มีแรงงานคนเป็นปัจจัยที่ใช้ประกอบกับ แรงงานควายหรือแรงงานเครื่องจักร (อัมมาร์, 2522: 79-82) และจากการศึกษาของ Songsak(1975, อ้างจาก อัมมาร์, 2522: 77-78) พบว่า แรงงานคนที่ต้องใช้กับควายสูงกว่ากับรถไถ และต้นทุนรถไถก็ถูกกว่าแรงงานควายด้วย ดังนั้นเครื่องจักรจึงช่วยทุ่นทั้งแรงงานและปัจจัยอื่นๆด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยทุน

การที่ชาวนานิยมใช้เครื่องจักรเพื่อการเตรียมดินเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากมีความสะดวก ประหยัดเวลา และได้ปริมาณงานมาก สำหรับการปลูกและเก็บเกี่ยวมีการใช้เครื่องจักรน้อย ส่วนมากยังใช้แรงงานคนอยู่ ส่วนในการปลูกข้าวนาปรังมีการใช้เครื่องจักรเพื่อการเตรียมดิน มากกว่าการปลูกข้าวนาปี ซึ่งอาจเนื่องมาจากพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังส่วนใหญ่ของประเทศอยู่ในภาคกลาง โดยชาวนาในภาคนี้จะนิยมใช้เครื่องจักรค่อนข้างแพร่หลายกว่าภาคอื่นๆของประเทศ

จากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนเกษตร ปีเพาะปลูก 2534/35 สรุปว่า มีเกษตรกรที่ใช้เครื่องจักรเพื่อการเตรียมดินในการปลูกข้าวนาปีและนาปรังเท่ากับร้อยละ 66.51 และ 81.06 ตามลำดับ ส่วนการใช้เครื่องจักรเพื่อการปลูกและเพื่อเก็บเกี่ยวข้าว ในข้าวนาปีคือร้อยละ 1.31 และ 2.39 ของเกษตรกรเท่านั้น และเท่ากับร้อยละ 1.73 และ 15.96 ของเกษตรกร

ที่ปลูกข้าวนาปรัง ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างภาคในการใช้เครื่องจักรเพื่อการเตรียมดินของเกษตรกร พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณร้อยละ 50 ของเกษตรกรที่ใช้เครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อเตรียมดิน ขณะที่ภาคกลางมีเกษตรกรที่ใช้เกินกว่าร้อยละ 90 เกษตรกรในภาคเหนือที่ใช้เครื่องจักรก็มีประมาณร้อยละ 90 เช่นเดียวกับภาคกลาง ส่วนภาคใต้มีเกษตรกรประมาณร้อยละ 80 ที่ใช้เครื่องจักรเพื่อการเตรียมดิน

ในภาคกลางเกษตรกรมีการเก็บเกี่ยวข้าวโดยใช้เครื่องจักรมากกว่าภาคอื่นๆมาก โดยเฉพาะในการปลูกข้าวนาปรังที่มีเกษตรกรประมาณร้อยละ 40 ใช้เครื่องจักรเกี่ยวข้าว แต่มีการเพียงร้อยละ 13 เท่านั้นในการปลูกข้าวนาปี เนื่องจากภาคนี้ในฤดูนาปรัง พันธุ์ข้าวที่ปลูกเกือบทั้งหมดเป็นข้าวต้นเตี้ย ซึ่งมีลักษณะลำต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย ความสูงสม่ำเสมอ เมล็ดไม่ร่วงหล่นง่าย ประกอบกับพื้นที่ในภาคกลางที่เป็นที่ราบ จึงสะดวกในการใช้เครื่องจักรเพื่อเก็บเกี่ยวข้าว(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2537: 2 - 19) ดังตารางที่ 2-26

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2-26 ร้อยละของการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรในการปลูกข้าวแบ่งตามรายภาค ปีเพาะปลูก 2534/35

การใช้เครื่องจักรกลการเกษตร	ข้าวนาปี					ข้าวนาปรัง				
	ทั้งประเทศ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	กลาง	ใต้	ทั้งประเทศ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	กลาง	ใต้
การเตรียมดิน	66.51	49.59	88.02	91.92	76.57	81.06	59.05	94.02	95.33	81.39
การปลูก	1.31	0.75	1.58	2.90	1.92	1.73	0.70	2.53	2.37	0.88
การเก็บเกี่ยว	2.39	0.39	2.29	13.62	0.32	15.96	0.69	7.95	41.19	0.00

ที่มา: การสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนเกษตร ปีเพาะปลูก 2534/35, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7. การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านพันธุ์ข้าว

จากปัญหาต่างๆในการผลิตข้าว เช่น ปัญหาสภาพดินฟ้าอากาศ ปัญหาน้ำท่วมในนาข้าว ปัญหาฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ฝนแล้ง ปัญหาวัชพืชข้าว ตลอดจนมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการปลูกข้าวค่อนข้างน้อย เหล่านี้ทำให้เกษตรกรต้องสูญเสียค่าใช้จ่าย และแรงงานในการจัดการกับปัญหาเหล่านี้อย่างมาก ทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรเพื่อมุ่งหวังจะพัฒนากระบวนการผลิตข้าว โดยเฉพาะการปรับปรุงพันธุ์ข้าว รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตที่สูงขึ้น ปริมาณผลผลิตที่มากขึ้นและการผลิตอาหารให้เพียงพอกับจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นทุกวัน โดยนำศักยภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการพัฒนาการเกษตร ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและทันสมัยที่สุด

2.7.1. เทคโนโลยีชีวภาพของข้าวในประเทศไทย

ปัจจุบันสถาบันวิจัยข้าวของประเทศไทย ยังไม่มีการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าว โดยข้าวพันธุ์ดีที่มีการปลูกอยู่ในประเทศไทย มีที่มาอยู่ 4 ทาง คือ (1). ได้มาจากในประเทศ เช่น ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 เป็นพันธุ์ข้าวที่คัดมาจากข้าวหอมพื้นเมือง ที่ปลูกที่อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา (2). ได้มาจากต่างประเทศ เช่น ข้าวพันธุ์ IR8 หรือ C4-63 ได้มาจากประเทศฟิลิปปินส์ (3). ได้มาจากการผสมพันธุ์ เช่น ข้าวพันธุ์ กข. ต่างๆ ได้แก่ กข.7 กข.8 และ กข.11 ได้จากการผสมพันธุ์ตั้งแต่ 2 พันธุ์ขึ้นไป (4). ได้มาจากการเปลี่ยนแปลงพันธุ์ โดยการใช้รังสีหรือสารเคมี สามารถทำให้เกิดลักษณะใหม่ขึ้นในข้าวพันธุ์นั้น เช่น มีอายุเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น ต้นเตี้ยลง หรือกลายจากข้าวเจ้าเป็นข้าวเหนียวเช่น ข้าวพันธุ์ กข.6 (กรมวิชาการเกษตร, กองการข้าว, 2520: 2-4) ซึ่งวิธี Conventional Breeding ที่ใช้อยู่ยังไม่ถือเป็นเทคโนโลยีชีวภาพเนื่องจากคัดเลือกพันธุ์จากสภาพภายนอกของข้าว ไม่ได้อาศัย Gene หรือ DNA ของข้าวพันธุ์ต่างๆมาใช้ในการคัดเลือกพันธุ์(วาสนา, 2542) แต่อย่างไรก็ตามในประเทศไทย ก็ได้มีการนำเทคโนโลยีตัดแต่งพันธุกรรมเพื่อใช้ในเชิงวิจัยแล้ว ดังจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป

จากข้อมูลข้างต้นพอสรุปได้ว่า ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นข้าวพันธุ์ราชการและผ่านการคัดเลือกให้เป็นข้าวพันธุ์ดีแล้ว ประกอบกับข้าวพันธุ์ให้ผลผลิตสูงส่วนมากมีการปลูกนอกภาคอีสาน อันมีสาเหตุมาจาก ปัจจัยสำคัญของพื้นที่ที่ต้องสามารถควบคุมน้ำได้ และความสามารถในการตอบสนองต่อปุ๋ยที่สูงของข้าวพันธุ์นี้ ทำให้การแบ่งภูมิภาคออก โดยอาศัยพื้นที่ชลประทานช่วยเอื้อประโยชน์ต่อการเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้นระหว่าง ข้าวพันธุ์ให้ผลผลิตสูง

กับข้าวพันธุ์ที่ไม่ได้ให้ผลผลิตสูง ดังใน Coxhead and Warr(1992) ที่กล่าวว่า “ข้าวพันธุ์ใหม่อาศัยการชลประทานมาก ดังนั้นข้าวที่ปลูกในพื้นที่ชลประทานจะให้ผลผลิตต่อไร่มากกว่าพื้นที่นาน้ำฝนหรือที่ดอน”

2.7.2. **เทคโนโลยีการตัดแต่งพันธุกรรม**

GMOs (Genetically Modified Organisms: GMOs) หรือ LMOs (Living Modified Organisms) คือ สิ่งมีชีวิตตัดแต่งหรือดัดแปลงพันธุกรรมหรือยีนของพืชหรือสัตว์ โดยใช้เทคนิคทางพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ผลที่ได้คือ สิ่งมีชีวิตมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากสายพันธุ์เดิม และมีลักษณะตามที่ต้องการได้ ตัวอย่างของลักษณะใหม่ที่ปรากฏ ได้แก่ ความทนทานต่อโรคของพืชที่เกิดไวรัส การเพิ่มความสามารถของพืชบางชนิดในการสร้างสารพิษเพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืช หรือ พืชที่มีการสุกงอมช้าเพื่อเก็บได้นาน เป็นต้น

1). **เทคโนโลยีการตัดแต่งพันธุกรรมของประเทศไทย**

ประเทศไทยมีการวิจัยข้าวเพื่อผลิตพืชจำลองพันธุ์หรือพืชแปลงพันธุ์ (Transgenic Plant or Genetically Modified Plant: GMP) อยู่หลายโครงการ เช่น ต้นอ่อนข้าวขาวดอกมะลิ105 ที่นำไปถ่ายฝากยีน Xa 21 ในประเทศสหรัฐอเมริกา ต้านทานโรคขอบใบแห้ง (Bacterial Leaf Bright) ซึ่งตั้งอยู่ในโรงเรือนที่ปิดมิดชิด การทดลองนี้ยังอยู่ระหว่างการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบความปลอดภัยทางชีวภาพ ยังไม่มีการทดสอบในระดับพื้นที่หรือการผลิตในเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้ เพราะกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ออกประกาศกฎกระทรวงเรื่องกำหนดพืช ศัตรูพืช หรือพาหะจากแหล่งที่กำหนด เป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ.2507 (ฉบับที่ 2 พ.ศ.2537) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีการตัดต่อสารพันธุกรรม และได้กำหนดห้ามนำเข้าพืช GMOs 40 ชนิด ซึ่งข้าวก็เป็น 1 ใน 40 ชนิดด้วย

2). **เทคโนโลยีตัดแต่งพันธุกรรมของต่างประเทศ**

ส่วนในต่างประเทศนั้น มีการทดลองดัดแปลงพันธุกรรมข้าวเพื่อปรับปรุงพันธุ์ในหลายบริษัท เช่น บริษัทมอนซานโต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา บริษัทอาวองติสของประเทศฝรั่งเศส บริษัทโนวาร์ติสของประเทศสวิสเซอร์แลนด์ หรือ บริษัทดูปองท์-ไพโอเนียร์ ไฮบริดของยุโรป เป็นต้น ซึ่งพันธุ์ข้าวGMOs เหล่านี้ ได้แก่ ข้าวทองคำ (Golden Rice) ข้าวไบโอเทคลิเบอร์ตี้ ลิ้งค์ ไรซ์ (Liberty Link Rice) และข้าวเคเอ็มดี1 และ 2 (KMD1 KMD2) กล่าวคือ

ข้าวทองคำ (Golden Rice)

ข้าวทองคำ เป็นข้าวที่ได้รับการตัดต่อยีนโดยเพิ่มเบต้าแคโรทีนเข้าไป ทำให้เพิ่มปริมาณวิตามินเอและธาตุเหล็กในเมล็ดพันธุ์ ซึ่งข้าวพันธุ์นี้คิดค้นโดยนักวิจัยชาวเยอรมัน 2 คน จากบริษัทมอนซานโต้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแจกจ่ายเมล็ดพันธุ์ให้แก่ประเทศกำลังพัฒนา เพื่อประโยชน์ด้านมนุษยธรรม และสถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศ (IRRI) ได้แจกจ่ายเมล็ดพันธุ์นี้ให้แก่ประเทศต่างๆ เช่นกัน นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปริมาณผลผลิต ความสามารถในการต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืช ความพอใจของผู้บริโภค รวมทั้งระดับการรับและการดูดซึมวิตามินและแร่ธาตุเสริมของมนุษย์ และยังเน้นการใช้ข้าวรักษาการขาดสารอาหารประเภทต่างๆ เพิ่มภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกายแก่คนยากจนในภูมิภาคเอเชียอีกด้วย

ข้าวไบโอเทคลิเบอร์ตี้ ลิ้งค์ ไรซ์ (Liberty Link Rice)

ข้าวไบโอเทคลิเบอร์ตี้ ลิ้งค์ ไรซ์ ซึ่งพัฒนาโดยบริษัทอาวองติสนั้น เป็นข้าวพันธุ์ทนทานต่อยากำจัดวัชพืชที่มีส่วนประกอบของ สารเคมีกลูโฟซิเนท แอมโมเนียม (Glufocinate Ammonium) วัตถุประสงค์ในการพัฒนาพันธุ์ข้าวนี้นั้น มาจากปัญหาวัชพืชข้าวป่า (Red Rice) ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน เช่น การใช้ยากำจัดวัชพืชก่อนและหลังปลูก การปล่อยน้ำท่วมแปลง และการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น และสาเหตุสำคัญการใช้ยากำจัดวัชพืช เช่น กลูโฟซิเนท แอมโมเนียม เพื่อกำจัดข้าวแดง จะเป็นอันตรายต่อข้าวที่ปลูกเชิงการค้าเช่นกัน นอกจากนั้น ยังต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในขบวนการคัดแยกเมล็ดข้าวป่า ทั้งข้าวเปลือกและข้าวสารอีกด้วย ดังนั้น ประโยชน์จากข้าวพันธุ์นี้ คือ สามารถลดปริมาณการปลอมปนของข้าวแดง เพิ่มผลผลิตและทำให้ข้าวมีคุณภาพและราคาสูงขึ้น แต่ปัจจุบันยังไม่มีการปลูกเชิงการค้าแต่อย่างใด

อย่างไรก็ตาม จากการคิดค้นข้าวดัดแปลงพันธุกรรมพันธุ์ลิเบอร์ตี้ ลิ้งค์นี้ อาจมองได้ว่าเป็นความพยายามของบริษัทอาวองติส ในการพัฒนาพันธุ์ข้าวที่สามารถทนทานต่อยากำจัดวัชพืช

Liberty Herbicide เหมือนเช่นการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองที่ทนต่อยากำจัดวัชพืชราวด์อัพ เรดดี้ ของบริษัทมอนซานโต้ นอกจากนี้ พันธุ์ข้าวชนิดนี้มีศักยภาพที่ให้ผลกำไรต่อผู้ปลูกจากระบบบัญชีรายรับรายจ่ายเฉพาะพืชเท่านั้น ทั้งนี้ยังไม่ได้พิจารณาถึงผลกระทบอื่นๆ เช่น ความต้องการเมล็ดพันธุ์และยากำจัดวัชพืชที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงด้านราคาซึ่งสามารถทดแทนกันได้

ข้าวเคเอ็มดี1 และ 2 (KMD1, KMD2) ที่ต้านทานผีเสื้อหนอนกอ

ข้าวเคเอ็มดี1 และ 2 เป็นพันธุ์ที่ประเทศจีนได้คิดค้นขึ้น มีคุณสมบัติต้านทานผีเสื้อหนอนกอ ซึ่งเป็นภัยคุกคามหลักของการผลิตข้าวในประเทศจีนและทั่วโลก ปัจจุบันอยู่ระหว่างทดสอบในสภาพแวดล้อมที่แท้จริง ผลทดลองปรากฏว่า 99 เปอร์เซ็นต์ ของผีเสื้อหนอนกอที่กินข้าวพันธุ์นี้เข้าไปจะเสียชีวิตภายใน 4 วัน ขณะนี้นักวิทยาศาสตร์กำลังเตรียมขออนุญาตจากกระทรวงเกษตรของประเทศจีนเพื่อผลิตในเชิงพาณิชย์ต่อไป

3). **ข้อดีและข้อเสียของเทคโนโลยีตัดแต่งพันธุกรรม**

แม้ความก้าวหน้าด้านการวิจัยและพัฒนาของเทคโนโลยีชีวภาพจะเป็นที่ยอมรับ มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย และก่อให้เกิดประโยชน์หลากหลาย แต่ในขณะเดียวกันก็เป็นประเด็นที่กำลังถกเถียงและมีการตั้งคำถามถึงความเสี่ยงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น จนมีการแบ่งแนวคิดออกเป็น 2 ด้านคือ ข้อดีและข้อเสียจากการใช้เทคโนโลยีตัดแต่งพันธุวิศวกรรม ดังนี้

(3.1). ข้ อ ดี

ด้านการพาณิชย์

1. GMOs ช่วยเพิ่มอุปทานทางด้านอาหาร เนื่องจากในอนาคตประชากรจะเพิ่มมากขึ้นจาก 6,000 ล้านคน เป็น 7,500 ล้านคนในปี พ.ศ.2020 แต่ในขณะที่พื้นที่ทางการเกษตรจำกัด ดังนั้น การปลูกพืชGMOs จะสามารถแก้ไขปัญหานี้ได้

2. ช่วยลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากพืช GMOs ทนต่อศัตรูพืชและทนต่อสภาพแวดล้อมได้มาก ผลผลิตที่ได้จากพืช GMOs ต่อไร่จะสูง GMOs บางชนิดมีคุณสมบัติเหมาะแก่การเก็บรักษาในเวลานานและยังช่วยลดค่าใช้จ่ายทางด้านอื่นๆ เช่น ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช ทั้งนี้เพราะพืช GMOs สามารถต้านทางแมลงและโรคพืชได้ดี เช่น ข้าวKMD1 และ 2 เป็นต้น

ด้านสุขอนามัย

1. ทำให้เกิดพืชหรืออาหารที่มีคุณค่ามากขึ้น เช่น เพิ่มวิตามินและธาตุเหล็กในพันธุ์ข้าวทองคำ หรือมะนาวที่มีวิตามินซีมากขึ้น

2.นำมาผลิตเป็นวัคซีน หรือยาชนิดอื่นๆที่จำเป็นต่อมนุษย์

ด้านสิ่งแวดล้อม

1. เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ เพราะจากการตัดแต่งพันธุวิศวกรรม ทำให้เกิดการปรับปรุงพันธุ์ และคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ยีนของพันธุ์พืช GMOs เหล่านั้นแสดงคุณสมบัติเด่น และช่วยขยายพันธุ์พืชและสัตว์ได้รวดเร็ว ซึ่งสามารถช่วยพืชหรือสัตว์ที่ใกล้จะสูญพันธุ์ได้

2. ช่วยลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมจากการลดอัตราการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช หรือไม่ใช้สารเคมีเลย ทั้งนี้เพราะพืช GMOs มีคุณสมบัติป้องกันศัตรูพืชเองได้

(3.2). ข้อเสีย

ด้านพาณิชย์

1. ทำให้สูญเสียพันธุกรรมพืชอันหลากหลาย โดยเฉพาะข้าวตัดต่อสารพันธุกรรม เพราะข้าวเป็นพืชที่ผสมตัวเอง มีโอกาสการผสมข้ามประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ด้วยการทำเกษตรแบบไทยที่เป็นแปลงนาขนาดเล็ก ติดๆกัน จึงทำให้ข้าว GMOs มีโอกาสที่จะผสมกับข้าวพันธุ์พื้นเมืองได้ง่าย ซึ่งนอกจากจะส่งผลให้ไทยสูญเสียพันธุ์ข้าวแล้ว ยังทำให้ไทยสูญเสียพันธุกรรมข้าวที่หลากหลายที่จะใช้เป็นฐานปรับปรุงพันธุ์ใหม่ในอนาคต

2. ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น เพราะเกษตรกรต้องพึ่งพาเมล็ดพันธุ์และยาปราบศัตรูพืชจากบริษัทผู้ผลิตต่างประเทศ เนื่องจากบริษัทต่างชาติเหล่านี้ล้วนมุ่งพัฒนาพืชที่ต้านทานยาปราบวัชพืชของบริษัททั้งสิ้น (Herbicide Resistant) เช่น บริษัทมอนซานโต้ และ บริษัทอะกรีโว ที่อยู่ระหว่างการพัฒนาข้าวลิเบอร์ตี้ ลิ้งค์ เพื่อต้านทานสารกลูโฟซิเนท ซึ่งเป็นยาปราบวัชพืชของบริษัทด้วย เป็นต้น

3. มีการคิดค้นเทคโนโลยีพันธุ์พิฆาต (Terminator Technology) เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นเพื่อรักษาผลประโยชน์ของบริษัทเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการควบคุมวิถีการผลิตของเกษตรกร และบังคับให้เกษตรกรต้องพึ่งพาบริษัทโดยต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ใหม่ทุกปี นอกจากนี้ การนำเทคโนโลยีนี้มาใช้เป็น

การปฏิเสธบทบาทและสิทธิของเกษตรกรในการปรับปรุงพันธุ์ รักษาพันธุ์ และรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ ส่งผลให้บริษัทต่างชาติรักษาผลประโยชน์แทนการบังคับใช้ตามกระบวนการสิทธิบัตร และข้าวก็จะถูกนำเข้าสู่วงจรการควบคุมอย่างเบ็ดเสร็จโดยกลไกทางชีวภาพซึ่งผูกขาดโดยธุรกิจข้ามชาติ

4. อาจถูกนำมาใช้เป็นมาตรการกีดกันทางการค้าที่ไม่ใช่ภาษี (Non-tariff Barriers) ในเวทีการค้าโลก

5. ขัดต่อหลักจริยธรรม คุณธรรม โดยเฉพาะเทคโนโลยี GMOs ที่ใช้ทดลองกับคนและสัตว์

<u>ด้านสุขอนามัย</u>

1.ไม่ปลอดภัยต่อชีวิตและสุขภาพของมนุษย์ เนื่องจาก สารอาหารจาก GMOs อาจมีคุณค่าทางโภชนาการไม่เท่ากับอาหารปกติในธรรมชาติ และยังไม่มีการทดสอบความปลอดภัยในระยะยาว ตัวอย่างเช่น กรณีของแอล-ตริปโตเฟน (L-Trytophan) เป็นอาหารเสริมที่ผลิตจากแบคทีเรียที่มีการทำGMOs ส่งผลให้ผู้บริโภคเกิดความผิดปกติในกล้ามเนื้อจนถึงขั้นเสียชีวิตและพิการ

2. อาจทำให้ผู้บริโภคเกิดการดื้อยาปฏิชีวนะ ทั้งนี้เพราะขบวนการตัดต่อยีนนิยมใช้ยีนต้านทานต่อยาปฏิชีวนะ เป็นมาร์กเกอร์ยีนเพื่อตรวจสอบว่าการถ่ายยีนเป็นไปเรียบร้อยหรือไม่

3. การปลูกถ่ายยีนอาจทำให้ผู้บริโภคเข้าใจผิดในความสดเทียม เช่น มะเขือเทศ GMOs พันธุ์ฟลาฟเวอร์ ซาฟเวอร์ (Flavr Savr) ซึ่งเป็นมะเขือเทศที่เก็บได้นาน ทั้งที่จริงมีอายุนานหลายสัปดาห์และมีคุณค่าทางอาหารน้อยลง

4. เป้าหมายของ GMOs ไม่ใช่เพื่อประโยชน์ในด้านโภชนาการของผู้คน แต่เพื่อผลประโยชน์ของผู้ผลิตและบริษัททุนนิยมข้ามชาติเพียงไม่กี่บริษัท เห็นได้จากการพัฒนามันฝรั่งที่มีแป้งสูงของบริษัทมอนซานโต้ เพื่อสร้างมันฝรั่งที่เหมาะสำหรับทอดขายในร้านฟาสต์ฟู้ดตะวันตก ไม่ได้มีเจตนาที่จะเพิ่มคุณค่าทางอาหารหรือทำให้ราคาต่ำลง

<u>ด้านสิ่งแวดล้อม</u>

1. ผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจากพืช GMOs ไม่ได้เกิดตามธรรมชาติ ซึ่งถือว่าเป็นการแทรกแซงสมดุลของธรรมชาติ โดยเฉพาะกระบวนการที่ทำให้เกิดการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน อาจทำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้

2. สารพิษบางชนิดที่ใช้ปราบแมลงศัตรูพืช อาจมีผลกระทบต่อแมลงที่มีประโยชน์อื่นๆ

3. ก่อให้เกิดการใช้สารเคมีที่มากเกินไป เพราะพืชบางชนิดจะทำให้มีการใช้ยาปราบศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้นถึง 3 เท่าตัว เพราะเกษตรกรรู้ว่าพืชสามารถต้านทานยาปราบวัชพืชได้ จึงใช้อย่างเสรีมากขึ้น ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเกิดการสะสมตัวในดิน และน้ำได้

4). แนวทางของไทยต่อเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม

แนวทางการดำเนินงานของภาครัฐต่อเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมนั้น มีการจัดตั้งคณะอนุกรรมการจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมผลิตภัณฑ์ GMOs เช่น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ คณะกรรมการนโยบายเศรษฐกิจระหว่างประเทศ (กนศ.) คณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และสถาบันอาหาร เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีการกำหนดนโยบายต่างๆ ในการควบคุมผลิตภัณฑ์ GMOs เช่น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ออกประกาศเรื่องกำหนดพืช ศัตรูพืช หรือพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้นและเงื่อนไขตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ.2507 (ฉบับที่ 2 พ.ศ.2537) โดยให้พืชจำนวน 40 รายจากทุกแหล่ง (ยกเว้นอาหารสำเร็จรูป) เป็นสิ่งต้องห้ามในการนำเข้าประเทศ ยกเว้นนำเข้าเพื่อการวิจัยเท่านั้น หรือ ออกกฎระเบียบและแนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety Guidelines) โดยกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม หรือ นโยบายแห่งชาติเกี่ยวกับสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิต การค้า ความปลอดภัยของผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม หลักคุณธรรม จริยธรรม (Bioethics) ซึ่งกระทรวงพาณิชย์ได้มีคำสั่งแต่งตั้งคณะอนุกรรมการนโยบายสินค้าเทคโนโลยีชีวภาพเป็นผู้ดูแลนโยบายนี้

ในอนาคต เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม ถือเป็นสิ่งจำเป็นและมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเกษตรกรไทย โดยเฉพาะการพัฒนาพันธุ์ข้าว อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีดังกล่าวมีทั้ง คุณอนันต์และโทษมหันต์ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาวิจัยอย่างชัดเจน ทั้งในแง่ของความปลอดภัยทางชีวภาพตลอดจนผลกระทบต่างๆที่อาจเกิดขึ้นต่อผู้บริโภค สิ่งแวดล้อม ความหลากหลายทางชีวภาพ และการพาณิชย์ของประเทศ ฉะนั้น ทั้งภาครัฐและเอกชนควรวางนโยบาย มาตรการต่างๆในการแก้ไขและป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมอย่างรอบคอบ รวมถึงการกำหนดทิศทางที่ชัดเจนของไทยในเวทีการค้าโลกเพื่อป้องกันการเสียเปรียบและรักษาผลประโยชน์ของทรัพยากรของชาติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ทฤษฎีและแบบจำลอง

วิธีการที่ใช้ในการศึกษานี้คือการประยุกต์ใช้แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป ในหัวข้อนี้จะอธิบายถึงแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป การสร้างฐานข้อมูล และการศึกษาปัจจัยทางเทคโนโลยี มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

3.1. แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป (Computable General Equilibrium: CGE)

3.1.1. ประวัติและลักษณะของแบบจำลอง

แบบจำลอง CGE หรือเรียกอีกอย่างว่า Applied General Equilibrium Model (AGE Model) เป็นแบบจำลองที่พัฒนามาจาก Leontief's Input-Output model (Leontief, 1936) ซึ่งถือเป็นแบบจำลอง CGE รุ่นแรก โดย Leontief's I-O Modelพยายามที่จะเชื่อมโยงความจริงเข้ากับแนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์(Davar, 1994: 24-27) ต่อมา Johansen(1960)สร้างแบบจำลองที่ประกอบด้วย 20 อุตสาหกรรมที่เน้นต้นทุนต่ำสุด (Cost Minimization) และภาคครัวเรือนก็เน้นความอรรถประโยชน์สูงสุด (Utility Maximization) โดยให้ราคาแสดงบทบาทสำคัญในการกำหนดการตัดสินใจของการบริโภคและการผลิต และในท้ายที่สุดทำให้สามารถที่จะคำนวณผลออกมาได้ (Computable and Applied) ผลที่ได้เป็นตัวเลข (Numerical) พร้อมทั้งประมาณค่าความยืดหยุ่นต่อราคาและรายได้ของครัวเรือนโดยใช้ Frisch's Additive Method (อ้างจากDixon and Parmenter,1996: 6)

ลักษณะสำคัญของ CGE model ได้แก่

a). แสดงลักษณะพฤติกรรมทางเศรษฐกิจ เช่น ครัวเรือนจะแสดงพฤติกรรมการบริโภคที่สร้างอรรถประโยชน์สูงสุดให้แก่ตนเอง และส่วนผู้ผลิตก็จะแสดงพฤติกรรมการผลิตที่สร้างกำไรสูงสุดหรือใช้ต้นทุนต่ำสุด ตลอดจนการใช้ข้อสมมติที่ดีที่สุด (Optimizing Assumptions) ซึ่งเน้นบทบาทของราคาสินค้า และราคาปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดการผลิต และบริโภคของผู้

ผลิตและผู้บริโภค นอกจากนั้นยังอาจรวมพฤติกรรมของหน่วยเศรษฐกิจอื่นๆได้แก่ ภาครัฐบาล สหภาพการค้า (Trade Unions) ผู้สร้างทุน (Capital Creators) ผู้นำเข้า และผู้ส่งออก

b). แสดงอุปสงค์และอุปทานที่ถูกทำโดยหน่วยเศรษฐกิจที่ต่างกัน ในการกำหนดราคาสินค้าและปัจจัยการผลิตบางประเภท สำหรับสินค้าและปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดจะรวมไว้ในสมการเพื่อให้แน่ใจว่า ราคาจะปรับตัวเพื่อที่อุปสงค์ไม่เพิ่มเกินกว่าอุปทานส่วนเกิน (ส่วนกรณีเกิดอุปสงค์ส่วนเกิน อุปทานก็จะปรับตัวเพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพ) นั่นคือ เป็นการใช้ข้อสมมติตลาดดุลยภาพ (Market Equilibrium Assumption)

c). แสดงผลเป็นตัวเลข(นั่นคือ สามารถคำนวณออกมาได้) สัมประสิทธิ์และพารามิเตอร์ในสมการถูกประมาณจาก Numerical Database โดยฐานข้อมูลหลักของ CGE Model มาจาก Input-Output Accounts ซึ่งแสดง การไหลเวียนของสินค้าและปัจจัยการผลิตระหว่าง อุตสาหกรรม ครัวเรือน รัฐบาล ผู้นำเข้า และผู้ส่งออก ปกติข้อมูลปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะถูกเพิ่มเติมด้วยค่าประมาณของความยืดหยุ่นหลายตัว ได้แก่ ความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างปัจจัยต่างชนิดกัน, ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาและรายได้ของครัวเรือนสำหรับสินค้าต่างชนิดกัน และความยืดหยุ่นของอุปสงค์สำหรับสินค้าส่งออกไปต่างประเทศ

โครงร่างในการสร้างแบบจำลอง CGE ประกอบด้วย ข้อมูลปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input-Output Data) ค่าความยืดหยุ่น (Elasticity Parameters) Solution Algorithm และการอธิบายผลที่ได้ (Result Interpretation) การสร้างฐานข้อมูลหลักจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะกล่าวในหัวข้อถัดไป สำหรับค่าความยืดหยุ่นที่ใช้โดยมากในงานที่ศึกษาแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปนิยมนำมาจากงานวิจัยต่างๆที่เคยมีการศึกษาก่อนหน้านี้

3.1.2. แบบจำลองที่ใช้ศึกษา

ในการศึกษาจะใช้แนวการวิเคราะห์แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป (Computable General Equilibrium: CGE) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่จะมองภาพของระบบเศรษฐกิจอย่างเจาะลึกลงไปในระดับจุลภาคของทุกส่วน และจะจัดเครือข่ายของความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านี้ให้เชื่อมโยงกัน อย่างเป็นระบบแบบแผนเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพพร้อมกันไป ดังนั้นแบบจำลองCGE ประกอบด้วย ระบบของสมการซึ่งอธิบายพฤติกรรมของภาคเศรษฐกิจต่างๆในระบบเศรษฐกิจ โดยวางอยู่บนพื้นฐานดุลยภาพแบบวอลรัส (Walrasian Equilibrium) นอกจากนั้นเมื่อเทียบกับแบบ

จำลองดุลยภาพบางส่วน พบว่าเหมือนกันในแง่ที่ว่าต่างก็สมมติให้ ผู้ผลิตต้องการที่จะทำกำไรสูงสุด (Profit Maximizers) และผู้บริโภคก็ต้องการที่จะได้รับอรรถประโยชน์สูงสุด (Utility Maximizers) และปัจจัยการผลิตที่จ่ายจะถูกจัดสรรไปตามรายรับจากปัจจัยการผลิตหน่วยสุดท้าย (Marginal Revenue Product: MRP) แต่ที่ต่างกันคือ กรณีแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนเมื่อพิจารณาราคาสินค้าตัวหนึ่งตัวใดจะสมมติให้ราคาอื่นๆคงที่ ส่วนแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปจะให้ราคาทุกตัวเป็นตัวแปรทั้งหมดและปริมาณก็จะปรับตัวตาม

สาเหตุที่ใช้แบบจำลอง CGE เพราะแบบจำลองนี้สามารถวัดผลกระทบโดยรวม (Economy-Wide Effect) สามารถแปรผลกระทบต่างๆให้ออกมาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณได้ชัดเจน และ สามารถที่จะศึกษาอุตสาหกรรมได้พร้อมๆกันหลายอุตสาหกรรมในคราวเดียวกัน

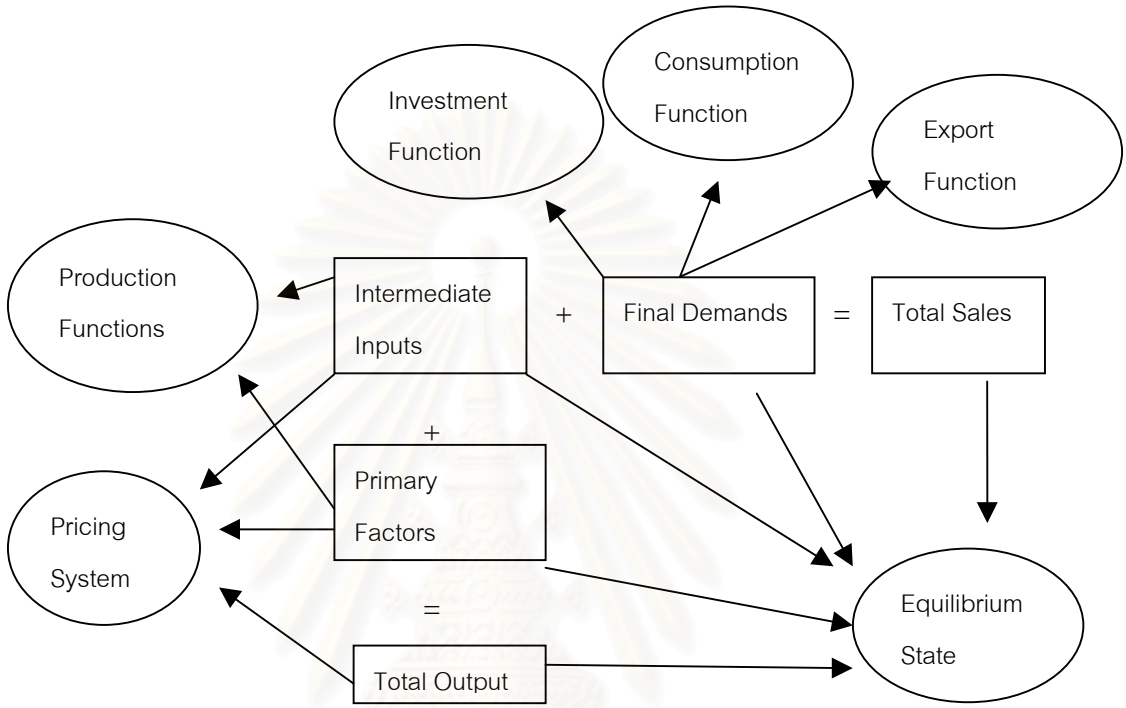
แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ จะประยุกต์จากแบบจำลอง CGE ของ Sarntisart (1993) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ศึกษาผลกระทบของการคุ้มครองอุตสาหกรรมที่มีต่อการกระจายรายได้ในประเทศไทย โดยเป็นการวิเคราะห์ในเชิงสถิต (Static) [ซึ่งต่างจากแบบจำลองพลวัต (Dynamic Model) ตรงที่แบบจำลองพลวัตจะมีการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนกับการสะสมทุน และระหว่างการกู้ยืมกับการสะสมของมูลหนี้] โดยได้มีการพัฒนามาจากแบบจำลองอรณี (ORANI) อันเป็นแบบจำลอง CGE รุ่นแรกเริ่มที่ได้รับการสร้างโดย Professor Dixon (DPSV, 1982) เพื่อใช้จำลองภาวะเศรษฐกิจของประเทศออสเตรเลีย โดยครอบคลุมอุตสาหกรรม 108 ชนิด มีตัวแปรเศรษฐกิจประมาณ 6,000 ตัว และจำนวนสมการประมาณ 2,600 สมการ

องค์ประกอบหลักของแบบจำลอง CGE มี 2 ส่วนใหญ่ๆ(ขวัญใจ, 2540) คือ

(1). <u>ความสัมพันธ์เชิงสถาบัน</u> (Institutional Relationship) เป็นข้อมูลจากตารางผลผลิตและปัจจัยการผลิต(Input-Output Table) รวบรวมโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ(NESDB)ทุกๆ 5 ปี โดยตาราง I-O จะแสดงให้เห็นว่าผลผลิตถูกกระจายไปยังอุตสาหกรรมต่างๆ และผู้ใช้ขั้นสุดท้ายต่างๆ เช่น ครัวเรือน รัฐบาล การส่งออก ฯลฯอย่างไร ดังกรอบสี่เหลี่ยมใน รูปที่ 3-1

(2). <u>ความสัมพันธ์เชิงพฤติกรรม</u> (Behavioral Relationship) ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่ใช้ในการกำหนดสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆในแบบจำลองภายในกรอบของตาราง I-O ซึ่งความ

สัมพันธ์เหล่านี้เป็นสิ่งที่สำคัญมากในแบบจำลอง CGE เพราะเป็นเสมือนปัจจัยที่ทำให้แบบจำลองเคลื่อนไหวไปได้ ดังวงกลมต่างๆใน รูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 องค์ประกอบของแบบจำลอง

จาก รูปที่3-1 สมการหลักของแบบจำลอง CGE มี 6 ประเภท ประกอบด้วย การผลิต (Production Function) การบริโภค (Consumption Function) การลงทุน (Investment Function) การส่งออกและนำเข้า (Import and Export Function) การกำหนดราคา (Pricing Equation) และการเข้าสู่ดุลยภาพ (Market Clearing Condition) โดยแต่ละกิจกรรมจะมีทฤษฎีเศรษฐศาสตร์รองรับทั้งสิ้น

3.1.3. **วิธีการคำนวณ** (Solution Method)

วิธีการคำนวณผลที่นิยมใช้กันมีอยู่ 3 วิธีคือ Johansen Method Euler's Method และ Gragg's Method วิธีแรก เป็นการคำนวณเพียงขั้นตอน (Step)เดียวซึ่งเหมาะกับการคำนวณแบบจำลองที่มีสมการเป็นเชิงเส้นตรง (Linear) ขณะที่สองวิธีหลังจะเป็นการคำนวณมากขั้นตอนขึ้นซึ่งเหมาะกับการคำนวณสมการที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง (Non Linear) เพราะหากใช้วิธีแรกจะให้ค่าที่ผิด

ไปจากความเป็นจริงมาก การคำนวณสองวิธีหลังต่างกันตรงที่เมื่อมีการ Shock เข้าไปและ Shock ถูกแบ่งเป็น N โดย Euler's Method จะทำการคำนวณแยกเป็น N ส่วน ขณะที่ Gragg's Method จะทำN+1 ส่วน (Harrison and Pearson, 1996: 2-31 - 2-34, 1994: 5-1 – 5-9) ซึ่งในการศึกษานี้จะใช้วิธีแรกดังนั้นจะไม่กล่าวถึงสองวิธีหลัง

ในที่นี้จะคำนวณโดยใช้วิธี Johansen Linearization Method (DPSV, 1982) แบบจำลอง CGE ในรูปแบบของ Johansen จะอยู่ในรูปแบบของระบบสมการเส้นตรง โดยใช้วิธีแปลงตัวแปรของสมการให้อยู่ในรูปอัตราการเปลี่ยนแปลง (Percentage Change) เพื่อขจัดปัญหาของการที่สมการส่วนใหญ่ของแบบจำลองไม่ใช่สมการที่แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (Nonlinear Equations) นั่นคือถ้าสมการต้นแบบอยู่ในรูป

$$Y = f(X1, X_2)$$

โดยที่ Y = output

X_1, X2= input

ในแบบจำลอง Johansen จะใช้รูปแบบอัตราการเปลี่ยนแปลงเชิงเส้นตรงดังนี้

$$y-\varepsilon_1 x_1-\varepsilon_2 x_2 = 0$$

โดยที่ ε_i = the elasticity of output with respect to input of factor i

y,x_1,x_2= percentage change in y,x_1 and x_2

สามารถแสดงในรูปเมตริกซ์ดังนี้

$$A_{(n \times n)} Z_{(n \times 1)} = 0$$

โดยที่ A = matrix of coefficients

Z = the vector of percentage changes in the model 's variables

เมื่อดัดแปลงสมการให้อยู่ในรูป Johansen แล้ว จะสามารถคำนวณหาผลลัพธ์ได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

$$\begin{pmatrix} A_1 \\ (n_1 \times n_1) \\ A_2 \\ (n_1 \times n_2) \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} Z_1 \\ (n_1 \times 1) \\ Z_2 \\ (n_2 \times 1) \end{pmatrix} = 0$$

; โดยที่ จำนวนตัวแปร(N)= $n_1 + n_2$

จำนวนสมการ = n_1

นั่นคือ

$$A_1 Z_1 + A_2 Z_2 = 0$$

$$(n_1 \times n_1)(n_1 \times 1) \quad (n_1 \times n_2)(n_2 \times 1) \quad (n_1 \times 1)$$

ดังนั้น

$$Z_1 = - [A_1]^{-1} A_2 Z_2$$

โดยที่ Z_1 = vector of endogeneous variables

Z_2 = vector of exogeneous variables

A_1, A_2 = เมตริกซ์ย่อยที่แบ่งให้สอดคล้องกับตัวแปรทั้งสองชนิด

สำหรับโปรแกรมที่ใช้หาคำตอบตามขั้นตอนดังกล่าว อาศัยซอฟต์แวร์ที่ชื่อ GEMPACK ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เหมาะกับแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปและแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน โดยสามารถคำนวณพฤติกรรมทางเศรษฐกิจของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงไปของสิ่งที่สนใจได้อย่างเชื่อมโยงกัน สมการที่ใช้อาจอยู่ในรูป Levels Equations Linearized Equations หรือผสมกันระหว่างสองรูปแบบก็ได้ และผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง (Percentage Change) สามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมจาก GEMPACK User Documentation

3.1.4. โครงสร้างแบบจำลองที่ใช้

สมการในแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปที่ใช้ สามารถแบ่งกลุ่มของสมการที่ใช้ในการศึกษาได้ ดังนี้

(1). <u>การผลิต</u>

ผู้ผลิตถูกสมมติว่าจะผลิตเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด (Profit Maximization) ในตลาดที่มีการแข่งขันสมบูรณ์ ดังนั้นจะแสดงพฤติกรรมของผู้ยอมรับราคา (Price Taker) ทั้งในตลาดปัจจัยการผลิตและตลาดสินค้า โดยได้รับเพียงกำไรปกติ (Normal Profit) การตัดสินใจในการเลือกสินค้าที่จะผลิตและขบวนการผลิตในแต่ละอุตสาหกรรมเป็นไปในลักษณะของการผลิตสินค้าชนิดเดียว (Single-Output) โดยใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิด (Multi-Input) ด้วยระดับราคาสินค้าในตลาด อุตสาหกรรมจะเลือกผลิตสินค้าเพื่อที่จะให้ได้รับรายรับรวมสูงสุด โดยมีข้อจำกัดของขอบเขตการผลิตเป็น CET (Constant Elasticity of Transformation) function ส่วนในขบวนการผลิตมีเงื่อนไขจำเป็นสำหรับการได้รับกำไรสูงสุดภายใต้ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale:

CRS) ซึ่งก็คือ การผลิตที่ต้นทุนต่ำสุดสำหรับระดับปริมาณผลผลิตหนึ่งๆนั่นเอง สมมติว่า ผู้ผลิตจะผลิตสินค้าที่ต้นทุนต่ำสุดโดยใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ 2 ระดับด้วยกันคือ

ระดับการผลิตขั้นที่ 1 ฟังค์ชันการผลิตเป็นแบบ Leontief Technology กล่าวคือ สัดส่วนของการใช้ปัจจัยการผลิตขั้นกลางทั้งหมด กับปัจจัยการผลิตขั้นต้นมีค่าคงที่ (Fixed Proportion)

ระดับการผลิตขั้นที่ 2 ปัจจัยการผลิตขั้นต้น (แรงงาน ทุน และที่ดิน) จะมีการทดแทนกันได้ในระดับหนึ่ง โดยรูปแบบการทดแทนจะเป็นไปตาม CES (Constant Elasticity of Substitution) functionซึ่งจะแตกต่างกันไปตามประเภทของอุตสาหกรรม นอกจากนั้นในขั้นนี้ก็มีการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตภายในประเทศและปัจจัยการผลิตนำเข้าโดยใช้ CES เช่นกัน (หรือ Armington Elasticity of Substitution: AES) หากปัจจัยแรงงานมีการแบ่งเป็น แรงงานมีฝีมือ (Skilled Labor) และแรงงานไร้ฝีมือ (Unskilled Labor) แล้ว ก็จะมีระดับการผลิตเพิ่มขึ้นมาอีกขั้นเพื่อแสดงความสามารถในการทดแทนกันได้ระดับหนึ่ง โดยเป็นไปตาม CES function แต่ในการศึกษานี้ไม่ได้มีการแบ่งเช่นนั้น

(2). <u>ส่วนเหลื่อมการตลาด</u>

ส่วนเหลื่อมการตลาดประกอบด้วย การค้าส่ง (Wholesale Trade) การค้าปลีก (Retail Trade) และการขนส่ง (Transport) ซึ่งช่วยในการเคลื่อนย้ายสินค้า และบริการจากผู้ผลิตไปสู่ผู้ใช้ (Users) แต่ละรายในระบบเศรษฐกิจ สมมติว่า ส่วนเหลื่อมการตลาดถูกใช้ในสัดส่วนคงที่ (Constant Proportion) สำหรับไหลเวียนสินค้าแต่ละหน่วย ดังนั้นส่วนแบ่งของส่วนเหลื่อมการตลาดในแต่ละราคาผู้ซื้อนี้ (Purchaser Price) จะต่างกันไปตามผู้ใช้

(3). <u>การลงทุนและการออม</u>

สมมติว่า การเปลี่ยนแปลง (Shock) ทางนโยบายใดๆ จะไม่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจในการลงทุนและการออมของหน่วยเศรษฐกิจในระยะสั้น (แสดงในรูป Real Terms ซึ่งถูกปรับด้วย Capital Price Index) โดยทุกหน่วยเศรษฐกิจ ทราบถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่แท้จริงในองค์ประกอบของการลงทุนทั้งหมด และการไหลเวียนของการลงทุนจากต่างประเทศ ถ้าการออมของครัวเรือนถูกกำหนดให้คงที่ในรูป Real Terms การเปลี่ยนแปลงที่เหลืออยู่ในรายได้ที่ใช้จ่ายได้ จะถูกเปลี่ยนไปเป็นการบริโภคในปัจจุบัน เนื่องจาก ข้อมูลในตาราง I-O ไม่ได้แยกความต้องการลงทุนรวม สำหรับสินค้าผู้ผลิตที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างทุนเฉพาะ

อย่าง (Specific Capital) ตามอุตสาหกรรม ดังนั้นข้อมูลที่มีจึงจำกัดการศึกษาในการพิจารณาความต้องการลงทุนรวมสำหรับแต่ละสินค้าผู้ผลิต สินค้าผู้ผลิตถูกใช้ในสัดส่วนคงที่ (Fixed Proportion นั่นคือเป็น Leontief Technology) เพื่อผลิตการลงทุนที่แท้จริง สินค้าผู้ผลิตแต่ละหน่วยเป็นสินค้าผู้ผลิตรวมจาก 2 แหล่ง ซึ่งมีการทดแทนไม่สมบูรณ์

(4). <u>ภาคครัวเรือน</u>

รายได้ของครัวเรือน คือ ผลตอบแทนที่ได้รับจากการเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิตหลังจากที่จ่ายภาษีรายได้ให้แก่รัฐบาล แต่ในการศึกษานี้ไม่กล่าวถึงภาษีรายได้ ครัวเรือนจะใช้รายได้เพื่อการบริโภคและเก็บส่วนที่เหลือจากการบริโภคเพื่อการออม พฤติกรรมการบริโภคของครัวเรือนเป็นไปตาม LES [Linear Expenditure System: ทฤษฎีนี้กล่าวว่า ผู้บริโภคจะแบ่งการใช้จ่ายออกเป็น2 ส่วนคือ รายจ่ายผูกพันหรือเพื่อยังชีพ (Committed or Subsistence Expenditure) ซึ่งต้องเกิดขึ้นก่อนเพราะเป็นสิ่งจำเป็น และรายจ่ายไม่ใช่เพื่อยังชีพ (Supernumerary Expenditure) ซึ่งไม่จำเป็นมากนัก และสามารปรับตัวไปตามกลไกราคาได้มากกว่า] โดยจะมีการตัดสินใจอยู่ 2 ขั้นด้วยกันคือ (1). จัดสรรรายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง (Disposable Income) ไปเพื่อการบริโภคและการออม (2). จัดสรรรายจ่ายเพื่อการบริโภคสินค้า โดยสมมติให้ มีการทดแทนกันระหว่างสินค้าบริโภคภายในประเทศและสินค้าบริโภคที่มาจากการนำเข้า ลักษณะการทดแทนเป็นไปตาม CES (Constant Elasticity of Substitute) เช่นเดียวกับการผลิต

(5). <u>อุปสงค์การส่งออก</u>

การส่งออกเป็นฟังค์ชันของราคาตลาดโลกและค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่มีต่อการส่งออก กำหนดให้ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ของตลาดโลกสำหรับสินค้าส่งออกของไทยเปลี่ยนแปลงได้ (Flexible) ภายใต้ข้อสมมติประเทศเล็ก (Small Country) ซึ่งการส่งออกของไทยจะไม่มีอิทธิพลต่อราคาตลาดโลก อย่างไรก็ตามการส่งออกข้าวไทยสามารถกระทบราคาตลาดโลกได้บ้าง เนื่องจากไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ ในกรณีของภาคการผลิตข้าวและภาคบริการถือว่าเป็น Non-Tradable Goods ดังนั้นจึงไม่มีการส่งออก

(6). <u>ภาครัฐบาล</u>

รายได้จากศุลกากร ภาษีทางอ้อม ภาษีทางตรง และรายได้จากทรัพย์สินเป็นแหล่งรายรับหลักของภาครัฐบาล รายได้จากทรัพย์สินของรัฐถูกสมมติว่า มาจากการเป็นเจ้าของปัจจัยทุน

เฉพาะอย่างของนอกภาคเกษตร แต่ในการศึกษานี้ กำหนดให้รายรับของรัฐมีที่มาจาก ภาษีทางอ้อม และภาษีการค้าจากการนำเข้าเท่านั้น โดยให้ภาษีส่งออกถูกรวมเข้าไว้กับภาษีทางอ้อม

(7). <u>การกำหนดราคา</u>

มีราคาสินค้าอยู่ 3 ประเภท คือ มูลค่าพื้นฐาน (Basic Price) ราคาผู้ผลิต (Producer Prices) และราคาผู้บริโภคหรือราคาผู้ซื้อ (Purchaser Prices) โดยมูลค่าพื้นฐาน คือ ต้นทุนทั้งหมด (ประกอบด้วย ต้นทุนปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ผลตอบแทนแรงงาน ผลตอบแทนทุน ค่าเสื่อมราคา (Capital Consumption Allowance) และผลตอบแทนที่ดินของภาคเกษตรกรรม) ที่ถูกใช้ในการผลิตสินค้าแต่ละหน่วย ราคาผู้ผลิต คือ ผลรวมของมูลค่าพื้นฐานกับภาษีทางอ้อมธุรกิจ (รวมภาษีการค้าในกรณีสินค้านำเข้าด้วย) สมมติให้ ภาษีทางอ้อมและส่วนเหลื่อมการตลาดเหมือนกันไม่ว่าจะมาจากแหล่งใด (ในประเทศ และนำเข้า) อย่างไรก็ตามผู้ใช้ที่ต่างกันต้องเผชิญกับต้นทุนส่วนเหลื่อมการตลาดที่ต่างกันด้วย ส่วนราคาผู้บริโภค คือ ราคาผู้ผลิตรวมกับส่วนเหลื่อมการตลาด

ข้อสมมติที่ใช้มี 2 ประการคือ (1). การควบคุมกำไรที่แท้จริง (Pure Profit) เป็นศูนย์สำหรับกิจกรรมทุกประเภท(ไม่ว่าจะเป็น การผลิต การส่งออก การนำเข้า การขนส่ง ฯลฯ) นั่นแสดงว่า ราคาผลผลิต จะเท่ากับ ผลรวมถ่วงน้ำหนักของราคาปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิต ซึ่งข้อสมมตินี้เกี่ยวกับการผลิตต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale: CRS) ของสมการการผลิต (2). มูลค่าพื้นฐานต่อหน่วยของสินค้าจะเหมือนกันหมด สำหรับทุกภาคเศรษฐกิจและสำหรับผู้ใช้ขั้นสุดท้าย โดยความแตกต่างจะขึ้นอยู่กับ ภาษีและส่วนเหลื่อมการตลาด (ซึ่งเปลี่ยนไปได้ตามสาขาการผลิตและประเภทของผู้ใช้)

(8). <u>การเข้าสู่ดุลยภาพ (Market Clearing Conditions)</u>

แสดงการเท่ากันของ อุปสงค์และอุปทาน ทั้งในตลาดผลผลิตและตลาดปัจจัยการผลิต ซึ่งเป็นการแสดงข้อสมมติของตลาดแข่งขันสมบูรณ์ของแบบจำลอง รวมถึงการเท่ากันของ รายรับและรายจ่ายหรือต้นทุนของภาคการผลิต อันสะท้อนเงื่อนไขของการไม่มีกำไร หรือกำไรเป็นศูนย์ (Zero Pure Profit Condition)

กำหนดให้ อุปสงค์และอุปทานเท่ากันของตลาดสินค้า สำหรับสินค้าที่ผลิตภายในประเทศและสินค้านำเข้า และอุปสงค์เท่ากับอุปทานในตลาดปัจจัยการผลิตขั้นต้น (ประกอบด้วย แรงงาน

ทุน และที่ดิน) อุปสงค์ในตลาดสินค้าประกอบด้วย ความต้องการวัตถุดิบในการผลิตปัจจุบันและการสร้างทุน ความต้องการส่งออก ความต้องการบริโภคของครัวเรือน รัฐบาลและการส่งออกพิเศษ และความต้องการส่วนเหลื่อมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆเหล่านี้

(9). สมการอื่นๆ (Miscellaneous Equations)

เป็นกลุ่มของสมการต่างๆที่เหลือได้แก่ Consumer Price Index, Import Value, Export Value, Trade Balance ฯลฯ

3.1.5. การประยุกต์แบบจำลอง

เพื่อให้เหมาะสมกับการศึกษา จึงได้ประยุกต์แบบจำลอง Sarntisart(1993) ในส่วนโครงสร้างที่สำคัญ อันได้แก่ ด้านภาคการผลิตและสินค้าผู้ผลิต ด้านสินค้าผู้บริโภค การแบ่งภาคการผลิตข้าว และด้านรายรับของรัฐบาล ดังต่อไปนี้

1). ด้านภาคการผลิตและสินค้าผู้ผลิต

ในการศึกษานี้แบบจำลองที่ใช้จะแบ่งภาคการผลิตเป็น 8 สาขา ประกอบด้วย ภาคการผลิตข้าวในอีสาน ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม ภาคโรงสีข้าว ภาคอุตสาหกรรมส่งออก ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และภาคบริการ โดยแยกภาคการผลิตข้าวตามสัดส่วนผลผลิตและปัจจัยการผลิต ซึ่งจะกล่าวต่อไป ส่วนสินค้าผู้ผลิตก็มีการแบ่งเป็น 8 ประเภท เช่นเดียวกับภาคการผลิต คือ สินค้าข้าวเปลือกอีสาน ข้าวเปลือกนอกอีสาน สินค้าเกษตรอื่นๆ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม สินค้าข้าว สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และการบริการ

2). ด้านสินค้าผู้บริโภค

ส่วนสินค้าผู้บริโภคแบ่งออกเป็น สินค้าที่เป็นอาหาร และสินค้าที่ไม่ใช่อาหาร โดยสินค้าผู้บริโภคจะถูกแปลงมาจากสินค้าผู้ผลิต ดังนี้ ข้าวเปลือกในและนอกอีสาน สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก และสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า เป็นสินค้าที่มิใช่อาหารทั้งหมด สำหรับสินค้าข้าวเป็นสินค้าอาหาร ส่วนสินค้าเกษตรอื่นๆ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม และการบริการ มีทั้งที่เป็นสินค้าอาหารและสินค้าที่มิใช่อาหาร

3). <u>การแบ่งภาคการผลิตข้าว</u>

เนื่องจากภาคการผลิตข้าวใน 2 พื้นที่ คือ ในภาคอีสาน และ นอกภาคอีสาน นี้ มีความแตกต่างในด้านพื้นที่การชลประทานอย่างเห็นได้ชัด ดังเช่น ในปีการเพาะปลูก 2540/41 ทั้งนาปีและนาปรัง ภาคอีสานมีพื้นที่ปลูกข้าวคิดเป็นร้อยละ 50.86 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งประเทศ แบ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าวที่อยู่ในเขตชลประทานร้อยละ 9.28 และอีกร้อยละ 90.72 อยู่นอกเขตชลประทาน ขณะที่นอกภาคอีสาน มีพื้นที่ปลูกข้าวร้อยละ 49.14 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งประเทศ แต่มีพื้นที่ปลูกข้าวที่อยู่ในเขตชลประทานสูงถึงร้อยละ 49.03 ส่วนอีกร้อยละ 50.97 เป็นพื้นที่ปลูกข้าวที่อยู่นอกเขตชลประทาน นอกจากนั้น เมื่อพิจารณาเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าวในเขตชลประทาน พบว่า พื้นที่ชลประทานร้อยละ 83.62 อยู่นอกอีสาน มีเพียงร้อยละ 16.38 เท่านั้น ที่อยู่ในภาคอีสาน ซึ่งสัดส่วนนี้ในอดีตก็เป็นเช่นเดียวกันจึงเป็นเรื่องค่อนข้างแปลกที่ภูมิภาค ที่มีพื้นที่การเพาะปลูกและทำการเกษตรมาก แต่กลับได้รับการส่งเสริมการชลประทานที่น้อยกว่าภูมิภาคอื่น ในการแบ่งภาคการผลิตข้าว อาศัยปริมาณผลผลิตข้าวรวม [ผลผลิตข้าวนาปี (Major Rice) และนาปรัง (Second Rice)][1]ของภาคอีสาน และนอกภาคอีสานมาหาสัดส่วนต่อข้าวทั้งหมดตามข้อมูลของปี พ.ศ.2538 เพื่อให้สอดคล้องกับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2538 ที่ใช้เป็นฐานข้อมูลหลัก

อย่างไรก็ตามการแบ่งโดยอาศัยสัดส่วนผลผลิตเพียงเท่านี้ ยังไม่เพียงพอที่จะใช้วิเคราะห์ความแตกต่างของการผลิตข้าวที่ต่างพื้นที่ ฉะนั้นจึงใช้ต้นทุนการผลิตเข้ามาใช้แบ่งสัดส่วนปัจจัยการผลิตขั้นต้น โดยใช้ข้อมูลต้นทุนการผลิตข้าวนาปี ปีการเพาะปลูก 2537/38 (ซึ่งข้อมูลต้นทุนในปีนี้มีการแยกออกเป็นต้นทุนการปลูกข้าวนาปีที่ใช้ในแต่ละภูมิภาคอย่างชัดเจน และ ใกล้เคียงกับปีปัจจุบันมากที่สุด) เพื่อหาโครงสร้างสัดส่วนปัจจัยการผลิตขั้นต้นของการผลิตข้าวใน 3 ปัจจัย คือ แรงงาน ทุน และที่ดิน สำหรับต้นทุนการผลิตข้าวของนอกภาคอีสาน จะใช้ข้อมูลต้นทุนของแต่ละภูมิภาคที่อยู่นอกภาคอีสานมาหาค่าเฉลี่ย จากวิธีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weight Sum Average) โดยถ่วงน้ำหนักด้วย ปริมาณผลผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2537/38 ส่วนโครงสร้างต้นทุนของภาคเกษตรอื่นๆ สมมติให้ ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากปี พ.ศ. 2531 ซึ่งเท่ากับของ Sarntisart(1993: pp.88)

[1] ในการรวมผลผลิตข้าวนาปีและนาปรังให้เป็นผลผลิตข้าวรวม สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรจะนำเอา ผลผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก2538/39 รวมกับผลผลิตข้าวนาปรังปี 2539 เนื่องจากช่วงการเพาะปลูกของข้าวนาปรังเหลื่อมกันในระหว่างปี

4). ด้านรายรับของรัฐบาล

นอกจากนั้นในด้านของภาษี เนื่องด้วยแบบจำลองดั้งเดิมที่ใช้ อาศัยฐานข้อมูลจากตาราง SAM (Social Accounting Matrics) โดยมีการแบ่งภาษีออกเป็น ภาษีการค้า ภาษีทางอ้อม ภาษีทางตรง ภาษีทรัพย์สิน และเงินช่วยเหลือหรือเงินอุดหนุน ขณะที่ในการศึกษานี้ไม่ได้สนใจในประเด็นของภาครัฐบาลมากนัก จึงใช้ฐานข้อมูลที่สร้างจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นหลัก ซึ่งข้อมูลรายรับของรัฐบาลจากตารางดังกล่าว มีรายรับของรัฐบาลอยู่ 3 ประเภท คือ ภาษีทางอ้อมสุทธิ ภาษีนำเข้า และภาษีศุลกากร โดยภาษีทางอ้อมสุทธิ ตามนิยามของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ได้แก่ ภาษีการค้า ภาษีส่งออก ภาษีใบอนุญาต ภาษีค่าบริการในโรงแรมและภัตตาคาร แสตมป์ และภาษีการขายพิเศษอื่นๆเช่น รถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องดื่มชนิดมีแอลกอฮอล์ บุหรี่ และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม โดยไม่รวมภาษีขาเข้า ภาษีการค้าจากสินค้านำเข้าและเงินอุดหนุน ในการศึกษานี้จะสมมติว่า ภาษีทางอ้อมมีการกระจายตามการผลิต (Current Production) เพียงอย่างเดียว ไม่มีการกระจายตามอุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) หรือ กล่าวอีกนัยคือ มีการเก็บภาษีทางอ้อมจากการผลิตสินค้า ฉะนั้นในการศึกษานี้จึงให้ รายรับของรัฐบาลมาจากภาษีทางอ้อมและภาษีนำเข้า เท่านั้น

3.1.6. **ข้อสมมติที่ใช้ในแบบจำลอง**

การศึกษาครั้งนี้มีข้อสมมติที่เกี่ยวกับแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป ดังต่อไปนี้

- ตลาดผลผลิตและตลาดปัจจัยการผลิตในแบบจำลอง เป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ (Perfect Competitive Market) และไม่มีตลาดเงิน (Money Market)

- ทุกหน่วยเศรษฐกิจมีลักษณะเป็นผู้รับราคา (Price Takers) นั่นคือ ราคาถูกกำหนดโดยกลไกราคาหรือกลไกตลาด ในการปรับตัวของอุปสงค์และอุปทาน

- ระบบเศรษฐกิจเป็นแบบเปิด (Open Economy) แสดงถึง การมีการติดต่อการค้ากับต่างประเทศด้วย

- ปัจจัยแรงงานมีเพียงประเภทเดียว กล่าวคือ ไม่มีความแตกต่างระหว่าง Skilled Labor และ Unskilled Labor ปัจจัยแรงงานจึงสามารถเคลื่อนย้ายระหว่างภาคการผลิตได้อย่างสมบูรณ์ (แต่การเคลื่อนย้ายในระดับระหว่างประเทศไม่สามารถทำได้)

นอกจากข้อสมมติทั่วไปข้างต้นนี้แล้ว ยังมีข้อสมมติที่ใช้สร้างฐานข้อมูลเพิ่มเติมดังต่อไปนี้ (1). ข้าวที่เป็นสินค้าผู้ผลิตสำหรับภาคการผลิตข้าวในและนอกอีสานมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ภาคการผลิตข้าวในอีสานก็จะใช้ข้าวเปลือกจากอีสานเอง ส่วนภาคการผลิตข้าวนอกอีสานก็เช่น

เดียวกันที่ใช้วัตถุดิบข้าวเปลือกจากนอกอีสาน (2). ภาคครัวเรือนมีเพียงการบริโภคเท่านั้น (3). ไม่มีความแตกต่างระหว่างการส่งออก (Export) และการส่งออกพิเศษ (Special Export) (4). ภาษีศุลกากร(Import Duty) และ ภาษีนำเข้า (Import Tax)มีการเก็บในอัตราเดียวกัน[2] (5). สัดส่วนแรงงาน ทุน และที่ดินของภาคการเกษตรอื่นๆ มีสัดส่วนเช่นเดียวกับ ปี พ.ศ.2531 (6).ในสาขาการผลิตนอกภาคเกษตรไม่มีการใช้ที่ดินเป็นปัจจัยการผลิตขั้นต้น โดยถือว่าปัจจัยที่ดินได้ถูกรวมเป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยทุนแล้ว

3.2. **การสร้างฐานข้อมูลสำหรับแบบจำลอง** (Database of CGE Model)

ฐานข้อมูลของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป หากแบ่งตามพฤติกรรมของหน่วยเศรษฐกิจ จะมีด้วยกัน 2 ชนิด คือ ฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจ และฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม ฐานข้อมูลแบบแรกสร้างขึ้นโดยอาศัยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะด้านเศรษฐกิจเท่านั้น ขณะที่อีกแบบหนึ่งจะนำข้อมูลทางด้านสังคมเข้ามาศึกษาด้วย โดยในด้านเศรษฐกิจจะมีที่มาเหมือนแบบแรก แต่ทางด้านสังคมจะต้องนำข้อมูลอื่นๆมาประกอบด้วย ได้แก่ รายงานการสำรวจเศรษฐกิจและสังคมของสำนักงานสถิติแห่งชาติ รายได้ประชาชาติ และภาษี เป็นต้น ฐานข้อมูลนี้มีชื่อเรียกกันโดยทั่วไปว่า SAM (Social Account Matrix) งานวิจัยทางด้านการกระจายรายได้ส่วนมากจะใช้ฐานข้อมูลแบบนี้ในการศึกษา เพราะเอื้อประโยชน์ต่อการที่จะพิจารณาผลกระทบต่อรูปแบบการกระจายรายได้ในสังคมว่าเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ซึ่งสามารถดูรายละเอียดได้ในภาคผนวก

ในการศึกษานี้จะใช้ฐานข้อมูลที่สร้างจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เนื่องจากไม่ได้พิจารณาผลกระทบด้านสังคม เช่น การกระจายรายได้ เป็นต้น ที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี โดยวิเคราะห์ผลกระทบที่มีต่อภาคเศรษฐกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และผลต่อภาคเศรษฐกิจอื่นว่าจะเป็นเช่นๆไร ในหัวข้อนี้ ประกอบด้วย ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และค่าความยืดหยุ่นและพารามิเตอร์ที่ใช้ มีรายละเอียด ดังนี้

---

[2] ภาษีสองประเภทนี้สามารถคำนวณได้ดังนี้ ภาษีศุลกากรนำเข้า=(มูลค่าสินค้านำเข้า ณ ราคา c.i.f.* อัตราอากรขาเข้า)+ค่าธรรมเนียมB.O.I ส่วนภาษีนำเข้า=ฐานภาษีมูลค่าเพิ่ม * อัตราภาษีมูลค่าเพิ่ม=(มูลค่าสินค้านำเข้า ณ ราคาc.i.f. + อากรขาเข้าตามปกติ + ค่าธรรมเนียมพระราชกฤษฎีกา + ภาษีสรรพสามิต + ภาษีเพื่อมหาดไทย) * อัตราภาษีมูลค่าเพิ่ม

3.2.1. ตารางปัจจัยการผลิต และ ผลผลิต (Input-Output Table)

3.2.1.1. แนวคิดและประวัติความเป็นมา

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นการจัดรวบรวมกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (Economic Activity) ของประเทศให้เป็นระบบ โดยการแบ่งกลุ่มกิจกรรมเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ตามประเภทสาขาการผลิต (Sector or Industry) เช่น สาขาการผลิตภาคเกษตรกรรม เหมืองแร่ อุตสาหกรรม ขนส่ง ก่อสร้าง บริการ และอื่นๆ เป็นต้น และเมื่อตั้งข้อสมมติฐาน (Assumption) เพิ่มเติมว่าแต่ละสาขาการผลิตจะผลิตสินค้าประเภทเดียว (Single-Output Industry) และมีกระบวนการผลิตอย่างเดียวแล้ว แนวคิดนี้ก็สามารถนำมาใช้ในการจัดสร้างตารางแสดงความสัมพันธ์ของการผลิต และการแจกแจงผลผลิตของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจของประเทศในช่วงระยะเวลาหนึ่งได้อย่างเป็นระบบ (Systematic) กล่าวคือในระบบเศรษฐกิจนั้นสาขาการผลิตแต่ละสาขาการผลิตจำเป็นจะต้องใช้ปัจจัยการผลิตอะไรบ้าง เพื่อนำมาใช้ในการผลิตสินค้าต่างๆ ซึ่งจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่มหลักคือ ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง และปัจจัยการผลิตขั้นต้น(ได้แก่ แรงงาน ทุน และส่วนเกินของการประกอบการ) ในขณะเดียวกันเมื่อแต่ละสาขาการผลิตทำการนั้นผลิตสินค้าขึ้นมาแล้วก็จะขายสินค้าที่ผลิตได้ให้กับสาขาการผลิตอื่นๆ เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตสินค้าอื่นๆต่อไป นอกจากนี้ยังจำหน่ายให้กับครัวเรือน รัฐบาล ธุรกิจเอกชน ต่างประเทศ และเก็บไว้เป็นสินค้าคงเหลือ ซึ่งผลรวมส่วนนี้เรียกว่าเป็นการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคขั้นสุดท้ายหรืออุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demand) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจฯ, 2539: 8)

ตารางนี้เป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญ ในการสร้างฐานข้อมูลสำหรับแบบจำลอง CGE ตาราง I-O มีการสร้างขึ้นครั้งแรกอย่างเป็นทางการใน ปี ค.ศ.1947 เพื่อใช้อธิบายระบบเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกาโดยรวม ตารางนี้แสดงการไหลเวียนของสินค้าและบริการระหว่างสาขาการผลิตต่างๆกันของระบบเศรษฐกิจ แต่ก็เป็นการแสดงกิจกรรมทางเศรษฐกิจอย่างกว้างๆอันเหมาะกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจมากกว่าที่ใช้ในเชิงธุรกิจ

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย มีการสร้างครั้งแรกโดย ดร.วิชิตวงศ์ ณ ป้อมเพชร เป็นตารางขนาด 3 คูณ 3 สาขาการผลิตในปี 1951 ต่อมาได้มีการสร้างของปี1954 1967 และ1973 โดย ดร.ลำดวน ม้าประเสริฐ N.Kitayama and M.Yamashita และดร.วารินทร์ วงศ์หาญเชาว์ จนกระทั่งสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ร่วมกับ 3 หน่วยงานคือ สถาบันวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ Institute of

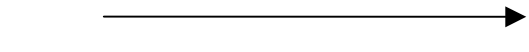
Developing Economics (IDE)แห่งประเทศญี่ปุ่น สร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของ ปี ค.ศ. 1975 ซึ่งมีขนาด 180 คูณ 180 สาขาการผลิต และก็ได้สร้างทุกๆ 5 ปีต่อมาคือ ปี ค.ศ. 1980 1985 และ 1990 โดยของ ปี ค.ศ. 1980 เป็นการทำแบบรวบรัด (Short-cut Method) คือ ปรับปรุงของ ปี ค.ศ. 1975 ให้ทันสมัยขึ้นเท่านั้นกล่าวคือ พิจารณาว่าสาขาการผลิตใดน่าจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตก็เลือกทำเฉพาะสาขานั้น ส่วนของปี ค.ศ.1985 เป็นตารางชนิดสมบูรณ์แบบ (Comprehensive) เพื่อให้ครอบคลุมสินค้าชนิดใหม่ๆที่มีการผลิตเพิ่มเติมขึ้นจากเดิม เช่น ก๊าซธรรมชาติและโรงแยกก๊าซ รวมทั้งเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิต ราคา และโครงสร้างการกระจายผลผลิต นอกจากนี้ยังได้มีการทำเพิ่มเติมของปี ค.ศ.1982 และ 1989 ขึ้นด้วย(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจฯ, 2539: 1-3)

3.2.1.2. โครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต

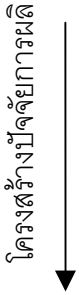
โครงสร้างทั่วไปของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตนี้ ในด้านแนวนอน (Row) จะแสดงการกระจายผลผลิตของสินค้าในแต่ละสาขาการผลิต ไปยังอุตสาหกรรมอื่นๆเพื่อใช้เป็นปัจจัยในการผลิตซึ่งแสดงในส่วนความต้องการสินค้าและบริการขั้นกลางเพื่อใช้ในการผลิต (Intermediate Transaction) และขายให้แก่อุปสงค์ขั้นสุดท้ายหรือการบริโภคขั้นสุดท้ายได้แก่ การบริโภคของครัวเรือน (Private or Household Consumption) การซื้อสินค้าและบริการของรัฐบาล (Government Consumption Expenditure) การสะสมทุน (Gross Fixed Capital Formation) ส่วนเปลี่ยนแปลงในสินค้าคงเหลือ (Change in Stock) และการส่งออก (Export and Special Export)

ส่วนด้านแนวตั้ง(Column) จะแสดงโครงสร้างการผลิตของแต่ละสาขาการผลิตหรือแต่ละสาขาอุตสาหกรรมว่า ต้องการใช้ปัจจัยในการผลิตอะไรบ้าง ได้แก่ วัตถุดิบต่างๆที่อยู่ในส่วนของความต้องการสินค้าและบริการขั้นกลางเพื่อใช้ในการผลิต (Intermediate Transaction) และค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตขั้นต้น (Primary Input) ซึ่งประกอบด้วย ค่าจ้างแรงงาน (Wages and Salaries) ส่วนเกินของการประกอบการ (Operating Surplus) ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) และภาษีทางอ้อมสุทธิ (Indirect Tax minus Subsidies) เมื่อรวมเอาสินค้านำเข้า (Import) มาบันทึกในตารางแล้ว ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตนี้จะแสดงภาวะอุปสงค์ (Demand)เท่ากับอุปทาน (Supply) ของสินค้าในระบบเศรษฐกิจ อันเป็นภาวะดุลยภาพทั่วไปของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจแบบเปิด (General Equilibrium in Opened Economies) นอกจากนั้นตารางนี้ยังแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตที่ต้องเท่ากับผลผลิตเสมอ ดังรูปที่ 3-2

การแจกแจงผลผลิต



โครงสร้างปัจจัยการผลิต



ความต้องการสินค้าและบริการขั้นกลางเพื่อใช้ในการผลิต (Intermediate Transaction) (X_{ij})	การบริโภคขั้นสุดท้าย (Final Demand) (F)	มูลค่าผลผลิตรวม (Total Output) (X)
ค่าตอบแทนปัจจัยการผลิตขั้นต้น (Primary Input) (V)		
มูลค่าผลผลิตรวม(Total Output) (X)		

รูปที่ 3-2 โครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตอย่างง่าย

จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตนี้เมื่อจะนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ โดยมีโครงสร้าง ดังตารางที่ 3-1

อย่างไรก็ตามข้อมูลตาราง I-O ของประเทศไทย ยังมีข้อจำกัดในการที่จะใช้เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างช่วงเวลา เพราะการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างช่วงเวลาไม่ได้ขจัดอิทธิพลของราคาออกไป ทำให้ไม่สามารถแยกได้ว่าผลวิเคราะห์ที่ได้เป็นอิทธิพลจากทางด้านราคาหรือปริมาณ เนื่องจากประเทศไทยไม่มี ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ณ ราคาคงที่(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจฯ, 2540: 21-23) ฉะนั้นการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาจำเป็นต้องคำนึงถึงพื้นฐานของข้อมูลด้วยเช่นกัน

ข้อสังเกตจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีดังนี้ (1). สาขาการบริการจริงๆ[ไม่รวมสาขาที่เป็นส่วนเหลื่อมการค้า(145,146) และค่าขนส่ง(149-157)] จะไม่มีการใช้ปัจจัยจากสาขาส่วนเหลื่อมการค้าและค่าขนส่งเลย เพราะการบริการไม่ต้องมีตัวกลางในการขายบริการ (2). ตาราง I-O ในส่วนของตาราง Input Structure สาขาการผลิตบางสาขาจะมีมูลค่าปัจจัยการผลิต ณ ราคาผู้บริโภคในการใช้ปัจจัยขั้นกลางจากสาขาการขนส่ง เหตุที่ไม่เป็นศูนย์เหมือนกับในสาขาส่วนเหลื่อมการค้า เพราะการขนส่งจะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การขนส่งสินค้า และการขนส่งทางธุรกิจ ซึ่งหากไม่มีการขนส่งทางธุรกิจ มูลค่าปัจจัยการผลิต ณ ราคาผู้บริโภคในสาขาขนส่งนั้นก็จะไม่มี

นอกจากการใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เป็นฐานข้อมูลสำหรับแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปแล้วยังสามารถนำมาใช้ เพื่อศึกษาผลกระทบเชื่อมโยงระหว่างกันของอุตสาหกรรม หรือ Backward-Forward Linkage การวิเคราะห์ตลาด การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลา เพื่อศึกษาการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการศึกษาขนาดของอุตสาหกรรม เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3-1 โครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ใช้

ภาคการผลิต / สินค้า		การผลิต	อุปสงค์ขั้นสุดท้าย	อุปสงค์รวม	หมวดการนำเข้า	ส่วนเหลื่อมการตลาด	ผลผลิตรวมในประเทศ	อุปทานรวม
สินค้าในประเทศ	ภาคการผลิตข้าวอีสาน							
	ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน							
	ภาคเกษตรอื่นๆ							
	ภาคเกษตรอุตสาหกรรม							
	ภาคโรงสีข้าว							
	ภาคอุตสาหกรรมส่งออก							
	ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า							
	ภาคบริการ							
สินค้านำเข้า	ภาคการผลิตข้าวอีสาน							
	ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน							
	ภาคเกษตรอื่นๆ							
	ภาคเกษตรอุตสาหกรรม							
	ภาคโรงสีข้าว							
	ภาคอุตสาหกรรมส่งออก							
	ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า							
	ภาคบริการ							
ส่วนเหลื่อมการตลาด								
มูลค่าเพิ่ม	ผลตอบแทนแรงงาน							
	ผลตอบแทนทุน							
	ผลตอบแทนที่ดิน							
	ภาษีทางอ้อมธุรกิจ(204)							
	มูลค่าเพิ่มรวม(209)							
ผลผลิตรวมในประเทศ								

ที่มา: ปรับปรุงจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

3.2.1.3. การปรับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพื่อนำไปใช้

การนำข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลผลิตไปใช้เป็นฐานข้อมูลของแบบจำลอง จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับแบบจำลอง และสิ่งที่ศึกษา โดยมีขั้นตอนการทำ ดังนี้

1). จัดกลุ่มภาคการผลิตจาก 180 สาขาการผลิตให้เหลือ 10 ภาคการผลิต ดังนี้ ภาคการผลิตข้าว(001) ภาคเกษตรอื่นๆ(002-029) ภาคเกษตรอุตสาหกรรม(042- 048 050-066) ภาคโรงสีข้าว(049) ภาคอุตสาหกรรมส่งออก (34 38-39 67-68 70-74 76-77 79-80 82 87 91 95-99 102 109 116 130-132 และ134) ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า (30-33 35-37 40-41 69 75 78 81 83-86 88-90 92-94 100-101 103-108 110-115 117-129 และ133) การค้าส่ง(145) การค้าปลีก(146) การขนส่ง(149-157) และภาคบริการ (135-144 147-148 158-180)

2). แบ่งภาคการผลิตข้าวออกเป็น ภาคการผลิตข้าวในอีสาน และภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน โดยอาศัยสัดส่วนผลผลิต และสมมติให้ ภาคการผลิตข้าวอีสานใช้พันธุ์ข้าวจากภาคผลิตข้าวในอีสานเท่านั้น ส่วนภาคการผลิตข้าวนอกภาคอีสานก็เช่นเดียวกัน

3). สำหรับภาคการผลิตข้าวทั้งอีสานและนอกอีสาน และภาคเกษตรอื่นๆ เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยที่ดินด้วย ดังนั้นในส่วนของผลตอบแทนปัจจัยการผลิตทั้ง แรงงาน ทุน และค่าเสื่อมราคาจะรวมเข้าว้าด้วยกัน แล้วกระจายตามสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนปัจจัยขั้นต้นใหม่ ดังจะได้กล่าวต่อไปในหัวข้อพารามิเตอร์ ส่วนภาคการผลิตอื่นจะไม่มีผลตอแทนในปัจจัยที่ดิน เนื่องจากปัจจัยที่ดินถูกรวมเข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของทุนแล้ว ดังนั้น ในภาคการผลิตเหล่านี้ จะให้ผลตอบแทนทุนคือ ผลตอบแทนทุน (Operating Surplus: 202) รวมด้วยค่าเสื่อมราคา (Depreciation: 203) ส่วนผลตอบแทนแรงงาน ให้เท่ากับ หมวดเงินเดือนค่าจ้างค่าตอบแทน (201)

4). นำผลรวมของ Indirect Margin ไปหักออกจาก Direct Margin ซึ่งอยู่ในสาขา การค้าส่ง การค้าปลีก และ ค่าขนส่ง ที่ถูกผลิตขึ้นในประเทศ เพื่อไม่ให้เกิดการนับซ้ำ สำหรับหมวดส่วนเปลี่ยนในสินค้าคงเหลือ ซึ่งมี margin ที่ติดลบ เพื่อป้องกันปัญหาสัดส่วนติดลบ จึงให้ยกเอา indirect margin มาใส่ไว้กับสาขา การค้าส่ง ค้าปลีก และค่าขนส่ง ของหมวดนี้

5). นำภาค การค้าส่ง(145) การค้าปลีก(146) และการขนส่ง(149-157) รวมเข้าไว้ในภาคบริการ ดังนั้นจะเหลือ สาขาการผลิต คือ ภาคการผลิตข้าวในอีสาน ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน

ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม ภาคโรงสีข้าว ภาคอุตสาหกรรมส่งออก ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และภาคบริการ

6). รวมหมวดการสะสมทุน(303) และหมวดส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ(304) เข้าด้วยกัน โดยการสร้างทุนหรือ Capital Creation นี้จะ สมมติให้ การเปลี่ยนแปลงในสินค้าคงเหลือถือเป็นส่วนหนึ่งของการลงทุน ดังนั้นจะรวมไว้กับหมวดการสร้างทุน ซึ่งส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ คือ ส่วนเกินของการเปลี่ยนแปลงในอุปสงค์ของการลงทุน ที่มากกว่าการเปลี่ยนแปลงในอุปทานของการลงทุน

7). รวมหมวดการส่งออก (305) และ การส่งออกพิเศษ(306) เข้าไว้ด้วยกัน และรวมสินค้านำเข้า (401) กับการนำเข้าพิเศษ (404) ไว้ในหมวดเดียวกัน

8). หาผลรวมใหม่เพื่อเช็คสมดุลของฐานข้อมูล ของหมวด ผลรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นกลางทั้งหมด(190) อุปสงค์ขั้นสุดท้ายรวม(309) อุปสงค์รวม(310) การนำเข้ารวม(409) ผลรวมของส่วนเหลื่อมการค้าและค่าขนส่ง(509) ผลผลิตรวมในประเทศด้านการกระจายผลผลิต (600) อุปทานรวม(700) มูลค่าเพิ่มรวม(209) และผลผลิตรวมในประเทศด้านปัจจัยการผลิต(210)

3.2.2. **ค่าพารามิเตอร์และค่าความยืดหยุ่น**

3.2.2.1. **ค่าพารามิเตอร์**

(1). <u>สัดส่วนผลผลิตข้าวเปลือก</u>

สัดส่วนที่ใช้ในการแบ่งภาคการผลิตข้าวออกเป็น ภาคการผลิตข้าวในอีสาน และภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน คือ ผลผลิตข้าวเปลือกรวมทั้งนาปีและนาปรัง ในปีการเพาะปลูก 2538/39 ซึ่งพบว่า ผลผลิตข้าวเปลือกร้อยละ 39 มาจากในภาคอีสาน และอีกร้อยละ 61 เป็นผลผลิตข้าวที่ได้จากนอกภาคอีสาน อันได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของผลผลิตที่ได้กับสัดส่วนของปีเพาะปลูก 2531/32 ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 30.3 และ ร้อยละ 69.7 สำหรับในภาคอีสานและนอกภาคอีสาน ตามลำดับ พบว่า สัดส่วนผลผลิตข้าวที่ได้ มาจากภาคอีสานเพิ่มขึ้น ขณะที่สัดส่วนผลผลิตข้าวที่มาจากภาคอื่นๆกลับลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การผลิตข้าวของนอกภาคอีสานมีแนวโน้มลดลง ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการนำพื้นที่ไปใช้ในกิจกรรมทาง

อื่นๆมากขึ้น ได้แก่ ในทางอุตสาหกรรม อสังหาริมทรัพย์ หรือมีการปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่นแทน

(2). <u>สัดส่วนต้นทุนการผลิต</u>

จากตารางที่ 3-2 ต้นทุนการผลิตข้าวจากปัจจัยขั้นต้น ในที่นี้จะแบ่งออกเป็นค่าใช้จ่ายจากปัจจัยแรงงาน ปัจจัยทุน และปัจจัยที่ดิน โดยอาศัยโครงสร้างต้นทุนการผลิตข้าวนาปี ในปีการเพาะปลูก 2537/38 ซึ่งพบว่า สัดส่วนต้นทุนส่วนใหญ่กว่าครึ่งหนึ่งมาจาก ค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน รองลงมาคือ ค่าใช้จ่ายด้านปัจจัยทุน และค่าใช้จ่ายด้านที่ดิน โดยสัดส่วนต้นทุนของแรงงานในภาคอีสานจะสูงกว่านอกภาคอีสาน ขณะที่สัดส่วนต้นทุนในปัจจัยทุนและที่ดินของนอกภาคอีสานจะมากกว่าภาคอีสาน ซึ่งสอดคล้องกับความจริงที่ว่า พื้นที่ปลูกข้าวนอกภาคอีสานมีการนำปัจจัยทุน ได้แก่ ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช ตลอดจนเครื่องจักร มาใช้มากกว่าภาคอีสาน รวมทั้งรูปแบบการถือครองที่ดินของภาคอื่น โดยเฉพาะภาคกลาง ซึ่งเกษตรกรมีการเช่าที่ดิน สูงกว่าในภาคอีสาน จึงทำให้มีค่าเช่าที่ดินเกิดขึ้น ขณะที่เกษตรกรในภาคอีสานส่วนใหญ่มีที่ดินเป็นของตนเอง

โครงสร้างต้นทุนในช่วงปีเพาะปลูก 2534/35 - 2537/38 ในตารางที่ 3-2 แสดงให้เห็นว่า ทั้งภาคการผลิตข้าวในอีสานและนอกอีสาน ต่างก็มีสัดส่วนการใช้ปัจจัยแรงงานที่ลดลง ขณะที่มีการใช้ปัจจัยทุนเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงถึงการทดแทนปัจจัยแรงงานที่ลดลง ส่วนการใช้ที่ดินก็มีแนวโน้มที่ลดลง ยกเว้นนอกภาคอีสานที่เพิ่มขึ้นในปีเพาะปลูก 2537/38 ซึ่งอาจมีสาเหตุจากค่าเช่าที่ดินและค่าเสียโอกาสในการที่จะนำที่ดินไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมประเภทอื่นสูงขึ้น

<u>ตารางที่</u> 3-2 โครงสร้างต้นทุนการปลูกข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2534/35 - 2537/38

ปัจจัย	ภาคอีสาน(%)				นอกภาคอีสาน(%)			
ขั้นต้น	2534/35	2535/36	2536/37	2537/38	2534/35	2535/36	2536/37	2537/38
แรงงาน	66.274	67.688	69.031	62.012	62.185	63.343	63.806	57.152
ทุน	16.789	15.797	14.955	21.226	21.757	21.228	20.768	24.254
ที่ดิน	16.937	16.515	16.014	16.762	16.058	15.429	15.426	18.594
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100

ที่มา: คำนวณจากโครงสร้างต้นทุนการผลิตข้าวนาปี ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

หมายเหตุ: ต้นทุนของนอกภาคอีสานได้จากการเฉลี่ยต้นทุนของภาคเหนือ กลาง และใต้ โดยถ่วงน้ำหนักด้วยผลผลิตข้าวนาปี

(3). สัดส่วนปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช

สำหรับปัจจัยการผลิตขั้นกลางสำคัญที่ใช้ในภาคการผลิตข้าวใช้ที่สำคัญคือ ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช ซึ่งอยู่ในสาขาการผลิตที่ 085 ของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต อันเป็นสาขาการผลิตปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืชที่ถูกจัดกลุ่มรวมอยู่ในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ(Other Manufacturing) สำหรับการหาปุ๋ยข้าวที่ใช้ในภาคการผลิตข้าวอีสานและนอกอีสาน เนื่องจากข้อมูลปริมาณการใช้ปุ๋ยข้าวของแต่ละภูมิภาคที่มีการเก็บรวบรวมได้ยกเลิกไปตั้งแต่ ปี พ.ศ.2527 เหลือเพียงข้อมูลการใช้ปุ๋ยข้าวในนาปีและนาปรังเท่านั้น เพื่อให้สามารถหาสัดส่วนปริมาณปุ๋ยข้าวที่ใช้ใน 2 ภูมิภาคที่ศึกษา จึงได้สร้างสมการปริมาณการใช้ปุ๋ยข้าวโดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ ปี พ.ศ.2519-2538 โดยสร้างขึ้นเป็น 2 สมการคือ สมการปริมาณปุ๋ยข้าวที่ใช้ในการปลูกข้าวนาปีและปริมาณปุ๋ยข้าวที่ใช้ในการปลูกข้าวนาปรัง เหตุที่ต้องแยกเนื่องจากในการปลูกข้าวนาปีพื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคอีสาน ซึ่งเป็นภาคที่มีการชลประทานเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับขนาดพื้นที่ ขณะที่ในการปลูกข้าวนาปรังนั้นมักเพาะปลูกกันนอกภาคอีสานเนื่องจากมีการชลประทานมากกว่า ดังนั้นการทำสมการแยกจึงช่วยให้สามารถเห็นภาพที่ชัดเจน ของตัวกำหนดปริมาณการใช้ปุ๋ยข้าวของนาปีหรือนาปรังได้ชัดเจนขึ้น

ส่วนยาปราบศัตรูพืชที่ใช้ในภาคการผลิตข้าว เนื่องจากไม่เคยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้ยาปราบศัตรูพืชของพืชแต่ละชนิด ดังนั้นจะอาศัยสัดส่วนของมูลค่ายาปราบศัตรูพืชที่ใช้ในการปลูก ข้าวนาปี โดยคำนวณจาก ค่าใช้จ่ายด้านยาปราบศัตรูพืชใน ต้นทุนการผลิตของข้าวนาปี ปีการเพาะปลูก 2537/38 กับเนื้อที่ปลูกข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2537/38 ซึ่งจะให้มูลค่ายาปราบศัตรูพืชที่ใช้ในการปลูกข้าวของในภาคอีสานเท่ากับ 11.43 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลืออีก 88.57 เปอร์เซ็นต์ ถูกใช้นอกภาคอีสาน ฉะนั้นจึงไม่น่าแปลกใจเลยที่นอกภาคอีสานมีส่วนแบ่งยาปราบศัตรูพืชสูงกว่า เนื่องจากในภาคกลางและภาคเหนือมีการใช้ยาปราบศัตรูพืชที่สูงกว่าในภาคอีสานอย่างมาก โดยค่ายาปราบศัตรูพืช(บาทต่อไร่) ของภาคเหนือและภาคกลางสูงกว่าของภาคอีสานถึง 8 และ 13 เท่า ตามลำดับ โดยสัดส่วนที่ใช้แบ่งปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืชในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของภาคการผลิตข้าวของภาคอีสานและนอกภาคอีสานเท่ากับ 25.8 เปอร์เซ็นต์ และ 74.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การที่สัดส่วนดังกล่าวใกล้เคียงกับ สัดส่วนผลผลิตข้าวในอีสานและนอกอีสาน ที่เท่ากับ 39 เปอร์เซ็นต์ และ 61 เปอร์เซ็นต์ เพื่อสะดวกต่อการศึกษาจึงใช้สัดส่วนผลผลิตข้าวนี้แทน

(4). สัดส่วนประชากรของเขตเมืองและเขตชนบท

สัดส่วนของประชากรของเขตเมืองและชนบท (Population Share in Urban and Rural) คำนวณจาก ข้อมูลการสำรวจสภาวะสังคมและเศรษฐกิจ (Socio-Economic Survey: SES) ปี พ.ศ. 2542 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ที่กำหนดให้ เขตเมือง หมายถึง เขตเทศบาล (Municipal Area) รวมกับเขตสุขาภิบาล (Sanitary District) และเขตชนบท หมายถึง หมู่บ้าน (Village) จากการคำนวณ สัดส่วนของประชากรในเขตเมืองเท่ากับ ร้อยละ 29 และเขตชนบทเท่ากับ ร้อยละ 71 ค่าสัดส่วนนี้จะใช้สำหรับการหาค่าเฉลี่ยของค่าพารามิเตอร์บางตัวในแบบจำลอง

ตารางที่ 3-3 สัดส่วนประชากรเขตเมืองและชนบท ปี พ.ศ. 2542

เขต		สัดส่วนประชากรในเขตต่างๆ (%)
เขตเมือง	กรุงเทพมหานคร	10.5
	เขตเมืองอื่นๆ (ยกเว้น กรุงเทพมหานคร)	18.5
รวมเขตเมือง		29.0
เขตชนบท		71.0
รวม		100.0

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

(5). Marginal Budget Share

ปรับปรุงค่าดังกล่าวนี้จาก Sarntisart(1993: p.124-125) โดยการหาผลรวมสัดส่วนของงบประมาณหน่วยสุดท้ายสำหรับสินค้าผู้บริโภคในกลุ่ม แล้วหาผลรวมเฉลี่ยภายในกลุ่มของครัวเรือน และใช้ค่าสัดส่วนประชากรของเขตเมืองและชนบทมาใช้เฉลี่ยค่างบประมาณหน่วยสุดท้าย ซึ่งจะได้ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 สัดส่วนงบประมาณหน่วยสุดท้าย

สถาบัน	สินค้าอาหาร	สินค้าที่ไม่ใช่อาหาร	รวม
ครัวเรือน	0.3694	0.6306	1.0000

ที่มา: คำนวณจากSarntisart(1993,p.124-125)

(6). Supernumerary Ratio

คำนวณจาก Sarntisart(1993: 120-123) โดยใช้สูตร $-\phi = 1-[(1/E).(\sum_i P_i.\gamma_i)]$ ซึ่ง $-\phi$ คือ Minus of Supernumerary Ratio E คือ Average Monthly Per Capita Expenditure, และ $P_i.\gamma_i$ คือ Monthly Committed Per Capita Expenditure และในการเฉลี่ยระหว่างครัวเรือนในเขตเมืองและชนบท อาศัยสัดส่วนประชากรของเขตเมืองและเขตชนบท ซึ่งได้ค่า Supernumerary Ratio= -0.697503

3.2.2.2. **ค่าความยืดหยุ่น**

ในการศึกษาแบบจำลองจำเป็นต้องใช้ค่าความยืดหยุ่น เพื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ต่างๆ อาทิ ความยืดหยุ่นของสินค้าในประเทศ กับ สินค้านำเข้า ก็แสดงความสัมพันธ์ว่า สินค้าทั้งสองมีความสามารถในการทดแทนกันได้มากน้อยเพียงใด เป็นต้น ซึ่งค่าความยืดหยุ่นที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

(1). ความยืดหยุ่นของการทดแทนระหว่างปัจจัยการผลิตขั้นต้น(Elasticity of Substitution between Different Primary Factors)

เป็นการทดแทนระหว่างปัจจัยการผลิตขั้นต้น ได้แก่ แรงงาน ทุน และที่ดิน โดยมีลักษณะเป็นแบบ CES (Constant Elasticity of Substitution) ซึ่งมีสัดส่วนคงที่ในการทดแทนกันความยืดหยุ่นของการทดแทนระหว่างปัจจัยขั้นต้น ในการศึกษาของ Arrow (1961, อ้างจาก Sarntisart,1993) เห็นว่า สำหรับภาคอุตสาหกรรมค่าความยืดหยุ่นนี้มีค่าที่น้อยกว่า 1 ส่วน Fuch (1963, อ้างจาก Sarntisart,1993) ชี้ว่า มีค่าประมาณ 1 เช่นเดียวกับ Caddy(1976, อ้างจาก Sarntisart,1993) และ Paitoon(1975, อ้างจาก Sarntisart,1993) ที่ได้ทำการประมาณค่านี้สำหรับในระยะยาว ขณะที่ในระยะสั้นแล้ว Caddy(1976, อ้างจาก Sarntisart,1993) กลับพบว่ามีค่าที่น้อยกว่าคืออยู่ในช่วง 0 ถึง 1 เท่านั้น

ในงานวิจัยส่วนใหญ่ที่ผ่านมา ค่านี้จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของภาคการผลิตนั้นๆ กล่าวคือ ในการศึกษาของ Whalley (1985, อ้างจาก Sarntisart,1993) และ Rimmer (1990, อ้างจาก Sarntisart,1993) พบว่า ความยืดหยุ่นในการทดแทนระหว่างแรงงานและทุนจะต่ำที่สุดในภาคเกษตรกรรม แต่ในภาคบริการจะสูงที่สุด โดยในภาคบริการมีค่าประมาณ 1 ส่วนในภาคอุตสาหกรรมWhalley (1985, อ้างจาก Sarntisart,1993) และRimmer (1990, อ้างจาก Salter,1991)

ประมาณได้เท่ากับ 0.6 - 0.9 และ0.5 ตามลำดับ ส่วน Paitoon (1975, อ้างจาก Sarntisart,1993) ประมาณค่าอยู่ระหว่าง 0.5 - 1.5 อย่างไรก็ตามในประเด็นของภาคเกษตรกรรมที่มีการทดแทนระหว่างปัจจัยขั้นต้นต่ำที่สุด ในการประมาณค่าของ Whalley (1985, อ้างจาก Sarntisart,1993) และ Rimmer(1990, อ้างจาก Sarntisart,1993) แล้ว Yotopuolos and Nugent (1976, อ้างจาก Sarntisart,1993) กลับมีพบว่า โอกาสในการทดแทนของภาคเกษตรกรรมสูงกว่าภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากทั้งสองเชื่อว่า เทคโนโลยีสมัยใหม่จะลดโอกาสในการทดแทนลงไป ดังนั้นความยืดหยุ่นของการทดแทนในภาคเกษตรกรรมน่าจะสูงในประเทศกำลังพัฒนา ฉะนั้นจากงานวิจัยต่างๆ การศึกษานี้จึงให้ความยืดหยุ่นในภาคเกษตรกรรมและภาคบริการ เท่ากับ 1 ขณะที่ภาคอุตสาหกรรม คือ 0.75

ตารางที่ 3-5 ความยืดหยุ่นของการทดแทนระหว่างปัจจัยการผลิตขั้นต้น

สินค้า/ปัจจัยขั้นต้น	แรงงาน	ทุน	ที่ดิน
ข้าวเปลือกอีสาน	-1	-1	-1
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	-1	-1	-1
สินค้าเกษตรอื่นๆ	-1	-1	-1
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	-0.75	-0.75	0
สินค้าข้าว	-0.75	-0.75	0
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	-0.75	-0.75	0
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	-0.75	-0.75	0
การบริการ	-1	-1	0

(2). ความยืดหยุ่นของ Armington (Armington Elasticity)

ค่าความยืดหยุ่นของ Armington คือ ความยืดหยุ่นในการทดแทนกันของสินค้าหรือปัจจัยการผลิตขั้นกลางจากแหล่งที่มาที่ต่างกัน โดยที่นี้มีแหล่งที่มา 2 แหล่ง คือ จากภายในประเทศ (Domestic) และ จากภายนอกประเทศหรือการนำเข้า (Import) ซึ่งค่านี้จะบอกว่า หากราคาปัจจัยในประเทศ(นำเข้า) มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นก็จะลดการใช้ปัจจัยในประเทศ(นำเข้า)ลง และเปลี่ยนไปใช้ปัจจัยนำเข้า(ในประเทศ)เพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ผลผลิตคงเดิม โดยค่านี้เป็นไปตามความสัมพันธ์แบบ CES (Constant Elasticity of Substitution) ซึ่งในงาน DPSV(1982: 181-189) สมมติให้ ความยืดหยุ่นของ Armington ของสินค้าผู้ผลิตและผู้ใช้ขั้นสุดท้ายเหมือนกัน เพราะสินค้านำเข้าส่วนใหญ่ จะถูกใช้เพื่อผลิตสินค้าขั้นกลางเกือบทั้งหมด มีบ้างเล็กน้อยที่ใช้ในอุปสงค์ขั้นสุด

ท้าย ดังนั้นจึงให้ความยืดหยุ่นของ Armington นี้ของผู้ใช้ขั้นสุดท้ายเหมือนกับของที่ใช้เพื่อผลิตสินค้า

ในการประมาณค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนต่างแหล่งที่มานี้ งานวิจัยที่ใช้ข้อมูลในประเทศออสเตรเลีย ดังเช่น Alaouze (1977, อ้างจาก Sarntisart,1993) พบว่า ความยืดหยุ่นของ Armington มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5 - 2.5 ซึ่งใกล้เคียงกับที่ใช้ในแบบจำลอง ORANI จากDPSV (1982) ที่อยู่ระหว่าง 1 - 2 ส่วน Reinert (1992, อ้างจาก Sarntisart,1993) ที่ใช้ข้อมูลประเทศสหรัฐอเมริกา ประมาณค่าอยู่ระหว่าง 0 -1 สำหรับการประมาณค่าที่ใช้ข้อมูลของประเทศไทย Somsak (1985, อ้างจาก Sarntisart,1993) พบว่า ในสินค้าอุตสาหกรรมส่วนใหญ่สูงกว่า 1.5

ในการศึกษาของ Mansur and Whalley (1984, อ้างจาก Sarntisart,1993)ชี้ว่า ความยืดหยุ่นของอุปสงค์การนำเข้าต่อราคา ส่วนใหญ่ถูกกำหนดโดยความยืดหยุ่นของ Armington ดังนั้นในที่นี้จะแบ่งความยืดหยุ่นของ Armington โดยอิงจากความยืดหยุ่นของอุปสงค์การนำเข้าต่อราคาในระยะสั้น ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกพบว่ามีค่าเข้าใกล้ 1 ดังในการศึกษาของKriengsak (1972, อ้างจาก Sarntisart,1993) และ Olarn et al.(1979, อ้างจาก Sarntisart,1993) ที่ Kriengsak (1972,อ้างจาก Sarntisart,1993)พบว่า เท่ากับ 1.131ในสินค้าผู้บริโภค 1.124ในสินค้าทุน และ 1.243 สำหรับปิโตรเลียม ส่วน Olarn et al.(1979, อ้างจาก Sarntisart,1993)ชี้ว่า ในสินค้าวัตถุดิบและปิโตรเลียม เท่ากับ 0.9934, สินค้าทุนได้เท่ากับ 1.1903 0.8609 สำหรับสินค้าผู้บริโภค และ 1.0958 ในการบริการ ส่วนกลุ่มที่สอง พบว่า อยู่ระหว่าง 0.5 - 1 ในการประมาณของ Gosah(1976, อ้างจาก Sarntisart,1993) และ Somsak(1985, อ้างจาก Sarntisart,1993) เพราะฉะนั้นจากงานวิจัยก่อนหน้า จึงให้ความยืดหยุ่นของ Armington ในภาคการผลิตที่เป็นNon-traded เท่ากับ 0.001 ส่วนภาคการผลิตที่สามารถส่งออกได้มีค่าเท่ากับ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3-6 ความยืดหยุ่นของ Armington

สินค้า	ความยืดหยุ่นของ Armington
ข้าวเปลือกอีสาน	-0.001
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	-0.001
สินค้าเกษตรอื่นๆ	-1
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	-1
สินค้าข้าว	-1
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	-1
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	-1
การบริการ	-0.001

(3). ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ตลาดโลกต่อราคาในสินค้าส่งออกของไทย

การทำแบบจำลอง CGE ผู้สร้างนิยมใช้ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ของตลาดโลกในสินค้าส่งออก จากงานวิจัยของ Stern et al.(1976, อ้างจาก Sarntisart,1993) ซึ่งประมาณตามวิธีการทางเศรษฐมิติ โดยได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.5 - 2 แต่ในที่นี้จะประมาณค่าความยืดหยุ่นจาก งานวิจัยของ Kruaphant(1974, อ้างจาก Sarntisart,1993) Rungsan(1983, อ้างจาก Sarntisart,1993) และ Direk and Vilai(1991, อ้างจาก Sarntisart,1993) นอกจากนี้จะสมมติว่า ประเทศไทยเป็นประเทศเล็กในตลาดโลก ยกเว้นสินค้าข้าว ดังนั้นภายใต้ข้อสมมตินี้ทำให้ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ในสินค้าส่งออกของไทยของตลาดโลก จะเท่ากับ อนันต์ (Infinite) หรือส่วนกลับเท่ากับ 0 นั่นเอง

อย่างไรก็ดี สินค้าบางอย่างของไทยที่พอมีอำนาจตลาด (Market Power) ได้แก่ ข้าว และยางพารา ในข้าวนั้นจากการประมาณค่าของ Direk and Vilai (1991, อ้างจาก Sarntisart,1993) พบว่า ความยืดหยุ่นอยู่ระหว่าง 1.2 - 1.7 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้าของ Kerdphibul (1970, อ้างจาก Sarntisart,1993) Chunanunthathum (1977, อ้างจาก Sarntisart,1993) Tsujii (1973, อ้างจาก Sarntisart,1993) ที่อ้างไว้ในงานของ Direk and Vilai (1991,อ้างจาก Sarntisart,1993) โดยงานเหล่านี้ชี้ว่า ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ของตลาดโลกในข้าวไทยสูงกว่า 2 ส่วนสินค้าอีกประเภท คือ ยางพารา Rungsan (1983, อ้างจาก Sarntisart,1993) พบว่า ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ตลาดโลกในยางพารามีค่าที่ต่ำมาก คือ 0.072 ค่าความยืดหนุ่นของสินค้าข้าวจะนำไปใช้ในการประมาณค่าข้าวที่ได้จากภาคโรงสีข้าว ส่วนยางพาราจะใช้ในภาคเกษตรอุตสาหกรรมในแบบจำลองนี้

ภาคอุตสาหกรรมซึ่งผลิตสินค้าที่สามารถส่งออกได้จะเป็นเสมือนผู้รับราคา เพราะสินค้าส่วนใหญ่มีสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับที่อยู่ในตลาดโลก ดังนั้นในการศึกษาของKruaphant (1974, อ้างจาก Sarntisart,1993) จึงพบว่า ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ส่งออกมีความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์ เพราะมีค่าอยู่ระหว่าง 3 - 33 (ยกเว้น สินค้ากระดาษที่มีค่าต่ำเพียง 0.2)

จากงานศึกษาที่ผ่านมา จึงกำหนดให้ส่วนกลับของความยืดหยุ่นของอุปสงค์ส่งออกของสินค้าที่เป็น Non-traded เท่ากับ 0 ส่วนสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมและข้าวมีค่าเท่ากับ 0.5 นั่นคือความยืดหยุ่นของอุปสงค์ส่งออกของข้าวเท่ากับ 2 ซึ่งอยู่ในช่วงที่ อัมมาร์และวิโรจน์(2533: 330-331) แนะนำว่า ความยืดหยุ่นของข้าวที่สมเหตุสมผลควรอยู่ในช่วง 2 ถึง 4 และสินค้าอุตสาหกรรมที่สามารถส่งออกได้ให้มีค่าเท่ากับ 0.0001

ตารางที่ 3-7 ส่วนกลับของความยืดหยุ่นของอุปสงค์ของโลกที่มีต่อการส่งออกของสินค้าไทย

สินค้า	ส่วนกลับของความยืดหยุ่นในอุปสงค์สินค้าส่งออกไทยในตลาดโลก
ข้าวเปลือกอีสาน	0
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	0
สินค้าเกษตรอื่นๆ	0
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	-0.0001
สินค้าข้าว	-0.5
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	-0.0001
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0
การบริการ	0

3.3. การเปรียบเทียบแบบจำลองเดิมกับแบบจำลองที่ใช้ศึกษา

เนื่องจากในงานศึกษานี้อาศัยแบบจำลองของที่ใช้ใน Sarntisart(1993) เป็นแบบจำลองต้นแบบเพื่อศึกษา แต่ด้วยเหตุที่จุดประสงค์การศึกษาที่มุ่งเน้นแตกต่างกัน ทำให้จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนหรือประยุกต์แบบจำลองให้มีกระชับ และเหมาะสมกับในการศึกษานี้ยิ่งขึ้น ซึ่งข้อแตกต่างระหว่างแบบจำลองเดิมและแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นไปตามตารางที่ 3- 8

นอกจากนั้นการที่ แบบจำลองเดิมของ Sarntisart(1993) ไม่ได้มีการศึกษาเรื่องเทคโนโลยี ดังนั้นจึงมีการใส่ตัวแปรเทคโนโลยีเข้ามาในแบบจำลองที่ใช้ อ้างอิงจาก ORANI Model ใน DPSV

(1982) โดยตัวแปรเทคโนโลยีที่สนใจและใช้ในการศึกษา คือ a1PRI(n,j) ซึ่งแสดงเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในปัจจัยการผลิตขั้นต้น ได้แก่ แรงงาน ทุน และที่ดิน ส่วนตัวแปรเทคโนโลยีตัวอื่นที่เหลือซึ่งอยู่นอกเหนือการศึกษา ได้ถูกเพิ่มเข้ามาสำหรับการพัฒนาแบบจำลองต่อไป ตัวแปรเทคโนโลยีแสดงไว้ในตารางที่ 3-9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3-8 ข้อเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองเดิมกับแบบจำลองใหม่

ข้อเปรียบเทียบ	แบบจำลองเดิม	แบบจำลองใหม่
วัตถุประสงค์การศึกษา	เพื่อศึกษาผลกระทบต่อการกระจายรายได้ในการเปลี่ยนจากการคุ้มครองอุตสาหกรรมเป็นการเปิดเสรี	เพื่อศึกษาผลกระทบต่อเศรษฐกิจ จากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการผลิตข้าว
ภาคการผลิต	มี 8 สาขา ภาคเกษตรอีสาน ภาคเกษตรนอกอีสาน, ภาคเกษตรอุตสาหกรรม ภาคอุตสาหกรรมส่งออก ภาคปิโตรเลียมอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ภาคสาธารณูปโภค(น้ำ ไฟฟ้า และการคมนาคมขนส่ง) และภาคบริการ	มี 8 สาขา ภาคการผลิตข้าวอีสาน, ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม ภาคโรงสีข้าว ภาคอุตสาหกรรมส่งออก ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และ ภาคบริการ
สินค้าผู้ผลิต	มี 10 สินค้า ข้าวเปลือก ธัญพืช(ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย) ยางพารา สินค้าเกษตรอื่นๆ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก สินค้าปิโตรเลียม สินค้าทดแทนการนำเข้า สาธาณูปโภค การบริการ	มี 8 สินค้า ข้าวเปลือกอีสาน ข้าวเปลือกนอกอีสาน สินค้าเกษตรอื่นๆ สินคาเกษตรอุตสาหกรรม สินค้าข้าว สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และการบริการ
สินค้าผู้บริโภค	มี 10 ชนิด ข้าวสาร เนื้อสัตว์ ผักผลไม้ สินค้าอาหารอื่น เครื่องดื่มไม่ใช่แอลกอฮอล์ รองเท้าเครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย การคมนาคม การศึกษา ยารักษาโรค บันเทิง สินค้ามิใช่อาหารอื่นๆ	มี 2 ชนิด สินค้าอาหาร และสินค้าที่มิใช่อาหาร
ปัจจัยขั้นต้น	มี 3 ประเภท แรงงาน ทุน ที่ดิน	มี 3 ประเภท แรงงาน ทุน ที่ดิน
ชนิดแรงงาน	แรงงานมีฝีมือ และแรงงานไร้ฝีมือ	มี แรงงาน ประเภทเดียว
จำนวนครัวเรือน	10 ครัวเรือน ครัวเรือนในชนบท 5 ครัวเรือนในเมือง 5	1 ครัวเรือน

ตารางที่ 3- 8 (ต่อ)

ข้อเปรียบเทียบ	แบบจำลองเดิม	แบบจำลองใหม่
รายรับของรัฐบาล	4 ทาง ภาษีทางตรง ภาษีทางอ้อม ภาษีทรัพย์สิน ภาษีการค้า	2 ทาง ภาษีทางอ้อม ภาษีการค้านำเข้า
เงินโอน	มี 2 ประเภท เงินโอนจากครัวเรือน เงินโอนจากรัฐบาล	ไม่มี
การออม	มี 4 ประเภท เงินออมจากครัวเรือน เงินออมจากภาคการผลิต เงินออมจากรัฐบาล และ เงินออมจากต่างประเทศ	มีประเภทเดียว คือ การออม
รูปแบบของฐานข้อมูลที่ใช้	SAM (Social Accounting Matrics)	IO (Input-Output Table)
ตัวแปรเทคโนโลยี	ไม่มี	มี ประกอบด้วย ตัวแปรเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีปัจจัยขั้นต้น เทคโนโลยีปัจจัยขั้นกลาง เทคโนโลยีที่เป็นกลาง

ตารางที่ 3-9 ตัวแปรเทคโนโลยีในแบบจำลอง

ลำดับที่	ตัวแปร	นิยาม
1	a1lab(q,j)	specific-skill-augmenting technical change
2	a1PRI(n,j)	labor-,capital- and agricultural land-augmenting technical change
3	a1INT(i,j)	input-i-augmenting technical change
4	a1INSO(i,s,j)	input-(is)-augmenting technical change
5	a1mar(i,s,j)	technical change in margin usage of intermediate
6	a2mar(i,s)	technical change in margin usage of investment
7	a3mar(i,s,k)	technical change in margin usage of household
8	a4mar(i,s)	technical change in margin usage of export
9	a5mar(i,s)	technical change in margin usage of government
10	a0(j)	augmenting technical change with respect to commodity outputs
11	a1(j)	neutral-input-augmenting technical change
12	a2(i,s)	input-i-augmenting technical change with respect to capital creation
13	a(j)	weighted sum of t-c terms affecting production functions for each industry

3.4. การปิดแบบจำลอง(Closure of the Model)

เป็นการตั้งให้ตัวแปรภายใน (Endogenous Variable) เท่ากับจำนวนสมการ ซึ่งก็จะได้ตัวแปรภายนอก (Exogenous Variable) ออกมากลุ่มหนึ่ง เพื่อให้สามารถหาคำตอบของตัวแปรภายในเหล่านั้นได้ โดยจะดูผลว่าเมื่อตัวแปรภายนอกหนึ่งตัวหรือหลายตัว เปลี่ยนไปตามที่กำหนดแล้วตัวแปรภายในจะเปลี่ยนไปเช่นใด ซึ่งการปิดระบบในทางเศรษฐศาสตร์ จะแตกต่างจากการปิดระบบทางคณิตศาสตร์ เพราะเป็นการสร้างเงื่อนไขทางเศรษฐกิจขึ้นมา เพื่อเป็นกรอบในการวิเคราะห์ สำหรับการศึกษาในเรื่องหนึ่งเรื่องใดๆ เช่น การศึกษาผลของการให้อัตราแลกเปลี่ยนคงที่จะได้ผลที่แตกต่างกับ การศึกษาผลของการให้อัตราแลกเปลี่ยนลอยตัว เป็นต้น ซึ่งการปิดระบบสำหรับการศึกษานี้ มีดังนี้

3.4.1. กลุ่มปัจจัยการผลิต

ตามสถานการณ์ด้านแรงงานของประเทศไทย ที่มีการอพยพเคลื่อนย้ายแรงงาน หรือการลักลอบเข้ามาทำงานในประเทศไทยของแรงงานต่างด้าว ดังนั้น ในการศึกษานี้จึงสมมติให้อุปทานแรงงานมีไม่จำกัด โดยให้เป็นตัวแปรภายใน เนื่องจากอุปทานแรงงานมีสถานะเป็นปริมาณ และค่าจ้าง เป็นราคา ดังนั้นเมื่อให้อุปทานเป็นตัวแปรภายใน จำเป็นต้องให้ค่าจ้างที่แท้จริงเป็นตัวแปรภายนอก มิฉะนั้นแล้วจะไม่สามารถหาคำตอบได้ เพราะทั้งราคาและปริมาณต่างก็เป็นตัวแปรภายในหรือหากเป็นตัวแปรภายนอกทั้งคู่ ในด้านปัจจัยทุนและปัจจัยที่ดิน เนื่องจากไม่มีการเคลื่อนย้ายของเงินทุนจากต่างชาติเข้ามา ประกอบกับปัจจัยที่ดินของประเทศไทยมีคงที่จำนวนหนึ่ง ดังนั้นจึงให้อุปทานของปัจจัยทุนและที่ดินคงที่ หรือเป็นตัวแปรภายนอก ขณะเดียวกันการเป็นปัจจัยคงที่ของทุนและที่ดิน ยังแสดงถึง ปัจจัยดังกล่าวไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้และมีจำนวนจำกัด ทำให้ปัจจัยทั้งสองต้องรับส่วนเหลือจากปัจจัยอื่นที่เคลื่อนย้ายได้ นอกจากนั้นการให้แรงงานสามารถเคลื่อนย้ายได้โดยเสรี ทำให้ค่าจ้างแรงงานย่อมมีเพียงอัตราเดียว เพราะฉะนั้นจึงให้ส่วนเปลี่ยนของค่าจ้าง (Shift in Wage) คงที่เท่ากับศูนย์

3.4.2. กลุ่มการค้าต่างประเทศ

ตามข้อสมมติของการเป็นประเทศเล็กของประเทศไทย ทำให้การนำเข้าสินค้าของไทยจากตลาดโลก ประเทศไทยต้องเป็นผู้รับราคา (Price Taker) จึงให้ราคาสินค้านำเข้าคงที่ นั่นแสดงว่าราคาสินค้านำเข้าจะเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อมีอิทธิพลจากปัจจัยภายนอกมากระทำเท่านั้น ไม่ได้ขึ้น

กับปัจจัยภายใน เช่น ประเทศไทยนำเข้าสินค้ามากขึ้น ก็จะไม่มีผลตอราคานำเข้า เป็นต้น ในด้านการส่งออก เนื่องจากในการศึกษานี้ ให้มีสินค้าส่งออกได้ 3 ชนิด คือ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม สินค้าข้าว และสินค้าอุตสาหกรรมส่งออก โดยแบ่งตามสัดส่วนการส่งออกนำเข้า ดังจะกล่าวในบทที่ 4 และอาศัยการกำหนดค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ส่งออกสินค้าไทยในตลาดโลก ดังนั้นสินค้าที่เหลือซึ่งไม่ใช่สินค้าส่งออก จึงมีอุปสงค์ส่งออกเป็นศูนย์

3.4.3. **กลุ่มมหภาค**

เนื่องจากการศึกษานี้ เป็นการใช้แบบจำลองในระยะสั้น ทำให้ไม่สามารถประมาณผลที่อาจเกิดขึ้นของการจัดสรรทรัพยากรทั้งการลงทุนและการออมในระยะยาวได้ จึงสมมติให้ ไม่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจเพื่อลงทุนหรือการออมของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆ ดังนั้นการลงทุนรวมและการออมที่แท้จริงคงที่

3.4.4. **กลุ่มนโยบาย**

ในด้านภาครัฐ สมมติให้ รายรับของรัฐบาลที่ได้มา จะถูกนำไปใช้จ่ายเพื่อการบริโภคทั้งหมด ดังนั้นดุลงบประมาณของรัฐบาลจึงคงที่หรือเป็นศูนย์ และให้อัตราภาษีที่รัฐจัดเก็บไม่มีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งได้แก่ อัตราภาษีการค้า อัตราภาษีทางอ้อม และอัตราภาษีทางตรง นอกจากนั้นในการหาคำตอบของแบบจำลอง จำเป็นต้องสมมติตัวแปรตัวหนึ่งให้เป็น Numeraire เพื่อที่การเปลี่ยนแปลงของราคาใดๆ จะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ถูกเทียบกับราคาที่คงที่ราคาหนึ่ง โดยในที่นี้ให้ อัตราแลกเปลี่ยน เป็น Numeraire อย่างไรก็ตาม ในหลายงานวิจัยก็ได้มีการให้ ดัชนีราคาผู้บริโภค เป็น Numeraire แทน อัตราแลกเปลี่ยน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3-10 ตัวแปรที่ใช้ในการปิดแบบจำลอง

กลุ่ม	ตัวแปรภายนอก (Exogenous Variable)
กลุ่มปัจจัยการผลิต	อุปทานของทุนและที่ดิน ส่วนเปลี่ยนในค่าจ้าง(Shift in Wage) ค่าจ้างที่แท้จริง
กลุ่มการค้าต่างประเทศ	ราคาสินค้านำเข้า อุปสงค์สินค้าไทยส่งออกในตลาดโลก(สำหรับสินค้าที่ไม่มีการส่งออก) ส่วนเปลี่ยนในอุปสงค์ของสินค้าส่งออก(สำหรับสินค้าทุกตัว) ส่วนเปลี่ยนในราคาสินค้าส่งออก (สำหรับสินค้าส่งออก)
กลุ่มมหภาค	การลงทุนที่แท้จริง
กลุ่มนโยบาย	อัตราแลกเปลี่ยน ดุลงบประมาณรัฐบาล อัตราภาษีต่างๆ

3.5. การศึกษาปัจจัยทางเทคโนโลยี

3.5.1. แนวคิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

จาก Colman and Young(1990: 53-57) ชี้ว่า ผลภายหลังการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีโดยทั่วไปแล้วจะมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงดังนี้ (ก). ผลิตผลผลิตได้มากขึ้นโดยใช้ปัจจัยการผลิตปริมาณเท่าเดิม หรือ (ข). ผลิตผลผลิตได้เท่าเดิมแต่ใช้ปัจจัยการผลิตลดลง การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ (วรัญญา, 2536: 9) คือ

1). การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (Neutral Technological Change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในลักษณะที่ มีการลดการใช้ปัจจัยการผลิตประเภทต่างๆลงในสัดส่วนที่เท่าๆกัน

2). การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบไม่เป็นกลาง (Non-Neutral Technological Change) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในลักษณะที่มีการลดการใช้ปัจจัยการผลิตประเภทต่างๆลงในสัดส่วนที่แตกต่างกัน และ ถ้าปัจจัยที่ใช้ในการผลิตมี 2 ชนิดคือ ทุน (Capital)

และแรงงาน (Labor) การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบไม่เป็นกลางนี้จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

2.1). การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบประหยัดทุน (Capital-Saving Technological Change) คือ การใช้วิธีการผลิตแบบใหม่ชนิดที่ประหยัดปัจจัยการผลิตประเภททุนมากกว่าแรงงาน หรือการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบใช้แรงงาน (Labor-Using Technological Change) ซึ่งเป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยแรงงาน (Labor-intensive/ Augmenting Technique)

2.2). การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบประหยัดแรงงาน (Labor-saving Technological Change)คือการใช้วิธีการผลิตแบบใหม่ชนิดที่ประหยัดปัจจัยการผลิตประเภทแรงงานมากกว่าทุน หรือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบใช้ทุน (Capital-Using Technological Change) ซึ่งเป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยทุน (Capital-Intensive/ Augmenting Technique)

3.5.2. แนวทางประยุกต์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

ในการศึกษาผลกระทบต่างๆในแบบจำลอง CGE อันเนื่องมาจากสาเหตุใดๆก็ตามจะใช้การใส่ค่า shock (เปลี่ยนแปลงหรือกระทบ)เข้าไป แล้วจึงพิจารณาว่า มีการเปลี่ยนแปลงต่อตัวแปรที่สนใจอย่างไรบ้าง(ตัวแปรที่สนใจที่จะใช้ศึกษาผลหลังการเปลี่ยนแปลงจะเป็น Endogenous Variable) ดังเช่น ต้องการดูผลกระทบจากการเพิ่มภาษีมูลค่าเพิ่ม ขึ้นอีก 3 เปอร์เซ็นต์ (จากเดิม7 เปอร์เซ็นต์) ค่าshockของตัวแปรภาษีมูลค่าเพิ่มจะเท่ากับ 3 เปอร์เซ็นต์ แล้วหลังจากนั้นจึงพิจารณาว่า ผลนี้จะมีผลต่อ การจ้างงาน การบริโภค การลงทุน หรือตัวแปรอื่นๆ เช่นไร เป็นต้น ซึ่งค่า shock ต่างๆที่นิยมใช้มักนำมาจากนโยบายต่างๆ (เช่นนโยบายทางเศรษฐกิจ สังคม ข้อตกลงทางการค้า ฯลฯ)หรือประมาณค่าจากข้อมูลจริง (เช่นพยากรณ์การส่งออกปีหน้า วัดอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร ฯลฯ) วิธีการวัดผลกระทบจากปัจจัยทางเทคโนโลยีประเภทต่างๆที่กล่าวไว้ข้างต้นนั้น ค่าการเปลี่ยนแปลง (Shock) ของปัจจัยทางเทคโนโลยีประเภทต่างๆเหล่านั้นที่นำใช้ศึกษามีดังนี้

1). สมมติให้ มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านแรงงาน ที่ดิน และทุน เท่ากับ10 เปอร์เซ็นต์ โดยจะสมมติให้ เทคโนโลยีของปัจจัยการผลิตหนึ่งปัจจัยใด มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น

10 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เทคโนโลยีในปัจจัยการผลิตอื่นคงที่ เช่น เพิ่มเทคโนโลยีของแรงงานเพิ่ม 10 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ปัจจัยทุนและที่ดิน มีเทคโนโลยีคงเดิม เป็นต้น

2). ใช้ค่าประมาณปัจจัยเทคโนโลยีจากงานวิจัยก่อนหน้านำมา shock เพื่อศึกษาผลกระทบ กล่าวคือ ใช้ค่าประมาณปัจจัยเทคโนโลยีจากงานวิจัยที่ศึกษาในประเทศไทยเป็นหลัก จากการศึกษาผลกระทบของ การใช้ปัจจัยการผลิต การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี และประสิทธิภาพการผลิต ที่มีต่อการผลิตทางการเกษตรกรรม ของ ทรงศักดิ์ และ Haimin(2539: 70-83) ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาระหว่างปี พ.ศ. 2518 - 2534 และ ข้อมูลภาคตัดขวาง ของ 16 จังหวัดในภาคเหนือของประเทศไทย และใช้ฟังก์ชันการผลิต Frontier Production Function ในรูป Translog Function ที่มีข้อจำกัดว่า ปัจจัยการผลิตทุกชนิดสามารถแยกออกจากกันได้ แต่ว่าปัจจัยแต่ละตัวไม่สามารถแยกจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

$$\ln Y = a_0 + a_t t + \sum_i a_i \ln X_i + \sum_i a_i \ln X_i . t + a_{tt} t^2$$

ซึ่ง ทรงศักดิ์ และHaimin พบว่า แหล่งที่มาของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตในภาคเกษตรกรรม มีสาเหตุจาก การเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต 54.1 เปอร์เซ็นต์ อีก 45.9 เปอร์เซ็นต์ เป็นเพราะการปรับปรุงผลิตภาพการผลิต ซึ่งแบ่งเป็น การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการผลิต 3.1 เปอร์เซ็นต์ และ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี อีก 42.8 เปอร์เซ็นต์ โดยการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้นนี้ เนื่องมาจาก “Neutral Technological Change” มากที่สุด คือ 37.8 เปอร์เซ็นต์ และที่เหลืออีก 5 เปอร์เซ็นต์มาจาก “Biased Technological Change”

สำหรับผลกระทบของ “Biased Technological Change” นั้น การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจากปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนทำให้อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตในภาคเกษตรกรรมลดลง 0.073 และ 0.011 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ผลการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในที่ดินกลับทำให้ ผลผลิตขยายตัวถึง 0.249 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3-11 ค่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในภาคเกษตรกรรมของประเทศไทย

ลักษณะของเทคโนโลยี	ค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี
Biased Technological Change	0.165
- แรงงาน	-0.073
- ทุน	-0.011
- ที่ดิน	0.249
Neutral Technological Change	1.240
Total Technological	1.405

ที่มา: ทรงศักดิ์ และ Haimin, 2539: 82

หมายเหตุ: เทคโนโลยีของปัจจัยทุน คือ เทคโนโลยีจากเครื่องจักรกลที่ใช้ในการเกษตร และ เทคโนโลยีของปัจจัยที่ดิน คือ เทคโนโลยีจากการปรับปรุงที่ดิน และการพัฒนาระบบการชลประทาน

โดยในส่วนของค่าประมาณเทคโนโลยีที่จะนำไปใช้เพื่อศึกษาผลกระทบในการศึกษาครั้งนี้ จะอ้างอิงจากงานวิจัยของ ทรงศักดิ์ และHaimin (2539) เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้กระทำในประเทศไทย จึงน่าเป็นตัวอย่างการอ้างอิงได้พอสมควร โดยจะกำหนดให้ ค่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539)มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นแล้ว จะยกงานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งมา เพื่อเปรียบเทียบ เฉพาะค่าประมาณเทคโนโลยี ว่าค่าประมาณเทคโนโลยีของไทยมีความใกล้เคียงกันหรือไม่อย่างไรกับงานวิจัยอื่น โดยงานวิจัยที่กล่าวถึงคือ งานวิจัยของ Coxhead(1992)

การประมาณค่าปัจจัยเทคโนโลยีของ Coxhead(1992) เป็นการศึกษาอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและการ bias ของปัจจัยเทคโนโลยีเกษตร(ไม่เจาะจงแต่ข้าว) ในพื้นที่ที่มีคุณภาพแตกต่างกัน (นั่นคือ ระหว่างพื้นที่ที่มีระบบการชลประทานดี กับที่มีการชลประทานไม่ดี)ของประเทศฟิลิปปินส์ ในช่วงปี ค.ศ. 1950-1980 คำนวณจาก Philippine Agricultural Data โดยค่า Technical Change Shock

การศึกษาเพื่อหาค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคเกษตรกรรมของ Ian Coxhead ประยุกต์จากงานวิจัยของ Quison and Binswanger(1983: 531-533) ซึ่งค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีคำนวณจาก

$$\hat{A}_{is} = \frac{\partial X_{is}}{\partial t}\frac{1}{X_{is}}$$, สมมติให้: ราคา และผลผลิตคงที่

โดยที่

$\hat{A}_{is}$ คือ Value of factural rates of technical change for each factor I in sector s

X_{is} คือ the demand for factor i in sector s

t คือ time

โดยค่า X_{is} นั้น Coxhead(1992: 601-603) อาศัยสมการ Factor Demand Function ในการคำนวณ หากค่าที่ได้ติดลบนั่นแสดงถึงว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในปัจจัยการผลิตนั้นๆลดลง เช่น ค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของปุ๋ยที่ติดลบ แสดงว่ามีการใช้ปุ๋ยอย่างไม่เหมาะสมนั่นคือ มีการใช้ปุ๋ยน้อยกว่าหรือมากกว่าที่ควรจะเป็น โดยขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้ ทำให้เทคโนโลยีในปัจจัยการผลิตปุ๋ยนี้จึงมีค่าที่ติดลบ

ตารางที่ 3-12 ค่าประมาณการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในภาคเกษตรกรรม

Sectors	Land	Labor	Fertilizer	Machinery	Animal	Overall Rate
Agriculture1 (irrigated)	14.826	6.265	-1.911	2.910	14.04	7.645
Agriculture2 (nonirrigated)	1.031	-1.164	-1.210	-0.220	1.020	0.267

ที่มา: Coxhead(1992: 602)

จากตารางที่ 3-12 ผลการศึกษาของ Coxhead(1992) แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยทุน ของภาคเกษตรกรรมที่อยู่นอกเขตชลประทาน มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ลดลง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า แรงงานและทุนเป็น Factor-Using Technology แต่ปัจจัยที่ดินมีเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้นหรือ Land-Saving Technology ส่วนภาคเกษตรกรรมในเขตชลประทานมีปัจจัยแรงงาน ทุน และที่ดินเป็น Factor-Saving Technology ยกเว้นปัจจัยทุนที่ถูกเฉลี่ยจากค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของปุ๋ย แรงงานสัตว์ และ เครื่องจักรกลทางการเกษตร ที่เป็น Capital-Using Technology เนื่องจากค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ลดลงของปุ๋ย จึงทำให้ปัจจัยทุนที่หาจากการเฉลี่ยจากปัจจัยทั้งสามจึงมีค่าที่ลดลงตามไปด้วย

เมื่อเปรียบเทียบค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของงานวิจัยทั้งสองแล้ว ค่าการเปลี่ยนแปลงของ ทรงศักดิ์ และ Haimin(2539) มีขนาดและทิศทางใกล้เคียงกับค่าการเปลี่ยนแปลงทาง

เทคโนโลยีนอกเขตชลประทานในงานของ Coxhead(1992) สิ่งนี้อาจแสดงว่า ข้อมูลด้านเกษตรกรรมในภาคเหนือของประเทศไทยที่ ทรงศักดิ์ และ Haimin(2539) ทำการศึกษา มีการเพาะปลูกอยู่นอกเขตชลประทาน มากกว่าที่ปลูกในเขตชลประทาน ซึ่งในความเป็นจริงก็เป็นเช่นนั้น เพราะพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่ในภาคเหนืออยู่นอกเขตชลประทาน ดังนั้นผลการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นของนอกเขตชลประทานจึงมีบทบาทสูงกว่าเทคโนโลยีในเขตชลประทาน ค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของ ทรงศักดิ์ และ Haimin(2539) จึงค่อนข้างคล้ายคลึงกับค่าเทคโนโลยีนอกเขตชลประทานของ Coxhead(1992)

ตารางที่ 3-13 เปรียบเทียบค่าเทคโนโลยีของ Coxhead(1992) และ ทรงศักดิ์ และ Haimin(2539)

ปัจจัยขั้นต้น	Coxhead(1992)		ทรงศักดิ์ และ Haimin(2539)
	นอกเขตชลประทาน	เขตชลประทาน	รวมทั้งเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน
แรงงาน	-1.164	6.265	-0.730
ทุน (เครื่องจักรกลทางการเกษตร)	-0.220	2.910	-0.110
ทุน (ปุ๋ย, แรงงานสัตว์, เครื่องจักรกลทางการเกษตร)	-0.019	-1.911	-
ที่ดิน	1.031	14.826	2.490

ที่มา: Coxhead(1992: 144-193) และ ทรงศักดิ์และHaimin(2539: 82)

หมายเหตุ: ค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของปัจจัยทุน (ปุ๋ย แรงงาน และเครื่องจักรกลทางการเกษตร) เป็นค่าเทคโนโลยีของปัจจัยทุนที่ Coxhead(1992) ใช้ในการศึกษา โดยคำนวณจากการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักค่าการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของปุ๋ย แรงงานสัตว์ และเครื่องจักรกลทางการเกษตร ด้วยสัดส่วนของปัจจัยการผลิต

3.5.3. ลักษณะของเทคโนโลยีที่ศึกษา

จากเทคโนโลยีที่ใช้ในศึกษา ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในปัจจัยขั้นต้นของภาคการผลิตข้าว อันประกอบด้วย เทคโนโลยีแรงงาน เทคโนโลยีทุน และเทคโนโลยีที่ดิน โดยในการศึกษาผลของเทคโนโลยี จะสมมติให้ เมื่อปัจจัยหนึ่งปัจจัยใดมีเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงไป เทคโนโลยีของปัจจัยอื่นจะคงที่ เพื่อให้สามารถดูผลของเทคโนโลยีในปัจจัยที่เปลี่ยนไปได้ชัดเจน เช่น เมื่อแรงงานมีเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น เทคโนโลยีของทุนและที่ดินจะถูกสมมติให้คงที่หรือไม่เปลี่ยน

แปลงนั่นเอง ดังกล่าวไว้ในหัวข้อข้างต้น ซึ่งปัจจัยการผลิตแต่ละอย่างจะมีลักษณะเทคโนโลยีที่เฉพาะตัวแตกต่างกันไป ดังต่อไปนี้

(1). <u>เทคโนโลยีแรงงาน</u>

เทคโนโลยีดังกล่าวนี้จะสื่อถึงปัจจัยแรงงาน ในลักษณะของ ความรู้ความสามารถ ของแรงงานที่ใช้ในการผลิตข้าว ซึ่งเมื่อเทคโนโลยีของปัจจัยแรงงานดีขึ้น ทำให้แรงงานได้รับการปรับปรุงความรู้ในการผลิต ทำให้ช่วยลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นหรืออาจเสียเวลาลงไป เช่น ในด้านวิธีการปลูกข้าว โดยทั่วไปแรงงานจะใช้วิธีการทำนาดำ แต่เมื่อได้รับความรู้ความเข้าใจว่า หากใช้การทำนาด้วยวิธีการหว่าน จะช่วยประหยัดเวลา และ ก็ยังช่วยให้ผู้ผลิตในภาคการผลิตข้าว สามารถลดการใช้ปัจจัยแรงงานลงไปได้ เช่น ก่อนปรับปรุงเทคโนโลยีแรงงาน ชาวนาทำนาโดยวิธีการทำนาดำได้ 10 ไร่ต่อวัน ต่อมา เมื่อเทคโนโลยีแรงงานมีความก้าวหน้าดีขึ้น ทำให้ได้รับความรู้ทางวิชาการว่าการทำนาหว่านน้ำตมช่วยให้ทำนาได้เร็วขึ้น ชาวนาจึงสามารถทำนาได้เพิ่มขึ้นเป็นวันละ 15 ไร่ หรือ จากเดิม ชาวนาใช้เคียวเกี่ยวข้าว สามารถเกี่ยวข้าวได้วันละ 10 ไร่ แต่เมื่อมีการเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีแรงงาน ทำให้ชาวนาคนเดิม เคียวอันเดิม สามารถเกี่ยวข้าวได้เพิ่มขึ้นเป็น 11 ไร่ ซึ่งเทคโนโลยีแรงงานนี้ เป็นการเพิ่มทักษะ ประสบการณ์ และความรู้ในการเกี่ยวข้าวที่รวดเร็วมากขึ้น

นอกจากนั้นในกรณีแรงงานต้องทำงานร่วมกับรถไถนา เมื่อแรงงานมีประสบการณ์และได้รับการอบรมอย่างเหมาะสม ก็จะช่วยให้งานที่ออกมาเกิดประสิทธิผล เพราะในการทำนา หากแรงงานไถนาเพื่อเตรียมดินได้ไม่ดีพอและไม่ตากดินก่อน ก็อาจทำให้วัชพืชยังคงอยู่ และจะแย่งสารอาหารที่ต้นข้าวควรได้รับไป ทำให้เดือดร้อนถึงผู้ผลิตที่จะต้องป้อนทรัพยากร ทั้งยาปราบศัตรูพืชและปุ๋ยเข้าไปมากขึ้น นอกจากนั้น การเพิ่มทักษะของแรงงาน ในการเลือกพันธุ์ข้าวที่จะใช้ปลูก เช่น ในพื้นที่ชลประทาน หากแรงงานเลือกที่จะปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง ก็จะทำให้ผลผลิตไม่เพิ่มมากเท่าที่ควร อันด้วยขีดจำกัดทางพันธุกรรม ขณะที่หากเลือกปลูกข้าวต้นเตี้ย ซึ่งเป็นข้าวให้ผลผลิตสูงและตอบสนองต่อปุ๋ยดี ก็จะสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าข้าวพื้นเมืองมาก เป็นต้น กล่าวโดยรวมแล้ว เทคโนโลยีของแรงงาน ก็คือ ความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ การผ่านการอบรมบ่มเพาะทักษะต่างๆ ตลอดจนได้รับความรู้ที่เหมาะสม ของปัจจัยแรงงานนั่นเอง

(2). <u>เทคโนโลยีทุน</u>

ปัจจัยทุนก็คือ เครื่องทุ่นแรงทางการเกษตร เช่น รถไถนา เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น ซึ่งเครื่องทุ่นแรงที่ใช้ในภาคการผลิตข้าวส่วนใหญ่ ก็คือ รถไถนา เพื่อใช้ในการเตรียมดิน ส่วนเครื่องจักรอื่นที่ใช้

เพื่อการเก็บเกี่ยวหรือการปลูก ยังมีใช้น้อยมากในการปลูกข้าวของประเทศไทย ดังที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 6.6 ลักษณะเมื่อปัจจัยทุนได้รับการปรับปรุงให้มีเทคโนโลยีดีขึ้น จะช่วยให้การผลิตเกิดประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ตัวอย่างการปรับปรุงเทคโนโลยีปัจจัยทุน เช่น รถไถนาได้รับการปรับปรุงให้มีกำลังเครื่องยนต์แรงขึ้น ทำให้กำลังในการไถสูงขึ้นกว่าเดิม ปรับปรุงอะไหล่หรืออุปกรณ์เสริมให้มีความทนทาน สามารถใช้งานได้นานขึ้น ตลอดจน การออกแบบรถไถให้มีความคล่องตัวมากขึ้น ทำให้สามารถนำไปใช้ทำงานในพื้นที่ที่รถไถแบบเดิมเข้าไปได้ลำบาก เป็นต้น ในขณะเดียวกันเนื่องจากรถไถ ต้องใช้ควบคู่หรือประกอบกันกับปัจจัยแรงงาน ทำให้การพัฒนารถไถ ก็จะมีผลต่อปัจจัยแรงงานด้วย เช่น เมื่อรถไถสามารถทำงานได้เร็วขึ้น ดังนั้นผู้ผลิตในภาคการผลิตข้าว ก็จะสามารถลดกำลังแรงงานที่ใช้ลงไปได้ด้วย อาทิเช่น ทำนา 10 ไร่ ใช้รถไถ 2 หน่วย แรงงาน 2 หน่วย แต่เมื่อรถไถได้รับการปรับปรุงดีขึ้น ทำให้ใช้รถไถเพียง 1 หน่วย และยังลดแรงงานเหลือแค่ 1 หน่วยได้ ทั้งที่ยังทำนาได้ 10 ไร่เท่าเดิม เป็นต้น

สำหรับการเตรียมดินโดยการไถนา ในอดีตจะใช้วัวและควายเป็นหลัก ซึ่งในการทำนาถือว่า วัวและควายเป็นปัจจัยทุน ซึ่งการใช้ควายทำให้ไถดะได้ 0.95 ไร่ต่อวัน ไถแปรได้ 1 ไร่ต่อวัน และคราดได้ประมาณ 6 ไร่ต่อวัน หลังจากชาวนาได้รับเทคโนโลยีด้านปัจจัยทุน ทำให้มีการนำเครื่องจักรเข้ามาใช้แทนควาย ซึ่งเครื่องจักรช่วยให้การทำนาเกิดประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยรถไถเดินตามสามารถไถดะได้ 0.47 ไร่ต่อชั่วโมง ไถแปรได้ 0.52 ไร่ต่อชั่วโมง และคราดได้ประมาณ 0.67 ไร่ต่อชั่วโมง ซึ่งรถไถสามารถทำงานได้นานกว่าและได้งานมากกว่าควายมาก นอกจากนั้นเครื่องยนต์รถไถยังสามารถดัดแปลงเป็นเครื่องสูบน้ำ และรถขนส่งขนาดเล็กหรือ อีแต๋น ได้อีกด้วย (อัมมาร์และวิโรจน์ , 2533: 65-73) ในทำนองเดียวกัน กรณีของเครื่องสูบน้ำเพื่อนำน้ำเข้าที่นา เพราะข้าวเป็นพืชที่ต้องการน้ำมาก ดังนั้น หากเครื่องสูบน้ำถูกพัฒนาให้มีกำลังสูงขึ้น ขนาดเล็กเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และประหยัดน้ำมัน ก็จะช่วยให้การนำน้ำเข้านา เป็นไปด้วยความรวดเร็วและลดต้นทุนในการใช้น้ำมันลงไปได้ด้วย

กล่าวโดยสรุป การเพิ่มเทคโนโลยีทุน ก็คือ การรับเอาวิทยาการความก้าวหน้ามาใช้พัฒนา ปรับปรุง ปัจจัยทุนที่ใช้ในภาคการผลิตข้าว ให้สามารถทำงานได้เพิ่มขึ้น มีความคงทนต่อการใช้งานสูง และสะดวกรวดเร็ว เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกข้าว

(3). <u>เทคโนโลยีที่ดิน</u>

การพัฒนาเทคโนโลยีที่ดินที่ใช้เพื่อการปลูกข้าว ได้แก่ การปรับปรุงระบบชลประทานบนผืนดิน ให้ที่ดินนั้นๆได้รับการจัดการน้ำที่ดี และมีน้ำเพียงพอแก่เกษตรกรในฤดูแล้ง การชลประทานกับที่ดิน เป็นสิ่งที่ควบคู่กันไปสำหรับการพัฒนาที่ดิน เพื่อการเพาะปลูกข้าว เนื่องจากข้าวเป็นพืชที่ต้องการน้ำมาก โดยต้นข้าวมีน้ำเป็นองค์ประกอบถึงร้อยละ 98.5 ของน้ำหนัก และยังช่วยให้ไถนาได้ง่ายเพราะดินนุ่น ช่วยในการควบคุมวัชพืช ตลอดจนช่วยให้ต้นข้าวไม่เกิดการขาดน้ำในระหว่างการเจริญเติบโต ทำให้ผลิตผลผลิตได้เต็มเม็ดเต็มหน่วย และยังช่วยลดการใช้พื้นที่ปลูกข้าวลงไปได้อีกประการ

ตัวอย่างการปรับปรุงเทคโนโลยีที่ดินด้านชลประทาน ได้แก่ การสร้างระบบชลประทานให้แก่ที่ดิน เช่น เมื่อที่นาไม่ได้รับการพัฒนาเทคโนโลยีที่ดิน หรือไม่ได้รับการชลประทาน ในการปลูกข้าวเพื่อให้ได้ผลผลิต 20 หน่วย ต้องใช้พื้นที่ 10 ไร่ แต่เมื่อปัจจัยที่ดินได้รับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เกษตรกรใช้ที่ดินเพียง 5 ไร่ ก็จะสามารถปลูกข้าวให้ได้ผลผลิต 20 หน่วย เป็นต้น และยังช่วยให้เกษตรกรทำได้ได้อย่างน้อยปีละ 2 ครั้งขึ้นไป กล่าวคือ โดยทั่วไปพื้นที่ปลูกข้าวที่อยู่นอกเขตการชลประทาน จะประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำที่ใช้ทำนาในฤดูแล้ง ทำให้ปลูกได้เพียงข้าวนาปีเท่านั้นหรือทำนาได้เพียงหนึ่งครั้งต่อปีในฤดูฝน แต่ที่ดินที่อยู่ในเขตชลประทาน ซึ่งมีการกักเก็บน้ำไว้ใช้ และจัดการน้ำอย่างเหมาะสม จะสามารถปลูกข้าวในฤดูแล้งได้ด้วยหรือทำนาปรัง ทำให้ทำนาได้ปีละ 2 ครั้งขึ้นไป จากตารางที่ ผก-3 ในภาคผนวก การปลูกข้าวนาปีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีเพาะปลูก 2539/40 เมื่อเทียบผลผลิตต่อไร่ระหว่าง เขตนาน้ำฝน และเขตชลประทาน พบว่า การทำนาในเขตนาน้ำฝนได้ผลผลิต 299 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ผลผลิตข้าวในเขตชลประทานกลับสูงถึง 489 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ เดิมการชลประทานที่นาแถบนั้น มีการใช้ระบบชลประทานโดยอาศัยน้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำ แต่เมื่อพัฒนาเทคโนโลยีที่ดิน ช่วยให้ทราบว่า การใช้น้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำในบริเวณพื้นที่ในเขตนั้น จะทำให้เกิดปัญหาการทรุดตัวของแผ่นดิน จึงมีการใช้ระบบชลประทานที่ใช้น้ำผิวดินเป็นการทดแทน

นอกจากการปรับปรุงด้านชลประทานแล้ว ยังมีการปรับปรุงเทคโนโลยีที่ดินทางด้านการปรับสภาพดิน เช่น ดินนาเดิม มีสภาพเป็นดินเปรี้ยว มีความเป็นกรดสูง อันเนื่องจากบริเวณนั้นเป็นชายทะเลหรือเคยเป็นทะเลมาก่อน ซึ่งไม่เหมาะสมกับการทำนา แต่เมื่อมีเทคโนโลยีที่ดิน เพื่อช่วยปรับสภาพดินนานั้น โดยการใช้ปูนขาว ปูนมาร์ลหรือดินขาว เพื่อลดความเป็นกรดด่างของดิน ช่วยให้ผืนดินนั้นมีความเหมาะสมกับการเพาะปลูกข้าวมากขึ้น กล่าวโดยสรุป การเพิ่มขึ้นของ

เทคโนโลยีที่ดิน ก็คือ การเพิ่มประสิทธิภาพของผืนดินที่ใช้ในการทำนา ให้มีความเหมาะสมแก่การเพาะปลูกข้าวมากขึ้น โดยผ่านการจัดการระบบชลประทานหรือการปรับสภาพผืนดิน ที่สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้นๆ

3.5.4. **ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีปัจจัยการผลิตขั้นต้นและพันธุ์ข้าว**

เนื่องจากในการศึกษานี้ ทำการวิจัยเฉพาะผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในปัจจัยขั้นต้นของภาคการผลิตข้าวเท่านั้น ประกอบด้วย ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยทุน และปัจจัยที่ดิน โดยไม่ได้รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในปัจจัยขั้นกลางที่สำคัญของภาคการผลิตข้าว อันได้แก่ พันธุ์ข้าว และปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช ดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น แต่อย่างไรก็ตามปัจจัยขั้นต้นและปัจจัยขั้นกลางก็มีความสัมพันธ์กันในระดับหนึ่ง โดยผ่านลักษณะเฉพาะตัวของพันธุ์ข้าว โดยเฉพาะปัจจัยที่ดิน เพราะการพัฒนาเทคโนโลยีที่ดินหรือการปรับปรุงระบบชลประทานของที่ดิน จูงใจให้เกษตรกรนำข้าวพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงเข้ามาเพาะปลูก ตลอดจนเพิ่มการใช้ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช กล่าวคือ ข้าวที่ปลูกในพื้นที่ชลประทาน โดยมากจะเป็นข้าวพันธุ์ให้ผลผลิตสูง (High Yield Variety Rice: HYV) ซึ่งมีความต้องการพื้นที่รองรับที่มีระบบการจัดการน้ำที่ดี เนื่องจากมีลักษณะเป็นข้าวต้นเตี้ย ทำให้หากปลูกในที่นาในพื้นที่ไม่มีระบบชลประทานที่ดี จะทำให้เมื่อมีน้ำหลากมากในฤดูฝน ต้นข้าวจะไม่สามารถโตได้ทันเพื่อหนีน้ำ ก็จะทำให้ต้องตายลงเพราะถูกน้ำท่วม แต่การเป็นข้าวต้นเตี้ยของข้าวพันธุ์ให้ผลผลิตสูงนี้ ช่วยสามารถรองรับการใส่ปุ๋ยลงไปได้มาก เพราะเมื่อรวงข้าวออกมาในปริมาณมาก ต้นข้าวก็จะไม่หัก แต่ขณะเดียวกัน ก็ทำให้ต้องใช้ยาปราบศัตรูพืชมากขึ้นด้วย เพราะนาข้าวที่มีการปลูกข้าวพันธุ์ให้ผลผลิตสูง มักปลูกกันอย่างหนาแน่น เป็นโอกาสให้โรคและแมลงเกิดการระบาดได้ง่าย ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีที่ดิน มีแนวโน้มที่ทำให้เกิดการใช้ข้าวพันธุ์ให้ผลผลิตสูงมากขึ้น และยังชักนำให้มีการใช้ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืชเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนั้นการพัฒนาที่ดิน จะจูงใจให้มีการใช้ปัจจัยทุนอย่างกว้างขวางขึ้น เพราะจากข้อมูลของกรมเศรษฐกิจการเกษตร พบว่า พื้นที่ที่มีระบบชลประทานดี จะมีการใช้เครื่องจักรเพื่อการเกษตรในที่นา สูงกว่าพื้นที่ที่ไม่มีระบบชลประทาน ขณะเดียวกันเมื่อมีการนำเครื่องจักรกลทางการเกษตรมาใช้เพิ่มขึ้น ก็จะช่วยลดการใช้ปัจจัยแรงงานในการปลูกข้าวลงไปได้โดยปริยาย

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การใช้แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปในการศึกษาถึง ผลกระทบที่มีต่อภาคการผลิตต่างๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าว โดยในที่นี้จะศึกษาผลที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตาม ค่าเทคโนโลยีที่ถูกสมมติขึ้น คือ ให้เทคโนโลยีเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ และค่าการเปลี่ยนแปลงจากงานวิจัยที่ผ่านมาของ ทรงศักดิ์ และHaimin(2539) ก่อนจะพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นเนื่องจากผลของเทคโนโลยี จะเริ่มพิจารณาถึงโครงสร้างการกระจายผลผลิต และการใช้ปัจจัยการผลิตของภาคการผลิตที่ทำการศึกษาก่อน ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจลักษณะเฉพาะของแต่ละภาคการผลิตได้ดีขึ้น ในหัวข้อระบบเศรษฐกิจของแบบจำลอง ดังต่อไปนี้

4.1. ระบบเศรษฐกิจของแบบจำลอง

จากตารางที่ 4-1 การบริการ สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก และสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า มีมูลค่าผลผลิตรวมสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าผลผลิตรวมทั้งประเทศ โดยการบริการมีมูลค่าผลผลิตรวมสูงที่สุด รองลงมาคือ สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม สินค้าเกษตรอื่นๆ สินค้าข้าว ข้าวเปลือกนอกอีสาน และข้าวเปลือกในอีสาน ตามลำดับ สิ่งเหล่านี้แสดงนัยว่า ประเทศไทยมีเศรษฐกิจที่ผูกพันกับภาคบริการและภาคอุตสาหกรรมอย่างมาก ถ้าหากการผลิตของสองภาคการผลิตนี้ชะลอตัวลง อาจส่งผลที่รุนแรงต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมทั้งประเทศได้ สำหรับการสร้างทุนของภาคโรงสีข้าวที่ติดลบแสดงว่ามีสินค้าคงเหลือลดลงในรอบปีการผลิตนี้ ในด้านการนำไปใช้ สินค้าข้าวเปลือกทั้งในและนอกอีสาน ที่ผลิตได้เกือบทั้งหมดถูกนำไปใช้เพื่อการผลิตต่อไปเป็นหลัก โดยส่งไปยังภาคโรงสีข้าวสำหรับผลิตเป็นสินค้าข้าวต่อไป ส่วนสินค้าเกษตรอื่นๆ สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และการบริการ ก็เช่นเดียวกันที่ส่วนใหญ่ถูกใช้เพื่อการผลิตหรือเป็นปัจจัยให้แก่ภาคการผลิตอื่น ในสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก และข้าว ถูกใช้ในอุปสงค์ขั้นสุดท้ายเพื่อการบริโภคและการส่งออก บางส่วนก็ใช้เพื่อเป็นปัจจัยการผลิตให้แก่การผลิตในประเทศ

ข้อมูลจากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2538 ตามตารางที่ 4-2 พบว่า โครงสร้างการค้าต่างประเทศของสินค้าข้าวเปลือก (Paddy) ทั้งในและนอกอีสาน มีการส่งออกน้อยมากเมื่อเทียบกับผลผลิตที่ผลิตได้ และไม่มีการนำเข้าสินค้าเหล่านี้เข้ามาในประเทศ เนื่องประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ของโลก ฉะนั้นจึงไม่มีการนำเข้าข้าวเปลือกจากต่างประเทศ และมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่ส่งออกไป เมื่อภาคการผลิตข้าวได้ผลผลิตข้าวเปลือกก็จะใช้เพื่อ การทำพันธุ์ การบริโภคในประเทศ และแปรรูปเป็นข้าวสารเพื่อส่งออก ดังนั้นข้าวเปลือกจึงเป็นเสมือนสินค้าที่ไม่มีการค้าต่างประเทศ (Non-trade Industry) สำหรับสินค้าอื่น เช่น สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม สินค้าข้าว และสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกนั้น มีการส่งออกคิดเป็นสัดส่วนสูงกว่าการนำเข้า จึงเป็นสินค้าส่งออก แต่ สินค้าเกษตรอื่นๆ และสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า กลับมีการนำเข้าที่สูงกว่าการส่งออก ซึ่งอาจเป็นเพราะการผลิตสินค้าทั้งสองนี้ พึ่งพิงกับการนำเข้าปัจจัยการผลิตหรือวัตถุดิบ รวมทั้งในอดีตภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ของประเทศไทย เป็นภาคการผลิตที่ผลิตสินค้าเพื่อทดแทนการนำเข้าเป็นหลัก และขาดการสนับสนุนการพัฒนาวิจัยด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจากภาครัฐอย่างจริงจัง ทำให้ในปัจจุบันภาคอุตสาหกรรมเหล่านี้ยังต้องนำเข้าเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ส่วนการบริการมีการนำเข้าใกล้เคียงกับการส่งออก แม้ว่าการบริการจะมีการค้ากับต่างประเทศบ้าง แต่ก็ไม่ถือว่ามากนักเมื่อเทียบกับภาคการผลิตอื่น โดยตามลักษณะของภาคบริการนั้น การบริการที่ผลิตขึ้นจะถูกใช้ในประเทศเป็นหลัก ดังเช่น การขนส่งก็เป็นการให้บริการเคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างแหล่งผลิต หรือ ส่งไปยังผู้ใช้ต่างๆในประเทศเท่านั้น ส่วนการค้าส่งค้าปลีก ซึ่งเป็นการซื้อขายสินค้าภายในประเทศ ฉะนั้นภาคบริการจึงสามารถมองว่า ไม่มีการค้ากับต่างประเทศได้เช่นเดียวกับภาคการผลิตข้าวเปลือก

นอกจากนั้น จากตารางที่ 4-2 การนำเข้าปัจจัยการผลิตทำให้สูญเสียเงินตราต่างประเทศมาก เพียงเฉพาะสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ก็มีการนำเข้าสูงถึงกว่า 1.7 ล้านล้านบาท หรือคิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ ของการนำเข้ารวม นั่นแสดงถึงการพึ่งพิงวัตถุดิบจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมประเภทนี้ของประเทศไทย ขณะที่การบริการซึ่งมีการนำเข้าที่น้อยกว่าสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า แต่กลับมีมูลค่าเพิ่มสูงกว่าภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นประโยชน์ที่เกิดขึ้นจะตกกับปัจจัยในประเทศมากกว่าการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ดังตารางที่ 4-3 และเมื่อพิจารณาโครงสร้างการใช้ปัจจัยการผลิต ในตารางที่ 4-4 ทำให้เกิดความชัดเจนว่า ภาคบริการมีการใช้ปัจจัยในประเทศ ทั้งที่เป็นปัจจัยขั้นต้นและปัจจัยการผลิตขั้นกลางในประเทศ สูงว่า 90 เปอร์เซ็นต์ พอๆกับ ภาคการผลิตข้าว ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม และภาคโรงสีข้าว นอกจากนั้น ภาคการผลิตข้าว ภาคการเกษตรกรรมอื่นๆ และภาคบริการ ยังใช้ปัจจัยขั้นต้น

เป็นปัจจัยหลักในการผลิต โดยมีสัดส่วนประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ของปัจจัยการผลิตที่ใช้ทั้งหมด สำหรับภาคการผลิตที่มีการใช้ปัจจัยขั้นกลางเป็นหลัก ประกอบด้วย ภาคโรงสีข้าว ภาคเกษตรอุตสาหกรรม ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และ ภาคอุตสาหกรรมส่งออก ตามลำดับ

ในขณะเดียวกันภาคการผลิตที่เกี่ยวโยงกับการเกษตรกรรม อย่างภาคเกษตรอุตสาหกรรม ก็มีการใช้ปัจจัยขั้นกลางนำเข้าสูงถึง 12 เปอร์เซ็นต์ ของปัจจัยการผลิตที่ใช้ทั้งหมด ทำให้ภาคนี้มีเศรษฐกิจที่สัมพันธ์กับการนำเข้าในระดับหนึ่ง จากตารางที่ 4-5 ภาคการผลิตที่เกี่ยวกับการเกษตรมีสัดส่วนการใช้ปัจจัยแรงงานมากที่สุด โดยภาคการเกษตรอื่นๆมีการใช้แรงงานสูงถึง 64 เปอร์เซ็นต์ของปัจจัยขั้นต้นทั้งหมด รองลงมาคือ ภาคการผลิตข้าวในอีสาน และภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ส่วนภาคเกษตรอุตสาหกรรม ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ภาคบริการ และภาคอุตสาหกรรมส่งออก ใช้ปัจจัยทุนคิดเป็นสัดส่วนที่สูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับภาคโรงสีข้าว ส่วนการใช้ปัจจัยที่ดินพบว่า ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ซึ่งได้รับการชลประทานมีการใช้ที่ดินเป็นสัดส่วนสูงกว่าภาคการผลิตข้าวอีสาน และก็ใช้ปัจจัยทุนสูงกว่าด้วย แสดงว่าการชลประทานทำให้มีการใช้ทุนมากขึ้น ขณะเดียวกันเมื่อใช้ทุนมากขึ้นก็อาจเกิดความต้องการที่ดินที่สูงขึ้น เพื่อให้เกิดความประหยัดต่อขนาดในการใช้ทุนบนปัจจัยที่ดินด้วย

ส่วนการใช้ปัจจัยขั้นกลางในตารางที่ 4-6 ภาคโรงสีข้าวใช้ปัจจัยในประเทศเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนภาคการผลิตข้าว ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม ภาคอุตสาหกรรมส่งออก และภาคบริการ ก็มีการใช้ปัจจัยขั้นกลางในประเทศสูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ด้วย ยกเว้นแต่ภาคอุตสาหกรรมทดแทนนำเข้า ที่มีการใช้ปัจจัยขั้นกลางนำเข้าสูงกว่าปัจจัยขั้นกลางในประเทศ ซึ่งอาจทำให้เงินตราต่างประเทศที่ได้จากการผลิตสินค้าออกกึ่งหนึ่ง ต้องถูกโอนไปให้แก่ปัจจัยการผลิตที่นำเข้า ทำให้มูลค่าเพิ่มที่เกิดขึ้นตกกับปัจจัยในประเทศน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ไม่เหมือนภาคการผลิตอื่นๆที่มีการใช้ปัจจัยในประเทศเป็นหลัก ในส่วนของภาคการผลิตข้าวมีการใช้ปัจจัยนำเข้าสูงเกือบ 30 เปอร์เซ็นต์ของปัจจัยขั้นกลางรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยขั้นกลางที่ภาคการผลิตข้าวนำเข้ามาใช้ เป็นปุ๋ยเคมีและยาปราบศัตรูพืชทั้งสิ้น เนื่องจากไม่สามารถผลิตปุ๋ยได้เพียงพอกับความต้องการในประเทศ

จากตารางที่ 4-7 ตามโครงสร้างการใช้ปัจจัยของภาคการผลิตข้าว จากข้อมูลตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2538 ภาคการผลิตข้าวใช้ปัจจัยขั้นกลาง เรียงตามอันดับ ดังนี้

1). ใช้ ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช จากภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์ ของปัจจัยขั้นกลางที่ภาคการผลิตข้าวใช้ทั้งหมด

2). ใช้บริการทางการเกษตร จากภาคเกษตรอื่นๆ ประมาณ 31 เปอร์เซ็นต์ ของปัจจัยขั้นกลางที่ภาคการผลิตข้าวใช้ทั้งหมด

3). ใช้ข้าวเปลือก จากภาคการผลิตข้าว ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของปัจจัยขั้นกลางที่ภาคการผลิตข้าวใช้ทั้งหมด

4). ใช้บริการทางการเงิน จากภาคบริการ ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของปัจจัยขั้นกลางที่ภาคการผลิตข้าวใช้ทั้งหมด

5). ที่เหลือประมาณ 0.25 เปอร์เซ็นต์ มาจากภาคอุตสาหกรรมส่งออก ขณะที่ไม่มีการใช้ปัจจัยใดๆจากภาคเกษตรอุตสาหกรรมและภาคโรงสีข้าว

ด้านผลผลิตข้าวเปลือกกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ถูกกระจายไปให้แก่ภาคโรงสีข้าวเป็นหลักเพื่อผลิตเป็นข้าวต่อไป ส่วนที่เหลือ ก็ถูกเอาไปใช้เพื่อการทำพันธุ์ในการปลูกครั้งต่อไป และในกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ในภาคเกษตรอื่นๆ สำหรับผลผลิตของภาคโรงสีข้าว ถูกกระจายไปให้แก่ ภาคเกษตรอื่นๆ เพื่อเลี้ยงสัตว์ ประมาณ 37 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตข้าวทั้งหมด อีก 33 เปอร์เซ็นต์ ไปเพื่อใช้ในภัตตาคาร ร้านอาหาร ของภาคบริการ สินค้าข้าวอีก 27 เปอร์เซ็นต์ กระจายไปยังภาคเกษตรอุตสาหกรรม เพื่อผลิตก๋วยเตี๋ยวและแป้งเป็นหลัก และประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตข้าวถูกใช้ในภาคโรงสีข้าวและภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ส่วนที่เหลือไม่ถึง 0.02 เปอร์เซ็นต์ ใช้ในภาคอุตสาหกรรมส่งออก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-1 มูลค่าผลผลิตภายในประเทศที่ถูกกระจายตามผู้ใช้ต่างๆ ปี พ.ศ. 2538 (ล้านบาท)

สินค้า/บริการ	การผลิต	รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคของเอกชน	รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคของรัฐบาล	การสะสมทุน	การส่งออก	ผลผลิตรวมในประเทศ
ข้าวเปลือกอีสาน	36,729.2375	24.6133	32.2573	843.7311	0.0016	37,629.8407
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	57,448.2945	38.4977	50.4537	1,319.6819	0.0024	58,856.9303
สินค้าเกษตรอื่นๆ	295,777.2310	104,832.8370	491.4110	6,101.2530	33,310.1150	440,512.8470
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	207,166.9300	225,397.9180	49.1570	10,768.0800	219,309.8390	662,691.9240
ข้าว	23,727.4150	55,074.8090	6.2150	-17,970.0720	45,233.8440	106,072.2110
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	504,673.7210	321,274.3460	6,674.6730	84,137.0470	689,999.6150	1,606,759.4020
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	777,325.6100	227,546.9550	25,119.3100	263,518.1300	420,806.6060	1,714,316.6110
การบริการ	1,287,319.1930	1,117,417.9960	386,368.7320	987,127.4040	362,003.7370	4,140,237.0620

ที่มา : ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input Output Table) ของปี พ.ศ. 2538, NESDB

หมายเหตุ: การสะสมทุน คือ การสะสมทุน + ส่วนเปลี่ยนสินค้าคงเหลือ

การส่งออก คือ การส่งออก + การส่งออกพิเศษ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-2 มูลค่าและสัดส่วนการค้าระหว่างประเทศ ปี พ.ศ. 2538 (ล้านบาท)

สินค้า/บริการ	ผลผลิตรวมในประเทศ	การส่งออก	การนำเข้า	การส่งออก / ผลผลิตรวมในประเทศ (%)	การนำเข้า / ผลผลิตรวมในประเทศ(%)
ข้าวเปลือกอีสาน	37,629.8407	0.0016	0	0.0000	0
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	58,856.9303	0.0024	0	0.0000	0
สินค้าเกษตรอื่นๆ	440,512.8470	41,000.1210	53,799.4370	9.3074	12.2129
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	662,691.9240	232,940.9720	91,445.8020	35.1507	13.7991
ข้าว	106,072.2110	48,800.1750	184.5620	46.0066	0.1740
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	1,606,759.4020	755,319.1480	338,979.9940	47.0089	21.0971
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	1,714,316.6110	454,613.9030	1,745,028.6740	26.5187	101.7915
การบริการ	4,140,237.0620	237,989.4370	158,636.9810	5.7482	3.8316

ที่มา : ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input Output Table) ของปี พ.ศ. 2538 , NESDB

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-3 โครงสร้างต้นทุนของภาคการผลิตต่างๆ ปี พ.ศ. 2538 (ล้านบาท)

ภาคการผลิต	ปัจจัยขั้นกลาง			มูลค่าปัจจัยขั้นกลางทั้งหมด	มูลค่าเพิ่ม				มูลค่าเพิ่มรวม	ผลผลิตรวมในประเทศ
	ปัจจัยขั้นกลางในประเทศ	ปัจจัยขั้นกลางนำเข้า	ส่วนเหลื่อมการตลาด		ผลตอบแทนของปัจจัยแรงงาน	ผลตอบแทนของปัจจัยทุน	ผลตอบแทนของปัจจัยที่ดิน	ภาษีทางอ้อม		
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	5,777.4116	2,390.6505	566.0054	8,734.0676	17,853.8035	6,047.2560	4,895.3977	99.3158	28,895.7731	37,629.8407
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	9,036.4644	3,739.2225	885.2906	13,660.9775	25,673.1492	10,809.7470	8,557.7164	155.3402	45,195.9529	58,856.9303
ภาคเกษตรอื่นๆ	108,227.0670	28,861.3280	18,886.3440	155,974.7390	181,475.4422	41,179.8734	61,343.8114	538.9810	284,538.1080	440,512.8470
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	313,394.1780	64,582.1580	52,155.4420	430,131.7780	43,066.3600	112,319.2210	0	77,174.5650	232,560.1460	662,691.9240
ภาคโรงสีข้าว	90,032.1370	76.1600	2,523.0450	92,631.3420	5,326.5630	7,543.0140	0	571.2920	13,440.8690	106,072.2110
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	622,181.0120	352,462.0670	119,294.6000	1,093,937.6790	170,311.4440	317,121.4660	0	25,388.8130	512,821.7230	1,606,759.4020
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	387,579.7920	701,709.0810	86,245.3030	1,175,534.1760	125,467.1200	324,838.0670	0	88,477.2450	538,782.4320	1,714,316.6080
ภาคบริการ	1,211,728.1870	263,017.1600	161,655.3530	1,636,400.7000	813,497.3330	1,535,213.7970	0	155,125.2320	2,503,836.3620	4,140,237.0620

ที่มา: ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input Output Table) ของปี พ.ศ. 2538 , NESDB

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-4 สัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นต้นและปัจจัยขั้นกลาง ปี พ.ศ. 2538 (%)

ภาคการผลิต	ปัจจัยขั้นต้น	ปัจจัยขั้นกลาง		ปัจจัยขั้นกลางทั้งหมด	ปัจจัยการผลิตรวม
		ปัจจัยขั้นกลางในประเทศ	ปัจจัยขั้นกลางนำเข้า		
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	77.9030	15.6296	6.4674	22.0970	100
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	77.9030	15.6296	6.4674	22.0970	100
ภาคเกษตรอื่นๆ	67.4442	25.7018	6.8540	32.5558	100
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	29.1332	58.7583	12.1085	70.8668	100
ภาคโรงสีข้าว	12.4974	87.4286	0.0740	87.5026	100
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	33.3384	42.5546	24.1070	66.6616	100
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	29.2483	25.1742	45.5775	70.7517	100
ภาคบริการ	61.4290	31.6920	6.8790	38.5710	100

ที่มา : ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input Output Table) ของปี พ.ศ. 2538 , NESDB

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-5 สัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นต้น ปี พ.ศ. 2538 (%)

ภาคการผลิต	ปัจจัยแรงงาน	ปัจจัยทุน	ปัจจัยที่ดิน	ปัจจัยขั้นต้นรวม
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	62.0000	21.0000	17.0000	100
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	57.0000	24.0000	19.0000	100
ภาคเกษตรอื่นๆ	63.9000	14.5000	21.6000	100
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	27.7158	72.2842	0	100
ภาคโรงสีข้าว	41.3888	58.6112	0	100
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	34.9405	65.0595	0	100
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	27.8627	72.1373	0	100
ภาคบริการ	34.6359	65.3641	0	100

ที่มา: ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input Output Table) ของปี พ.ศ. 2538 , NESDB

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-6 สัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นกลาง ปี พ.ศ. 2538 (%)

ภาคการผลิต	ปัจจัยขั้นกลางในประเทศ	ปัจจัยขั้นกลางนำเข้า	ปัจจัยขั้นกลางรวม
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	70.7317	29.2683	100
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	70.7317	29.2683	100
ภาคเกษตรอื่นๆ	78.9469	21.0531	100
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	82.9137	17.0863	100
ภาคโรงสีข้าว	99.9155	0.0845	100
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	63.8368	36.1632	100
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	35.5810	64.4190	100
ภาคบริการ	82.1652	17.8348	100

ที่มา: ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (Input Output Table) ของปี พ.ศ. 2538, NESDB

หมายเหตุ: สมมติให้ ภาคการผลิตข้าวในอีสาน และภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน มีสัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นกลางที่เหมือนกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-7 สัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นกลางและการกระจายผลผลิต ของภาคการผลิตข้าวและภาคโรงสีข้าว(%)

ภาคการผลิต	ภาคการผลิตข้าว		ภาคโรงสีข้าว	
	ใช้ปัจจัย	กระจายผลผลิต	ใช้ปัจจัย	กระจายผลผลิต
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	7.9	1.8	36.9	0
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	12.4	2.9	57.7	0
ภาคเกษตรอื่นๆ	31.2	3.3	0	37.4
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	0	0.01	0.002	27.1
ภาคโรงสีข้าว	0	90.5	0.2	0.6
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	0.3	0.6	0.1	0.02
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	38.3	0.2	0.7	1.4
ภาคบริการ	9.9	0.7	4.4	33.4
รวม(%)	100	100	100	100

ที่มา: ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2538, NESDB

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2. ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

ในการศึกษาผลกระทบของเทคโนโลยีการผลิตของภาคการผลิตข้าว หรือ ภาคการทำนานั้น เป็นการมุ่งเน้นความสนใจไปที่การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นของปัจจัยการผลิตขั้นต้น อันประกอบด้วยปัจจัยการผลิต ดังนี้ ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยทุน และปัจจัยที่ดิน ในภาคการผลิตข้าว โดยเมื่อปัจจัยการผลิตเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเกิดขึ้น จะส่งผลกระทบใดต่อภาคการผลิตข้าว และต่อภาคการผลิตอื่น ซึ่งได้แก่ ภาคเกษตรกรรมอื่นๆ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม ภาคโรงสีข้าว ภาคอุตสาหกรรมส่งออก ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และภาคบริการ ตลอดไปจนถึงตัวแปรมหภาคและหน่วยเศรษฐกิจอื่นเช่นไร โดยการศึกษาจะเป็นการเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้นระหว่าง เมื่อเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวอีสาน และเมื่อเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ซึ่งในที่นี้จะแบ่งเทคโนโลยีที่ศึกษาของภาคการผลิตข้าวออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ และกรณีที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงตามค่าประมาณในงานวิจัยของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539) โดยผลกระทบของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมีดังต่อไปนี้

4.2.1. กรณีสมมติให้เทคโนโลยีเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ผลกระทบจากเทคโนโลยีของภาคการผลิตข้าวที่ทำการศึกษา ประกอบด้วย ผลกระทบด้านมหภาค ด้านปัจจัยการผลิต ด้านผลผลิต ด้านการบริโภค และด้านการค้าต่างประเทศ ดังนี้

1). ผลกระทบด้านมหภาค(Macro Impact)

1.1). <u>เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยแรงงาน</u>

ก). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีแรงงานในภาคการผลิตข้าวอีสาน ทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงเพิ่มขึ้น 0.106 เปอร์เซ็นต์ ก่อให้เกิดการจ้างงานในอุตสาหกรรมต่างๆเพิ่มขึ้น ทำให้คนมีรายได้มากขึ้น และแม้ว่าค่าจ้างจะลดลง แต่ลดลงเท่ากับ ดัชนีราคาผู้บริโภคที่ลดลง 0.024 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ค่าจ้างที่แท้จริงยังคงเดิม แต่การจ้างงานที่ขยายตัวนั้น ส่งผลให้รายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชนสูงขึ้น 0.105 เปอร์เซ็นต์ ขณะเดียวกันการบริโภคที่มากขึ้น ก็ยังกระตุ้นให้ภาคการผลิตขยายการผลิตเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการลงทุนสูงขึ้นอีก 0.042 เปอร์เซ็นต์ ในทำนองเดียวกัน การผลิตและการนำเข้าที่มากขึ้น ก็ช่วยให้รัฐสามารถเก็บภาษีทางอ้อมและภาษีนำเข้าได้

มากขึ้น 0.048 เปอร์เซ็นต์ และ 0.036 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้รายรับรวมของรัฐสูงขึ้น 0.045 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากรายได้เป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดรายจ่าย ฉะนั้นเมื่อรายรับของภาครัฐขยายตัว การใช้จ่ายของภาครัฐก็ปรับตัวเพิ่มขึ้น 0.065 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นการผลิตและการบริโภคที่มากขึ้น ยังส่งผลให้มีการนำเข้าสินค้ามาใช้ ทั้งเพื่อผลิตและบริโภคเพิ่มขึ้น 0.037 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม การส่งออกรวมที่ลดลง 0.001 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกิดการขาดดุลการค้าเพิ่มขึ้น 841.5 ล้านบาท ดังตารางที่ 4-8

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

เทคโนโลยีแรงงานที่เพิ่มขึ้นในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ทำให้เศรษฐกิจเจริญเติบโตมากขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงเพิ่มขึ้น 0.161 เปอร์เซ็นต์ ก่อให้เกิดการจ้างงานมากขึ้น 0.146 เปอร์เซ็นต์ แม้ค่าจ้างที่เป็นตัวเงินจะลดลง แต่การลดลงเท่ากับดัชนีราคาผู้บริโภค ช่วยให้ค่าจ้างที่แท้จริงยังคงเดิม ดังนั้นการจ้างงานที่ขยายตัว จึงมีส่วนช่วยเพิ่มกำลังซื้อในระบบเศรษฐกิจ ส่งผลให้ภาคเอกชนมีการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคมากขึ้น 0.157 เปอร์เซ็นต์ ในเวลาเดียวกัน เมื่อสินค้าที่ผลิตขึ้นสามารถขายได้เพิ่ม จูงใจให้ผู้ผลิตขยายกำลังการผลิต เพื่อจะได้มีรายได้สูงขึ้น ทำให้เกิดการลงทุนเพิ่มขึ้น 0.063 เปอร์เซ็นต์ ขณะเดียวกันกิจกรรมเศรษฐกิจที่มากขึ้นยังส่งผลต่อรายรับของรัฐบาลจากภาษีทางอ้อมและภาษีนำเข้าให้เพิ่มขึ้นด้วย ทำให้การใช้จ่ายของภาครัฐบาลขยายตัวสูงขึ้น 0.099 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่เกิดช่วยให้สามารถส่งสินค้าออกได้มากขึ้น โดยการส่งออกเพิ่มขึ้น 0.002 เปอร์เซ็นต์ พร้อมกันนั้นการผลิตและการบริโภคที่มีมากขึ้น ยังเป็นตัวกระตุ้นให้มีการนำเข้าเพิ่มขึ้น 0.056 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้เกิดการขาดดุลการค้าเพิ่มขึ้น 1,218.2 ล้านบาท

เมื่อเปรียบเทียบผลของเทคโนโลยีแรงงานที่เพิ่มขึ้นระหว่าง กรณีอีสานและกรณีนอกอีสาน พบว่า กรณีนอกอีสานมีผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงที่เพิ่มขึ้น สูงกว่ากรณีอีสานที่เพิ่มเพียง 0.106 เปอร์เซ็นต์ นอกจากขนาดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรมหภาคที่มากกว่าแล้ว ในส่วนของการส่งออก กรณีนอกอีสานมีการส่งออกเพิ่มขึ้น เนื่องจากการส่งออกสินค้าข้าวที่เพิ่มมากขึ้นนั้น สามารถชดเชยการส่งออกที่ลดลง ในสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมและสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกได้ ขณะที่สินค้าข้าวส่งออกที่เพิ่มขึ้นของกรณีอีสาน ไม่สามารถชดเชยการส่งออกที่ลดลงในสินค้าทั้งสองได้ ทำให้การส่งออกรวมของกรณีอีสานลดลง อย่างไรก็ดีการขยายตัวทางเศรษฐกิจของกรณีอีสาน ที่ต่ำกว่ากรณีนอกอีสาน ทำให้การนำเข้าสินค้าของกรณีอีสานเพิ่มขึ้น น้อยกว่าการ

เพิ่มขึ้นของการนำเข้าในกรณีนอกอีสาน ยังผลให้ดุลการค้าของกรณีอีสานขาดดุลน้อยกว่ากรณีนอกอีสาน

ตารางที่ 4-8 เปรียบเทียบผลทางด้านมหภาค ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ตัวแปรมหภาค	กรณีอีสาน เทคโนโลยีแรงงาน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีแรงงาน เพิ่มขึ้น 10 %
ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ	0.08216	0.12266
ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริง	0.10578	0.16054
ดัชนีราคาผู้บริโภค	-0.02362	-0.03788
ดัชนีราคาทุน	0.04173	0.06287
รายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชน	0.10508	0.15656
รายจ่ายเพื่อการลงทุน	0.04173	0.06287
รายจ่ายเพื่อการบริโภคของภาครัฐบาล	0.06491	0.09855
การส่งออก	-0.00099	0.00198
การนำเข้า	0.03667	0.05577
ดุลการค้า(ล้านบาท)	-841.52916	-1,218.18585
รายรับของรัฐบาล	0.04534	0.06885
ภาษีสินค้านำเข้า	0.03590	0.05471
ภาษีทางอ้อม	0.04775	0.07245
อุปทานแรงงาน	0.08650	0.14576
ค่าจ้างที่เป็นตัวเงิน	-0.02362	-0.03788

หมายเหตุ: ในที่นี้กำหนดให้ รายรับของรัฐบาลมีที่มาจาก 2 แหล่งคือ ภาษีจากสินค้านำเข้า และ ภาษีทางอ้อม เนื่องจากใช้ฐานข้อมูลจาก ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นหลัก ซึ่งตารางนี้ไม่มีข้อมูลรายรับของรัฐบาลจากทางอื่น อันได้แก่ ภาษีทางตรง เป็นต้น ดุลการค้าของปี พ.ศ. 2538 มีการขาดดุลการค้า เท่ากับ 4.765 แสนล้านบาท

1.2). <u>เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยทุน</u>

ก). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวในอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

จากตารางที่ 4-9 พบว่า ภายหลังการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีปัจจัยทุนในภาคการผลิตข้าวอีสาน ทำให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จาก ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงปรับตัวสูงขึ้น 0.036 เปอร์เซ็นต์ โดยเศรษฐกิจที่เติบโตนี้ ส่งเสริมให้เกิดการผลิตเพิ่ม ผู้ผลิตจึงเพิ่มการจ้างงานมากขึ้น 0.029 เปอร์เซ็นต์ เพราะการที่จะมีเพิ่มสินค้า ก็ต่อเมื่อใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มควบคู่ไปด้วย เมื่อการจ้างงานมากขึ้น และค่าจ้างที่แท้จริงยังคงเดิม ก็ทำให้คนมีรายได้ไปใช้จับจ่ายซื้อสินค้ามากขึ้น ส่งผลให้การบริโภคของเอกชนสูงขึ้นถึง 0.036 เปอร์เซ็นต์ ขณะเดียวกันผลของการบริโภคที่เพิ่ม ยังส่งผลสะท้อนกลับไปยังภาคการผลิต เพราะเมื่อผลผลิตที่ผลิตออกมา สามารถขายได้มากขึ้น ก็จูงใจให้เกิดการลงทุนเพิ่มขึ้น 0.014 เปอร์เซ็นต์ ขณะเดียวกันภาครัฐบาลก็ได้รับประโยชน์ จากการขยายตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ผ่านทางภาษี ซึ่งผลดังกล่าว ทำให้รายรับจากภาษีทางอ้อมและภาษีนำเข้าที่รัฐจัดเก็บได้เพิ่มขึ้น 0.016 เปอร์เซ็นต์ และ 0.012 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อรายได้ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดรายจ่ายเพิ่มขึ้นดังกล่าวแล้ว ทำให้รัฐสามารถใช้จ่ายได้มากขึ้น 0.022 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในด้านการค้าต่างประเทศ การส่งออกลดลงเพียงเล็กน้อยคือ 0.0003 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การนำเข้ามากขึ้น 0.012 เปอร์เซ็นต์ ก่อให้เกิดดุลการค้าขาดดุลเท่ากับ 285 ล้านบาท ตามตารางที่ 4-9

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

เมื่อภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีปัจจัยทุนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจมากขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงเพิ่มขึ้น 0.068 เปอร์เซ็นต์ โดยการผลิตในประเทศที่มากขึ้น ทำให้ผู้ผลิตมีความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตมากขึ้น โดยมีการจ้างงานในระบบเพิ่มขึ้น0.061 เปอร์เซ็นต์ เมื่อคนมีงานทำเพิ่มขึ้น ขณะที่ค่าจ้างที่แท้จริงก็ไม่เปลี่ยนแปลง ส่งผลให้รายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชนเพิ่มขึ้น 0.066 เปอร์เซ็นต์ พร้อมกันนั้นการบริโภคที่เกิดขึ้นยังมีผลให้ มีการขยายการลงทุนเพิ่มขึ้น 0.026 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสินค้าที่ผลิตสามารถขายได้มากขึ้น จึงจูงใจให้ผู้ผลิตขยายการผลิตตามไปด้วย นอกจากนั้นกิจกรรมของหน่วยเศรษฐกิจที่มีเพิ่มขึ้น ก็ยังทำให้รัฐบาลสามารถเก็บภาษีทางอ้อมได้มากขึ้น 0.031 เปอร์เซ็นต์ ขณะเดียวกันการนำเข้าที่มีเพิ่มขึ้น 0.023 เปอร์เซ็นต์ ช่วยให้รัฐมีรายรับจากภาษีนำเข้าสูงขึ้น 0.023 เปอร์เซ็นต์ เมื่อรายรับของรัฐบาลซึ่งสัมพันธ์กับรายจ่ายในทิศทางเดียวกันสูงขึ้น ทำให้รายจ่ายของรัฐขยายตัวเพิ่มขึ้น 0.041 เปอร์เซ็นต์ ในด้านการค้าต่างประเทศ แม้ว่าการส่งออกจะเพิ่มขึ้น 0.0008 เปอร์เซ็นต์ แต่ยังไม่เพียงพอที่จะชดเชยกับการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นมากกว่า เนื่องจากเศรษฐกิจ

ที่ขยายตัว ทำให้ความต้องการใช้วัตถุดิบนำเข้าเพิ่มไปด้วย จึงมีผลให้ดุลการค้าขาดดุลเพิ่มขึ้น 512.9 ล้านบาท

จากการเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีทุน ทั้งในกรณีอีสานและกรณีนอกอีสาน พบว่า การเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงของกรณีอีสานซึ่งเท่ากับ 0.036 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่ากรณีนอกอีสานที่เพิ่มถึง 0.0676 เปอร์เซ็นต์ ทำให้รายจ่ายต่างๆทั้งรายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชน การลงทุนและการใช้จ่ายของรัฐบาล ของกรณีนอกอีสานมีการเพิ่มขึ้นสูงกว่า กรณีอีสานทั้งสิ้น ในด้านการค้าต่างประเทศ กรณีอีสานมีการส่งออกที่ลดลง ขณะที่การส่งออกของกรณีนอกอีสานเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากผลกระทบของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น ทำให้สินค้าข้าวของกรณีนอกอีสานส่งออกได้สูงกว่า การลดลงในสินค้าส่งออกอีกสองชนิด คือ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม และสินค้าอุตสาหกรรมส่งออก ส่งผลให้การส่งออกรวมของกรณีนอกอีสานเพิ่มขึ้น แต่การส่งออกสินค้าข้าวของกรณีอีสาน แม้จะขยายตัวมากขึ้น ก็ยังไม่สามารถชดเชยการลดลงในสินค้าส่งออกอีกสองชนิดนั้นได้ การส่งออกรวมของกรณีอีสานจึงลดลง แต่อย่างไรก็ตาม เศรษฐกิจของกรณีอีสานที่เพิ่มขึ้นน้อยกว่า กรณีนอกอีสาน มีส่วนช่วยให้ดุลการค้าของกรณีอีสานเกินดุล ขณะที่กรณีนอกอีสานมีการขาดดุลการค้า เพราะการผลิตของกรณีอีสานที่เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรณีนอกอีสาน ทำให้มีการนำเข้าสินค้าเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบเพิ่มขึ้นน้อยกว่าด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-9 เปรียบเทียบผลทางด้านมหภาค ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ตัวแปรมหภาค	กรณีอีสาน เทคโนโลยีทุน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีทุน เพิ่มขึ้น 10 %
ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ	0.02783	0.05165
ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริง	0.03583	0.06759
ดัชนีราคาผู้บริโภค	-0.00800	-0.01595
ดัชนีราคาทุน	0.01413	0.02647
รายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชน	0.03559	0.06592
รายจ่ายเพื่อการลงทุน	0.01413	0.02647
รายจ่ายเพื่อการบริโภคของภาครัฐบาล	0.02199	0.04150
การส่งออก	-0.00034	0.00083
การนำเข้า	0.01242	0.02348
ดุลการค้า(ล้านบาท)	-285.03271	-512.94032
รายรับของรัฐบาล	0.01536	0.02899
ภาษีสินค้านำเข้า	0.01216	0.02304
ภาษีทางอ้อม	0.01617	0.03050
อุปทานแรงงาน	0.02930	0.06137
ค่าจ้างที่เป็นตัวเงิน	-0.00800	-0.01595

หมายเหตุ: เหมือนกับตารางที่ 4-8

1.3). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยที่ดิน

ก). กรณีภาคการผลิตข้าวในอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

เมื่อที่ดินของภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีดีขึ้น ทำให้กิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ ขยายตัวมากขึ้น ซึ่งมีผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงสูงขึ้น 0.029 เปอร์เซ็นต์ โดยการผลิตที่มากขึ้น สนับสนุนให้เกิดการจ้างงานมากขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ เมื่อรายได้รวมเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับดัชนีราคาผู้บริโภคที่ลดลง 0.006 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้รายจ่ายเพื่อการบริโภคเพิ่มขึ้น 0.029 เปอร์เซ็นต์ พร้อมกันนั้นการผลิตที่ขยายตัว ยังเป็นตัวกระตุ้นให้การลงทุนเพิ่มขึ้น 0.011 เปอร์เซ็นต์ ส่วนภาครัฐบาลก็ได้รับประโยชน์ ผ่านทางรายรับภาษีทางอ้อมที่เก็บได้จากภาคธุรกิจได้เพิ่ม 0.013 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งการนำเข้าสินค้าทั้งเพื่อบริโภคและใช้ผลิตสิน

ค้า ก็ช่วยให้รายรับของรัฐจากภาษีนำเข้าก็สูงขึ้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ รายรับจากทั้งภาษีทางอ้อมและภาษีนำเข้าที่สูง นำไปสู่การเพิ่มขึ้นของรายรับของรัฐ 0.012 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากรายรับของรัฐมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับรายจ่าย ทำให้การเพิ่มขึ้นของรายรับ ส่งผลให้รายจ่ายของรัฐสูงขึ้น 0.018 เปอร์เซ็นต์ ในด้านการค้าต่างประเทศ การขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น มีส่วนทำให้เกิดความต้องการใช้วัตถุดิบเพิ่มขึ้น โดยการผลิตในอุตสาหกรรมหลายประเภท ก็ใช้ปัจจัยการผลิตนำเข้าด้วย ทำให้การนำเข้าเพิ่มขึ้น ส่วนการส่งออกสินค้า แม้ข้าวจะส่งออกได้มากขึ้นเพียงใด แต่ยังไม่มากพอ ที่จะลดการส่งออกสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม และสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกได้ ส่งผลให้การส่งออกรวมลดลง 0.0003 เปอร์เซ็นต์ ก่อให้เกิดการขาดดุลการค้าเท่ากับ 230.7 ล้านบาท

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

จากตารางที่ 4-10 เทคโนโลยีที่ดินที่เพิ่มขึ้นในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นในผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริง 0.054 เปอร์เซ็นต์ โดยผ่านทางการเพิ่มขึ้นในรายจ่ายของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆ โดยเมื่อภาคธุรกิจเพิ่มการจ้างงาน ทำให้คนมีงานทำและมีรายได้มาใช้จ่ายซื้อสินค้าเพิ่ม ประกอบกับราคาที่ลดลง 0.013 เปอร์เซ็นต์ ทำให้รายจ่ายเพื่อการบริโภคเพิ่มขึ้น 0.052 เปอร์เซ็นต์ ในทำนองเดียวกันเมื่อสินค้าที่ผลิตออกมาสามารถขายได้เพิ่มขึ้น ก็จูงใจให้เกิดการขยายการลงทุนเพิ่มขึ้น 0.021 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นผลของการบริโภคและการผลิตที่สูงขึ้น ยังส่งผลต่อภาครัฐบาล ผ่านทางภาษีทางอ้อมและภาษีนำเข้าด้วยเช่นกัน เพราะการนำเข้าที่เพิ่มขึ้น 0.019 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตที่เพิ่มและความต้องการใช้ในด้านอื่นทำให้รัฐจัดเก็บภาษีนำเข้าได้เพิ่มขึ้น 0.018 เปอร์เซ็นต์ ส่วนรายรับจากภาษีทางอ้อมก็เพิ่มขึ้น 0.024 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากกิจกรรมการผลิตที่เจริญเติบโตขึ้น ซึ่งรายรับจากภาษีที่เพิ่มนี้ ก่อให้เกิดการใช้จ่ายที่มากขึ้นของภาครัฐบาล โดยภาครัฐมีการใช้จ่ายเพิ่มเท่ากับ 0.033 เปอร์เซ็นต์ สำหรับดุลการค้ามีการขาดดุลเท่ากับ 406.1 ล้านบาท เนื่องจากการส่งออกที่เพิ่มเพียง 0.0007 เปอร์เซ็นต์ ไม่สามารถชดเชยการนำเข้าที่เพิ่มมากกว่าคือ 0.019 เปอร์เซ็นต์ ได้ ดังตารางที่ 4-10

และเมื่อเปรียบเทียบผลของเทคโนโลยีที่ดินที่เพิ่มขึ้นในกรณีอีสานและกรณีนอกอีสาน พบว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงของกรณีนอกอีสานเพิ่มขึ้นสูงกว่ากรณีอีสาน รวมทั้งรายจ่ายของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆในกรณีนอกอีสาน ก็สูงกว่ากรณีอีสานด้วยเช่นกัน ยกเว้นแต่ด้านดุลการค้าที่กรณีอีสานขาดดุลน้อยกว่ากรณีนอกอีสาน อันเนื่องมาจาก กรณีอีสานมีการนำเข้าที่เพิ่มเล็กน้อย ขณะที่การส่งออกก็ลดลงน้อยเช่นเดียวกัน ทำให้ดุลการค้าไม่ขาดดุลมากนัก ส่วนกรณี

นอกอีสานแม้การส่งออกจะเพิ่ม แต่เนื่องจากการนำเข้าที่สูงกว่ามาก ดุลการค้าจึงยังขาดดุลอยู่ ซึ่งการส่งออกที่เพิ่มขึ้นในกรณีนอกอีสาน แต่กลับลดลงในกรณีอีสาน เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของข้าวส่งออกของกรณีนอกอีสาน สามารถชดเชยการส่งออกที่ลดลงของสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมและสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกได้ ขณะที่ข้าวส่งออกที่เพิ่มขึ้นในกรณีอีสานยังเพิ่มไม่มากพอที่จะทำเช่นนั้น นอกจากนั้นในด้านการนำเข้า เหตุที่การนำเข้าของกรณีนอกอีสานสูงกว่ากรณีอีสาน ก็เป็นไปตามเศรษฐกิจที่ขยายตัว เพราะเศรษฐกิจที่ขยายตัวมากกว่า ก็ย่อมต้องนำเข้าสินค้ามาเพื่อใช้ผลิตและบริโภคมากกว่า ดังกรณีนอกอีสาน

ตารางที่ 4-10 เปรียบเทียบผลทางด้านมหภาค ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ตัวแปรมหภาค	กรณีอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %
ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ	0.02253	0.04089
ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริง	0.02901	0.05351
ดัชนีราคาผู้บริโภค	-0.00648	-0.01263
ดัชนีราคาทุน	0.01144	0.02096
รายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชน	0.02881	0.05219
รายจ่ายเพื่อการลงทุน	0.01144	0.02096
รายจ่ายเพื่อการบริโภคของภาครัฐบาล	0.01780	0.03285
การส่งออก	-0.00027	0.00066
การนำเข้า	0.01005	0.01859
ดุลการค้า(ล้านบาท)	-230.73097	-406.06627
รายรับของรัฐบาล	0.01243	0.02295
ภาษีสินค้านำเข้า	0.00984	0.01824
ภาษีทางอ้อม	0.01309	0.02415
อุปทานแรงงาน	0.02372	0.04859
ค่าจ้างที่เป็นตัวเงิน	-0.00648	-0.01263

หมายเหตุ: เหมือนกับตารางที่ 4-8

2). **ผลกระทบด้านปัจจัยการผลิต** (Factor Impact)

การสมมติให้ อุปทานของปัจจัยแรงงานมีไม่จำกัด เพราะปัจจุบันมีการไหลเข้าของแรงงานต่างด้าว เพื่อมาใช้แรงงานในประเทศไทยมากขึ้น และการกำหนดให้ ค่าจ้างที่แท้จริงคงที่ ก็เพื่อลดความผันผวนทางด้านค่าจ้างของแรงงาน ซึ่งข้อสมมติเหล่านี้ ทำให้อุปทานแรงงานสามารถเปลี่ยนแปลงได้ และค่าจ้างที่เป็นตัวเงินจะปรับตัวตามดัชนีราคาผู้บริโภค เพื่อให้ค่าจ้างที่แท้จริงคงที่ นอกจากนั้นจะไม่มีอุตสาหกรรมหนึ่งอุตสาหกรรมใด ที่จะเสนอค่าจ้างให้มากกว่าอุตสาหกรรมอื่น เนื่องจากไม่มีความแตกต่างของค่าจ้างแรงงาน ระหว่างอุตสาหกรรม ทำให้ไม่มีการดึงแรงงานโดยใช้อิทธิพลทางด้านค่าจ้าง เป็นตัวจูงใจแรงงานไปได้ ซึ่งแรงงานสามารถเคลื่อนย้ายได้ระหว่างอุตสาหกรรม ก็ต่อเมื่อภาคการผลิตหนึ่งหรือหลายภาค ต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันการที่กำหนดให้อุปทานของปัจจัยทุนและที่ดินคงที่ จะทำให้อุปสงค์ของปัจจัยทั้งสองไม่มีการเปลี่ยนแปลง ณ ดุลยภาพของระบบเศรษฐกิจที่ถูกจำลอง โดยผลกระทบด้านปัจจัยการผลิต เมื่อเทคโนโลยีในปัจจัยการขั้นต้นเปลี่ยนแปลง มีดังนี้

2.1). <u>เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยแรงงาน</u>

ก). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

จากตารางที่ 4-11 หลังจากเทคโนโลยีแรงงานในภาคการผลิตข้าวอีสานเพิ่มขึ้น ทำให้แรงงานของภาคการผลิตข้าวอีสานมีคุณภาพดีขึ้น ช่วยให้ผู้ผลิตในภาคดังกล่าว ลดความต้องการแรงงานลงไปได้ 7.435 เปอร์เซ็นต์ ส่วนภาคการผลิตอื่น ที่แรงงานไม่ได้รับการปรับปรุงเทคโนโลยี หรืออีกนัยหนึ่งคือ แรงงานยังมีเทคโนโลยีคงเดิม พบว่า มีการจ้างงานเพิ่มขึ้น เพราะการผลิตที่มากขึ้นจำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย โดยภาคโรงสีข้าวมีการจ้างงานเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 4.138 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากวัตถุดิบของภาคการผลิตข้าวกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จะถูกส่งไปยังภาคโรงสีข้าว ทำให้เมื่อภาคการผลิตข้าวขยายตัว ภาคโรงสีข้าวจึงได้รับผลประโยชน์โดยตรง ภาคการผลิตที่มีการจ้างงานเพิ่มขึ้น รองลงมา ได้แก่ ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคบริการ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม และภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ภาคการผลิตใดที่เกี่ยวข้องกับภาคการผลิตข้าวมาก ก็จะได้รับผลประโยชน์จากการเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีของภาคการผลิตข้าวอีสานมาก โดยความสัมพันธ์ของภาคการผลิตข้าวกับภาคการผลิตอื่น อาทิเช่น ภาคการผลิตข้าวใช้บริการทางการเกษตรจากภาคเกษตรอื่นๆ ใช้บริการทางการเงินจากภาคบริการ ผลผลิตข้าวจากภาคโรงสีข้าวจะถูกส่งให้แก่ ภาคเกษตรอุตสาหกรรมไปใช้เพื่อผลิตต่อไป เช่น แป้ง อาหารสัตว์ เป็นต้น ขณะเดียวกันการที่ภาคการผลิตข้าวใช้ปัจจัยปุ๋ยและยา

ปราบศัตรูพืช เป็นปัจจัยขั้นกลางหลักจาก ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ก็จูงใจให้ภาคการผลิตนี้ขยายตัวเพิ่มขึ้นด้วย ส่วนภาคอุตสาหกรรมส่งออก เนื่องจากมีความสัมพันธ์กับภาคการผลิตข้าวค่อนข้างน้อย ทำให้การผลิตในภาคนี้ปรับตัวลดลง ส่งผลให้ความต้องการแรงงานของภาคอุตสาหกรรมส่งออกลดลง 0.008 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นในด้านผลต่อปัจจัยการผลิตอื่น ความต้องการแรงงานที่ลดลงของภาคการผลิตข้าวอีสาน ยังมีผลให้ความต้องการใช้ปัจจัยทุนลดลงด้วย แต่เนื่องจากปัจจัยทุนเป็นปัจจัยคงที่ ทำให้ผลตอบแทนของปัจจัยทุนต้องปรับตัวลดลง 7.459 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ภาคการผลิตอื่น มีการจ่ายผลตอบแทนให้ปัจจัยทุนเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการใช้แรงงานเพิ่ม ทำให้ต้องใช้ปัจจัยอื่นเพิ่มควบคู่ไปด้วย แต่ดังที่กล่าวแล้วว่าปัจจัยทุนคงที่ ทำให้ผู้ผลิตต้องจ่ายผลตอบแทนที่สูงขึ้น เพื่อชดเชยกับการที่ปัจจัยทุนต้องถูกใช้งานหนักขึ้น ส่วนภาคอุตสาหกรรมส่งออกมีผลตอบแทนทุนลดลง สำหรับผลต่อผลตอบแทนที่ดิน ก็มีผลเช่นเดียวกับผลตอบแทนปัจจัยทุน เหตุเพราะที่ดินเป็นปัจจัยคงที่เหมือนกับปัจจัยทุน

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

เมื่อแรงงานในภาคการผลิตข้าวนอกอีสานได้รับเทคโนโลยีที่ดีขึ้น ส่งผลให้แรงงานในภาคดังกล่าวมีคุณภาพสูงขึ้น ทำให้ผู้ผลิตข้าวในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน สามารถลดความต้องการแรงงานที่ใช้ในการผลิตลง 5.694 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ความต้องการแรงงานของภาคการผลิตอื่นกลับเพิ่มขึ้น เนื่องจากแรงงานของภาคการผลิตอื่น มิได้มีคุณภาพเพิ่มเหมือนภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน โดยภาคโรงสีข้าวมีความต้องการแรงงานมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคการผลิตข้าวอีสาน ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคบริการ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม และภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ตามลำดับ ส่วนภาคอุตสาหกรรมส่งออกมีความต้องการแรงงานที่ลดลง เนื่องจากภาคนี้ลดการผลิตลง ประกอบกับภาคอุตสาหกรรมส่งออกมีความสัมพันธ์กับภาคการผลิตข้าวน้อยมาก ไม่ว่าจะทางด้านปัจจัยขั้นกลางหรือด้านผลผลิตก็ตาม ทำให้ทรัพยากรของภาคนี้ถูกจัดสรรไปสู่ภาคอื่นที่มีอำนาจต่อรองมากกว่า ดังนั้นการผลิตของภาคดังกล่าว จึงปรับตัวลดลงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในด้านค่าจ้างแรงงาน เนื่องจากแบบจำลองนี้ กำหนดให้ค่าจ้างที่แท้จริงคงที่ เพื่อไม่ให้ค่าจ้างแรงงานต้องประสบกับความผันผวน ดังนั้นค่าจ้างแรงงานที่เป็นตัวเงินจึงปรับตัวลดลง 0.038 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับดัชนีราคาผู้บริโภค นอกจากนั้นการลดลงของการจ้างงานในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ยังส่งผลให้ความต้องการทุนลดลงไปด้วย แต่การเป็นปัจจัยคงที่ของปัจจัยทุน ทำให้อุปสงค์ปัจจัยทุนไม่สามารถปรับตัวตามได้ ผลตอบแทนทุนจึงต้องลดลงแทน โดยปัจจัยทุนของภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีผลตอบแทนลดลง 5.732 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ภาคการผลิตอื่น มีการจ่ายผลตอบแทนทุนเพิ่มขึ้น

เมื่อเทียบผลกระทบที่มีต่อปัจจัยการผลิตทั้งสองกรณี พบว่า ภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีแรงงานดีขึ้น จะทำให้ผู้ผลิตในภาคการผลิตข้าวดังกล่าวสามารถลดการใช้ปัจจัยแรงงานลงได้ เนื่องจากคุณภาพแรงงานที่สูงขึ้น โดยความต้องการแรงงานของกรณีอีสาน ลดลงมากกว่ากรณีนอกอีสาน แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นไม่ได้หมายความว่า แรงงานของกรณีอีสานจะมีประสิทธิภาพสูงกว่ากรณีนอกอีสาน ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาผลผลิตของภาคการผลิตข้าวที่ได้ออกมาด้วย เพราะกรณีนอกอีสานมีผลผลิตเพิ่มขึ้นสูงกว่ากรณีอีสาน ดังจะได้กล่าวในหัวข้อถัดไป สำหรับภาคการผลิตอื่น ผลของเทคโนโลยีทำให้ภาคการผลิตอื่นขยายตัวเพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากแรงงานของภาคการผลิตอื่น ไม่ได้มีคุณภาพเพิ่มขึ้นเหมือนภาคการผลิตข้าว ส่งผลให้ภาคการผลิตอื่นนี้ ต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น โดยความต้องการแรงงานที่เพิ่มขึ้นของภาคการผลิตอื่น ในกรณีนอกอีสานสูงกว่ากรณีอีสาน เพราะการผลิตในกรณีนอกอีสานขยายตัวสูงกว่า ในด้านผลตอบแทนทุน สำหรับภาคการผลิตข้าวที่ลดความต้องการแรงงานลง ทำให้ความต้องการในปัจจัยทุนลดลงด้วย แต่ดังที่กล่าวแล้วว่า ปัจจัยทุนคงที่ ดังนั้นผลตอบแทนทุนของภาคการผลิตข้าวดังกล่าวจึงปรับตัวลดลง โดยกรณีอีสานมีผลตอบแทนทุนลดลงมากกว่ากรณีนอกอีสาน ขณะที่ผลตอบแทนทุนของภาคการผลิตอื่นในกรณีนอกอีสาน เพิ่มขึ้นสูงกว่ากรณีอีสาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-11 เปรียบเทียบผลทางด้านการจ้างงานและผลตอบแทนแก่ปัจจัยขั้นต้นระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ภาคการผลิต	การจ้างงาน		ค่าจ้างที่เป็นตัวเงิน		ผลตอบแทนปัจจัยทุน		ผลตอบแทนปัจจัยที่ดิน	
	กรณีอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	-7.43498	3.95837	-0.02362	-0.03788	-7.45861	3.92050	-7.45861	3.92050
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	2.79002	-5.69440	-0.02362	-0.03788	2.76640	-5.73228	2.76640	-5.73228
ภาคเกษตรอื่นๆ	0.20487	0.31493	-0.02362	-0.03788	0.18125	0.27705	0.18125	0.27705
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	0.09723	0.15589	-0.02362	-0.03788	0.10602	0.16997	0	0
ภาคโรงสีข้าว	4.13809	6.38603	-0.02362	-0.03788	5.49383	8.47683	0	0
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	-0.00828	-0.00846	-0.02362	-0.03788	-0.03467	-0.04916	0	0
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0.06771	0.10355	-0.02362	-0.03788	0.06666	0.10020	0	0
ภาคบริการ	0.13550	0.20606	-0.02362	-0.03788	0.11187	0.16818	0	0

หมายเหตุ: ในแบบจำลองนี้ สมมติให้ ค่าจ้างระหว่างภาคการผลิตไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นแรงงานจึงสามารถเคลื่อนย้ายได้ระหว่างภาคการผลิต ผลตอบแทนในปัจจัยทุนเท่ากับผลตอบแทนปัจจัยที่ดิน มีเฉพาะภาคเกษตรกรรมเท่านั้นที่มีการใช้ปัจจัยที่ดิน อาทิ ภาคการผลิตข้าว และ ภาคเกษตรอื่นๆ ส่วนภาคการผลิตอื่นปัจจัยที่ดินถูกถือเป็นส่วนหนึ่งในปัจจัยทุนแล้ว

2.2). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยทุน

ก). กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

การเป็นปัจจัยคงที่ของปัจจัยทุน ทำให้เทคโนโลยีที่ดีขึ้นของปัจจัยทุนในภาคการผลิตข้าวอีสาน ไม่ได้มีผลโดยตรงต่อปัจจัยทุน แต่ส่งผลต่อไปยังปัจจัยแรงงาน ซึ่งเป็นปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงได้ โดยทำให้ความต้องการแรงงานของภาคการผลิตข้าวอีสานลดลง 2.518 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ความต้องการแรงงานของภาคการผลิตอื่นๆเพิ่มขึ้น ส่วนภาคอุตสาหกรรมส่งออก ซึ่งเป็นภาคการผลิตที่มีความเกี่ยวข้องกับภาคการผลิตข้าวน้อยมาก ต่างกับภาคการผลิตอื่น เช่น ภาคเกษตรอื่นๆ ให้บริการทางการเกษตรกับภาคการผลิตข้าว ภาคการผลิตข้าวใช้บริการทางการเงินจากภาคบริการ ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้าให้ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช ซึ่งเป็นปัจจัยขั้นกลางที่สำคัญแก่ภาคการผลิตข้าว ภาคโรงสีข้าวใช้ข้าวเปลือกเป็นวัตถุดิบโดยตรงในการผลิต และผลผลิตข้าวที่ได้ของภาคโรงสีข้าวยังส่งไปเป็นปัจจัยขั้นกลางของภาคเกษตรอุตสาหกรรม เป็นต้น ฉะนั้น

ทรัพยากรของภาคอุตสาหกรรมส่งออก จึงถูกดึงไปยังภาคการผลิตอื่น ที่ได้รับผลประโยชน์จากการผลิตที่เพิ่มขึ้นของภาคการผลิตข้าว นอกจากนั้นการลดลงของความต้องการแรงงานในภาคการผลิตข้าวอีสาน ยังส่งผลให้ความต้องการทุนลดลง แต่ปัจจัยทุนเป็นปัจจัยคงที่ ทำให้ผลตอบแทนปัจจัยทุนของภาคการผลิตข้าวอีสานลดลง 2.526 เปอร์เซ็นต์ ส่วนภาคการผลิตอื่นที่มีการจ้างงานมากขึ้น แต่เมื่อทุนคงที่ ทำให้ต้องจ่ายผลตอบแทนให้ทุนมากขึ้น เพื่อตอบแทนแก่ปัจจัยทุนที่มีอยู่ต้องถูกใช้หนักขึ้น ตามตารางที่ 4-12

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

จากตารางที่ 4-12 เทคโนโลยีทุนที่เพิ่มขึ้นของภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตของแรงงานเพิ่มขึ้น ช่วยให้ภาคการผลิตข้าวนอกอีสานสามารถลดความต้องการใช้แรงงานลง 2.398 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่การผลิตก็เพิ่มขึ้นด้วย เพราะแรงงานรวมถึงกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ขณะที่ภาคการผลิตอื่น ได้แก่ ภาคโรงสีข้าว ภาคการผลิตข้าวอีสาน ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคบริการ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม และภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า มีอุปสงค์ในแรงงานเพิ่มขึ้น 2.689 เปอร์เซ็นต์ 1.667 เปอร์เซ็นต์ 0.133 เปอร์เซ็นต์ 0.087 เปอร์เซ็นต์ 0.066 เปอร์เซ็นต์ และ 0.044 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สอดรับกับการขยายตัวของการผลิตที่มีมากขึ้น จึงจำเป็นต้องใส่ปัจจัยเข้าไปมากขึ้น ส่วนภาคอุตสาหกรรมส่งออก มีความต้องการแรงงานลดลง 0.004 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นผลมาจากการถ่ายโอนทรัพยากรของภาคการผลิตนี้ ไปยังภาคการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องกับภาคการผลิตข้าวมากกว่า ทำให้การผลิตในภาคนี้ปรับตัวลดลง นอกจากนั้นความต้องการแรงงานของภาคการผลิตข้าวนอกอีสานที่ลดลง ยังส่งผลให้ความต้องการในปัจจัยทุนลดลงด้วย แต่การเป็นปัจจัยคงที่ของปัจจัยทุน ส่งผลให้ผลตอบแทนปัจจัยทุนลดลง 2.414 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ภาคการผลิตอื่นมีการจ่ายผลตอบแทนให้ปัจจัยทุนที่เพิ่มขึ้น และผลตอบแทนที่ดินก็ได้รับผลเช่นเดียวกับปัจจัยทุนด้วย

การเพิ่มขึ้นเทคโนโลยีทุนไม่ได้ส่งผลโดยตรงต่อปัจจัยทุนอย่างเด่นชัดนัก อันเนื่องด้วยข้อจำกัดของการเป็นปัจจัยคงที่ในปัจจัยทุน ทำให้ผลของปัจจัยที่ไม่คงที่ นั่นคือ ปัจจัยแรงงาน ได้รับผลที่เกิดขึ้น โดยภาคการผลิตอื่นที่ไม่ได้มีเทคโนโลยีทุนดีขึ้น มีความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น ตามการผลิตที่ขยายตัว แล้วมีผลให้ความต้องการใช้ปัจจัยขยับตัวตาม โดยการเพิ่มขึ้นของความต้องการแรงงานของภาคการผลิตเหล่านี้ ในกรณีนอกอีสานสูงกว่ากรณีอีสาน เนื่องจากเศรษฐกิจของกรณีนอกอีสานเจริญเติบโตสูงกว่ากรณีอีสาน ขณะเดียวกันเทคโนโลยีทุนที่ถ่ายทอดมายังปัจจัยแรงงาน ของภาคการผลิตข้าวที่เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ทำให้คุณภาพแรงงานเพิ่มขึ้น มีผล

ให้ผู้ผลิตในภาคการผลิตข้าวต้องการแรงงานลดลง โดยกรณีอีสานมีการจ้างงานที่ลดลงมากกว่ากรณีนอกอีสาน แต่อย่างไรก็ตามการจ้างงานของกรณีอีสานที่ลดลงมากกว่ากรณีอีสาน ไม่ได้หมายความว่า แรงงานในกรณีอีสานจะมีคุณภาพสูงกว่ากรณีนอกอีสาน เพราะผู้ผลิตสามารถประหยัดแรงงานลงได้ ทั้งนี้ต้องพิจารณาผลผลิตที่ผลิตได้ควบคู่กันไปด้วย ซึ่งพบว่า ผลผลิตข้าวเปลือกในกรณีนอกอีสานสูงกว่ากรณีอีสาน ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อผลกระทบด้านการผลิต

ตารางที่ 4-12 เปรียบเทียบผลทางด้านการจ้างงานและผลตอบแทนแก่ปัจจัยขั้นต้นระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ภาคการผลิต	การจ้างงาน		ค่าจ้างที่เป็นตัวเงิน		ผลตอบแทนปัจจัยทุน		ผลตอบแทนปัจจัยที่ดิน	
	กรณีอีสาน เทคโนโลยี ทุน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณี นอกอีสาน เทคโนโลยี ทุน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสาน เทคโนโลยี ทุน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณี นอกอีสาน เทคโนโลยี ทุน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสาน เทคโนโลยี ทุน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณี นอกอีสาน เทคโนโลยี ทุน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสาน เทคโนโลยี ทุน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณี นอกอีสาน เทคโนโลยี ทุน เพิ่มขึ้น 10 %
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	-2.51830	1.66668	-0.00800	-0.01595	-2.52630	1.65074	-2.52630	1.65074
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	0.94501	-2.39764	-0.00800	-0.01595	0.93701	-2.41359	0.93701	-2.41359
ภาคเกษตรอื่นๆ	0.06939	0.13260	-0.00800	-0.01595	0.06139	0.11665	0.06139	0.11665
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	0.03293	0.06564	-0.00800	-0.01595	0.03591	0.07157	0	0
ภาคโรงสีข้าว	1.40161	2.68885	-0.00800	-0.01595	1.86081	3.56919	0	0
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	-0.00281	-0.00356	-0.00800	-0.01595	-0.01174	-0.02070	0	0
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0.02293	0.04360	-0.00800	-0.01595	0.02258	0.04219	0	0
ภาคบริการ	0.04589	0.08676	-0.00800	-0.01595	0.03789	0.07082	0	0

หมายเหตุ: เหมือนตารางที่ 4-11

2.3). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยที่ดิน

ก). กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ผลของเทคโนโลยีที่ดินที่เพิ่มขึ้นจะคล้ายกับการเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีทุน เนื่องจากปัจจัยทั้งสองเป็นปัจจัยคงที่เหมือนกัน โดยภาคการผลิตข้าวอีสานมีความต้องการแรงงานลดลง 2.0386 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากประสิทธิภาพแรงงานที่มากขึ้น ทำให้ผู้ผลิตของภาคการผลิตข้าวอีสานสามารถลดการจ้างงานลงได้ ขณะที่ภาคการผลิตอื่นมีความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น ยกเว้นภาคอุตสาหกรรมส่งออกที่ต้องการแรงงานลดลง 0.0023 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากภาคดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับภาคการผลิตข้าวน้อย ดังนั้นทรัพยากรการผลิตของภาคนี้ จึงถูกดึงไปให้แก่ภาคการ

ผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องกับภาคการผลิตข้าวมากกว่า นอกจากนั้นการลดลงของความต้องการแรงงานในภาคการผลิตข้าวอีสาน ยังมีผลให้ผู้ผลิตของภาคดังกล่าวลดการใช้ปัจจัยทุนลงด้วย แต่ปัจจัยทุนคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นผลตอบแทนทุนของภาคการผลิตข้าวอีสานจึงปรับตัวลง 2.045 เปอร์เซ็นต์ ส่วนภาคการผลิตอื่นมีการจ่ายผลตอบแทนให้ปัจจัยทุนเพิ่มขึ้น ตามการเพิ่มขึ้นของความต้องการแรงงาน ในทำนองเดียวกันกับผลตอบแทนที่ดินก็เหมือนกับผลตอบแทนทุน เพียงแต่มีเพียงภาคการผลิตข้าวและภาคเกษตรอื่นๆเท่านั้นที่มีการใช้ที่ดิน เพราะปัจจัยที่ดินของภาคการผลิตนอกภาคเกษตร ถือเป็นส่วนหนึ่งในปัจจัยทุนแล้ว

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

จากตารางที่ 4-13 การเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีปัจจัยที่ดินของภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตของภาคการผลิตข้าวนอกอีสานเพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการใช้แรงงานในภาคการผลิตข้าวดังกล่าวนี้ลดลง 1.898 เปอร์เซ็นต์ ส่วนภาคการผลิตอื่นที่ไม่ได้มีเทคโนโลยีดีขึ้น มีการจ้างงานเพิ่มขึ้น โดยภาคโรงสีข้าวมีอุปสงค์ในแรงงานมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคการผลิตข้าวอีสาน ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคบริการ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม และภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ตามลำดับ ยกเว้น ภาคอุตสาหกรรมส่งออกที่ผู้ผลิตต้องการแรงงานลดลง 0.003 เปอร์เซ็นต์ เนื่องมาจากภาคอุตสาหกรรมส่งออกมีความสัมพันธ์กับภาคการผลิตข้าวค่อนข้างน้อย ทำให้เทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้นของภาคการผลิตข้าว เอื้ออำนวยให้ภาคการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องกับภาคการผลิตข้าวมากกว่า เกิดการขยายตัวมากขึ้น ส่งผลให้ทรัพยากรของภาคอุตสาหกรรมส่งออกถูกดึงไปให้แก่ภาคการผลิตเหล่านี้ การผลิตของภาคอุตสาหกรรมส่งออกจึงปรับตัวลดลง นอกจากนั้นอุปสงค์แรงงานที่ลดลงของภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ยังทำให้ผลตอบแทนทุนลดลง 1.911 เปอร์เซ็นต์ แต่สำหรับภาคการผลิตอื่นมีผลตอบแทนทุนสูงขึ้น ตามการเพิ่มขึ้นของความต้องการแรงงาน

เมื่อเปรียบเทียบผลกระทบต่อปัจจัยการผลิต จากการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีที่ดินระหว่างทั้งสองกรณี พบว่า เทคโนโลยีที่ดินทำให้ภาคการผลิตข้าว ลดการใช้ปัจจัยแรงงานลงได้ ขณะเดียวกันก็ลดการใช้ปัจจัยทุนและที่ดินลงด้วย แต่การที่ปัจจัยทุนและที่ดินเป็นปัจจัยคงที่ ทำให้ผลดังกล่าวแสดงออกมาทางการลดลงของผลตอบแทนทุนและที่ดิน โดยความต้องการแรงงานที่ลดลงในกรณีอีสานลดลงมากกว่ากรณีนอกอีสาน เนื่องจากภาคการผลิตข้าวในกรณีนอกอีสาน ขยายตัวสูงกว่ากรณีอีสาน ทำให้ความต้องการแรงงานลดลงไปได้น้อยกว่า สำหรับภาคการผลิตอื่นที่ไม่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี มีความต้องการแรงงานที่มากขึ้น ได้แก่ ภาคโรงสีข้าว ภาคการผลิต

ข้าวที่ไม่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคบริการ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม และภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า โดยภาคการผลิตเหล่านี้ของกรณีนอกอีสานมีความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้นสูงกว่ากรณีอีสาน สำหรับภาคอุตสาหกรรมส่งออกนั้น เนื่องจากภาคการผลิตนี้มีความสัมพันธ์ค่อนข้างน้อยกับภาคการผลิตข้าว ดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น ทำให้ภาคอุตสาหกรรมส่งออกลดความต้องการแรงงานลง โดยความต้องการแรงงานของกรณีนอกอีสานลดลงมากกว่ากรณีอีสาน ส่วนผลตอบแทนทุนทั้งสองกรณีก็คล้ายกันเพียงแต่ ขนาดการเปลี่ยนแปลงของกรณีนอกอีสานที่สูงกว่ากรณีอีสาน

ตารางที่ 4-13 เปรียบเทียบผลทางด้านการจ้างงานและผลตอบแทนแก่ปัจจัยขั้นต้นระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ภาคการผลิต	การจ้างงาน		ค่าจ้างที่เป็นตัวเงิน		ผลตอบแทนปัจจัยทุน		ผลตอบแทนปัจจัยที่ดิน	
	กรณีอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	-2.03862	1.31946	-0.00648	-0.01263	-2.04510	1.30683	-2.04510	1.30683
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	0.76501	-1.89813	-0.00648	-0.01263	0.75853	-1.91076	0.75853	-1.91076
ภาคเกษตรอื่นๆ	0.05617	0.10498	-0.00648	-0.01263	0.04970	0.09235	0.04970	0.09235
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	0.02666	0.05196	-0.00648	-0.01263	0.02907	0.05666	0	0
ภาคโรงสีข้าว	1.13464	2.12868	-0.00648	-0.01263	1.50637	2.82561	0	0
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	-0.00227	-0.00282	-0.00648	-0.01263	-0.00951	-0.01639	0	0
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0.01857	0.03452	-0.00648	-0.01263	0.01828	0.03340	0	0
ภาคบริการ	0.03715	0.06869	-0.00648	-0.01263	0.03067	0.05606	0	0

หมายเหตุ: เหมือนตารางที่ 4-11

3). **ผลกระทบด้านการผลิต** (Production Impact)

3.1). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยแรงงาน

ก). กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

เทคโนโลยีแรงงานที่เพิ่มขึ้นในภาคการผลิตข้าวอีสาน ทำให้ภาคการผลิตต่างๆมีการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้น โดยสินค้าที่มีการผลิตเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ สินค้าข้าว รองลงมา ได้แก่ ข้าวเปลือก

สินค้าเกษตรอื่นๆ การบริการ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม และสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ตามลำดับ ขณะที่การผลิตของสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกกลับลดลง 0.003 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากภาคการผลิตนี้มีความสัมพันธ์กับภาคการผลิตข้าวน้อยมากที่สุด ทำให้ได้รับผลประโยชน์จากการขยายตัวของภาคการผลิตข้าวน้อย ขณะเดียวกันทรัพยากรของภาคอุตสาหกรรมส่งออก ยังถูกดึงไปใช้ในภาคการผลิตอื่นด้วย จนทำให้การผลิตของภาคดังกล่าวนี้หดตัวลง นอกจากนั้นผลผลิตที่เพิ่มขึ้นยังมีผลให้ราคาพื้นฐานของข้าวเปลือกอีสานปรับลดลง 8.803 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งสินค้า ข้าว สินค้าเกษตรอื่นๆ และสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม มีราคาพื้นฐานลดลง 1.911 เปอร์เซ็นต์ 0.024 เปอร์เซ็นต์ และ 0.003 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ราคาของข้าวเปลือกนอกอีสาน การบริการ และสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า กลับเพิ่มสูงขึ้น ตามการจ้างงานที่มากขึ้นและผลตอบแทนทุนที่เพิ่มขึ้น การลดลงของราคาข้าวเปลือกอีสาน เนื่องจากผลของการที่ทุนและที่ดินเป็นปัจจัยคงที่ โดยการลดลงของความต้องการในปัจจัยแรงงาน มีผลให้อุปสงค์ในปัจจัยทุนและที่ดินลดลง แต่การเป็นปัจจัยคงที่ ทำให้ผลตอบแทนทุนและที่ดินลดลงแทน เพราะฉะนั้นความต้องการแรงงานและผลตอบแทนทุนและที่ดินซึ่งลดลง ทำให้ต้นทุนของภาคการผลิตข้าวอีสานลดลง ปัจจัยเหล่านี้จึงส่งผลให้ราคาพื้นฐานของข้าวเปลือกอีสานลดลงมาก ขณะเดียวกันอิทธิพลของเทคโนโลยีที่ดีขึ้นช่วยให้สามารถชดเชยการลดลงของผลตอบแทนในแรงงาน ทุน และที่ดินได้ จึงทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มสูงขึ้น ขณะเดียวกันผลของราคาข้าวเปลือกที่ลด เป็นการช่วยลดต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตข้าวลงด้วย ดังนั้นราคาข้าวที่ส่งไปยังเพื่อผลิตสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมจึงลดลง รวมทั้งการที่ผลผลิตข้าวและข้าวเปลือก ต่างก็ถูกใช้เพื่อเป็นวัตถุดิบของภาคเกษตรอื่นๆ เช่น ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ปีก ปศุสัตว์ เป็นต้น จึงทำให้ราคาสินค้าเกษตรอื่นๆลดลง พร้อมกันนั้นภาคการผลิตที่มีการผลิตมากขึ้น ก็ส่งผลให้ความต้องการแรงงานเพื่อใช้เป็นปัจจัยในการผลิตมากยิ่งขึ้น แต่ที่แตกต่างกว่าภาคการผลิตอื่นๆ ก็คือ ภาคการผลิตข้าวอีสาน เพราะเทคโนโลยีแรงงานที่ดีขึ้น ช่วยให้ผู้ผลิตสามารถลดแรงงานที่ใช้ลงไปได้ ขณะเดียวกันผลผลิตข้าวเปลือกที่ได้ก็เพิ่มขึ้นด้วย อันแสดงถึงแรงงานน้อยลงแต่ผลิตได้เพิ่มขึ้น ด้วยผลของคุณภาพแรงงานที่ได้รับการปรับปรุงนั่นเอง

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

หลังเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น เนื่องจากประสิทธิภาพการผลิตที่สูงขึ้นของภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ทำให้การผลิตของภาคการผลิตข้าวนี้เพิ่มขึ้น ซึ่งช่วยชักนำให้เกิดความต้องการใช้ปัจจัยจากภาคการผลิตอื่น และมีผลผลิตข้าวเปลือกเพื่อไปป้อนยังภาคการผลิตอื่นได้มากขึ้น ดังนั้นไม่เฉพาะภาคการผลิตข้าวอีสานเท่านั้นที่มีการผลิตมากขึ้น ภาคการผลิตอื่นก็ขยายการผลิตขึ้นด้วยเช่นกัน โดยผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 2.643 เปอร์เซ็นต์ เพราะผลผลิตข้าวเปลือกที่สูงขึ้น 2.454

เปอร์เซ็นต์ กระตุ้นให้ผู้ผลิตในภาคโรงสีข้าวปรับปรุงประสิทธิภาพของตนด้วย ซึ่งช่วยลดข้าวที่สูญเสียไประหว่างการผลิต ทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ส่วนสินค้าเกษตรอื่นๆ การบริการ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม และสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า มีการผลิตเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.201 เปอร์เซ็นต์ 0.071 เปอร์เซ็นต์ 0.043 เปอร์เซ็นต์ และ 0.029 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะเดียวกันการผลิตที่เพิ่มขึ้น ยังทำให้ผู้ผลิตสินค้าอื่นมีความต้องการใช้ปัจจัยแรงงานเพื่อการผลิตมากขึ้น เว้นเสียแต่การผลิตสินค้าข้าวเปลือกนอกอีสาน ที่ลดความต้องการแรงงานลง เพราะคุณภาพแรงงานที่ดีขึ้นภายหลังการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยี นอกจากนั้นการลดความต้องการแรงงานในการผลิตข้าวเปลือกนอกอีสาน ยังมีผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง ซึ่งช่วยให้ราคาข้าวเปลือกนอกอีสานขยับตัวลง ขณะที่แรงงานในการผลิตข้าวเปลือกอีสานไม่ได้มีคุณภาพเพิ่มขึ้น ผู้ผลิตจึงยังต้องเพิ่มการใช้แรงงานตามการผลิตที่สูงขึ้น ทำให้ราคาข้าวเปลือกอีสานเพิ่มขึ้น ส่วนสินค้าอื่นที่มีความสัมพันธ์กับสินค้าข้าวเปลือกมาก จะมีราคาสินค้าลดลง ได้แก่ สินค้าข้าว เพราะข้าวเปลือกเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตข้าว สินค้าเกษตรอื่นๆ ใช้ข้าวและข้าวเปลือกในกิจกรรมเลี้ยงสัตว์ และสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม ใช้ข้าวและข้าวเปลือกในกระบวนการผลิต เช่น แป้ง และอาหารสัตว์ เป็นต้น สำหรับสินค้าข้าวเปลือกอีสาน สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และการบริการ มีราคาเพิ่มขึ้น

จากการพิจารณาผลกระทบด้านผลผลิตทั้งสองกรณี พบว่า เทคโนโลยีแรงงานทำให้สินค้าส่วนใหญ่มีการผลิตเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันสินค้าใดที่มีความสัมพันธ์กับข้าวเปลือก ก็จะมีราคาสินค้าลดลง ส่วนสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า การบริการ และข้าวเปลือกของภาคการผลิตข้าวที่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี มีราคาเพิ่มขึ้น นอกจากการลดลงของราคาสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นผลดีต่อผู้บริโภคแล้ว การผลิตที่มากขึ้นยังช่วยให้คนมีงานทำเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะภาคโรงสีข้าวที่มีความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น 4.138 เปอร์เซ็นต์ และ 6.386 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกรณีอีสานและกรณีนอกอีสาน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นระหว่างทั้งสองกรณีแล้ว ผลผลิตของสินค้าส่วนใหญ่ ในกรณีนอกอีสานเพิ่มขึ้นสูงกว่ากรณีอีสาน และการลดลงของราคาสินค้าเหล่านั้นก็มากกว่ากรณีอีสานด้วย ในด้านความต้องการแรงงาน การผลิตข้าวเปลือกของภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีดีขึ้น แม้กรณีอีสานมีความต้องการแรงงานที่ลดลงมากกว่ากรณีนอกอีสาน แต่เมื่อเทียบผลผลิตข้าวเปลือกกันแล้ว กรณีนอกอีสานสามารถผลิตข้าวเปลือกได้สูงกว่ากรณีอีสานกว่าเท่าตัว ทั้งที่การใช้แรงงานต่างกับกรณีอีสานไม่มากนัก นั่นแสดงว่า การผลิตข้าวเปลือกของกรณีนอกอีสานมีประสิทธิภาพสูงกว่ากรณีอีสาน

สำหรับการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวหนึ่ง แต่กลับทำให้ภาคการผลิตข้าวที่ไม่ได้มีเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นนั้น มีผลผลิตข้าวเปลือกเปลี่ยนแปลงไปเท่ากัน เช่น ในตารางที่ 4-14 กรณีเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวอีสานเพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตข้าวเปลือกอีสานเพิ่มขึ้น 1.59 เปอร์เซ็นต์ และก็ทำให้ข้าวเปลือกนอกอีสานเพิ่มขึ้นเท่ากันด้วย ก็เนื่องมาจากการกำหนดให้ ภาคการผลิตข้าวอีสานและภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน มีสัดส่วนการกระจายผลผลิตที่ให้แก่ภาคการผลิตอื่นและผู้ใช้ต่างๆเหมือนกัน ดังนั้นจึงทำให้ผลผลิตข้าวเปลือกของภาคการผลิตข้าวทั้งสองภาค มีการเปลี่ยนแปลงไปเท่ากัน เพราะถูกควบคุมไว้ด้วยข้อสมมติดังกล่าว กล่าวคือ เมื่ออุปสงค์ของภาคการผลิตอื่นและผู้ใช้ต่างๆในสินค้าข้าวเปลือก ของภาคการผลิตข้าวทั้งสองภาคปรับตัวไปในสัดส่วนเดียวกัน ประกอบกับอุปสงค์ข้าวเปลือกนี้ ก็เป็นปัจจัยที่กำหนดอุปทานสินค้าข้าวเปลือกตามเงื่อนไขตลาดแข่งขันสมบูรณ์ จึงทำให้อุปทานในสินค้าข้าวเปลือกหรือผลผลิตข้าวเปลือก ของภาคการผลิตข้าวอีสานและภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน เปลี่ยนแปลงไปเท่ากัน

ตารางที่ 4-14 เปรียบเทียบผลทางด้านผลผลิตระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

สินค้า/บริการ	ผลผลิต		ราคาพื้นฐาน		การจ้างงาน	
	กรณีอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %
ข้าวเปลือกอีสาน	1.59031	2.45419	-8.80266	1.18088	-7.43498	3.95837
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	1.59031	2.45419	0.94733	-7.98608	2.79002	-5.69440
สินค้าเกษตรอื่นๆ	0.13091	0.20124	-0.02413	-0.03889	0.20487	0.31493
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	0.02695	0.04321	-0.00266	-0.00394	0.09723	0.15589
ข้าว	1.71271	2.64310	-1.91124	-2.95370	4.13809	6.38603
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	-0.00289	-0.00296	-0.00408	-0.00605	-0.00828	-0.00846
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0.01887	0.02885	0.01827	0.02709	0.06771	0.10355
การบริการ	0.04693	0.07137	0.04318	0.06403	0.13550	0.20606

3.2). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยทุน

ก). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

การผลิตที่เพิ่มขึ้นของภาคการผลิตส่วนใหญ่ ทำให้เกิดความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้นด้วย เว้นแต่การผลิตข้าวเปลือกของภาคการผลิตข้าวอีสานเท่านั้น ซึ่งผลิตสินค้าได้เพิ่มขึ้น ทั้งที่ความต้องการใช้ปัจจัยแรงงานน้อยลง อันเนื่องจากอิทธิพลของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น ทำให้แรงงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ส่งผลให้ผู้ผลิตของภาคการผลิตดังกล่าวประหยัดการใช้แรงงานลง โดยไม่ทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งผลผลิตข้าวเปลือกมีการผลิตเพิ่มขึ้น 0.539 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสินค้าอื่นที่ผลิตได้เพิ่มขึ้น ได้แก่ ข้าว 0.58 เปอร์เซ็นต์ สินค้าเกษตรอื่นๆ 0.044 เปอร์เซ็นต์ การบริการ 0.0159 เปอร์เซ็นต์ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม 0.009 เปอร์เซ็นต์ และสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า 0.006 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกมีผลผลิตลดลง 0.001 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากภาคการผลิตอุตสาหกรรมส่งออกมีความสัมพันธ์กับภาคการผลิตข้าวน้อย ทำให้ทรัพยากรของภาคการผลิตนี้ถูกดึงไปภาคการผลิตอื่นที่ได้รับผลจากการเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีของภาคการผลิตข้าวมากกว่า นอกจากนั้นสินค้าใดที่ใช้ข้าวเปลือกจากอีสานเป็นวัตถุดิบ ไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อม จะมีราคาสินค้าลดลง โดยข้าวเปลือกอีสานมีราคาลดลงมากที่สุดคือ 2.982 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ข้าว 0.647 เปอร์เซ็นต์ สินค้าเกษตรอื่นๆ 0.008 เปอร์เซ็นต์ และสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม 0.001 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้าและการบริการมีราคาเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นการที่ข้าวเปลือกนอกอีสานมีการผลิตได้มากขึ้นเท่ากับ ข้าวเปลือกอีสานซึ่งได้รับเทคโนโลยี ก็เนื่องจากการกำหนดให้ การผลิตข้าวเปลือกอีสานและการผลิตข้าวเปลือกนอกอีสานมีการกระจายผลผลิตข้าวเปลือกที่ไม่แตกต่างกัน ดังที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 3.1 อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีที่ดีขึ้นช่วยให้การผลิตข้าวเปลือกอีสาน สามารถลดการใช้แรงงานลงได้ ขณะที่การผลิตข้าวเปลือกนอกอีสานต้องใช้แรงงานในการผลิตเพิ่มขึ้น

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

เทคโนโลยีทุนที่เพิ่มขึ้นในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ส่งผลให้ผลผลิตโดยรวมเพิ่มสูงขึ้น ดังเช่น ข้าว มีผลผลิตเพิ่มขึ้น 1.113 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวเปลือก สินค้าเกษตรอื่นๆ การบริการ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม และสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า มีการผลิตสินค้ามากขึ้นเท่ากับ 1.033 เปอร์เซ็นต์ 0.085 เปอร์เซ็นต์ 0.03 เปอร์เซ็นต์ 0.018 เปอร์เซ็นต์ และ 0.012 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่สินค้าอุตสาหกรรมส่งออกกลับผลิตได้ลดลง อันเนื่องมาจากความเกี่ยวพันระหว่างภาคการผลิตนี้กับภาคการผลิตข้าวมีน้อย ทำให้ได้รับประโยชน์ของการขยายตัวในภาคการผลิตข้าวน้อยตามไปด้วย ประกอบกับทรัพยากรในภาคการผลิตนี้ ถูกดึงไปใช้ให้แก่ภาคการผลิตอื่น ที่มีความสัมพันธ์กับภาคการผลิตข้าวมากกว่า นอกจากนั้นในด้านแรงงาน กระบวนการ

ผลิตที่สูงขึ้นของภาคการผลิตต่างๆ ยังช่วยสนับสนุนให้เกิดการจ้างงานมากขึ้น ช่วยให้คนได้มีงานทำ สำหรับการผลิตข้าวเปลือกนอกอีสาน มีความต้องการแรงงานที่ลดลง เป็นเหตุมาจากเทคโนโลยีที่ดีขึ้นนี้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่การผลิตสินค้าดังกล่าวนี้ นอกจากนั้นสินค้าใดๆที่อาศัยข้าวเปลือกเป็นวัตถุดิบ ต่างก็จะมีราคาสินค้าลดลงตามราคาข้าวเปลือก กล่าวคือ เมื่อราคาข้าวเปลือกนอกอีสานลดลง 3.363 เปอร์เซ็นต์ ทำให้สินค้าข้าวมีราคาลดลง 1.244 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมที่ใช้ ข้าวและข้าวเปลือกเป็นปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ก็มีราคาถูกลง 0.002 เปอร์เซ็นต์ ตลอดจนการลดลงของราคาสินค้าเกษตรอื่นๆ 0.016 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนนำเข้าและการบริการ เนื่องจากไม่ได้ใช้ข้าวเปลือกและข้าวเป็นวัตถุดิบมากนัก ทำให้การเพิ่มขึ้นของราคาสินค้าทั้งสองเท่ากับ 0.011 เปอร์เซ็นต์ และ 0.027 เปอร์เซ็นต์ ปรับตัวไปตามต้นทุนในการใช้ปัจจัยที่เพิ่มขึ้น เช่น ปัจจัยแรงงาน เป็นต้น

จากตารางที่ 4-15 การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีทุน ก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นในผลผลิต และขณะเดียวกันยังมีผลให้ความต้องการแรงงาน ในกระบวนการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งเป็นผลดีให้คนมีรายได้เพิ่มขึ้น นอกจากนั้นสินค้าต่างๆที่สัมพันธ์กับข้าวเปลือกของภาคการผลิตที่มีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น ต่างก็มีราคาสินค้าลดลง โดยลดลงมากในข้าวเปลือกของภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีทุนเพิ่ม รองลงมาคือ ข้าว สินค้าเกษตรอื่นๆ และสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม ส่วนสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้าและการบริการมีราคาสูงขึ้น และจากการเปรียบเทียบผลระหว่างทั้งสองกรณี กรณีนอกอีสานมีขนาดการเพิ่มขึ้นของผลผลิต และความต้องการแรงงานสูงกว่ากรณีอีสาน ขณะที่การลดลงของราคาสินค้าของกรณีนอกอีสานก็ลดลงมากกว่ากรณีอีสานด้วย เว้นเสียแต่ความต้องการแรงงานของภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีดีขึ้น แม้ว่ากรณีอีสานจะลดการใช้แรงงานลงได้มากกว่ากรณีนอกอีสานเล็กน้อยก็ตาม แต่ผลผลิตข้าวเปลือกของกรณีนอกอีสานที่เพิ่มสูงกว่ากรณีอีสานมาก ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า ประสิทธิภาพการผลิตของกรณีนอกอีสานที่เพิ่มขึ้น สูงกว่ากรณีอีสาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-15 เปรียบเทียบผลทางด้านผลผลิตระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

สินค้า/บริการ	ผลผลิต		ราคาพื้นฐาน		การจ้างงาน	
	กรณีอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %
ข้าวเปลือกอีสาน	0.53865	1.03334	-2.98155	0.49721	-2.51830	1.66668
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	0.53865	1.03334	0.32087	-3.36256	0.94501	-2.39764
สินค้าเกษตรอื่นๆ	0.04434	0.08473	-0.00817	-0.01638	0.06939	0.13260
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	0.00913	0.01819	-0.00090	-0.00166	0.03293	0.06564
ข้าว	0.58011	1.11289	-0.64736	-1.24366	1.40161	2.68885
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	-0.00098	-0.00125	-0.00138	-0.00255	-0.00281	-0.00356
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0.00639	0.01215	0.00619	0.01141	0.02293	0.04360
การบริการ	0.01590	0.03005	0.01462	0.02696	0.04589	0.08676

3.3). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยที่ดิน

ก). กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

การเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีที่ดินของภาคการผลิตข้าวอีสาน จะคล้ายคลึงกับการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีทุน เนื่องจากปัจจัยทั้งสองเป็นปัจจัยคงที่เช่นเดียวกัน โดยเทคโนโลยีที่ดินที่ดีขึ้นนี้ ทำให้การผลิตมีมากขึ้น ผลที่ได้คือ เกิดความต้องการใช้แรงงานในกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น และขณะเดียวกันผลผลิตของภาคการผลิตต่างๆก็สูงขึ้น โดยผลผลิตข้าวเปลือกที่เพิ่มขึ้น 0.436 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ผู้ผลิตข้าวของภาคโรงสีข้าว ปรับปรุงเทคนิคการผลิตให้ดีขึ้น เช่น ใช้เครื่องจักรอย่างเต็มกำลัง ทำให้เกิดการประหยัดในขนาด หรือ การปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร ช่วยลดข้าวที่สูญเสียไประหว่างการสีลงได้ เป็นต้น ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นมากกว่าข้าวเปลือกคือ 0.47 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งสินค้าเกษตรอื่นๆ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้าและการบริการ ก็มีผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย ในด้านราคาสินค้า ความต้องการแรงงานที่ลดลงของภาคการผลิตข้าวอีสาน มีผลให้อุปสงค์ในปัจจัยทุนและที่ดินลดลง แต่การเป็นปัจจัยคงที่ ทำให้ผลตอบแทนทุนและที่ดินลดลงแทน เพราะฉะนั้นความต้องการแรงงาน และผลตอบแทนทุนและที่ดินซึ่งลดลง ทำให้ต้นทุนของภาคการผลิตข้าวอีสานลดลง ปัจจัยเหล่านี้จึงส่งผลให้ราคาพื้นฐานของข้าวเปลือกอีสานลดลงมากถึง 2.414 เปอร์เซ็นต์ ขณะเดียวกันอิทธิพลของเทคโนโลยีที่ดีขึ้น ช่วยให้สามารถชดเชยการลดลงของผลตอบแทนในแรงงาน ทุน และที่ดินได้ จึงทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มสูงขึ้น พร้อม

กันนั้นการเป็นวัตถุดิบของภาคการผลิตบางภาค เมื่อราคาข้าวเปลือกอีสานลด ทำให้ราคาสินค้าดังนี้ มีราคาลดตามลงด้วย ได้แก่ ข้าว สินค้าเกษตรอื่นๆ และสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม ส่วนการบริการและสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้ามีราคาเพิ่มขึ้นตามต้นทุนที่สูงขึ้น เนื่องจากทั้งสองสินค้านี้ ใช้ข้าวเปลือกอีสานหรือข้าวเป็นวัตถุดิบน้อยมาก ดังนั้นการลดลงของราคาข้าวเปลือกอีสานจึงไม่มีผล ที่จะช่วยลดต้นทุนวัตถุดิบของสินค้าทั้งสองนี้มากเท่าใดนัก

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

จากตารางที่ 4-16 การที่ภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินสูงขึ้น ทำให้ข้าวเปลือกมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.818 เปอร์เซ็นต์ แม้ผลผลิตข้าวเปลือกจะเพิ่ม แต่ความต้องการแรงงานเพื่อผลิตข้าวเปลือกนอกอีสานนี้กลับลดลง 1.898 เปอร์เซ็นต์ อันเนื่องจากประสิทธิภาพแรงงานที่ดีขึ้น ทำให้ผู้ผลิตในภาคดังกล่าวได้รับประโยชน์มาก ขณะที่ลดการใช้ปัจจัยแรงงาน แต่ผลผลิตกลับเพิ่มขึ้น ต่างจากการผลิตสินค้าของภาคการผลิตอื่น ซึ่งเป็นไปตามปกติ เพราะเมื่อผลิตสินค้ามากขึ้นก็ต้องใส่ปัจจัยเข้าไปมากขึ้น ทำให้ต้องการใช้แรงงานมากขึ้น โดยสินค้าข้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.881 เปอร์เซ็นต์ สินค้าเกษตรอื่นๆมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.067 เปอร์เซ็นต์ การบริการมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.024 เปอร์เซ็นต์ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรมมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.014 เปอร์เซ็นต์ และสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้ามีผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสินค้าเหล่านี้ต่างก็มีความต้องการแรงงานในกิจกรรมการผลิตสูงขึ้น ตามปริมาณการผลิตที่มากขึ้น นอกจากนั้นผลของความต้องการแรงงานที่ลดลงในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ยังส่งผลให้ราคาข้าวเปลือกนอกอีสานลดลง ขณะเดียวกันราคาข้าวเปลือกนอกอีสานที่ลดลง ก็มีผลต่อราคาวัตถุดิบในการผลิตสินค้าต่างๆ ดังนี้ ข้าว สินค้าเกษตรอื่นๆ และสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม โดยมีราคาสินค้าลดลงเท่ากับ 0.985 เปอร์เซ็นต์ 0.013 เปอร์เซ็นต์ และ 0.001 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เทคโนโลยีที่ดินที่ดีขึ้น ทำให้ผลผลิตรวมเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันก็มีผลให้สินค้าที่ใช้ข้าวเปลือกของภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีดีขึ้น มีราคาสินค้าลดลงด้วย นอกจากนั้นในด้านแรงงาน กระบวนการผลิตที่มากขึ้น ทำให้ต้องการปัจจัยแรงงานเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งช่วยให้คนมีงานทำเพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบผลทั้งสองกรณี พบว่า กรณีนอกอีสานมีผลผลิตของสินค้าต่างๆและความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้นมากกว่ากรณีอีสาน ขณะเดียวกันการลดลงของราคาสินค้าของกรณีนอกอีสานก็ลดลงมากกว่ากรณีอีสาน เว้นเสียแต่ความต้องการแรงงานของภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีดีขึ้น ของกรณีอีสานที่ลดความต้องการลงมากกว่ากรณีนอกอีสาน โดยความต้องการ

แรงงานของภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีดีขึ้นของกรณีอีสานลดลง มากกว่ากรณีนอกอีสาน ตามตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-16 เปรียบเทียบผลทางด้านผลผลิตระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

สินค้า/บริการ	ผลผลิต		ราคาพื้นฐาน		การจ้างงาน	
	กรณีอีสาน เทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสาน เทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสาน เทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %
ข้าวเปลือกอีสาน	0.43605	0.81806	-2.41363	0.39363	-2.03862	1.31946
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	0.43605	0.81806	0.25975	-2.66203	0.76501	-1.89813
สินค้าเกษตรอื่นๆ	0.03590	0.06708	-0.00662	-0.01296	0.05617	0.10498
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	0.00739	0.01440	-0.00073	-0.00131	0.02666	0.05196
ข้าว	0.46961	0.88103	-0.52405	-0.98457	1.13464	2.12868
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	-0.00079	-0.00099	-0.00112	-0.00202	-0.00227	-0.00282
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0.00517	0.00962	0.00501	0.00903	0.01857	0.03452
การบริการ	0.01287	0.02379	0.01184	0.02134	0.03715	0.06869

4). ผลกระทบด้านการค้าระหว่างประเทศ (Trade Impact)

การค้าระหว่างประเทศถือเป็นภาคเศรษฐกิจที่สำคัญอีกภาคหนึ่ง นอกเหนือจากภาคการผลิตและการบริโภค เพราะเป็นภาคที่สามารถนำมาซึ่งเงินตราต่างประเทศ ขณะเดียวกันก็เป็นช่องทางให้ประเทศสามารถนำเข้าสินค้าที่ไม่สามารถผลิตได้เอง หรือผลิตแล้วมีต้นทุนสูงกว่าเข้ามาใช้ในประเทศ ในการศึกษานี้จะกำหนดให้ ภาคการผลิตข้าวทั้งในและนอกอีสาน ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และภาคบริการ ไม่มีการส่งออก การที่ภาคการผลิตข้าวไม่มีการส่งออก เพราะโดยมากแล้วประเทศไทยมีการส่งออกข้าวในรูปข้าวสารไม่ใช่ข้าวเปลือก แต่อาจมีบ้างที่มีการส่งออกข้าวเปลือก แต่ก็เป็นในส่วนของเพื่อการวิจัย ส่วนภาคเกษตรอื่นๆและภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ดังนั้นจึงให้ถือเสมือนไม่มีการส่งออก ส่วนภาคบริการก็มักเป็นการให้บริการภายในประเทศ เช่น การให้บริการรถแท็กซี่โดยสาร เป็นต้น จึงไม่มีการส่งออกเช่นกัน

4.1). <u>เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยแรงงาน</u>

ก). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

การที่ภาคการผลิตข้าวอีสานได้รับการปรับปรุงเทคโนโลยีแรงงาน ให้มีความก้าวหน้าขึ้น นอกจากจะทำให้ภาคการผลิตข้าวและภาคการผลิตอื่น มีผลผลิตออกสู่ตลาดในประเทศมากขึ้นแล้ว ในสินค้าบางประเภทยังเหลือพอส่งออก เพื่อนำเงินตราเข้าประเทศได้อีกด้วย โดยผลผลิตข้าวเปลือกที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับราคาข้าวเปลือกที่ลดลง ช่วยให้ภาคโรงสีข้าวสามารถผลิตสินค้าข้าวได้มากยิ่งขึ้น และยังสามารถส่งออกข้าวได้เพิ่มขึ้นถึง 3.537 เปอร์เซ็นต์ และการที่ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ในตลาดโลก ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของการส่งออกข้าวไทย ทำให้ราคาข้าวในตลาดโลกลดลง 1.768 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม แม้จะมีการผลิตที่มากขึ้น แต่เนื่องจากความต้องการในประเทศมีมาก ทำให้การส่งออกสินค้านี้ลดลง 0.230 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความเกี่ยวโยงระหว่างภาคอุตสาหกรรมส่งออก กับภาคการผลิตข้าวมีน้อย ทำให้ภาคดังกล่าว ได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีที่ดีขึ้นของภาคการผลิตข้าวอีสานไม่มากนัก การผลิตสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกจึงลดลง และก็ส่งผลเกี่ยวเนื่องต่อการส่งออกสินค้านี้ไปด้วย นอกจากนั้นส่วนแบ่งในการส่งออกสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม และสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกของประเทศไทยในตลาดโลกมีไม่มากนัก ทำให้การลดลงของการส่งออกในสินค้าทั้งสอง ไม่กระทบต่อราคาตลาดโลก ในด้านการนำเข้า กิจกรรมการผลิตของภาคการผลิตต่างๆ ทำให้เกิดความต้องการปัจจัยการผลิตเพื่อมาผลิตสินค้ามากขึ้นด้วย รวมทั้งการที่คนมีงานทำมากขึ้น ก็มีส่วนให้เกิดความต้องการในสินค้าบริโภคสูงขึ้น ดังนั้นจึงทำให้มีการนำเข้าสินค้ามากขึ้น และสำหรับสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกที่การผลิตในประเทศลดลง ส่งผลให้ต้องนำเข้าสินค้านี้เข้ามาใช้เพิ่มขึ้นด้วย

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นของภาคโรงสีข้าวนอกเหนือจากใช้ในประเทศแล้ว ยังเหลือพอส่งออกไปต่างประเทศได้ ภายหลังเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น ทำให้ข้าวส่งออกเพิ่มขึ้น 5.466 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม ส่งออกได้ลดลง 0.344 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมที่ผลิตได้เพิ่มขึ้นถูกใช้ในประเทศจนไม่เหลือพอสำหรับการส่งออก ส่วนสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกมีการส่งออกลดลง 0.066 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการผลิตในประเทศที่ลดลง ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว การเป็นประเทศผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ของโลก จึงทำให้การส่งออกข้าวของไปกระทบต่อราคาตลาดโลก ซึ่งข้าวที่ส่งออกเพิ่มขึ้นของไทย มีผลให้ราคาตลาดโลกของข้าวลดลง 2.733 เปอร์เซ็นต์ ในทางกลับกันสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมและสินค้าอุตสาหกรรมส่งออก ทั้งสองสินค้านี้ประเทศไทยถือเป็นประเทศเล็กดังนั้นการส่งออกที่ลดลงของสินค้าทั้งสอง จึงไม่มีผลต่อราคาตลาด

โลก ในขณะที่การผลิตในประเทศเพิ่มขึ้น ทำให้มีความต้องการใช้ปัจจัยและสินค้ามากขึ้นด้วย และหากในประเทศมีไม่เพียงพอ จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งเพื่อการผลิตและบริโภค โดยสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมมีการนำเข้าเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ การบริการ สินค้าเกษตรอื่นๆ สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และ สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก ตามลำดับ ส่วนสินค้าข้าวมีการนำเข้าลดลง เพราะผลผลิตข้าวเปลือกที่มากขึ้น ทำให้ภาคโรงสีข้าวสามารถผลิตข้าวได้มากขึ้นจนไม่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

เทคโนโลยีแรงงานที่ดีขึ้น นอกจากทำให้ผลผลิตในประเทศเพิ่มขึ้นแล้ว ยังมีสินค้าข้าวที่เหลือพอเพื่อการส่งออกด้วย และขณะเดียวกันยังช่วยลดการนำเข้าข้าวเข้ามาใช้ในประเทศ ตลอดทั้งการเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ ทำให้การส่งออกข้าวที่มากขึ้นมีผลให้ราคาข้าวในตลาดโลกลดลง ส่วนสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมแม้ว่าจะสามารถผลิตได้เพิ่มขึ้น แต่ก็ถูกใช้ไปในประเทศ ทำให้ไม่เหลือพอสำหรับการส่งออก ขณะที่การผลิตสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกที่ลดลง อันเนื่องจากทรัพยากรถูกดึงไปใช้ในการผลิตสินค้าที่มีความเกี่ยวพันกับข้าวเปลือกมากกว่า ทำให้ผลผลิตสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกลดน้อยลง ซึ่งส่งผลต่อการส่งออกของสินค้านี้ด้วย การที่สินค้าเกษตรอุตสาหกรรมและสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกของประเทศไทย ถือว่าไม่มีอิทธิพลต่อราคาตลาดโลก ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงการส่งออกของทั้งสองสินค้านี้ ไม่กระทบต่อราคาตลาดโลกแต่อย่างใด และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรณีอีสานและกรณีนอกอีสาน ตามตารางที่ 4-17 พบว่า ทั้งสองกรณีมีทิศทางการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกัน เว้นแต่ขนาดการเปลี่ยนแปลงของกรณีนอกอีสานที่สูงกว่ากรณีอีสาน อาทิเช่น ข้าวส่งออกของกรณีอีสานเพิ่มขึ้น เท่ากับ 3.537 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรณีนอกอีสานที่สูงขึ้น 5.466 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการนำเข้าสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้ากรณีนอกอีสานมีการนำเข้าเพิ่มขึ้น 0.046 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การนำเข้าสินค้าดังกล่าวของกรณีอีสานเพิ่มขึ้น 0.03 เปอร์เซ็นต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-17 เปรียบเทียบผลทางด้านการค้าระหว่างประเทศระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

สินค้า/บริการ	การส่งออก		ราคาสินค้าส่งออก		การนำเข้า	
	กรณีอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %
ข้าวเปลือกอีสาน	0	0	0	0	0	0
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	0	0	0	0	0	0
สินค้าเกษตรอื่นๆ	0	0	0	0	0.043108	0.065557
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	-0.22981	-0.34390	0.000023	0.000034	0.14540	0.22211
ข้าว	3.53683	5.46632	-1.76842	-2.73316	-1.23090	-1.90954
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	-0.04571	-0.06590	0.000005	0.000007	0.01787	0.02749
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0	0	0	0	0.030218	0.045977
การบริการ	0	0	0	0	0.08172	0.122995

หมายเหตุ: สมมติให้ ประเทศไทยมีอำนาจตลาดในสินค้าข้าว เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ในตลาดโลก แต่ไม่มีอำนาจตลาดในสินค้าเกษตรอุตสาหกรรม และสินค้าอุตสาหกรรมส่งออก เนื่องจากการสมมติว่า ประเทศไทยเป็นประเทศเล็ก ดังนั้น ราคาสินค้านำเข้าจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลง การนำเข้าข้าวของประเทศไทยมีน้อยมาก

4.2). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยทุน

ก). กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 4-18 เทคโนโลยีทุนที่เพิ่มขึ้นในภาคการผลิตข้าวอีสาน นอกจากทำให้การผลิตข้าวเพิ่มขึ้นแล้ว ยังช่วยให้สามารถส่งออกข้าวได้เพิ่มขึ้น 1.198 เปอร์เซ็นต์ และการเป็นประเทศผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ของไทย ดังนั้นการส่งออกข้าวที่เพิ่มขึ้นของไทย จึงมีผลราคาข้าวในตลาดโลกลดลง 0.599 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม แม้ว่าผลผลิตของสินค้านี้ในประเทศจะเพิ่มขึ้น แต่ความต้องการใช้สินค้านี้มีมากเช่นกัน ส่งผลให้การส่งออกสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมลดลง 0.078 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกก็มีการส่งออกลดลง 0.015 เปอร์เซ็นต์ ด้วย เนื่องจากการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกที่ลดลง ทำให้มีการนำเข้าสินค้านี้เข้ามาเพิ่มขึ้น 0.006 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามการที่สินค้าทั้งสองมีสัดส่วนที่น้อยมากในตลาดโลก ทำให้การส่งออกที่ลดลงของทั้งสองสินค้าไม่มีผลต่อราคาตลาดโลกแต่อย่างใด ด้านการนำเข้าสินค้า

พบว่า การนำเข้าสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ การบริการ สินค้าเกษตรอื่นๆ สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และสินค้าอุตสาหกรรมส่งออก ตามลำดับ

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

หลังการเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยี ทำให้การผลิตสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกลดลง จึงต้องมีการนำเข้าสินค้าดังกล่าวเพิ่มขึ้น 0.012 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่งผลให้การส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกลดลง 0.028 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมก็มีการส่งออกลดลง 0.145 เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากการผลิตสินค้านี้ในประเทศที่เพิ่มขึ้น นอกจากจะไม่สามารถสนองตอบความต้องการที่เพิ่มขึ้นแล้ว ยังทำให้ต้องนำเข้าสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น 0.094 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สินค้าข้าวมีศักยภาพเพียงพอต่อความต้องการในประเทศ แล้วยังเหลือพอส่งออกด้วย ทำให้ลดการนำเข้าข้าวลง และยังเพิ่มการส่งออกข้าวให้สูงขึ้น 2.302 เปอร์เซ็นต์ พร้อมกันนั้นการเป็นประเทศผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ของโลก ทำให้ข้าวที่ส่งออกได้มากขึ้น ส่งผลให้ราคาตลาดโลกลดลง 1.151 เปอร์เซ็นต์

ผลของเทคโนโลยีทุนที่เพิ่มขึ้นคล้ายกับเทคโนโลยีแรงงานที่เพิ่ม โดยสินค้าข้าวสามารถส่งออกได้มากขึ้น ขณะที่สินค้าเกษตรอุตสาหกรรมและสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกกลับส่งออกลดลง สำหรับสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมเนื่องจากการผลิตที่มากขึ้น ไม่สามารถชดเชยความต้องการในประเทศที่มากขึ้นด้วยได้ทัน ทำให้ต้องลดการส่งออกสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมลงไป ส่วนสินค้าอุตสาหกรรมส่งออก ตามที่กล่าวไว้แล้วว่า การที่สินค้านี้มีความเกี่ยวพันกับภาคการผลิตข้าวน้อย ทำให้ทรัพยากรบางส่วนถูกดึงไปเพื่อผลิตสินค้าอื่น ที่ได้ประโยชน์จากการเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีของภาคการผลิตข้าวมากกว่า นอกจากนั้นยังมีผลให้ต้องมีการนำเข้าสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกเข้ามาใช้ในประเทศทั้งเพื่อการผลิตและบริโภคมากขึ้นด้วย จากการเปรียบเทียบระหว่างกรณีอีสานและกรณีนอกอีสาน ข้าวส่งออกของกรณีนอกอีสานเพิ่มขึ้นมากกว่ากรณีอีสาน ขณะเดียวกันสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมและสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกของกรณีนอกอีสาน ก็มีการส่งออกที่ลดลงสูงกว่ากรณีอีสาน ในทำนองเดียวกันการนำเข้าในสินค้าต่างๆ ได้แก่ สินค้าเกษตรอื่นๆ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และการบริการของกรณีนอกอีสานก็มีการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากรณีอีสาน ดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 เปรียบเทียบผลทางด้านการค้าระหว่างประเทศระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

สินค้า/บริการ	การส่งออก		ราคาสินค้าส่งออก		การนำเข้า	
	กรณีอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 %
ข้าวเปลือกอีสาน	0	0	0	0	0	0
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	0	0	0	0	0	0
สินค้าเกษตรอื่นๆ	0	0	0	0	0.01460	0.02760
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	-0.07784	-0.14480	0.000008	0.000014	0.04925	0.09352
ข้าว	1.19796	2.30161	-0.59898	-1.15080	-0.41692	-0.80402
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	-0.01548	-0.02775	0.000002	0.000003	0.00605	0.01157
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0	0	0	0	0.01024	0.01936
การบริการ	0	0	0	0	0.02768	0.05179

หมายเหตุ: เหมือนตารางที่ 4-17

4.3). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยที่ดิน

ก). กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

นอกจากภาคโรงสีข้าวจะผลิตข้าวได้เพียงพอกับความต้องการในประเทศแล้ว ยังมีเหลือพอเพื่อส่งออกอีกส่วนหนึ่ง โดยการส่งออกหลังเทคโนโลยีที่ดินดีขึ้นของข้าวเพิ่มขึ้น 0.97 เปอร์เซ็นต์ พร้อมกันนั้นราคาข้าวในตลาดโลกก็ลดลง 0.485 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากในที่นี้ให้การส่งออกข้าวของไทยมีอิทธิพลต่อราคาตลาดโลก ส่วนสินค้าส่งออกอีกสองสินค้าคือ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม และสินค้าอุตสาหกรรมส่งออก มีการส่งออกที่ลดลง 0.063 เปอร์เซ็นต์ และ 0.013 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมแม้จะมีการผลิตเพิ่มก็จริง แต่ยังไม่เพียงพอกับการใช้ ทำให้การส่งออกต้องลดลง ส่วนสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกมีการผลิตลดลง จึงส่งผลต่อการส่งออกสินค้าดังกล่าวด้วย ดังนั้นการส่งออกที่ลดลงของสินค้าทั้งสอง ซึ่งแสดงว่าสินค้าที่มีอยู่ในประเทศไม่เพียงพอ ทำให้เกิดการนำเข้าสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมและสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกเพิ่มขึ้น 0.04 เปอร์เซ็นต์ และ 0.005 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นยังมีการนำเข้าสินค้าอื่นเพิ่มสูงขึ้นด้วย ยกเว้นสินค้าข้าวที่นำเข้าลดลง เพราะเทคโนโลยีที่ดีขึ้นช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวอย่างมาก จนสามารถลดการนำเข้าและเพิ่มการส่งออกได้

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

ผลของเทคโนโลยีที่ดิน ทำให้สามารถส่งออกข้าวได้เพิ่มขึ้น 1.822 เปอร์เซ็นต์ และการที่ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ในตลาดโลก จึงทำให้ราคาข้าวในตลาดโลกปรับตัวลดลง 0.911 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สินค้าเกษตรอุตสาหกรรมมีการส่งออกลดลง 0.115 เปอร์เซ็นต์ แม้การผลิตในประเทศจะเพิ่มขึ้นก็ตาม แต่ก็ไม่เพียงพอกับความต้องการจึงต้องลดการส่งออกสินค้าดังกล่าวลง ส่วนการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกก็ลดลง 0.022 เปอร์เซ็นต์ ด้วย ตามการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมในประเทศที่ลดลง เพราะถูกดึงทรัพยากรไปใช้ในภาคการผลิตอื่นที่มีความสัมพันธ์กับภาคการผลิตข้าวมากกว่า แต่เนื่องจากการเป็นระบบเศรษฐกิจแบบเปิด ทำให้สินค้าใดที่ไม่เพียงพอกับความต้องการ ก็สามารถนำเข้ามาจากต่างประเทศได้ โดยสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมและสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกมีการนำเข้าเพิ่มขึ้น 0.074 เปอร์เซ็นต์ และ 0.009 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะเดียวกันก็มีการนำเข้าสินค้าอื่นๆเข้ามาด้วย เช่น นำเข้าสินค้าเกษตรอื่นๆเพิ่ม 0.022 เปอร์เซ็นต์ สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้าเพิ่มอีก 0.015 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

จากการเปรียบเทียบทั้งสองกรณี พบว่า การส่งออกข้าวของกรณีนอกอีสานเพิ่มขึ้น 1.822 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่ากรณีอีสานที่ข้าวส่งออกเพิ่ม 0.97 เปอร์เซ็นต์ และข้าวที่ส่งออกได้มากนี้เองยังมีผลให้ราคาตลาดโลกของข้าวของกรณีอีสานและกรณีนอกอีสานลดลง 0.485 เปอร์เซ็นต์ และ 0.911 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในด้านการนำเข้าสินค้า เนื่องจากสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกในประเทศผลิตได้ลดลง ทำให้มีการนำเข้าสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกเข้ามามากขึ้น โดยกรณีอีสานนำเข้าสินค้าดังกล่าวเพิ่มขึ้น 0.005 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรณีนอกอีสานมีการนำเข้าเพิ่มขึ้น 0.009 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสินค้านำเข้าอื่นเช่นกันที่กรณีนอกอีสานมีการนำเข้าสูงกว่ากรณีอีสาน แต่การนำเข้าสินค้าข้าวเปลือกไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด เพราะประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวจึงไม่มีการนำเข้าสินค้านี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-19 เปรียบเทียบผลทางด้านการค้าระหว่างประเทศระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

สินค้า/บริการ	การส่งออก		ราคาสินค้าส่งออก		การนำเข้า	
	กรณีอีสานเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีอีสานเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 %
ข้าวเปลือกอีสาน	0	0	0	0	0	0
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	0	0	0	0	0	0
สินค้าเกษตรอื่นๆ	0	0	0	0	0.01182	0.02185
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	-0.06301	-0.11464	0.000006	0.000011	0.03987	0.07404
ข้าว	0.96978	1.82211	-0.48489	-0.91105	-0.33751	-0.63651
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	-0.01253	-0.02197	0.000001	0.000002	0.00490	0.00916
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0	0	0	0	0.00829	0.01533
การบริการ	0	0	0	0	0.02241	0.04100

หมายเหตุ: เหมือนตารางที่ 4-17

5). ผลกระทบด้านการบริโภค (Consumption Impact)

5.1). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยแรงงาน

ก). กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

การจ้างงานรวมที่มากขึ้นทำให้รายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้น 0.082 เปอร์เซ็นต์ เมื่อคนมีรายได้มากขึ้น ก็ย่อมใช้จ่ายมากขึ้นด้วย เพราะรายได้และรายจ่ายมีความสัมพันธ์กันโดยตรง ซึ่งครัวเรือนมีรายจ่ายเพื่อบริโภคสูงขึ้น 0.105 เปอร์เซ็นต์ ขณะเดียวกันการลดลงของราคาสินค้าอาหาร 0.18 เปอร์เซ็นต์ ก็ช่วยเพิ่มความต้องการสินค้าอาหาร 0.353 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความต้องการสินค้าที่ไม่ใช่อาหารเพิ่มเล็กน้อยคือ 0.063 เปอร์เซ็นต์ เพราะราคาสินค้าที่ไม่ใช่อาหารเพิ่มขึ้น 0.022 เปอร์เซ็นต์ คนจึงหันไปใช้จ่ายซื้อสินค้าอาหารมากขึ้น

ข). กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

รายได้ของผู้บริโภคเพิ่มขึ้น 0.123 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผู้บริโภคมีความสามารถในซื้อสินค้ามากขึ้น ดังนั้นรายจ่ายเพื่อการบริโภคจึงเพิ่มขึ้น 0.157 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อแบ่งความต้องการบริโภคสินค้าเป็น สินค้าที่เป็นอาหาร และสินค้าที่ไม่ใช่อาหาร พบว่า ความต้องการสินค้าที่เป็น

อาหารเพิ่มขึ้น 0.538 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าสินค้าที่ไม่ใช่อาหารที่เพิ่มขึ้นเพียง 0.093 เปอร์เซ็นต์ เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากราคาผู้ซื้อในสินค้าไม่ใช่อาหารเพิ่มขึ้น 0.033 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สินค้าอาหารลดลง 0.279 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบผลกระทบด้านการบริโภคระหว่างทั้งสองกรณี พบว่า รายได้ของครัวเรือนกรณีนอกอีสานที่เพิ่มขึ้นสูงกว่ากรณีอีสาน ดังนั้นแม้ราคาผู้ซื้อในสินค้าที่ไม่ใช้อาหารของกรณีนอกอีสานจะสูงกว่ากรณีอีสาน แต่ความต้องการสินค้าที่ไม่ใช่อาหาร ก็ยังเพิ่มขึ้นมากกว่ากรณีอีสาน ส่วนการบริโภคในสินค้าอาหาร ความต้องการสินค้าดังกล่าว ในกรณีนอกอีสานยังสูงกว่ากรณีอีสานด้วย ดังตารางที่ 4-20

ตารางที่ 4-20 เปรียบเทียบผลทางด้านการบริโภคระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

รายได้/รายจ่าย ของครัวเรือน	กรณีอีสาน เทคโนโลยีแรงงาน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีแรงงาน เพิ่มขึ้น 10 %
รายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง	0.08216	0.12266
รายจ่ายเพื่อการบริโภค	0.10508	0.15656
ความต้องการสินค้าบริโภค		
- สินค้าอาหาร	0.35269	0.53765
- สินค้าที่มิใช่อาหาร	0.06259	0.09312
ราคาผู้ซื้อของสินค้าบริโภค		
- สินค้าอาหาร	-0.17966	-0.27886
- สินค้าที่มิใช่อาหาร	0.02243	0.03326

5.2). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยทุน

ก). กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

การปรับปรุงเทคโนโลยีปัจจัยทุนของภาคการผลิตข้าวอีสาน ทำให้ผู้บริโภคหรือครัวเรือนมีรายได้เพิ่มขึ้น 0.028 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีเงินมากขึ้นผู้บริโภคมักจับจ่ายซื้อสินค้าและบริการสูงขึ้นด้วย เพราะการบริโภคขึ้นอยู่กับรายได้ที่ครัวเรือนใช้จ่ายได้จริงเป็นสำคัญ ฉะนั้นรายจ่ายเพื่อการ

บริโภคจึงเพิ่มขึ้น 0.036 เปอร์เซ็นต์ โดยความต้องการบริโภคของครัวเรือนแบ่งเป็นสินค้าอาหารและสินค้าที่มิใช่อาหาร ซึ่งความต้องการสินค้าอาหารเพิ่มขึ้น 0.119 เปอร์เซ็นต์ และความต้องการสินค้าที่มิใช่อาหารเพิ่มขึ้น 0.021 เปอร์เซ็นต์ การเพิ่มขึ้นของความต้องการสินค้าอาหารที่สูงกว่าสินค้าที่ไม่ใช่อาหารนี้ มีเหตุมาจากราคาสินค้าอาหารที่ลดลง 0.061 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ราคาสินค้าไม่ใช่อาหารเพิ่มขึ้น 0.008 เปอร์เซ็นต์

ข). <u>กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์</u>

เมื่อเทคโนโลยีทุนของภาคการผลิตข้าวนี้เพิ่มขึ้น ส่งผลให้รายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้น 0.052 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกิดการบริโภคมากขึ้น ดังนั้นรายจ่ายเพื่อการบริโภคของครัวเรือนจึงขยับตัวสูงขึ้น 0.066 เปอร์เซ็นต์ ตามการเพิ่มขึ้นของรายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง ขณะเดียวกันการเพิ่มขึ้นของราคาผู้ซื้อในสินค้าที่มิใช่อาหาร 0.014 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผู้บริโภคมีความต้องการสินค้าอาหารมากกว่าที่มิใช่อาหาร โดยมีความต้องการสินค้าอาหารเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.226 เปอร์เซ็นต์ เพราะราคาสินค้าอาหารลดลง 0.117 เปอร์เซ็นต์ และต้องการสินค้าที่มิใช่อาหารเพิ่มขึ้นน้อยกว่า เท่ากับ 0.039 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 4-21

รายได้ที่ใช้จ่ายได้จริงหลังการปัจจัยทุนมีเทคโนโลยีดีขึ้นของกรณีนอกอีสานเท่ากับ 0.052 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่ารายได้ในกรณีอีสานที่เพิ่มขึ้น 0.028 เปอร์เซ็นต์ รายได้ที่เพิ่มขึ้นทำให้ผู้บริโภคต้องการบริโภคเพิ่มขึ้นด้วย โดยการบริโภคสินค้าที่เป็นอาหารมากกว่าสินค้าที่มิใช่อาหาร โดยรายจ่ายเพื่อการบริโภคในกรณีอีสานเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรณีนอกอีสาน ขณะที่ราคาผู้ซื้อในสินค้าที่มิใช่อาหารของกรณีนอกอีสานเพิ่มขึ้นสูงกว่ากรณีอีสาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-21 เปรียบเทียบผลทางด้านการบริโภคระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีทุนเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

รายได้/รายจ่าย ของครัวเรือน	กรณีอีสาน เทคโนโลยีทุน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีทุน เพิ่มขึ้น 10 %
รายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง	0.02783	0.05165
รายจ่ายเพื่อการบริโภค	0.03559	0.06592
ความต้องการสินค้าบริโภค		
- สินค้าอาหาร	0.11946	0.22638
- สินค้าที่มิใช่อาหาร	0.02120	0.03921
ราคาผู้ซื้อของสินค้าบริโภค		
- สินค้าอาหาร	-0.06085	-0.11742
- สินค้าที่มิใช่อาหาร	0.00760	0.01400

5.3). เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านปัจจัยที่ดิน

ก). กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ผลจากการปรับปรุงเทคโนโลยีที่ดินในภาคการผลิตข้าวอีสาน พบว่า รายได้ครัวเรือนที่ใช้จ่ายได้จริงเพิ่มขึ้น 0.023 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผู้บริโภคมีความต้องการสินค้าบริโภคมากขึ้น แบ่งเป็นสินค้าอาหาร เท่ากับ 0.0967 เปอร์เซ็นต์ และสินค้ามิใช่อาหาร เท่ากับ 0.017 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น รายจ่ายเพื่อการบริโภคได้เพิ่มขึ้นเป็น 0.029 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของราคาสินค้า ณ ราคาผู้ซื้อ สินค้าอาหารมีราคาลดลง 0.049 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสินค้าที่มิใช่อาหารมีราคาเพิ่มขึ้น 0.006 เปอร์เซ็นต์

ข). กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ส่วนกรณีภาคนอกอีสาน เทคโนโลยีที่ดีขึ้นได้ทำให้ครัวเรือนมีรายได้ที่ใช้จ่ายได้จริงเพิ่มขึ้น 0.041 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าที่เพิ่มในกรณีภาคอีสานที่เพิ่มเพียง 0.023 เปอร์เซ็นต์ ขณะเดียวกันรายได้ที่เพิ่มขึ้นก่อให้ผู้บริโภคเกิดความต้องการในสินค้ามากขึ้นด้วย โดยต้องการสินค้าอาหารเท่ากับ 0.179 เปอร์เซ็นต์ และ สินค้ามิใช่อาหารเท่ากับ 0.031 เปอร์เซ็นต์ เหตุที่ต้องการสินค้าอาหารมากกว่าสินค้ามิใช่อาหาร เนื่องมาจากราคาสินค้า ณ ราคาผู้ซื้อนั่นเองที่ สินค้ามิใช่อาหารมีราคา

เพิ่มขึ้นถึง 0.011 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สินค้าอาหารมีราคาลดลง 0.093 เปอร์เซ็นต์ สิ่งเหล่านี้ได้ส่งผลให้รายจ่ายเพื่อการบริโภคขยับตัวสูงขึ้นเป็น 0.052 เปอร์เซ็นต์ แสดงในตารางที่ 4-22

การเพิ่มขึ้นของราคาสินค้าที่มิใช่อาหาร หลังการเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีของปัจจัยที่ดิน ไม่ได้ทำให้การบริโภคสินค้าดังกล่าวลดลงแต่อย่างใด เนื่องจากรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นมากกว่าราคาที่เพิ่ม ประกอบกับราคาสินค้าอาหารก็ลดลงด้วย โดยรายได้ครัวเรือนกรณีนอกอีสานเพิ่มสูงกว่ากรณีอีสาน มีผลให้รายจ่ายเพื่อการบริโภคของกรณีนอกอีสานเพิ่มสูงกว่ากรณีอีสานด้วยเช่นกัน นอกจากนั้นความต้องการผู้บริโภคในสินค้าที่เป็นอาหาร เพิ่มขึ้นมากกว่าสินค้าที่ไม่ใช่อาหาร

ตารางที่ 4-22 เปรียบเทียบผลทางด้านการบริโภคระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีที่ดินเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

รายได้/รายจ่าย ของครัวเรือน	กรณีอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีที่ดิน เพิ่มขึ้น 10 %
รายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง	0.02253	0.04089
รายจ่ายเพื่อการบริโภค	0.02881	0.05219
ความต้องการสินค้าบริโภค		
- สินค้าอาหาร	0.09670	0.17922
- สินค้าที่มิใช่อาหาร	0.01716	0.03104
ราคาผู้ซื้อของสินค้าบริโภค		
- สินค้าอาหาร	-0.04926	-0.09296
- สินค้าที่มิใช่อาหาร	0.00615	0.01109

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2. **กรณีที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงตามค่าประมาณในงานวิจัยของ ทรงศักดิ์และ**Haimin (2539)

การศึกษาผลกระทบของเทคโนโลยีในที่นี้ เป็นการศึกษาจากค่าประมาณการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ที่ได้จากงานวิจัยของ ทรงศักดิ์ และHaimin โดยมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในปัจจัยการผลิตขั้นต้นต่างๆ ดังนี้ เทคโนโลยีด้านแรงงานและทุนมีเทคโนโลยีที่ลดลง เท่ากับ 0.73 เปอร์เซ็นต์ และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่เทคโนโลยีด้านที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้น 2.49 เปอร์เซ็นต์ ค่าเทคโนโลยีเหล่านี้ของ ทรงศักดิ์ และHaimin ได้จากการประมาณค่าผลิตผลทางการเกษตร ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งงานวิจัยนี้ไม่ได้มีการแบ่งพื้นที่ตามการชลประทานเหมือนของ Coxhead(1992) แต่ได้นำเอาการชลประทานเป็นส่วนหนึ่งที่รวมอยู่ในปัจจัยที่ดินแล้ว โดยได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 ฉะนั้นในการศึกษาเพื่อหาผลกระทบของเทคโนโลยีในที่นี้จะสมมติว่า ภาคการผลิตข้าวในอีสาน และภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่เหมือนกัน แล้วพิจารณาว่าผลที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันเช่นใด

ผลกระทบจากเทคโนโลยีที่ทำการศึกษา ประกอบด้วยผลกระทบ ด้านมหภาค ด้านปัจจัยการผลิต ด้านการผลิต ด้านการค้าต่างประเทศ และด้านการบริโภค ดังนี้

1). **ผลกระทบด้านมหภาค** (Macro Impact)

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีแบบเดียวกันระหว่างทั้งสองกรณี ที่ซึ่งเทคโนโลยีปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนแย่ลง แต่ปัจจัยที่ดินดีขึ้นนี้ ทำให้เกิดผลกระทบที่แตกต่างกัน เนื่องด้วยโครงสร้างการผลิตที่ต่างกันของสองภาคนี้ โดยเมื่อเทคโนโลยีดังกล่าวเกิดกับภาคการผลิตข้าวอีสาน ทำให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหดตัว แต่เมื่อเกิดในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน กับทำให้เศรษฐกิจของประเทศขยายตัวเพิ่มขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน มีสัดส่วนการใช้ปัจจัยที่ดินที่สูงกว่าภาคุการผลิตข้าวอีสาน ดังตารางที่ 4-5 ทำให้เทคโนโลยีที่ดินซึ่งดีขึ้น สามารถชดเชยการลดลงของปัจจัยแรงงานและทุนได้ ดังนั้นการผลิตของกรณีนอกอีสานจึงขยายตัวขึ้น โดยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของกรณีนอกอีสานเพิ่มขึ้น แต่กรณีอีสานลดลง รวมทั้งรายจ่ายของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆของกรณีอีสานก็มีรายจ่ายลดลง เว้นเสียแต่ดุลการค้าที่กรณีอีสาน เกินดุลการค้า แต่กรณีนอกอีสานขาดดุลการค้า เนื่องจากการผลิตที่ชะลอตัวทำให้การนำเข้าของกรณี

อีสานลดลง ขณะที่กรณีนอกอีสานมีการนำเข้าที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการบริโภคและการผลิตที่มากขึ้น ทำให้มีความต้องการนำเข้าสินค้ามาใช้เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4-23

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบผลทางด้านมหภาค ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539) กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539)

ตัวแปรมหภาค	กรณีอีสาน เทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีนอกอีสาน เทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)
ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ	-0.00069	0.00066
ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริง	-0.00089	0.00086
ดัชนีราคาผู้บริโภค	0.00020	-0.00020
ดัชนีราคาทุน	-0.00035	0.00034
รายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชน	-0.00089	0.00084
รายจ่ายเพื่อการลงทุน	-0.00035	0.00034
รายจ่ายเพื่อการบริโภคของภาครัฐบาล	-0.00055	0.00053
การส่งออก	0.00001	0.00001
การนำเข้า	-0.00031	0.00030
ดุลการค้า(ล้านบาท)	7.10794	-6.52433
รายรับของรัฐบาล	-0.00038	0.00037
ภาษีสินค้านำเข้า	-0.00030	0.00029
ภาษีทางอ้อม	-0.00040	0.00039
อุปทานแรงงาน	-0.00073	0.00078
ค่าจ้างที่เป็นตัวเงิน	0.00020	-0.00020

หมายเหตุ: เหมือนกับตารางที่ 4-8

2). **ผลกระทบด้านปัจจัยการผลิต** (Factor Impact)

จากตารางที่ 4-24 ภาคการผลิตส่วนใหญ่ของกรณีอีสานมีการจ้างงานลดลง ขณะที่กรณีนอกอีสานมีการจ้างงานเพิ่มมากขึ้น และเมื่อพิจารณาภาคการผลิตข้าวที่เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี กรณีอีสานมีความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น เพราะเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง ผู้ผลิตจึงต้องใช้ปัจจัยการผลิตสูงขึ้น ส่วนกรณีนอกอีสาน ผู้ผลิตสามารถลดการใช้แรงงานลง เนื่องจากเทคโนโลยีที่มี ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตของแรงงานเพิ่มสูงขึ้น ในส่วนของผลตอบแทนทุนและที่ดินมีผลคล้ายกับการเปลี่ยนแปลงในอุปสงค์แรงงาน เนื่องจากการใช้แรงงานเพิ่มขึ้นหรือลดลง จะทำให้อุปสงค์ในปัจจัยทุนและที่ดินเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามไปด้วย แต่จากการที่สมมติให้ ปัจจัยทุนและที่ดินมีจำกัด ส่งผลให้ผลตอบแทนทุนและที่ดินปรับตัวลดลง

ตารางที่ 4-24 เปรียบเทียบผลทางด้านการจ้างงานและผลตอบแทนแก่ปัจจัยขั้นต้น ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539) กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)

ภาคการผลิต	การจ้างงาน		ค่าจ้างที่เป็นตัวเงิน		ผลตอบแทนปัจจัยทุน		ผลตอบแทนปัจจัยที่ดิน	
	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของทรงศักดิ์และ Haimin (2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของทรงศักดิ์และ Haimin (2539)	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของทรงศักดิ์และ Haimin (2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของทรงศักดิ์และ Haimin (2539)	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของทรงศักดิ์และ Haimin (2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของทรงศักดิ์และ Haimin (2539)	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของทรงศักดิ์และ Haimin (2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของทรงศักดิ์และ Haimin (2539)
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	0.06284	0.02125	0.00020	-0.00020	0.06304	0.02105	0.06304	0.02105
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	-0.02358	-0.03057	0.00020	-0.00020	-0.02338	-0.03077	-0.02338	-0.03077
ภาคเกษตรอื่นๆ	-0.00173	0.00169	0.00020	-0.00020	-0.00153	0.00149	-0.00153	0.00149
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	-0.00082	0.00084	0.00020	-0.00020	-0.00090	0.00091	0	0
ภาคโรงสีข้าว	-0.03497	0.03428	0.00020	-0.00020	-0.04643	0.04551	0	0
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	0.00007	-0.00005	0.00020	-0.00020	0.00029	-0.00026	0	0
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	-0.00057	0.00056	0.00020	-0.00020	-0.00056	0.00054	0	0
ภาคบริการ	-0.00115	0.00111	0.00020	-0.00020	-0.00095	0.00090	0	0

หมายเหตุ: เหมือนตารางที่ 4-11

3). **ผลกระทบด้านการผลิต** (Production Impact)

เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป มีส่วนทำให้กรณีอีสานมีการผลิตลดลง สินค้าและการจ้างงานในสาขาการผลิตต่างๆก็ลดลงด้วย ส่งผลให้ราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ขณะที่เทคโนโลยีเดียวกันทำให้ผลผลิตสินค้าในภาคการผลิตต่างๆของกรณีนอกอีสานเพิ่มสูงขึ้น และยังมีส่วนทำให้ราคาสินค้าลดลง ตลอดทั้งการจ้างงานเพิ่มมากขึ้น โดยในส่วนของภาคการผลิตข้าวที่เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ของกรณีอีสาน เทคโนโลยีดังกล่าวทำให้ต้องใช้แรงงานในการผลิตมากขึ้น 0.063 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่การผลิตลดลง ส่วนกรณีนอกอีสาน ภาคการผลิตข้าวที่เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีกลับมีประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น และแรงงานก็มีคุณภาพเพิ่ม ทำให้ผู้ผลิตข้าวเปลือกนอกอีสานในกรณีนอกอีสาน สามารถปรับลดการใช้ปัจจัยแรงงานลงได้ 0.031 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 4-25

ตารางที่ 4-25 เปรียบเทียบผลทางด้านผลผลิต ระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539) กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539)

สินค้า/บริการ	ผลผลิต		ราคาพื้นฐาน		การจ้างงาน	
	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)
ข้าวเปลือกอีสาน	-0.01344	0.01318	0.07440	0.00634	0.06284	0.02125
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	-0.01344	0.01318	-0.00801	-0.04287	-0.02358	-0.03057
สินค้าเกษตรอื่นๆ	-0.00111	0.00108	0.00020	-0.00021	-0.00173	0.00169
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	-0.00023	0.00023	0.00002	-0.00002	-0.00082	0.00084
ข้าว	-0.01448	0.01419	0.01615	-0.01586	-0.03497	0.03428
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	0.00002	-0.00002	0.00004	-0.00003	0.00007	-0.00005
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	-0.00016	0.00016	-0.00015	0.00015	-0.00057	0.00056
การบริการ	-0.00040	0.00038	-0.00037	0.00034	-0.00115	0.00111

4). ผลกระทบด้านการค้าระหว่างประเทศ (Trade Impact)

กรณีนอกอีสานมีการนำเข้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากการผลิตที่ขยายตัว ทำให้ต้องการสินค้านำเข้าทั้งเพื่อผลิตและบริโภคมากขึ้น ขณะเดียวกันการผลิตที่ขยายตัวของภาคการผลิตข้าว ทำให้สามารถส่งออกข้าวได้มากขึ้นด้วย ส่วนกรณีอีสาน การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี เป็นเหตุให้การผลิตต่างๆชะงักตัว ส่งผลให้ผู้ผลิตลงปัจจัยที่ใช้ มีผลให้การนำเข้าทั้งเพื่อการผลิตและบริโภคก็ลดลง ส่วนการส่งออก การผลิตข้าวที่หดตัวลง ทำให้ข้าวส่งออกลดลงด้วย ส่วนสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมที่สามารถส่งออกได้มากขึ้น ทั้งที่การผลิตในประเทศก็ลดลง ก็เนื่องจากว่า แม้การผลิตสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมจะลง แต่ความต้องการใช้สินค้าดังกล่าวในประเทศ ที่ลดลงเร็วกว่า ทำให้มีสินค้าเหลือส่งออกได้ ขณะที่การผลิตสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกที่ขยายตัว เพราะไม่ต้องถูกแย่งทรัพยากรการผลิตไป และความต้องการในประเทศที่ไม่มาก ก็ทำให้การสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกมีมากขึ้น ดังตารางที่ 4-26

ตารางที่ 4-26 เปรียบเทียบผลทางด้านการค้าระหว่างประเทศระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539) กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539)

สินค้า/บริการ	การส่งออก		ราคาสินค้าส่งออก		การนำเข้า	
	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ Haimin(2539)
ข้าวเปลือกอีสาน	0	0	0	0	0	0
ข้าวเปลือกนอกอีสาน	0	0	0	0	0	0
สินค้าเกษตรอื่นๆ	0	0	0	0	-0.00036	0.00035
สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม	0.00194	-0.00185	0.000000	0.000000	-0.00123	0.00119
ข้าว	-0.02989	0.02935	0.01495	-0.01467	0.01040	-0.01025
สินค้าอุตสาหกรรมส่งออก	0.00039	-0.00035	0.000000	0.000000	-0.00015	0.00015
สินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0	0	0	0	-0.00026	0.00025
การบริการ	0	0	0	0	-0.00069	0.00066

หมายเหตุ: เหมือนตารางที่ 4-17

5). **ผลกระทบด้านการบริโภค** (Consumption Impact)

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดลง เนื่องจากผลของเทคโนโลยีนี้ ทำให้ภาคการผลิตต่างๆปรับลดการผลิตลง ดังนั้นผู้ผลิตจึงลดการจ้างงานลง กระทบต่อรายได้ที่ใช้จ่ายได้ของภาคครัวเรือน มีผลให้ความต้องการสินค้าอาหารและสินค้าที่มิใช่อาหารของผู้บริโภคปรับตัวลง รายจ่ายเพื่อการบริโภคซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับรายได้ก็ลดตามไปด้วย ในขณะที่การผลิตที่ขยายตัวของกรณีนอกอีสาน ทำให้แรงงานและปัจจัยอื่นถูกใช้เพื่อผลิตสินค้า ส่งผลให้ครัวเรือนมีรายจ่ายเพื่อบริโภคสูงขึ้น เนื่องจากการจ้างงานเพิ่มขึ้น ทำให้มีรายได้เพื่อมาใช้จ่ายเพิ่มขึ้น โดยครัวเรือนบริโภคสินค้า ทั้งที่เป็นสินค้าอาหารและสินค้าที่มิใช่อาหารเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4-27

ตารางที่ 4-27 เปรียบเทียบผลทางด้านการบริโภคระหว่าง กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539) กับ กรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539)

รายได้/รายจ่ายของครัวเรือน	กรณีอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของทรงศักดิ์และHaimin (2539)	กรณีนอกอีสานเทคโนโลยีเปลี่ยนตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin (2539)
รายได้ที่ใช้จ่ายได้จริง	-0.00069	0.00066
รายจ่ายเพื่อการบริโภค	-0.00089	0.00084
ความต้องการสินค้าบริโภค		
- สินค้าอาหาร	-0.00298	0.00289
- สินค้าที่มิใช่อาหาร	-0.00053	0.00050
ราคาผู้ซื้อของสินค้าบริโภค		
- สินค้าอาหาร	0.00152	-0.00150
- สินค้าที่มิใช่อาหาร	-0.00019	0.00018

4.3. การเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างภาคการผลิต

ในที่นี้จะยกกรณีผลกระทบทางด้านปัจจัยการผลิต จากการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีแรงงาน 10 เปอร์เซ็นต์ มาใช้อธิบายการเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างภาคการผลิตต่างๆ จากตารางที่ 4-28 ปี พ.ศ. 2538 จำนวนผู้มีงานทำทั่วประเทศมีประมาณ 32.5 ล้านคน โดยส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคเกษตรกรรม มีแรงงานที่ทำงานในภาคการผลิตข้าวถึง 3.2 ล้านคน การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีแรงงาน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการจ้างแรงงานของภาคการผลิตต่างๆ

ในกรณีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้นในภาคการผลิตข้าวอีสาน ทำให้ภาคการผลิตข้าวอีสานลดการจ้างงานลง 99,876 คน โดยแรงงานในภาคการผลิตข้าวอีสาน ย้ายไปทำงานในภาคการผลิตข้าวนอกอีสานเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ 53,894 คน รองลงคือ ภาคเกษตรอื่น ซึ่งก็ยังวนเวียนอยู่ในภาคเกษตรกรรมนั่นเอง ถัดมาก็คือ ในภาคบริการ ซึ่งเป็นภาคที่ใช้แรงงานเป็นปัจจัยขั้นต้นที่สำคัญ

ขณะที่กรณีเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้นในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน การลดลงของความต้องการจ้างงานของภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน 5.694 เปอร์เซ็นต์ ทำให้จำนวนผู้มีงานลดลงถึง 109,997 คน ดังนั้นภาคการผลิตข้าวนอกอีสานจึงมีแรงงานเหลือเพียง 1,821,664 คน โดยแรงงานส่วนใหญ่ 96,176 คน ย้ายไปทำงานในภาคการผลิตข้าวอีสานและภาคเกษตรอื่นๆ เนื่องจากเป็นภาคที่ใช้ทักษะไม่มากและลักษณะงานที่ใกล้เคียงกัน บางส่วนย้ายไปทำงานในภาคบริการ ภาคโรงสีข้าว ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และภาคเกษตรอุตสาหกรรม ตามลำดับ แสดงในตารางที่ 4-29

เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนผู้มีงานทำก่อนและหลังการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีแรงงาน พบว่าสัดส่วนจำนวนผู้มีงานทำในภาคการผลิตต่างๆเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากการลดความต้องการแรงงานของภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีแรงงานดีขึ้น ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคดังกล่าวไปสู่ภาคการผลิตอื่นๆ ดังตารางที่ 4-30

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลข้างต้นเป็นจำนวนผู้มีงานทำในช่วงเดือน กรกฎาคม ถึง กันยายน ปี พ.ศ. 2538 จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ แม้ว่าจะใกล้เคียงกับฤดูการปลูกข้าวนาปีของเกษตรกร ที่อยู่ในระหว่างเดือน พฤษภาคม ถึง กันยายน แต่ไม่ได้ครอบคลุมถึงช่วงฤดูการทำนาปรัง ซึ่งอาจทำ

ให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการอ้างอิงได้ ดังนั้นจึงควรคำนึงถึง ข้อจำกัดของการอธิบายข้อมูลในการนำไปใช้ด้วย

ตารางที่ 4-28 จำนวนผู้มีงาน จำแนกตามภาคการผลิต ปี พ.ศ. 2538

ภาคการผลิต	จำนวนผู้มีงานทำ (คน)	จำนวนผู้มีงานทำ (%)
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	1,343,330	4.12
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	1,931,661	5.93
ภาคเกษตรอื่นๆ	13,654,309	41.92
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	547,684	1.68
ภาคโรงสีข้าว	67,739	0.21
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	2,165,886	6.65
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	1,595,591	4.90
ภาคบริการ	11,268,600	34.59
รวม	32,574,800	100

ที่มา: รายงานผลการสำรวจแรงงาน ทั่วราชอาณาจักร (รอบที่ 3) สิงหาคม 2538, สำนักงานสถิติแห่งชาติ

หมายเหตุ: การแบ่งตามภาคการผลิต ใช้สัดส่วนจาก ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี พ.ศ. 2538

ตารางที่ 4-29 การเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างภาคการผลิตต่างๆ

ภาคการผลิต	การจ้างงานที่เปลี่ยนแปลงไป(%) เมื่อเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 %		การจ้างงานที่เปลี่ยนแปลง (คน)		จำนวนผู้มีงานทำหลังการเปลี่ยนแปลง (คน)	
	กรณีอีสาน	กรณีนอกอีสาน	กรณีอีสาน	กรณีนอกอีสาน	กรณีอีสาน	กรณีนอกอีสาน
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	-7.435	3.958	-99,876	53,174	1,243,454	1,396,504
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	2.790	-5.694	53,894	-109,997	1,985,555	1,821,664
ภาคเกษตรอื่นๆ	0.205	0.315	27,974	43,002	13,682,283	13,697,311
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	0.097	0.156	533	854	548,217	548,538
ภาคโรงสีข้าว	4.138	6.386	2,803	4,326	70,542	72,065
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	-0.008	-0.008	-179	-183	2,165,707	2,165,703
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	0.068	0.104	1,080	1,652	1,596,671	1,597,243
ภาคบริการ	0.136	0.206	15,269	23,220	11,283,869	11,291,820
จำนวนผู้มีงานทำทั้งหมด			1,497	16,048	32,576,297	32,590,848

หมายเหตุ: ผลกระทบที่เกิดกับการจ้างงานนี้ อ้างมาจาก ตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-30 เปรียบเทียบสัดส่วนผู้มีงานทำในแต่ละภาคการผลิต ก่อนและหลังเทคโนโลยีแรงงานเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

ภาคการผลิต	ก่อนการเปลี่ยนแปลง(%)	หลังการเปลี่ยนแปลง(%)	
		กรณีอีสาน	กรณีนอกอีสาน
ภาคการผลิตข้าวอีสาน	4.120	3.817	4.285
ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน	5.930	6.095	5.589
ภาคเกษตรอื่นๆ	41.920	42.001	42.028
ภาคเกษตรอุตสาหกรรม	1.680	1.683	1.683
ภาคโรงสีข้าว	0.210	0.217	0.221
ภาคอุตสาหกรรมส่งออก	6.650	6.648	6.645
ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า	4.900	4.901	4.901
ภาคบริการ	34.590	34.638	34.647
รวม(%)	100	100	100

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

บทสรุป

5.1. สรุปสาระสำคัญของแต่ละบท

จากบทที่ 1 เป็นการเกริ่นนำเกี่ยวกับความสำคัญของปัญหา ว่าเทคโนโลยีการผลิตข้าวมีความสำคัญอย่างไร ทำไมถึงต้องศึกษาเรื่องนี้ โดยจะพิจารณาถึงผลจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านการผลิตของภาคการผลิตข้าว นั่นก็คือ ดูว่าหากปัจจัยการผลิตขั้นต้นของภาคการผลิตข้าวมีเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงไป จะมีผลกระทบอย่างไรต่อ ภาคเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ ภาคการผลิตข้าวที่ถูกเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และ ภาคการผลิตอื่นที่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี โดยมีขอบเขตการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2538 ใช้ข้อมูลการศึกษาในประเทศไทย จากข้อมูลทุติยภูมิต่างๆ โดยฐานข้อมูลหลักมาจาก ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และข้อมูลด้านการเกษตรกรรมของประเทศไทย ส่วนวิธีการศึกษาอาศัยแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป ซึ่งแบบจำลองนี้ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นในระดับมหภาคและจุลภาคได้ ด้วยจำนวนภาคการผลิต 8 สาขา ประกอบด้วย ภาคการผลิตข้าวในอีสาน ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคเกษตรอุตสาหกรรม ภาคโรงสีข้าว ภาคอุตสาหกรรมส่งออก ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า และภาคบริการ ส่วนสินค้าผู้ผลิตก็ จำแนกเป็น 8 ประเภท ตามภาคการผลิต นอกจากนั้นในบทนี้ยังทบทวนงานวิจัยในอดีต ที่ได้ศึกษาใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งนี้ จำแนกการพิจารณาเป็น ด้านผลผลิตข้าว ด้านความต้องการปัจจัยการผลิต ด้านราคาปัจจัยการผลิต ด้านต้นทุนและรายรับ ด้านประสิทธิภาพการผลิต ด้านราคาข้าว ตลอดจนผลกระทบที่มีต่อภาคการผลิตอื่นและต่อเศรษฐกิจ

จากงานวิจัยในอดีต กล่าวได้ว่า การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ดีขึ้นของภาคการผลิตข้าวทำให้เศรษฐกิจขยายตัว ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ขณะเดียวกันก็เพิ่มการใช้ปัจจัยมากขึ้นด้วย โดยเฉพาะปัจจัยปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช ทำให้ต้นทุนของผู้ผลิตข้าวสูงขึ้น แต่การเพิ่มขึ้นในรายได้ของผู้ผลิตข้าวยังมากกว่าต้นทุนที่เพิ่ม ผู้ผลิตข้าวจึงยังคงมีกำไรอยู่ ส่วนผลกระทบที่มีต่อภาคการผลิตอื่นนั้น ภาคบริการจะได้รับผลดี แต่ภาคอุตสาหกรรมจะมีการผลิตลดลง สำหรับระดับราคาข้าว ในช่วงเวลาเดียวกันราคาข้าวระหว่างกรณีมีเทคโนโลยีดีขึ้นกับกรณีไม่มีเทคโนโลยีนั้นไม่ต่างกันมาก แต่

ข้าวที่มีเทคโนโลยีดีขึ้นมีแนวโน้มที่ราคาเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามราคาข้าวจะเปลี่ยนอย่างไร ขึ้นกับความยืดหยุ่นของอุปสงค์และอุปทานข้าวนั้นๆ นอกจากนี้ประเด็นเรื่องประสิทธิภาพการผลิตหลังเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของภาคการผลิตข้าวที่เกิดขึ้นยังไม่มีความชัดเจนมากนัก

สำหรับในบทที่ 2 จะกล่าวถึง สถานการณ์การผลิตข้าวของประเทศผู้ผลิตสำคัญทั่วโลกเป็นอย่างไร ความต้องการข้าวของตลาดโลกที่ผ่านมาเพิ่มหรือลด และในอนาคตข้างหน้าจะมีแนวโน้มความต้องการข้าวเป็นเช่นใด และข้าวสามารถจำแนกออกได้เป็นกี่ชนิด ขึ้นกับอะไร เช่น ระบบนิเวศ ฤดูกาลปลูก การตอบสนองต่อช่วงแสง และอายุของข้าว เป็นต้น ในการปลูกข้าวมีกรรมวิธีการปลูกอย่างไรบ้าง การปลูกด้วยนาหว่านและนาดำมีวิธีการปลูกต่างกันอย่างไรบ้าง นอกจากนั้นสภาพทั่วไปในการผลิตข้าวของประเทศไทย ในภูมิภาคต่างๆ ได้แก่ ภาคเหนือ กลาง ใต้ และตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นอย่างไร ตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตข้าวที่สำคัญมีอะไรบ้าง และมีความสำคัญเช่นไร นอกจากนั้นยังเสนอข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพของข้าวในประเทศไทยและ GMOs ข้าว ว่ามีการพัฒนาไปถึงขีดขั้นใด

ทฤษฎีและแบบจำลองที่กล่าวถึงในบทที่ 3 จะว่าด้วยเรื่องของประวัติและลักษณะของแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา โครงสร้างของแบบจำลองว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง เช่น การผลิต ส่วนเหลื่อมการตลาด ภาคครัวเรือน และภาครัฐบาล เป็นต้น โดยแบบจำลองดุลยภาพทั่วไปที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้จากการประยุกต์แบบจำลองของSarntisart (1993) โดยปรับปรุงเกี่ยวกับ ภาคการผลิต ตัวแปร และอื่นๆ ให้มีความเหมาะสมกับการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตข้าวมากขึ้น และแสดงถึงข้อสมมติที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ด้วย ซึ่งแบบจำลองทุกแบบจำเป็นต้องมีข้อสมมติที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา เพราะไม่มีแบบจำลองใดจะสามารถจำลองสภาพการณ์ที่เป็นจริงได้ทั้งหมด ในส่วนการสร้างฐานข้อมูลจะแสดงถึง ลักษณะของตาราง ปัจจัยการผลิตและผลผลิต ซึ่งเป็นฐานข้อมูลหลักที่นำมาใช้กับแบบจำลองนี้ ว่าจะนำมาปรับใช้กับแบบจำลองอย่างไร รวมทั้งพารามิเตอร์ต่างๆว่ามีที่มาเช่นใด ในขณะเดียวกันในช่วงท้ายของบทนี้จะกล่าวถึงค่าประมาณเทคโนโลยีที่จะใช้ในการศึกษานี้ ตลอดจนลักษณะของเทคโนโลยีในปัจจัยขั้นต้นแต่ละประเภทที่เปลี่ยนแปลง และความเชื่อมโยงของเทคโนโลยีเหล่านั้น

5.2. บทสรุปจากผลการศึกษา

จากผลการศึกษาในบทที่ 4 ซึ่งศึกษาผลกระทบการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ใน 2 กรณี คือ กรณีสมมติให้เทคโนโลยีเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ และ กรณีเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และHaimin(2539) ซึ่งผลสรุปทั้งสองกรณี มีดังนี้

1). กรณีเทคโนโลยีปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีปัจจัยการผลิตขั้นต้น ได้แก่ ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยทุน และปัจจัยที่ดิน ของภาคการผลิตข้าว ระหว่าง กรณีเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นในภาคการผลิตข้าวอีสาน และ กรณีเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ส่งผลกระทบทั้งต่อระบบเศรษฐกิจและภาคการผลิตอื่นๆ อาทิ ด้านมหภาค ด้านปัจจัยขั้นต้น ด้านการผลิต ด้านราคาสินค้า ด้านการส่งออก ด้านการนำเข้า และด้านการบริโภค ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ด้านมหภาค - การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีของปัจจัยการผลิต อาทิ แรงงาน ทุน และที่ดิน ก่อให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่แท้จริงเพิ่มขึ้น เนื่องจากธุรกรรมระหว่างหน่วยเศรษฐกิจมีมากขึ้น ซึ่งผลกระทบที่มีต่อตัวแปรมหภาค เมื่อคนมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการมีงานทำเพิ่มและสินค้ามีราคาลดลง ทำให้รายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชนเพิ่มขึ้น เมื่อสินค้าขายได้มากขึ้น ผู้ผลิตจึงเร่งการผลิต และจูงใจให้มีการลงทุนสูงขึ้น ในด้านรัฐบาล เมื่อภาคเศรษฐกิจขยายตัว ย่อมส่งผลดีต่อภาครัฐบาล ผ่านทางภาษีทางอ้อมจากภาคธุรกิจที่เพิ่มขึ้น และภาษีนำเข้าจากความต้องการสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ทั้งเพื่อการบริโภคและการผลิต ดังนั้นรายรับของรัฐจึงเพิ่มสูงขึ้น และส่งผลให้รายจ่ายเพื่อการบริโภคของรัฐมีมากขึ้น ซึ่งช่วยให้เศรษฐกิจเดินไปข้างหน้าเพิ่มขึ้นอีก เมื่อผู้ผลิตตามภาคการผลิตต่างๆมีการผลิตเพิ่ม ส่งผลให้ความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น ทั้งปัจจัยขั้นต้นและปัจจัยขั้นกลาง

ในด้านปัจจัยขั้นต้น - เนื่องจากแรงงานเป็นปัจจัยการผลิตเดียว ที่ในการศึกษานี้ สมมติให้มีอุปทานที่ไม่จำกัด ขณะที่ปัจจัยทุนและที่ดินเป็นปัจจัยคงที่ เมื่อภาคการผลิตต่างๆขยายตัว ส่งผลให้ความต้องการแรงงานเพิ่มมากขึ้นด้วย รวมทั้งปัจจัยทุนและที่ดินด้วย แต่การที่ปัจจัยทั้งสองคงที่ ดังนั้นผลตอบแทนทุนและที่ดิน จึงปรับตัวขึ้นเพื่อตอบแทนการใช้ประโยชน์มากขึ้น ในกรณีของภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีดีขึ้น ทำให้แรงงานมีคุณภาพมากขึ้น ตลอดจนการจัดการการ

ผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ส่งผลให้ความต้องการแรงงานของภาคการผลิตดังกล่าวลดลง โดยไม่ทำให้การผลิตลดลง แสดงว่า แรงงานที่ถูกใช้ในกระบวนการผลิตภายหลังเทคโนโลยีเพิ่ม สามารถผลิตสินค้าได้เพิ่มขึ้น เช่น จากเดิมแรงงาน 1 หน่วย ผลิตสินค้าได้ 2 หน่วย แต่เมื่อเทคโนโลยีเพิ่มทำให้แรงงาน 1 หน่วย ผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นเป็น 10 หน่วย ดังนั้นผู้ผลิตจึงสามารถลดการใช้แรงงานลงได้ ประกอบกับในการศึกษานี้ สมมติให้ค่าจ้างที่แท้จริงคงที่ นั่นแสดงว่า ไม่ว่าค่าจ้างที่เป็นตัวเงินจะเพิ่มหรือลดก็ตาม ค่าจ้างที่แท้จริง หรือ อำนาจซื้อจากค่าจ้างที่ได้รับจะยังคงเดิม เนื่องจากค่าจ้างที่เป็นตัวเงินปรับตัวตามดัชนีราคาผู้บริโภค ฉะนั้นเมื่อค่าจ้างที่แท้จริงคงที่ แต่การใช้แรงงานลด จึงมีผลให้ภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีดีขึ้น มีต้นทุนในปัจจัยแรงงานลดลง

ในด้านการผลิต - ภาคการผลิตส่วนใหญ่มีการผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากเทคโนโลยีที่ดีขึ้นนั้นทำให้ภาคการผลิตข้าวมีการผลิตมากขึ้น ทำให้ความต้องการปัจจัยต่างๆสูงขึ้นด้วย จากตารางที่ 4-7 ในบทที่ 4 จะเห็นว่า ทั้งทางด้านการใช้ปัจจัยและการกระจายผลผลิตไปยังภาคการผลิตอื่นของภาคการผลิตข้าวและภาคโรงสีข้าว จะได้ว่า ภาคโรงสีข้าวได้ประโยชน์มากที่สุด รองลงมาคือ ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ภาคการผลิตข้าวอีสาน ภาคเกษตรอื่นๆ ภาคการบริการ ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ภาคเกษตรอุตสาหกรรม และได้ประโยชน์น้อยที่สุดคือ ภาคอุตสาหกรรมส่งออก

ดังนั้นหลังเทคโนโลยีของภาคการผลิตข้าวดีขึ้น ทำให้ผลผลิตของภาคการผลิตต่างๆเพิ่มขึ้น โดยผลผลิตข้าวเพิ่มมากที่สุด เนื่องจากได้อานิสงค์จากการขยายตัวของผลผลิตข้าวเปลือกที่เพิ่มอย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วย รองลงมาคือ ข้าวเปลือก ซึ่งข้าวเปลือกอีสานและข้าวเปลือกนอกอีสานเพิ่มขึ้นเท่ากัน เพราะการสมมติให้ ภาคการผลิตข้าวอีสานและภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีสัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นกลาง และสัดส่วนระหว่างปัจจัยขั้นกลางกับปัจจัยขั้นต้น เหมือนกัน ลำดับต่อมาคือ สินค้าเกษตรอื่นๆ การบริการ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม และสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า ทั้งนี้ลำดับเหล่านี้อาจแตกต่างบ้างจาก โครงสร้างการใช้ปัจจัยและการกระจายผลผลิตที่แสดงไว้ข้างต้น ก็เพราะยังมีการกระทำระหว่างภาคการผลิตอื่นอีก นอกเหนือจากการกระทำของภาคการผลิตข้าวและภาคโรงสีข้าว

ภาคอุตสาหกรรมส่งออก มีการผลิตลดลง เนื่องจากภาคการผลิตนี้มีความสัมพันธ์ตามโครงสร้างทั้งด้านปัจจัยและผลผลิต กับภาคการผลิตข้าวและภาคโรงสีข้าวน้อยมาก ทำให้การขยายตัวที่เพิ่มขึ้นของภาคการผลิตอื่น ต้องการทรัพยากรไปใช้ในการผลิตมากยิ่งขึ้น จึงมีการแย่ง

ชิงทรัพยากรระหว่างกัน ภาคที่ได้ประโยชน์มากสุด ก็มีอำนาจต่อรองในปัจจัยที่ต้องการมากกว่า ส่งผลให้ทรัพยากรของภาคอุตสาหกรรมส่งออก ถูกดึงไปยังภาคการผลิตอื่น ตามอำนาจการต่อรองลดหลั่นกันมา

ด้านราคาสินค้า – การปรับปรุงเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าว ทำให้ความต้องการใช้ปัจจัยแรงงานลดลง เนื่องจากแรงงานมีคุณภาพดีขึ้น ช่วยให้ต้นทุนในการผลิตข้าวเปลือกของภาคการผลิตข้าวนี้ลดลง ส่งผลให้ราคาข้าวเปลือกปรับตัวลดลง รวมทั้งสินค้าข้าวด้วย เพราะผลผลิตข้าวเปลือกกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ถูกส่งไปเพื่อผลิตสินค้าข้าว ขณะเดียวกันก็เป็นผลดีต่อการผลิตสินค้าอื่นที่อาศัยข้าวและข้าวเปลือกเป็นวัตถุดิบ ดังนั้นสินค้าเกษตรอื่นๆ และสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมจึงมีราคาลดลง ขณะที่สินค้าที่ใช้วัตถุดิบจากปัจจัยขั้นกลางจากแหล่งนำเข้าเป็นส่วนใหญ่ อย่างสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า รวมถึงสัดส่วนการใช้ปัจจัยของภาคการบริการ ซึ่งเน้นหนักในปัจจัยขั้นต้นสูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จึงทำให้สินค้าทั้งสองไม่ได้รับผลของ ราคาข้าวเปลือกและสินค้าข้าวที่ลดลง ฉะนั้นส่งผลให้ราคาของสินค้าอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้าและการบริการเพิ่มขึ้น

ด้านการส่งออก - การผลิตภายในประเทศที่มากขึ้น ทำให้สินค้าบางประเภทสามารถผลิตได้เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศแล้วยังเหลือส่งออกได้ และสินค้าบางประเภทที่ผลิตได้เพียงใช้ในประเทศ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการส่งออก

ซึ่งสินค้าประเภทแรกที่กล่าวถึงคือ สินค้าข้าว การผลิตที่เหลือพอต่อการส่งออก ทำให้สามารถส่งออกข้าวได้มากขึ้น และมีผลให้ราคาตลาดโลกลดต่ำลง เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ในตลาดโลก ทำให้การเพิ่มขึ้นของข้าวไทยส่งออก จึงกระทบต่อราคาตลาดโลกให้ปรับตัวลง

ส่วนสินค้าประเภทที่สอง ซึ่งผลิตได้เพียงใช้ในประเทศ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการส่งออก ก็คือ สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม ที่ผลผลิตในประเทศเพิ่มขึ้นก็จริงอยู่ แต่ยังไม่มากพอเพื่อส่งออก ทำให้การส่งออกสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมนี้ลดลง แต่การลดลงไม่มีผลต่อราคาตลาดโลกเพราะประเทศไทยถือเป็นประเทศผู้ส่งออกรายเล็กเท่านั้นในสินค้าประเภทนี้ ดังนั้นจึงต้องรับราคาที่เกิดขึ้นในตลาดโลก

ส่วนสินค้าอุตสาหกรรมส่งออก การผลิตสินค้าดังกล่าวที่ลดลง ส่งผลให้การส่งออกสินค้านี้ลดลงไปด้วย พร้อมทั้งการที่สินค้านี้ของไทยไม่มีอิทธิพลต่อราคาตลาดโลก ดังนั้นการลดลงของการส่งออก จึงไม่มีผลให้ราคาตลาดโลกของสินค้าอุตสาหกรรมเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด

การส่งออกรวมจะเพิ่มหรือลด ขึ้นกับว่า การเพิ่มขึ้นของข้าวส่งออก มากพอที่จะชดเชยการลดลงของสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมและสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกหรือไม่แต่อย่างใด เนื่องจากสัดส่วนการส่งออกของสินค้าทั้งสองสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ของการส่งออกในสามสินค้านี้ ในกรณีภาคการผลิตข้าวนอกอีสานมีเทคโนโลยีดีขึ้น พบว่า การส่งออกรวมเพิ่มขึ้น ขณะที่กรณีภาคการผลิตข้าวอีสานมีเทคโนโลยีดีขึ้นนั้น มีการส่งออกรวมที่ลดลง

การนำเข้า – การขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้ทั้งภาคการผลิตและภาคการบริโภคมีความต้องการสินค้า ทั้งเพื่อการผลิตและบริโภคมากขึ้น โดยมีการนำเข้าสินค้าต่างๆเพิ่มขึ้น ยกเว้นสินค้าข้าวเปลือกทั้งอีสานและนอกอีสาน ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากประเทศไทยเป็นผู้ผลิตข้าว จึงแทบไม่มีการนำเข้าข้าวเปลือกแต่อย่างใด ส่วนสินค้าข้าวก็เช่นเดียวกันที่นำเข้าลดลง

ด้านการบริโภค – การจ้างงานที่สูงขึ้นจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทำให้คนมีรายได้มากขึ้น ประกอบกับดัชนีราคาสินค้าผู้บริโภคลดลง ส่งผลให้รายจ่ายเพื่อการบริโภคของครัวเรือนเพิ่มขึ้น โดยความต้องการในสินค้าอาหารเพิ่มขึ้น สูงกว่าความต้องการสินค้าที่มิใช่อาหาร ซึ่งสินค้าอาหารมีราคาลดลง ส่วนสินค้ามิใช่อาหารมีราคาเพิ่มขึ้น

ความแตกต่างของผลกระทบระหว่าง กรณีการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวอีสาน กับ กรณีการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน – ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีของทั้งสองกรณีไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ เทคโนโลยีที่ดีขึ้นส่งผลดีทั้งกรณีอีสานและกรณีนอกอีสาน แต่ขนาดของผลกระทบที่เกิดขึ้น ในกรณีนอกอีสานสูงกว่ากรณีอีสาน โดยกรณีนอกอีสานทำให้เศรษฐกิจขยายตัวได้มากกว่าในกรณีอีสาน แสดงว่า หากเกิดการปรับปรุงของเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวที่อยู่ในเขตชลประทานหรือภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน จะช่วยสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้เกิดขึ้นได้มากกว่า การปรับปรุงเทคโนโลยีของนอกเขตชลประทานหรือภาคการผลิตข้าวอีสาน

ความแตกต่างของผลกระทบระหว่างเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้นในปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน – สิ่งที่เห็นได้ชัดระหว่างการที่เทคโนโลยีเพิ่มขึ้นในปัจจัยแรงงานกับปัจจัยทุน ก็คือ ด้านความต้องการใช้แรงงานเพื่อการผลิต โดยการที่ปัจจัยแรงงานได้รับเทคโนโลยีที่ดีขึ้น ส่งผลให้ภาคการผลิตข้าวที่มีเทคโนโลยีแรงงานดีขึ้นนั้น สามารถลดความต้องการใช้ปัจจัยแรงงานลงได้ และการลดแรงงานนั้นหาได้ทำให้ผลผลิตในภาคดังกล่าวลดลงแต่อย่างใด เนื่องจากแรงงานที่ยังคงอยู่ในระบบการผลิต มีคุณภาพที่สูงขึ้น เช่น ได้รับความรู้ความเข้าใจในกรรมวิธีการปลูกข้าวที่ถูกต้องมากขึ้น ทำให้สามารถลดขั้นตอนการผลิตบางอย่างลงไปได้ จนมีเวลาเหลือเพื่อไปทำงานในข้าวแปลงอื่นต่อไป เป็นต้น ทำให้สามารถผลิตสินค้าได้เพิ่มขึ้นกว่าเดิม

ส่วนการเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีในปัจจัยทุน – การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีในปัจจัยทุน ส่งผลให้ภาคการผลิตข้าวที่เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี มีอุปสงค์ปัจจัยทุนลดลง แต่เนื่องจากปัจจัยทุนเป็นปัจจัยคงที่ ดังนั้นอุปสงค์ของปัจจัยทุนจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่มีผลให้ผลตอบแทนปัจจัยทุนลดลง ขณะเดียวกันยังส่งผลให้ความต้องการแรงงานลดลงด้วย กล่าวโดยสรุป การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีในปัจจัยทุน ส่งผลให้ภาคการผลิตข้าวที่เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี มีความต้องการใช้แรงงานลดลง อย่างไรก็ตามการลดลงของความต้องการแรงงาน ในกรณีเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นในปัจจัยทุนนี้ น้อยกว่า กรณีเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นในปัจจัยแรงงาน

2). **กรณีสมมติให้ เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงตามค่าประมาณของ ทรงศักดิ์และ** Haimin (2539)

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามค่าประมาณจากงานวิจัยของ ทรงศักดิ์ และHaimin (2539) เป็นการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยขั้นต้น ซึ่งประกอบด้วย แรงงาน ทุน และที่ดิน ทุกปัจจัยพร้อมๆกัน และ ถึงแม้ว่า ค่าประมาณเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้พิจารณาผลกระทบ ของกรณีอีสานและกรณีนอกอีสาน จะเหมือนกัน แต่เนื่องด้วยโครงสร้างการใช้ปัจจัยการผลิตขั้นต้นที่แตกต่างกัน ซึ่งจำแนกไปตามชลประทาน มีผลให้ผลกระทบที่ได้ของทั้งสองกรณีมีความแตกต่างกัน โดยกรณีอีสานเกิดผลในเชิงลบ ขณะที่กรณีนอกอีสานมีผลกระทบในเชิงบวก ซึ่งสรุปแยกตามกรณี เป็นดังนี้

กรณีเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงในภาคการผลิตข้าวอีสาน - โดยหลังจากเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดผลกระทบด้านมหภาค ดังนี้ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของกรณีอีสานลดลง

ส่งผลให้ความต้องการใช้แรงงานโดยรวมลดลง ซึ่งมีผลให้คนมีรายได้ลด รายรับของภาคธุรกิจลดตลอดจนรายรับจากภาษีของรัฐบาล นอกจากนั้นดัชนีราคาผู้บริโภคก็เพิ่มขึ้น เพราะการผลิตที่ลดลง สิ่งเหล่านี้จึงมีผลให้รายจ่ายเพื่อการบริโภค การลงทุน และการใช้จ่ายของรัฐบาลลดลง ส่วนด้านการผลิตและใช้ปัจจัย เมื่อการผลิตลดลง ส่งผลให้ความต้องการแรงงานลดลงด้วย เว้นแต่ภาคการผลิตข้าวอีสานที่มีการจ้างงานเพิ่มขึ้น เนื่องจากเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตของภาคนี้ลดลงไป พร้อมกันนั้นผลตอบแทนในปัจจัยทุนและที่ดินของภาคต่างๆก็ลดลงไปด้วย สำหรับภาคอุตสาหกรรมส่งออก ซึ่งมีความสัมพันธ์กับภาคการผลิตข้าวค่อนข้างน้อย ดังนั้นเทคโนโลยีที่ทำให้ภาคการผลิตข้าวและภาคที่เกี่ยวข้องนั้นแย่ลง จึงช่วยให้ทรัพยากรของภาคอุตสาหกรรมส่งออกไม่ถูกดึงไปใช้ ขณะเดียวกันภาคอุตสาหกรรมส่งออกยังสามารถดึงทรัพยากรจากภาคการผลิตอื่นที่แย่ลงมาใช้ได้บ้าง จึงมีผลให้การผลิตของภาคอุตสาหกรรมส่งออกเกิดการขยายตัว ทำให้จ้างงานและมีการจ่ายผลตอบแทนทุนสูงขึ้น ในด้านการส่งออก สินค้าข้าวส่งออกได้ลดลง ขณะที่สินค้าเกษตรอุตสาหกรรมส่งออกและสินค้าอุตสาหกรรมส่งออก สามารถส่งออกได้เพิ่มขึ้น โดยสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมที่ส่งออกได้มากขึ้น ทั้งๆที่การผลิตสินค้านี้ในประเทศลดลง ก็เพราะแม้ว่าลดลง แต่ความต้องการในประเทศที่ลดลงเร็วกว่า จึงทำให้พอมีสินค้าเหลือส่งออกได้บ้าง การผลิตและความต้องการใช้ที่ลดลงยังมีผลให้การนำเข้าสินค้าลดลงตามไปด้วย ในด้านการบริโภค เนื่องจากการจ้างงานที่ลดลง ทำให้คนมีงานทำลดลง รายได้ที่จะใช้จ่ายได้จึงลดความต้องการสินค้าอาหารและมิใช่อาหารก็ลดลง ส่งผลให้รายจ่ายเพื่อการบริโภคลดลง

กรณีเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน - เหตุจากเทคโนโลยีที่ดินที่ดีขึ้นสามารถชดเชยการลดลงของเทคโนโลยีด้านแรงงานและทุนได้บ้าง ประกอบกับโครงสร้างของภาคการผลิตข้าวนอกอีสานที่ต่างจากภาคการผลิตข้าวอีสาน ทำให้เศรษฐกิจของประเทศขยายตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ขณะที่กรณีอีสานมีเศรษฐกิจที่หดตัวลง ในผลทางด้านมหภาค พบว่า เศรษฐกิจที่ขยายตัวช่วยให้ระบบมีการหมุนเวียน และกิจกรรมของหน่วยเศรษฐกิจต่างๆมีมากขึ้น ดังนั้นทั้งภาคเศรษฐกิจสามารถขายสินค้าได้เพิ่ม กระตุ้นให้การผลิตเพิ่ม ส่งผลดีต่อปัจจัยการผลิตให้มีการนำมาใช้มากขึ้น ทำให้รายรับรวมในระบบเพิ่ม พร้อมกันนั้นดัชนีราคาผู้บริโภคที่ลดลง ส่งผลต่อด้านรายจ่ายให้ขยับตัวเพิ่มตามไปด้วย ทั้ง รายจ่ายเพื่อการบริโภค การลงทุน และการใช้จ่ายของภาครัฐบาล นอกจากนั้นยังทำให้การส่งออกเพิ่ม พร้อมกันนั้นก็มีการนำเข้าเพิ่มตามความต้องการใช้สินค้าที่เพิ่มขึ้นด้วย ส่วนผลกระทบด้านการผลิตและปัจจัยการผลิต การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น จูงใจให้ผู้ผลิตเพิ่มการผลิตมากขึ้น ส่งผลให้ความต้องการใช้ปัจจัยแรงงานของภาคการผลิตขยับตัวเพิ่มขึ้น เพื่อให้มีแรงงานเพียงพอต่อการผลิตที่ขยายตัว ขณะเดียวกันก็มีการ

จ่ายผลตอบแทนให้แก่ปัจจัยทุนมากขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ในแรงงาน มีผลต่ออุปสงค์การใช้ทุนด้วย แต่อุปสงค์ทุนคงที่ ทำให้ผลตอบแทนทุนขยับตัวเพิ่มแทน เพื่อชดเชยกับการใช้ทุนเดิมที่มากขึ้น เว้นแต่ภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ที่เทคโนโลยีรวมที่ดีขึ้นเล็กน้อยนี้ ช่วยให้ผู้ผลิตข้าวเปลือกของภาคนี้ สามารถลดการใช้แรงงานลงได้ ทำให้ต้นทุนการผลิตด้านปัจจัยแรงงานลดลง รวมทั้งผลตอบแทนทุนของภาคนี้ก็ลดลงตามไปด้วย ในด้านการค้าต่างประเทศ ข้าวที่ผลิตได้เพิ่มขึ้น นอกจากเพียงพอกับความต้องการในประเทศแล้ว ยังเหลือพอเพื่อการส่งออกด้วย ทำให้ข้าวส่งออกได้เพิ่มขึ้น ขณะที่สินค้าเกษตรอุตสาหกรรม แม้การผลิตของสินค้านี้ในประเทศจะมาก แต่ไม่เพียงพอต่อการส่งออก ทำให้ส่งออกสินค้าเกษตรอุตสาหกรรมได้ลดลง และสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกก็ส่งออกได้ลดลงด้วย อย่างไรก็ตามแม้การส่งออกในสินค้าทั้งสองจะลดลง แต่ข้าวที่ส่งออกได้เพิ่มขึ้นมาก ทำให้การส่งออกรวมเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นเศรษฐกิจที่ขยายตัว ยังมีส่วนให้มีการนำเข้าสินค้าเพิ่มขึ้น ทั้งเพื่อการผลิตสินค้าอื่นต่อไป และเพื่อใช้ในกิจกรรมอื่น

5.3. **ความยากจนกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี**

จากบทสรุปผลการศึกษาข้างต้น จะเห็นได้ว่า การพัฒนาเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ทำให้เศรษฐกิจเจริญเติบโตดีกว่า การพัฒนาเทคโนโลยีในภาคการผลิตข้าวอีสาน ซึ่งคำตอบนี้เป็นคำตอบในเชิงเศรษฐกิจ แต่อย่างไรก็ดี ควรคำนึงถึงประเด็นด้านสังคมด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของความยากจน เนื่องจากเป็นที่ทราบกันดีว่า ปัญหาความยากจนของประชากรในภาคอีสานค่อนข้างรุนแรงกว่าในภูมิภาคอื่นหรือนอกภาคอีสาน ดังเช่น ในปี พ.ศ. 2531 ในภาคอีสานมีคนยากจนอยู่ประมาณ 76 เปอร์เซ็นต์ของประชากรในภาคอีสาน ขณะที่นอกภาคอีสานมีคนจนเพียงประมาณ 49 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น(Sarntisart, 1993: 161) ฉะนั้นหากนำคำตอบที่ได้ไปสนับสนุนการให้งบประมาณ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีของนอกภาคอีสาน อาจจะทำให้ปัญหาความยากจนของภาคอีสานทวีความรุนแรงมากขึ้น และยังอาจส่งผลถึงปัญหาความไม่เท่าเทียมกันของการกระจายรายได้ระหว่างภาคอีสานและนอกภาคอีสานให้เกิดช่องว่างยิ่งขึ้น

5.4. **สิ่งที่ได้รับจากการศึกษา**

1). ช่วยให้ทราบว่า การเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีของปัจจัยแรงงาน ทำให้เกิดผลกระทบได้มากกว่าการเพิ่มขึ้นในเทคโนโลยีทุน และ/หรือ การเพิ่มขึ้นของเทคโนโลยีปัจจัยที่ดิน นอกจากนั้น การปรับ

ปรุงปัจจัยการผลิตให้มีเทคโนโลยีดีขึ้น ยังช่วยลดการใช้ปัจจัยแรงงานลงได้ และในทางกลับกัน เมื่อเทคโนโลยีแย่ลง จะทำให้การใช้ปัจจัยแรงงานในการผลิตสูงขึ้น

2). การที่กรรมวิธีการผลิตข้าวมีความแตกต่างกัน หรือภาคการผลิตข้าวมีระบบการชลประทานไม่ทัดเทียมกัน ดังภาคการผลิตข้าวอีสานและภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน ส่งผลให้เทคโนโลยีชนิดเดียวกันที่ใส่เข้าไปในภาคการผลิตข้าวดังกล่าว เกิดผลกระทบที่แตกต่างกันไปด้วย

3). ทำให้เข้าใจถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นว่า มีผลต่อระบบเศรษฐกิจในทิศทางใด ภาคการผลิตอื่นและ/หรือ หน่วยเศรษฐกิจอื่น ปรับตัวไปเป็นอย่างไร ภาคการผลิตใดได้ประโยชน์หรือเสียประโยชน์และทำไมจึงเป็นเช่นนั้น รวมถึงการเชื่อมโยงของภาคการผลิตข้าว กับภาคการผลิตต้นน้ำ และภาคการผลิตปลายน้ำ เกิดผลอย่างใด

5.5. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1). การปรับปรุงความรู้ความสามารถของปัจจัยแรงงาน เป็นสิ่งที่ควรกระทำเป็นลำดับแรก เพราะเมื่อแรงงานมีคุณภาพดีขึ้น จะมีผลต่อการใช้ปัจจัยอื่นให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นด้วย และยังช่วยลดแรงงานในภาคการผลิตข้าวลงได้ ซึ่งช่วยลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรกรรมลงได้ เนื่องจากแรงงานในภาคเกษตรกรรมส่วนใหญ่จะถูกใช้ในภาคการผลิตข้าว หรือกล่าวอีกนัยคือ ภาคการผลิตข้าวมีการใช้แรงงานมากในภาคเกษตรกรรมด้วยกันเอง รองลงมาคือ การปรับปรุงเทคโนโลยีในปัจจัยทุนและปัจจัยที่ดิน ตามลำดับ อย่างไรก็ตามแม้การปรับปรุงเทคโนโลยีแรงงานจะส่งผลกระทบสูงกว่าเทคโนโลยีในปัจจัยอื่น แต่การพัฒนาเทคโนโลยีของทุกปัจจัยไปควบคู่กันจะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2). เนื่องจากน้ำมีความจำเป็นมากต่อการปลูกข้าว ดังนั้นการปรับปรุงเทคโนโลยีที่ดินหรือพัฒนาระบบชลประทาน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่นั้นๆด้วย เพราะหากไม่เหมาะกับการชลประทาน ก็อาจเป็นการลงทุนที่สูงเกินประโยชน์ที่จะได้รับก็เป็นได้

3). การลงทุนเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าว ควรให้มีความสอดคล้องกับพื้นที่นั้นๆ เพื่อให้การใช้เทคโนโลยีเกิดประสิทธิผลมากที่สุด เพราะการลงทุนในเทคโนโลยีเดียวกัน แต่ถ้าต่างพื้นที่การผลิต ก็จะส่งผลกระทบที่แตกต่างกันด้วย

5.6. ข้อจำกัดของการศึกษา

1). การมีแรงงานประเภทเดียว ทำให้การวิเคราะห์ผลที่มีต่อแรงงานในอุตสาหกรรมต่างๆไม่ชัดเจนมากนัก เนื่องจากในภาคเกษตรกรรม จะใช้แรงงานไร้ฝีมือ ขณะที่ภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ จะมีการใช้ทั้งแรงงานมีฝีมือและแรงงานไร้ฝีมือ

2). การแบ่งปัจจัยขั้นต้น เป็น ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยทุน และปัจจัยที่ดิน ทำให้การศึกษาผลของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ ในภาคการผลิตข้าวยังมีความบกพร่องอยู่ เพราะเทคโนโลยีชีวภาพของข้าว จะเกี่ยวพันกับการใช้ปัจจัยอื่นด้วย เช่น ปุ๋ย และการชลประทาน เป็นต้น

3). การใช้สัดส่วนปัจจัยขั้นต้นและสัดส่วนผลผลิตข้าว เพื่อแบ่งภาคการผลิตข้าวออกเป็น ในอีสานและนอกอีสาน ยังไม่พอเพียงที่จะทำให้ภาคการผลิตข้าวทั้งสองต่างกันอย่างสมบูรณ์ ทำให้ผลกระทบบางอย่างที่เกิดกับ ภาคการผลิตข้าวอีสานและภาคการผลิตข้าวนอกอีสาน มีความเหมือนกัน เช่น ผลผลิต เป็นต้น

4). ภาคการผลิตที่ศึกษา 8 ภาคการผลิตนี้ สามารถการอธิบายผลที่เกิดขึ้น กระจายไปตามกลุ่มอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่ไม่สามารถลงไประดับย่อยได้ อาทิเช่น ผลกระทบของเทคโนโลยี ทำให้ภาคเกษตรอุตสาหกรรมผลิตได้มากขึ้น แต่ก็จะไม่ทราบว่า ภาคการผลิตใดในภาคเกษตรอุตสาหกรรมที่ผลิตได้มากที่สุด

5). การใช้ค่าประมาณเทคโนโลยีจากงานวิจัยอื่น ซึ่งมีขอบเขตของข้อมูลที่จำเพาะในงานวิจัยนั้นโดยไม่ได้ลงเก็บข้อมูลในภาคสนาม เพื่อประมาณค่าเทคโนโลยีที่สอดรับกับการศึกษานี้ ทำให้ขาดความทันสมัยของข้อมูล และเกิดความจำกัดในการจำลองผลกระทบระหว่าง ภาคการผลิตข้าวทั้งสอง

6). ไม่ได้ศึกษาถึง ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น จากการปรับปรุงเทคโนโลยีให้ดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ก็สามารถนำผลที่ได้ไปพิจารณาต่อว่า ผลประโยชน์ที่ได้รับนี้ จะคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ โดยหากประโยชน์ที่ได้สูงกว่าค่าใช้จ่ายเพื่อนำไปปรับปรุงเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้น ก็ควรที่จะลงทุนในเทคโนโลยีนั้น

7). ค่าความยืดหยุ่นที่ใช้ เป็นการอ้างอิงจากงานวิจัยในอดีต ซึ่งอาจไม่สามารถสื่อถึง การเปลี่ยนแปลงในสภาพการณ์ปัจจุบันได้ดีพอควร

8). ไม่ได้คำนึงถึงข้อจำกัดด้านพันธุ์ข้าวมากนัก ดังเช่น ในพันธุ์ข้าวหอมมะลิ แม้ว่าจะมีเทคโนโลยีดีขึ้นเพียงใด ก็ไม่ได้ทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นมากนัก เพราะตอบสนองต่อเทคโนโลยีต่ำ ซึ่งต่างกับข้าวพันธุ์ให้ผลผลิตสูง ที่ตอบสนองต่อเทคโนโลยีดี

5.7. ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

1). ควรแบ่งประเภทของแรงงานเพิ่มขึ้น เป็นแรงงานมีฝีมือ และแรงงานไร้ฝีมือ นอกจากนั้นควรให้ค่าจ้างแรงงานในแต่ละอุตสาหกรรมมีความแตกต่างกัน ซึ่งจะช่วยให้วิเคราะห์ผลกระทบต่อค่าจ้างและการจ้างงานได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น เมื่อแรงงานไร้ฝีมือในภาคเกษตรกรรมมีเทคโนโลยีสูงขึ้นจะทำให้แรงงานชนิดอื่น ในภาคการผลิตอื่นปรับตัวอย่างไร เป็นต้น

2). สำหรับปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการศึกษานี้ ซึ่งแบ่งออกเป็น แรงงาน ทุน และที่ดิน เพื่อเพิ่มความชัดเจนในการอธิบาย และศึกษาผลของเทคโนโลยีการผลิตข้าวอย่างครอบคลุม ควรเพิ่มข้อมูลในส่วนของ ปัจจัยชลประทาน ปัจจัยปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช และค่าใช้จ่ายทางด้านพันธุ์ข้าว โดยปัจจัย 2 อย่างหลัง เป็นปัจจัยขั้นกลางที่มีอยู่ในตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตแล้ว จึงควรปรับแต่งเพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนกัน หากจะแยกออกมาเพิ่มเติม

3). ในการแบ่งภาคการผลิตหนึ่งภาคการผลิตใด เช่น การแยกภาคการผลิตข้าวออกเป็น อีสานและนอกอีสานนั้น นอกจากจะใช้สัดส่วนผลผลิต และสัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นต้น ที่ต่างกันแล้ว ควรนำสัดส่วนการใช้ปัจจัยขั้นกลาง และสัดส่วนการกระจายผลผลิตที่ต่างกัน มาช่วยในการแบ่งด้วย ซึ่งจะทำให้ภาคการผลิตที่แยก มีความแตกต่างมากขึ้น แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น เมื่อแบ่งแล้วฐานข้อมูลจะไม่สมดุล ดังนั้นต้องทำสมดุลให้กับฐานข้อมูลด้วย เช่น ใช้วิธี RAS เป็นต้น แต่มีข้อควรตระหนัก

ในวิธีดังกล่าวด้วยว่า การทำสมดุลจะทำให้ค่าต่างๆในตารางเปลี่ยนแปลงไป และสัดส่วนต่างๆทั้งแนวตั้งและแนวนอนอาจเปลี่ยนแปลงไปมากก็ได้กว่าที่ความเป็นจริง หลังการทำสมดุลสมบูรณ์ก็ได้

4). หากต้องการดูผลต่อ ภาคการผลิตต่างๆ ให้ครอบคลุมเพิ่มขึ้น ควรแยกภาคการผลิตที่เกี่ยวข้องกับภาคการผลิตข้าว ออกมาทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น ภาคการผลิตที่ภาคการผลิตข้าวใช้ปัจจัยจากภาคนั้น และ ภาคการผลิตที่ภาคการผลิตข้าวกระจายผลผลิตไปให้

5). นอกจากจะอ้างอิงจากงานวิจัยก่อนหน้าเกี่ยวกับค่าเทคโนโลยีแล้ว ก็ควรทำการสำรวจค่าประมาณการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในภาคการผลิตที่สนใจ ด้วยการลงเก็บข้อมูลในภาคสนาม ซึ่งจะทำให้ผลที่ได้สอดรับกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

6). การพัฒนาเทคโนโลยีด้านการผลิตข้าว ไม่ควรจะคำนึงในแง่ของผลผลิตหรือการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพียงอย่างเดียว จำเป็นต้องคำนึงถึง ค่าใช้จ่ายทางด้านอื่นทั้งที่เป็นตัวเงินและมิใช่ตัวเงินที่อาจเพิ่มสูงขึ้น ในด้านค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนที่เกิดจากการพัฒนาเทคโนโลยี สามารถศึกษาโดยใช้แบบจำลองดุลยภาพทั่วไปได้ โดยเพิ่มฟังก์ชันต้นทุนเข้าไปในแบบจำลอง

7). ควรใช้ค่าความยืดหยุ่นต่างๆที่ทันสมัย และเป็นค่าความยืดหยุ่นที่ได้จากการประมาณค่าในประเทศที่นำมาใช้ศึกษา เพื่อให้สามารถอธิบายผลได้ดียิ่งขึ้นไป

8). ควรคำนึงถึงความแตกต่างทางด้านพันธุ์ข้าว ควบคู่ไปกับการศึกษาเทคโนโลยีทางด้านการผลิตข้าวด้วย เพราะพันธุ์ข้าวที่ต่างกัน มีการตอบสนองต่อเทคโนโลยีที่ต่างกันไปด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัมปนาท มุขดี. 2540. การขยายพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตข้าว. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

การข้าว,กอง. 2520. การขยายพันธุ์ข้าว. กรุงเทพมหานคร: กองการข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ขวัญใจ อรุณสมิทธิ, บังอร ทับทิมทอง และนวลน้อย ตรีรัตน์. 2538. การศึกษาผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นของการจัดตั้งเขตเศรษฐกิจเสรีอาเซียนต่อระบบเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศไทยโดยใช้แบบจำลองพลวัตดุลยภาพครอบคลุม. ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภส, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ขวัญใจ อรุณสมิทธิ. 2540. การพัฒนาแบบจำลองดุลยภาพครอบคลุมของระบบเศรษฐกิจไทย (CAMGEM-H)เพื่อใช้ในการพยากรณ์ระยะยาว. คณะกรรมการกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว) และฝ่ายวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. 2539. ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทยปี 2533. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. 2540. ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย บทวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดการขยายตัวทางเศรษฐกิจระหว่างปี2518-2533. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

คำพล พัวพาณิชย์. 2535. เศรษฐศาสตร์ที่ดินเบื้องต้น. ที.พี.พริ้นท์ จำกัด: กรุงเทพฯ.

ชนินทร์ เจริญพงศ์. 2544. ชีวอินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมกับความเสี่ยงสุขภาพที่อาจเกิดขึ้น. วารสารอาหารและยา (พฤษภาคม – สิงหาคม): 59-63.

ชาญ มงคล. 2536. เรื่องข้าว. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.

ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ และสะเก็ดดาว ซื่อวัฒนะ. 2533. ที่มาของความจำเริญเติบโตของผลผลิตการเกษตร 2504-2528 การวิเคราะห์จากแบบจำลองของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 8(1): 43-69.

เดือนเพ็ญ ลิ้มศรีตระกูล. 2542. พืชตัดต่อสารพันธุกรรม มหันตภัยซ่อนเร้น. วารสารโลกสีเขียว (กรกฎาคม - สิงหาคม): 24-41.

เดือนเพ็ญ ลิ้มศรีตระกูล. 2542. ความไม่พร้อมของไทยในกรณี GMOs. วารสารโลกสีเขียว (กันยายน – ตุลาคม): 37-49.

ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ และHaimin Wang. 2539. ผลกระทบของการใช้ปัจจัยการผลิต การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี และประสิทธิภาพการผลิตที่มีต่อการผลิตทางการเกษตรในภาคเหนือของประเทศไทย. วารสารเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 1(1) (กรกฎาคม – กันยายน): หน้า 70-83.

ทวี คุปการจนากุล. ผู้เชี่ยวชาญด้านข้าวป่า, สภาบันวิจัยข้าว. สัมภาษณ์, 3 พฤศจิกายน 2542.

นเรศ ดำรงชัย, อุทัยวรรณ กรุดลอยมา และคณะ. 2542. รายงานสถานภาพ Genetically Modified Organism(GMOs) ในประเทศไทย. โครงการศึกษานโยบายด้านเทคโนโลยีชีวภาพ. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

นโยบายและสิ่งแวดล้อม, สำนักงาน. 2542. กรณีศึกษา การตัดต่อทางพันธุกรรมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม, หน้า 253-264, กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนโยบายและสิ่งแวดล้อม.

บริบูรณ์ สมฤทธิ์ และ สงกรานต์ จิตรากร. 2535. การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาหลักด้านเทคโนโลยีของข้าวในประเทศไทย. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน.

พัธกุล จันทนมัฏฐะ. 2522. การปลูกข้าวไร่. กสิกร, 52(3): 160-167.

พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ, ศูนย์. 2544. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับข้าวไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

พิบูลย์ เจียมอนุกูลกิจ. 2542. เทคโนโลยีชีวภาพ GMOs จุดยืนของไทย. ข่าวเศรษฐกิจการเกษตร (สิงหาคม): 2-4.

ยุพิน คำแท่ง. 2531. เทคโนโลยีการผลิตข้าวของประเทศไทย พ.ศ.2398-2475. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 6(1): 97-149.

วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน, บรรณาธิการ. 2537. พจนานุกรมศัพท์เศรษฐศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

วรัญญา ภัทรสุข. 2536. เศรษฐศาสตร์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วาสนา วรมิศ. ผู้เชี่ยวชาญด้านข้าวพันธุ์ผสม,สภาบันวิจัยข้าว. สัมภาษณ์. 4 พฤศจิกายน 2542.

วิจัยเศรษฐกิจการเกษตร,กอง. 2538. ต้นทุนการผลิตข้าวนาปี ปี 2534/35. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วิจัยข้าวปทุมธานี, ศูนย์. 2539. ข้าว:ความรู้คู่ชาวนา(เอกสารวิชาการครบรอบ 80 ปี). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ หจก. มีเดีย เพรส.

วิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, สำนัก. กรกฎาคม 2539. แนวทางพัฒนาข้าว ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544). ไม่ปรากฏสำนักพิมพ์.

วิฑูรย์ ปัญญากุล. 2542. อันตราย อาหารดัดแปลงพันธุกรรม. นิตยสารกรีนเน็ท (มิถุนายน – กรกฎาคม).

เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน. กรกฎาคม 2538. เทคโนโลยีการเกษตรของประเทศไทย. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตร. ศูนย์ประสานงานปฏิบัติการพัฒนาการเกษตรชุมชน.

เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน. 2537. การใช้เทคโนโลยีด้านการเกษตร ปีเพาะปลูก 2534/35 ระดับภาค/ประเทศ.

สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน. 2540. รายงานผลสำรวจแรงงาน ทั่วราชอาณาจักร(รอบที่ 3) สิงหาคม. (ม.ป.ท.)

สนธยา หวังศิริเวช. 2539. การวิเคราะห์โครงสร้างการผลิตและการส่งออกของสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตรที่สำคัญของไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมพงศ์ พรมสะอาด. 2544. อาหารจีเอ็มโอกินเพื่อเสี่ยง. วารสารโลกสีเขียว (มกราคม - กุมภาพันธ์): 26-37.

สมพร อิศวิลานนท์ และศรัณย์ วรรธนัจฉริยา. 2533. การยอมรับวิทยาการผลิตข้าวและความแตกต่างของอัตราค่าจ้างและค่าเช่าที่ดินในภูมิภาคต่างๆในประเทศไทย. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 8(1): 71-91.

สารสนเทศการเกษตร,ศูนย์. 2541. รายงานผลการสำรวจ ข้าวนาปรัง ปี 2539. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุพัฒน์ วิรัตน์พงษ์ , หะรวย พันธ์เทียน , อนุสรณ์ พรชัย และเกรียงศักดิ์ รอดเมฆ. 2543.การผลิตข้าวของเกษตรกร (ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ). ส่วนวิจัยเศรษฐกิจสังคมและแรงงานเกษตร, สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. (ม.ป.ท.).

หะรวย พันธ์เทียน. หัวหน้าฝ่ายวิจัยเศรษฐกิจสังคมและแรงงานเกษตร,สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. สัมภาษณ์. 5 พฤศจิกายน 2542.

อนุสรณ์ พรชัย. ฝ่ายวิจัยเศรษฐกิจสังคมและแรงงานเกษตร, สำนักวิจัยเศรษฐกิจการ. สัมภาษณ์. 5 พฤศจิกายน 2542.

อัมมาร์ สยามวาลา. 2522. ข้าวในเศรษฐกิจไทย. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์: กรุงเทพฯ.

อัมมาร สยามวาลา และวิโรจน์ ณ ระนอง. 2533. ประมวลความรู้เรื่องข้าว. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย: กรุงเทพฯ.

ภาษาอังกฤษ

Ahmed,Akhter U. , and Sampath,Rajan K. 1992,February. Effects of Irrigation-Induced Technological Change in Bangladesh Rice Production. American Journal of Agricultural Economic 74(1): 144-157.

Bigsten,Arne. 1987. Poverty,Inequality and Development. In Gemmell, Norman(ed.), Survey in Development Economic: 135-171.

Chomphot Suvaphorn. (n.d.). The CES Production Function with its Estimation Techniques. Discussion Paper Series No.54, Thammasat University, Bangkok.

Colman,D. , and Young,T. 1989. Principles of Agricultural Economics. Great Britain: Cambridge University Press.

Coxhead,Ian A. 1989, March. Technical Progress in Agriculture, Income Distribution and Economic Policy: the Philippines, 1950-1980. Unpublished Ph.D.Thesis, Australian National University.

Coxhead,Ian A. 1992, August. Environment-Specific Rates and Biased of Technical Change in Agriculture. American Journal of Agricultural Economics 74(3): 592-604.

Coxhead,Ian A. , and Warr,Peter G. 1991, May. Technical change, Land Quality, and Distribution: A General Equilibrium Analysis. American Journal of Agricultural Economics 73(2): 345-360.

Coxhead,Ian A. , and Warr,Peter G. 1992, February. Poverty and Welfare Effects of Technical Change: A General Equilibrium Analysis for Philippine Agriculture. Working in Trade and Development 92(2).

Davar, Ezra. 1994. The Renewal of Classical General Equilibrium Theory and Complete Input-Output System Models. Great Britain: Athenaeum Press.

De Datta, S.K. 1981. Principle and Practices of Rice Production. John Wiley & Sons, Inc. pp. 618.

Dixon,P.B. , Parmenter,B.R. , Sutton,J. , and Vincent, D.P. 1982. ORANI: A Multisectoral Model of the Australian Economy. Amsterdam: North-Holland.

Dixon,P.B. , Parmenter,B.R. , and Powell A.A. 1992. Notes and Problems in Applied General Equilibrium Economics . Netherlands: North-Holland.

Dixon,P.B. , and Parmenter B.R. 1996 .Computable General Equilibrium Modeling for Policy Analysis and Forecasting. In H.M. Amman; D.A. Kendrick; and J. Rust (eds.), Handbook of computation economics vol.1, pp.3-85. Amsterdam: North Holland.

Drud,Arne. , Grais,Wafik. , and Pyatt,Graham. 1986. Macroeconomic Modeling Based on Social Accounting Principles. Journal of Policy Modeling 8(1): 111-145.

Enders,Walter. 1995. Applied Econometric Time Series. United States of America:John - Wiley&Sons.

Harrison, Jill. , and Pearson,Ken. 1996. An introduction to GEMPACK . vol1. 3nd ed.

Harrison, Jill., and Pearson,Ken. 1994. GEMPACK user documentation . vol2, 3. 2nd ed.

Henry,C.Michael. 1985. Technological Choice for Agricultural Development : An Econometric Analysis. Oxford Agrarian Studies 14: 1-25.

Ikemoto,Yukio. 1986. Technical Progress and Level of Technology in Asian Countries:1970-80:A Translog Index Approach. The Developing Economies 24(4): 268-390.

Jatileksono,Tumari. , and Otsuka,Keijiro. 1993,August. Impact of Modern Rice Technology on Land Prices: the Case of Lampung in Indonesia. American Journal of Agricultural Economics 75(3): 652-665.

Johansen, L. 1960. A Multisectoral Study of Economic Growth. Amsterdam: North Holland.

Khan,Haider A. , and Thorbecke,Erik. 1989. Macroeconomic Effects of Technology Choice:Multiplier and Structural Path Analysis Within a SAM Framework. Journal of Policy Modelling 11(1): 131-156.

King,Benjamin B. 1981,June. What is a SAM? A Layman's Guide to Social Accounting Matrices. World Bank Staff Working Paper 463.

Leontief,W.W. 1936. Quantitative Input-Output Relations in the Economic System of the United States. The review of economics and statistics 18(3): 105-125.

Leontief, Wassily. 1966. Input-Output economics. New York: Oxford University Press.

Melo,Jaime de. 1988. SAM-Based Models: An Introduction. Journal of Policy Modelling 10 (3): 321-325.

Osman,O.M. 1984. A Social Accounting Matrix for Egypt. In UNIDO, Proceedings of the Seventh International Conference on Input-Output Techniques, pp.210-222. Austria: United Nation.

Parthasarathy,G. , and Prasad,D.S. 1974. Response to and Impact of,H.Y.V.Rice according to Land Size and Tenure in a Delta Village,Andhra Pradesh, India . The Developing Economies 12: 182-198.

Poterykus, Ingo. 2001,March. Golden Rice and Beyond. Plant Physiology 125: 1157-1161.

Pyatt,Graham. 1988. A SAM Approach to Modeling. Journal of Policy Modelling10(3): 327-352.

Quison,J.B., and H.P.Binswanger. 1983. Income Distribution in Agriculture: a Unified Approach. American Journal Agricultural Economics 65(3): 526-538.

Renkow, Mitch. 1993,February. Differential Technology Adoption and Income Distribution in Pakistan: Implications for Research Resource Allocation. American Journal of Agricultural Economics 75(1): 33-43.

Sakong,IL. , and Narasimham,Gorti V.L. 1974. Inter-Industry Resource Allocation and Technological Change: The Situation in Indian Manufacturing. The Developing Economics 12: 123-132.

Sarntisart, I. 1993. Industrial Protection and Income Distribution in Thailand. Unpublished Ph.D.Thesis, Australian National University.

Sidhu,Surjit S. 1974. Economics of Technical Change in Wheat Production in the Indian Punjab. American Journal of Agricultural Economics 56(2): 217-226.

Songsak Sriboonchitta. 1975. The Private Cost of Using Tractors Versus Buffaloes: A Case Study of Farmers in Chachoengsao Province. Master Degree of Economics, Thammasat University.

Xu, Xiaosong. , and Jeffrey, Scott R. 1995,October. Efficiency and Technical Progress in Traditional and Modern Agriculture: Evidence from Rice Production in China. Staff Paper 95(2).

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

การเปรียบเทียบการปลูกข้าวระหว่างภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สุพัฒน์ วิรัตน์พงษ์ และคณะ(2543) ศึกษาการผลิตข้าวของเกษตรกร ปีการเพาะปลูก 2539/2540 ในภาคกลาง ได้แก่จังหวัด ชัยนาท นครปฐม ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี ฉะเชิงเทรา และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่จังหวัด อุบลราชธานี ขอนแก่น ร้อยเอ็ด สุรินทร์ นครราชสีมา พบว่า

(1). <u>พันธุ์</u>

1.1). ในฤดูนาปี พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรของทั้งสองภาคใช้ส่วนใหญ่ คือพันธุ์ข้าวส่งเสริม เป็นจำนวนร้อยละ 88 ของเกษตรกรตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นพันธุ์ไม่ไวแสง ร้อยละ 42.45 และพันธุ์ไวแสง ร้อยละ 45.28 หากแยกเป็นรายภาคปรากฏว่า ทั้งภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ฤดูนาปี เกษตรกรใช้ข้าวพันธุ์พื้นเมืองเพาะปลูกเพียงร้อยละ 12-13 เท่านั้น ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เกษตรกรใช้พันธุ์ข้าวไวแสงถึงร้อยละ 76.84 ในขณะที่ภาคกลางใช้พันธุ์ข้าวไม่ไวแสงมากถึงร้อยละ 68.38 พันธุ์ข้าวที่พบส่วนใหญ่ได้แก่ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 กข.23 สุพรรณบุรี 90 สุพรรณบุรี 60 สุพรรณบุรี1 สุพรรณบุรี 2 ชัยนาท1 ข้าวตาแห้ง และข้าวพวงเมล็ดสั้น เป็นต้น

1.2). แหล่งเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกมาจากหลายแหล่งด้วยกัน โดยส่วนใหญ่จะใช้พันธุ์ที่เก็บไว้เองซึ่งมีจำนวนร้อยละ 75.08 นอกจากนั้นจะได้มาจากการซื้อจากราชการ หรือซื้อจากเกษตรกรด้วยกันเอง และจากการแลกเปลี่ยนกับทางราชการ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ซื้อส่วนใหญ่ซื้อจากเกษตรกรด้วยกันเอง

1.3). ระยะเวลาเก็บพันธุ์ ทั้งในนาปีและนาปรังส่วนใหญ่ เกษตรกรที่เก็บพันธุ์ไว้ปลูกเองจะเก็บพันธุ์นานไม่เกิน 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 80 ของเกษตรกรตัวอย่าง และหากแบ่งเป็นภาคแล้ว เกษตรกรของทั้ง 2 ภาค จะเก็บพันธุ์มาแล้วไม่เกิน 5 ปีเช่นกัน

1.4). ปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ ในฤดูนาปี ภาคกลางปลูกด้วยวิธีการหว่านน้ำตม เกษตรกรใช้พันธุ์ข้าวโดยเฉลี่ยระหว่าง 13-29 กิโลกรัมต่อไร่ และ 18-26 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปลูกด้วยวิธีหว่านสำรวย ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อปลูกด้วยวิธีดำจะใช้โดยเฉลี่ย 5-12 กิโลกรัมต่อไร่ 15-19 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อปลูกด้วยวิธีหว่านน้ำตม และ 14-15 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อปลูกด้วยวิธีหว่านสำรวย

สำหรับฤดูนาปรัง ในภาคกลางเมื่อปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม ใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยเฉลี่ย 29 กิโลกรัมต่อไร่ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 14 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อปลูกด้วยวิธีดำ และ 15 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม

(2). <u>การเตรียมดิน</u>

การเตรียมดินในการปลูกข้าวของเกษตรกรทั้งสองภาคจะใช้เครื่องจักรเกือบทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละ 98.48 เหลือเพียงร้อยละ 1.52 เท่านั้นที่ใช้สัตว์ในการเตรียมดิน อย่างไรก็ตาม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการใช้สัตว์เตรียมดินมากกว่าภาคกลาง

(3). <u>วิธีปลูก</u>

การปลูกข้าวของเกษตรกรทั้งสองภาค มีวิธีปลูก 3 วิธีด้วยกัน คือ หว่านน้ำตม หว่านสำรวย และปักดำ โดยรวมแล้วเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวด้วยวิธีหว่านน้ำตมทั้งฤดูนาปี และนาปรัง หากแยกพิจารณาเป็นรายภาคแล้ว เกษตรกรส่วนใหญ่ในภาคกลาง ร้อยละ 88.57 ปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม ซึ่งไม่มีการปลูกด้วยวิธีปักดำเลย ส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 41.18 ปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม ร้อยละ 34.45 ใช้วิธีปักดำ และอีกร้อยละ 24.37 ใช้วิธีหว่านสำรวย

สิ่งเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของวิธีการปลูกข้าวของทั้งสองภาค กล่าวคือ ในขณะที่เกษตรกรภาคกลางไม่นิยมการปลูกด้วยวิธีปักดำ แต่เกษตรกรจำนวนหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังคงใช้วิธีปักดำอยู่ ทั้งนี้อาจมีปัจจัยมาจากสภาพความสม่ำเสมอของพื้นที่ ขนาดของแปลงนาและปริมาณน้ำ เป็นต้น

(4). <u>การใช้ปุ๋ย</u>

4.1). ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรทั้งในภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูกคิดเป็นร้อยละ 98.78 ของเกษตรกรทั้งหมด มีเพียงร้อยละ 1.22 เท่านั้นที่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าว และเกษตรกรผู้ใช้ปุ๋ยเคมีส่วนใหญ่จะใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 64.44 เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยเคมีแยกตามลักษณะพันธุ์พบว่า เกษตรกรที่ใช้ข้าวพันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสงทั้งนาปีและนาปรังใช้ปุ๋ยเคมีทั้งสิ้น ส่วนผู้ที่ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง ร้อยละ 11.54 ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี

ส่วนปริมาณและมูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีเฉลี่ยต่อไร่ พบว่า โดยเฉลี่ยทั้งสองภาค เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีประมาณ 47 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 276 บาทต่อไร่ และถ้าพิจารณาตามฤดูปลูก การปลูกข้าวนาปรังใช้ปุ๋ยเคมีมากกว่าการปลูกข้าวนาปี โดยปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของนาปรังประมาณ 56 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่า 326 บาทต่อไร่ และข้าวนาปีมีการใช้ปุ๋ยเคมีประมาณ 43 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่า 252 บาทต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเขตชลประทานและเขตน้ำฝนพบว่า เขตชลประทานเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีมากกว่าเขตน้ำฝน โดยใช้ประมาณ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนเขตน้ำฝนใช้ 33 กิโลกรัมต่อไร่

ในกรณีที่เกษตรกรปลูกข้าวโดยใช้พันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสง ทั้งข้าวนาปีและนาปรังมีการใช้ปุ๋ยเคมีมากกว่าข้าวพันธุ์อื่นๆ และหากแยกเป็นรายภาคพบว่า ในภาคกลางมีการใช้ปุ๋ยเคมีทั้งข้าวนาปีและข้าวนาปรังมากกว่าเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กล่าวคือ เกษตรกรภาคกลางใช้ปุ๋ยเคมีประมาณ 45 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือใช้ปุ๋ยเคมีโดยเฉลี่ย 36 กิโลกรัมต่อไร่

สูตรปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรส่วนมากใช้ได้แก่ สูตร 16-20-0 คิดเป็นร้อยละ 46.77 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองภาค พบว่า ภาคกลางนิยมใช้สูตร 16-20-0 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 55.50 ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือสูตร 16-16-8 ที่ใช้มากสุด คิดเป็นร้อยละ 50 และเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ใกล้เคียงกับคำแนะนำของทางราชการ กล่าวคือ คำแนะนำด้านปริมาณการใส่คือ ประมาณ 35-75 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับข้าวนาปรังโดยใส่ 2 ครั้ง และ 25-45 กิโลกรัมต่อไร่ในข้าว นาปี ผลปรากฏว่า เกษตรกรใช้ในอัตราประมาณ 56 กิโลกรัมต่อไร่สำหรับข้าวนาปรัง และ 43 กิโลกรัมต่อไร่ในข้าวนาปี

4.2). ปุ๋ยอินทรีย์ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวให้ความสนใจใส่ปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยชีวภาพ เป็นต้น เพื่อเป็นการปรับปรุงดินน้อยมาก โดยภาคกลางเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยคอกคิดเป็นร้อยละ 0.48 ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือใช้ร้อยละ 1.68

(5). <u>การกำจัดวัชพืชและการป้องกันแมลง</u>

เกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสงกว่าร้อยละ 90 มีการกำจัดวัชพืชในพื้นที่นา ในขณะที่เกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ส่งเสริมไวแสงไม่มีการกำจัดวัชพืชสูงถึง ร้อย

ละ 60 โดยเกษตรกรที่มีการกำจัดวัชพืชเกือบทั้งหมดจะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ส่วนที่เหลือจะใช้แรงงานคน

สำหรับการป้องกันแมลงพบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรไม่มีการกำจัดแมลง โดยมีเพียงประมาณร้อยละ 48.02 ที่มีการป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งเกษตรกรทั้งสองภาคมีการกำจัดแมลงทั้งนาปีและนาปรัง ส่วนมากจะเป็นการกำจัดแมลงในพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวพันธุ์ไม่ไวแสง ขณะที่นาปีในการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสงไม่มีการกำจัดแมลงสูงถึงร้อยละ 92.31 และร้อยละ 86.46 ตามลำดับ ส่วนนาปรังซึ่งมีการปลูกพันธุ์ไม่ไวแสงอย่างเดียวร้อยละ 67.52 มีการกำจัดแมลง สำหรับเกษตรกรที่มีการกำจัดแมลงกว่า ร้อยละ 90 ใช้สารเคมีอย่างเดียว

(6). <u>การเก็บเกี่ยวและการนวด</u>

ในปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยวข้าวทดแทนการใช้แรงงานคนและมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในภาคกลางมีมากถึง ร้อยละ 90.48 ขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวข้าว เฉลี่ยทั้งในฤดูนาปีและนาปรังคิดเป็น ร้อยละ 70.59 ส่วนในการนวดข้าวนั้น ทั้งสองภาคใช้เครื่องจักรในการนวดทั้งหมด โดยไม่มีการใช้แรงงานคนหรือสัตว์

(7). <u>ค่าใช้จ่ายในการผลิต</u>

7.1). ด้านแรงงาน ค่าใช้จ่ายด้านนี้ประกอบด้วยปัจจัยหลายประการ อาทิเช่น ค่าใช้จ่ายของแรงงานคน เครื่องจักร และสัตว์ หรือในกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ การปลูก การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว เป็นต้น ซึ่งเมื่อพิจารณาโดยรวมสรุปได้ว่า ภาคกลางมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยสูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ 1,036.01 บาท/ไร่ และ866.84 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ถ้าพิจารณาแยกตามฤดูปลูก ในภาคกลาง ข้าวนาปีมีค่าใช้จ่าย 908.47 บาท/ไร่ สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มี ค่าใช้จ่าย 834.08 บาท/ไร่ แต่สำหรับข้าวนาปรัง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าใช้จ่ายมากกว่าภาคกลางเพียงเล็กน้อยคือ 1,223.04 บาท/ไร่ และ 1,213.51 บาท/ไร่ ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาถึงวิธีการปลูกพบว่า การปลูกแบบหว่านน้ำตมในภาคกลางมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ 1,095.28 บาท/ไร่ และ871.04 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนการปลูกแบบหว่านสำรวย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าใช้จ่ายสูงกว่า คือ 698 บาท/ไร่ ในขณะที่

ภาคกลางมีค่าใช้จ่าย 668.09 บาท/ไร่ อย่างไรก็ดี การปลูกวิธีปักดำเป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายสูงสุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ 1,045.51 บาท/ไร่ ซึ่งในภาคกลางไม่มีวิธีการปลูกเช่นนี้

7.2). ด้านปัจจัยการผลิต ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายของที่ดิน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และสารเคมีกำจัด วัชพืช เป็นต้น โดยเฉลี่ยภาคกลางมีค่าใช้จ่ายด้านนี้สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ภาคกลางมีประมาณ 828.70 บาท/ไร่ ขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมี 753.78 บาท/ไร่ เมื่อแยกตามฤดูการปลูก ในภาคกลางมีค่าใช้จ่ายของนาปีสูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ 771.05 บาท/ไร่ และ 729.65 บาท/ไร่ ตามลำดับ แต่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าใช้จ่ายของนาปรังสูงกว่าภาคกลางคือ 1,016.15 บาท/ไร่ และ 908.92 บาท/ไร่ ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามเมื่อคำนึงถึงวิธีปลูกพบว่า การปลูกด้วยวิธีหว่านน้ำตมและวิธีหว่านสำรวยในภาคกลางมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กล่าวคือ วิธีหว่านน้ำตมในภาคกลางมีค่าใช้จ่าย 873.12 บาท/ไร่ วิธีหว่านสำรวยมี 552.25 บาท/ไร่ ส่วนวิธีหว่านน้ำตมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมี 992.03 บาท/ไร่ วิธีหว่านสำรวยมี 612.91 บาท/ไร่ นอกจากนี้ การปลูกด้วยวิธีดำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าใช้จ่ายต่ำสุด คือ 582.69 บาท/ไร่

7.3). ค่าใช้จ่ายของแปลงกล้า ค่าใช้จ่ายนี้จะมีในการปลูกด้วยวิธีดำซึ่งมีเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่านั้น โดยรวมค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ เท่ากับ 104.10 บาท/ไร่ แยกตามฤดูปลูก นาปีเสียค่าใช้จ่าย 92.81 บาท/ไร่ นาปรัง 190.89 บาท/ไร่

(8). <u>ต้นทุนและผลตอบแทน</u>

8.1). ต้นทุน ในภาคกลางมีต้นทุนการผลิตข้าวโดยรวมสูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่เล็กน้อย คือ 1,981.24 บาท/ไร่ และ 1,832.53 บาท/ไร่ตามลำดับ ซึ่งในภาคกลางมีต้นทุนแปรผันสูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่มีต้นทุนคงที่ต่ำกว่า กล่าวคือ ต้นทุนแปรผันของภาคกลางคือ 1,689.90 บาท/ไร่ ขณะที่ต้นทุนแปรผันของภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ 1,393.75 บาท/ไร่ และต้นทุนคงที่ของภาคกลางคือ 291.34 บาท/ไร่ แต่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ 438.78 บาท/ไร่

เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตรวมตามฤดูปลูกพบว่า ในฤดูนาปีภาคกลางมีต้นทุนสูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ในนาปรังภาคกลางมีต้นทุนต่ำกว่า กล่าวคือ ในนาปีภาคกลางมีต้นทุนการผลิต 1,784.49 บาท/ไร่ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีต้นทุนเท่ากับ 1,760.06 บาท/ไร่

ส่วนในนาปรัง ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีต้นทุนเท่ากับ 2,255.07 บาท/ไร่ และ 2,581.95 บาท/ไร่ ตามลำดับ

ต้นทุนการผลิตรวมในการปลูกข้าวของทั้งสองภาค ส่วนใหญ่จะเป็นต้นทุนแปรผันโดยคิดเป็นร้อยละ 75.95 - 86.41 โดยต้นทุนส่วนใหญ่ของต้นทุนแปรผันนั้นจะเป็นค่าแรง อยู่ระหว่างร้อยละ 50.91 - 54.76 แต่เมื่อจำแนกออกเป็นรายภาคแล้ว ในส่วนของต้นทุนแปรผันที่มีค่าใช้จ่ายสูงจะเป็น ค่าเตรียมดิน ค่าแรงดูแลรักษา ค่าเก็บเกี่ยว ค่าปุ๋ยเคมีและฮอร์โมน โดยแต่ละรายการนั้นมีมูลค่าคิดเป็น ร้อยละ 11.30-14.56 ของต้นทุนรวมโดยจะสูงพอๆกับต้นทุนคงที่

นอกจากนี้ในกรณีต้นทุนต่อหน่วยของผลผลิต ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของการปลูกข้าวภาคกลางจะต่ำกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงต้นทุนการผลิตข้าวนาปีและข้าวนาปรังด้วย กล่าวคือ ต้นทุนการผลิตของปลูกข้าวภาคกลาง เท่ากับ 2.83 บาท/กิโลกรัม ขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่ากับ 4.74 บาท/กิโลกรัม โดยในการปลูกข้าวนาปี ภาคกลางมีต้นทุนการผลิต 2.94 บาท/กิโลกรัม และ 4.84 บาท/กิโลกรัม ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และการปลูกข้าวนาปรังภาคกลางมีต้นทุนการผลิต 2.72 บาท/กิโลกรัม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมี 3.89 บาท/กิโลกรัม

การเปรียบเทียบของต้นทุนระหว่างนาปีและนาปรังของทั้งสองภาคนั้น แสดงให้เห็นว่า ต้นทุนรวมต่อไร่ของนาปรังจะสูงกว่านาปี แต่เมื่อเทียบต้นทุนต่อหน่วยกลับพบว่า นาปีมีต้นทุนสูงกว่านาปรัง หากพิจารณาโดยเปรียบเทียบตามฤดูปลูกซึ่งแยกตามวิธีปลูก โดยไม่คำนึงถึงพันธุ์ของทั้งสองภาค ปรากฏว่า การปลูกแบบหว่านสำรวยของทั้งสองภาคมีต้นทุนต่อไร่ต่ำกว่าการปลูกแบบหว่านน้ำตม โดยภาคกลางจะมีต้นทุนต่อไร่ต่ำกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในขณะที่ต้นทุนต่อกิโลกรัมของการปลูกแบบหว่านน้ำตมในภาคกลางจะต่ำกว่าการปลูกแบบหว่านสำรวย เช่นเดียวกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ต้นทุนต่อกิโลกรัม ของการปลูกแบบหว่านน้ำตมต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการปลูกแบบหว่านสำรวยและการดำ

เมื่อพิจารณาถึงวิธีปลูกและพันธุ์ไปพร้อมกัน พบว่าการปลูกด้วยวิธีหว่านสำรวยด้วยพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ส่งเสริมไวแสงในภาคกลางมีต้นทุนต่อไร่ต่ำกว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือในพันธุ์ส่งเสริมไวแสง ขณะที่การปลูกแบบหว่านสำรวยในพันธุ์พื้นเมืองของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่าภาคกลาง อย่างไรก็

ตามในฤดูนาปีการปลูกแบบดำ โดยใช้พันธุ์ข้าวพื้นเมืองของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่ามีต้นทุนต่อกิโลกรัมต่ำที่สุด

ส่วนนาปรังในภาคกลางวิธีปลูกที่พบมีเพียงวิธีเดียวคือ การหว่านน้ำตม และใช้พันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสง ซึ่งมีต้นทุนต่อไร่สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือแต่มีต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่า กล่าวคือ ต้นทุนต่อไร่ของภาคกลางมีเท่ากับ 2,255.08 บาท/ไร่ ขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีต้นทุนเท่ากับ 2,002.24 บาท/ไร่ ส่วนต้นทุนต่อหน่วยของภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่ากับ 2.72 บาท/กิโลกรัม และ 2.96 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ ผก-1 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้สุทธิ ในการปลูกข้าวของภาคกลาง ปีเพาะปลูก 2539/40

ฤดูปลูก	วิธีปลูก	พันธุ์	ภาคกลาง						
			ผลผลิต			ต้นทุน		รายได้สุทธิ	
			กก./ไร่	บาท/กก.	บาท/ไร่	บาท/ไร่	บาท/กก.	บาท/ไร่	บาท/กก.
นาปี	หว่านน้ำตม	พื้นเมือง	425.81	4.68	1,992.70	1,592.81	3.74	399.88	0.94
		ไม่ไวแสง	757.69	4.05	3,070.97	1,967.81	2.60	1,103.16	1.46
		ไวแสง	437.07	5.96	2,603.71	2,112.36	4.83	491.35	1.12
		เฉลี่ย	694.52	4.19	2,911.98	1,937.23	2.79	974.75	1.40
	หว่านสำรวย	พื้นเมือง	252.55	4.24	1,069.64	1,126.95	4.46	57.31	-0.23
		ไม่ไวแสง	700.85	4.52	3,165.81	1,689.29	2.41	1,476.53	2.11
		ไวแสง	303.16	6.21	1,882.18	1,297.29	4.28	584.89	1.93
		เฉลี่ย	330.47	5.51	1,821.60	1,296.61	3.92	524.99	1.59
	นาดำ	พื้นเมือง	-	-	-	-	-	-	-
		ไม่ไวแสง	-	-	-	-	-	-	-
		ไวแสง	-	-	-	-	-	-	-
		เฉลี่ย	-	-	-	-	-	-	-
	เฉลี่ย		607.72	4.36	2,651.99	1,784.48	2.94	867.51	1.43
นาปรัง	หว่านน้ำตม	ไม่ไวแสง	830.08	3.93	3,262.47	2,255.08	2.72	1,007.40	1.21
	ดำ	ไม่ไวแสง	-	-	-	-	-	-	-
	เฉลี่ย		-	-	-	-	-	-	-
นารวม	เฉลี่ย		700.70	4.15	2,907.25	1,981.25	2.83	926.00	1.32

ตารางที่ ผก-2 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้สุทธิ ในการปลูกข้าวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีเพาะปลูก 2539/40

ฤดูปลูก	วิธีปลูก	พันธุ์	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ						
			ผลผลิต			ต้นทุน		รายได้สุทธิ	
			กก./ไร่	บาท/กก.	บาท/ไร่	บาท/ไร่	บาท/กก.	บาท/ไร่	บาท/กก.
นาปี	หว่านน้ำตม	พื้นเมือง	563.64	5.75	3,243.18	2,348.62	4.17	894.56	1.59
		ไม่ไวแสง	510.87	4.85	2,478.50	2,053.31	4.02	425.19	0.83
		ไวแสง	466.62	5.97	2,785.85	1,890.04	4.05	895.82	1.92
		เฉลี่ย	485.73	5.82	2,828.63	1,976.15	4.07	852.48	1.76
	หว่านสำรวย	พื้นเมือง	388.71	5.71	2,217.90	1,657.21	4.26	560.70	1.44
		ไม่ไวแสง	-	-	-	-	-	-	-
		ไวแสง	303.02	6.58	1,994.53	1,376.12	4.54	618.40	2.04
		เฉลี่ย	308.12	6.52	2,007.81	1,392.83	4.52	614.97	2.00
	นาดำ	พื้นเมือง	511.33	4.04	2,066.41	2,017.20	3.95	49.21	0.10
		ไม่ไวแสง	460.39	4.27	1,964.42	2,647.10	5.75	-682.68	-1.48
		ไวแสง	238.98	6.14	1,466.18	1,618.51	6.77	-152.33	-0.64
		เฉลี่ย	259.04	5.83	1,510.70	1,669.13	6.44	-158.43	-0.61
	เฉลี่ย		361.06	6.03	2,176.93	1,760.06	4.87	416.86	1.15
นาปรัง	หว่านน้ำตม	ไม่ไวแสง	676.55	4.38	2,965.20	2,002.24	2.96	962.96	1.42
	ดำ	ไม่ไวแสง	642.73	4.61	2,962.01	3,157.59	4.91	195.57	-0.30
	เฉลี่ย		663.17	4.47	2,963.94	2,581.96	3.89	381.98	0.58
นารวม	เฉลี่ย		386.51	5.80	2,243.22	1,832.52	4.74	410.70	1.06

8.2). ผลผลิต - ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ในการผลิตข้าวของภาคกลางเฉลี่ยทั้งนาปีและนาปรังจะมากกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเมื่อแยกเป็นฤดูปลูกพบว่า ข้าวนาปีและข้าวนาปรังของภาคกลางมีจำนวนผลผลิตมากกว่าอีกเช่นกัน นอกจากนี้หากนำปัจจัยเรื่องวิธีการปลูกและพันธุ์ที่ใช้มาพิจารณาประกอบพบว่า การผลิตข้าวนาปีโดยปลูกด้วยวิธีหว่านน้ำตมและใช้พันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสงจะให้ผลผลิตต่อไร่แก่ภาคกลางสูงสุด แต่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือการผลิตข้าวนาปีด้วยวิธีหว่านน้ำตมโดยใช้พันธุ์พื้นเมืองจะให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด ส่วนการปลูกด้วยวิธีหว่านสำรวยและใช้พันธุ์พื้นเมืองในภาคกลางจะให้ผลผลิตต่ำสุด ขณะที่การปลูกด้วยวิธีดำโดยใช้พันธุ์ส่งเสริมไวแสงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะให้ผลิตต่ำสุด ดังตารางที่ ผก-1 และ ผก-2

นอกจากนี้การผลิตข้าวในเขตชลประทานจะให้ผลผลิตต่อไร่มากกว่าการผลิตข้าวในเขตอาศัยน้ำฝนอย่างเดียว ขณะเดียวกันผลผลิตต่อไร่ของภาคกลางก็สูงกว่าของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งในและนอกเขตชลประทานด้วย

ตารางที่ ผก-3 ผลผลิตข้าวแยกตามภาค ฤดูการปลูกและเขตชลประทาน

ภาค	ฤดูการปลูก	เขต	ผลผลิต / ไร่ (กก.)
กลาง	นาปี	ชลประทาน	693.99
		ฝน	385.34
	นาปรัง	ชลประทาน	830.08
	เฉลี่ย		700.70
ตะวันออกเฉียงเหนือ	นาปี	ชลประทาน	489.50
		ฝน	299.58
	นาปรัง	ชลประทาน	663.17
	เฉลี่ย		386.51

หมายเหตุ: เขตชลประทาน หมายถึง เขตที่มีแหล่งน้ำทั้งจากธรรมชาติ และบ่อขุด

8.3). ผลตอบแทน - เมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนการผลิตข้าวทั้งในนาปีและนาปรังระหว่างภาคกลางกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่า ภาคกลางมีรายได้ต่อไร่และกำไรสุทธิต่อไร่สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังตารางที่ ผก-1 และ ผก-2 เมื่อนำวิธีการปลูกและพันธุ์มาประกอบการพิจารณาพบว่า ในภาคกลางการผลิตข้าวนาปีด้วยวิธีหว่านสำรวยด้วยพันธุ์ข้าวส่งเสริมไม่ไวต่อแสงให้รายได้สูงสุด ขณะที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือการผลิตข้าวนาปีด้วยวิธีหว่านน้ำตมโดยใช้พันธุ์ข้าวพื้นเมืองให้รายได้สูงสุด ส่วนการผลิตข้าวนาปรังด้วยวิธีหว่านน้ำตมด้วยพันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสงในภาคกลางให้รายได้สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างไรก็ตามในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การผลิตด้วยวิธีหว่านน้ำตมโดยใช้พันธุ์ข้าวส่งเสริมไวแสงแม้จะให้รายได้เพียงประมาณ 2,785 บาทต่อไร่ แต่มีกำไรสุทธิประมาณ 895 บาทต่อไร่ซึ่งสูงที่สุด ดังตารางที่ ผก-2

สรุปได้ว่า รายได้ในการผลิตข้าวของเกษตรกรมีปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนด 2 ปัจจัย คือ ราคาผลผลิต และผลผลิต นอกจากนั้นยังได้ข้อสังเกตบางประการ คือ การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวหรือการขายผลผลิตในช่วงเวลาที่แตกต่างกันจะมีผลถึงราคาข้าวที่เกษตรกรขายได้ ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับปริมาณข้าวที่ออกสู่ตลาด ความชื้นและคุณภาพในการสีของข้าว

(9). เทคโนโลยีที่เหมาะสม

เมื่อพิจารณาจากแนวทางผลิตเพื่อให้ได้ผลตอบแทนในการผลิตสูงสุดโดยมีรายได้สุทธิสูงสุด จากตารางที่ ผก-4 พบว่า เทคโนโลยีที่บรรลุวัตถุประสงค์คือ การปลูกข้าวนาปีด้วยวิธีหว่านสำรวย ใช้พันธุ์ข้าวส่งเสริมไม่ไวแสงในภาคกลาง สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ การปลูกข้าวด้วยวิธีหว่านน้ำตม ใช้พันธุ์ข้าวส่งเสริมไวแสง ส่วนนาปรังทั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ควรปลูกด้วยวิธีหว่านน้ำตม โดยใช้พันธุ์ข้าวส่งเสริมไม่ไวแสง จะทำให้ได้รับรายได้สุทธิสูงสุด

ในทางตรงกันข้าม วิธีการปลูกข้าวด้วยการดำนั้น ไม่สามารถทำให้ผู้ผลิตบรรลุถึงลักษณะเด่นประการหนึ่งประการใดได้เลย ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกข้าวด้วยวิธีดำทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินและการปลูกสูงกว่าวิธีอื่น อีกทั้งยังมีขั้นตอนมากเพราะต้องทำแปลงกล้า ซึ่งจะเห็นได้จากผลผลิตของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในนาปรังโดยใช้วิธีดำด้วยพันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสง ที่มีมูลค่า 2,962.01 บาทต่อไร่ แต่กลับขาดทุนสุทธิ 195.57 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ ผก-1และ ผก-2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผก-4 สรุปวิธีการผลิตข้าวในแต่ละลักษณะเด่นแยกตามฤดูปลูกและภาค

ภาค	ฤดูกาลปลูก	ลักษณะเด่น	วิธีปลูก	พันธุ์	ผลผลิต กก./ไร่	ต้นทุน		รายได้ บาท/ไร่	
						บาท/ไร่	บาท/กก.	รวม	สุทธิ
กลาง	นาปี	ผลผลิตสูงสุด	หว่านน้ำตม	ไม่ไวแสง	757.69	1,967.81	2.60	3,070.97	1,103.16
		ต้นทุน/ไร่ ต่ำสุด	หว่านสำรวย	ไวแสง	303.16	1,297.29	4.28	1,297.29	584.89
		ต้นทุน/กก. ต่ำสุด	หว่านสำรวย	ไม่ไวแสง	700.85	1,689.29	2.41	3,165.81	1,476.53
		รายได้/ไร่ สูงสุด	หว่านสำรวย	ไม่ไวแสง	700.85	1,689.29	2.41	3,165.81	1,476.53
		รายได้สุทธิสูงสุด	หว่านสำรวย	ไม่ไวแสง	700.85	1,689.29	2.41	3,165.81	1,476.53
	นาปรัง	รายได้สุทธิสูงสุด	หว่านน้ำตม	ไม่ไวแสง	830.08	2,255.08	2.72	3,262.47	1,007.40
ตะวันออกเฉียงเหนือ	นาปี	ผลผลิตสูงสุด	หว่านน้ำตม	พื้นเมือง	563.64	2,348.62	4.17	3,243.18	894.56
		ต้นทุน/ไร่ ต่ำสุด	หว่านสำรวย	ไวแสง	303.02	1,376.12	4.54	1,994.53	618.40
		ต้นทุน/กก. ต่ำสุด	ดำ	พื้นเมือง	511.33	2,017.20	3.95	2,066.41	49.21
		รายได้/ไร่ สูงสุด	หว่านน้ำตม	พื้นเมือง	563.64	2,348.62	4.17	3,243.18	894.56
		รายได้สุทธิสูงสุด	หว่านน้ำตม	ไวแสง	466.62	1,890.04	4.05	2,785.85	895.82
	นาปรัง	รายได้สุทธิสูงสุด	หว่านน้ำตม	ไม่ไวแสง	676.55	2,002.24	2.96	2,965.20	962.96

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กล่าวโดยสรุป ความแตกต่างของทั้งสองภาค เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ข้าวพันธุ์ส่งเสริม มีการใช้เครื่องจักรในกิจกรรมเตรียมดินเกือบทั้งหมด วิธีปลูกที่นิยมมากที่สุด คือ การหว่านน้ำตม และภาคกลางไม่มีการปลูกข้าวด้วยวิธีดำเลย ด้านการใช้ปุ๋ยเคมีเกษตรกรเกือบทั้งหมดใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าว แต่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้อยมากๆ และการกำจัดวัชพืชยังมีการทำอยู่น้อยเช่นกัน ในเรื่องต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนภาคกลางมีต้นทุนสูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือเล็กน้อย แต่มีกำไรสูงกว่าเกือบเท่าตัวเมื่อเทียบกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ส่วนในการเพาะปลูกข้าวแต่ต่างฤดูกาลปลูกก็มีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเช่นกัน กล่าวคือ พันธุ์ข้าวที่ปลูกในนาปรังเป็นข้าวส่งเสริมไม่ไวแสงทั้งหมด ขณะที่พันธุ์ข้าวที่ปลูกในฤดูนาปีจะต่างกันไปตามภาค โดยภาคกลางปลูกข้าวไม่ไวแสงเป็นหลักและภาคตะวันออกเฉียงเหนือพันธุ์ที่ปลูกเป็นข้าวไวแสงเป็นส่วนใหญ่ ในการเตรียมดิน วิธีการปลูก การใส่ปุ๋ย และการกำจัดวัชพืช ทั้งสองฤดูส่วนมากมีการใช้เครื่องจักรเพื่อการเตรียมดิน ปลูกด้วยวิธีการหว่านน้ำตม ใส่ปุ๋ยเคมีมาก แต่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้อย และมีการกำจัดวัชพืช ซึ่งสัดส่วนของเกษตรกรที่ปลูกข้าวในฤดูนาปรังจะมีการทำสิ่งเหล่านี้มากกว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าวในฤดูนาปี สำหรับการป้องกันกำจัดแมลงในฤดูนาปีส่วนใหญ่ไม่มีการทำ ซึ่งตรงข้ามกับในฤดูนาปรังที่มีการทำกันมาก ด้านต้นทุนและรายได้การทำนาปีจะมีต้นทุนและรายได้ต่ำกว่าการทำนาปรัง ส่วนกำไรสุทธิของการทำนาปรังในภาคกลางจะมากกว่านาปี แต่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือกำไรสุทธิของนาปีจะสูงกว่า อย่างไรก็ตามนาปรังของทั้งสองภาคให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่านาปี

ในทำนองเดียวกันการใช้พันธุ์ข้าวต่างกันก็มีผลให้ใช้เทคโนโลยีต่างกันไปด้วย โดยเกษตรกรที่ปลูกพันธุ์ส่งเสริมจะมีการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าพันธุ์พื้นเมือง ขณะเดียวกันพันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสงก็จะมีการใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าพันธุ์ส่งเสริมไวแสง ส่วนวิธีการปลูกพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสงจะปลูกด้วยวิธีหว่านน้ำตมเป็นหลัก แต่พันธุ์ส่งเสริมไม่ไวแสงจะใช้วิธีการหว่านสำรวยปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่ ในด้านผลผลิตต่อไร่พันธุ์ไม่ไวแสงจะให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าการปลูกด้วยพันธุ์อื่น และเมื่อพิจารณาพันธุ์ข้าวที่จะให้รายได้สุทธิสูงสุด แม้จะเป็นพันธุ์ไม่ไวแสงเป็นหลัก แต่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของฤดูนาปี กลับพบว่าการปลูกด้วยพันธุ์ไวแสงจะให้รายได้สุทธิสูงสุด ดังนั้นในการพิจารณาพันธุ์ข้าวที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นด้วยเช่นกัน ได้แก่ วิธีการปลูก และสภาพพื้นที่ที่ปลูก เป็นต้น

ภาคผนวก ข

ผข.1. สัดส่วนที่ใช้ในการแบ่งESAN และNon-ESAN และแบ่งโครงสร้างต้นทุนการผลิต

ตารางที่ ผข-1 เปรียบเทียบสัดส่วนผลผลิต ระหว่าง ปี พ.ศ. 2531 กับ พ.ศ. 2538

	รวม	ภาคอีสาน	นอกภาคอีสาน
ข้าวเปลือก (2538)	100	39	61
ข้าวเปลือก (2531)	*100*	*30.3*	*69.7*
ธัญพืช(2538)	100	36.8	63.2
ธัญพืช(2531)	*100*	*38.9*	*61.1*
สินค้าเกษตรอื่นๆ(2531)	100	23.6	76.4

ที่มา: Paddy ปี 1995 คำนวณจากข้อมูลสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ข้อมูลอื่นจาก Sarntisart(1993,p.88)

Note: รวม Agricultural Services และ Simple Agricultural Processing Products ด้วย สมมติให้ สัดส่วนของมูลค่าผลผลิตตามภูมิภาคของ ยางพารา และ อื่นๆ ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากปี1988

ผข.2. สัดส่วนโครงสร้างต้นทุนการผลิตข้าวของปี 1994

ตารางที่ ผข-2 สัดส่วนของโครงสร้างต้นทุนการผลิต(บาท/ไร่) ปี พ.ศ. 2531 และ 2537

		แรงงาน	ทุน	ที่ดิน	รวม	ทุน	ที่ดิน	รวม
	รวม	718.59	270.64	212.2	1201.43	270.64	212.2	482.84
	(2537)	*59.8*	*22.5*	*17.7*	*100*	*56.05169*	*43.94831*	*100*
	(2531)	*58.87*	*17.03*	*24.1*	*100*	*41.4*	*58.6*	*100*
ข้าวเปลือก (2537)	ภาคอีสาน	675.86	231.34	182.68	1089.88	231.34	182.68	414.02
		62	*21.2*	*16.8*	*100*	*55.9*	*44.1*	*100*
	นอกภาคอีสาน	790.97	318.05	243.11	1352.13	318.05	243.11	561.16
		57.1	*24.3*	*18.6*	*100*	*56.6*	*43.4*	*100*
ภาคเกษตรอื่นๆ (2531)		36,022.7	8,158.6	12,178.7	56360	8,158.6	12,178.7	20,337.3
		63.9	*14.5*	*21.6*	*100*	*40.1*	*59.9*	*100*

ที่มา: ข้อมูลปี พ.ศ. 2537 คำนวณจากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ส่วน ปี พ.ศ. 2531 จาก Sarntisart(1993: 88)

หมายเหตุ: ข้าวเปลือกใช้ต้นทุนข้าวนาปีของปี พ.ศ. 2537 ส่วนภาคเกษตรอื่นๆ สมมติให้ เหมือนกับ ปี พ.ศ. 2531

ตารางที่ ผข-3 การจัดกลุ่มสาขาการผลิต

ลำดับที่	ภาคการผลิต	รหัสI-O 180 สาขา	สาขาการผลิตตาม I-O
1	ภาคการผลิตข้าว	1	001การทำนา
2	ภาคเกษตรอื่นๆ (รวม 28 สาขา)	2	002การทำไร่ข้าวโพด
		3	003ข้าวฟ่างและธัญญพืชอื่นๆ
		4	004การทำไร่มันสำปะหลัง
		5	005การเพาะปลูกพืชไร่อื่นๆ
		6	006การทำไร่ถั่ว
		7	007การทำไร่ผัก
		8	008การทำสวนผลไม้
		9	009การทำไร่อ้อย
		10	010การทำสวนมะพร้าว
		11	011การทำสวนปาล์มน้ำมัน
		12	012การทำไร่ปอแก้วและปอกระเจา
		13	013การเพาะปลูกพืชเส้นใยอื่นๆ
		14	014การทำไร่ยาสูบ
		15	015การทำสวนกาแฟและชา
		16	016การทำสวนยางพารา
		17	017ผลิตผลทางการเกษตรอื่นๆ
		18	018การเลี้ยงปศุสัตว์
		19	019การเลี้ยงสุกร
		20	020การเลี้ยงปศุสัตว์อื่นๆ
		21	021การเลี้ยงสัตว์ปีก
		22	022ผลผลิตจากสัตว์ปีก
		23	023การเลี้ยงไหม
		24	024บริการทางการเกษตร
		25	025การทำไม้ซุง
		26	026การเผาถ่านและการทำฟืน
		27	027ผลิตภัณฑ์จากป่าและการล่าสัตว์อื่นๆ
		28	028การประมงทะเลและการประมงชายฝั่ง
		29	029การประมงน้ำจืด
3	ภาคเกษตรอุตสาหกรรม (รวม 24 สาขา)	42	042การฆ่าสัตว์
		43	043การทำเนื้อกระป๋อง
		44	044การผลิตน้ำนมและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม
		45	045การทำผลไม้และผักกระป๋อง
		46	046การทำปลากระป๋อง อาหารทะเลกระป๋อง และการเก็บรักษาอาหารทะเลอื่นๆ
		47	047การผลิตน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์ม
		48	048การผลิตน้ำมันสัตว์ ไขสัตว์ น้ำมันพืชและผลพลอยได้
		50	050โรงทำแป้งมันสำปะหลัง
		51	051การสีและอบข้าวโพด
		52	052การผลิตแป้งและการปนแป้งอื่นๆ

ตารางที่ ผข-3 (ต่อ)

ลำดับที่	ภาคการผลิต	รหัสI-O 180 สาขา	สาขาการผลิตตาม I-O
	ภาคเกษตรอุตสาหกรรม(ต่อ)	53	053การผลิตขนมปัง
		54	054การผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว
		55	055การผลิตน้ำตาล
		56	056การผลิต ผลิตภัณฑ์ขนมชนิดเคลือบ
		57	057การผลิตน้ำแข็ง
		58	058การผลิตผงชูรส
		59	059การผลิตกาแฟและชา
		60	060การผลิต ผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ
		61	061การผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูป
		62	062การต้ม การกลั่น และการผสมสุรา
		63	063เบียร์
		64	064อุตสาหกรรมเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์
		65	065การปั่มใบยาสูบ
		66	066การผลิต ผลิตภัณฑ์ใบยาสูบ
4	ภาคโรงสีข้าว	49	049โรงสีข้าว
5	ภาคอุตสาหกรรมส่งออก (รวม 29 สาขา)	34	034การทำเหมืองแร่ทังสเตน
		38	038การผลิตเกลือ
		39	039การทำเหมืองหินปูน
		67	067การหีบฝ้าย การปั่นฝ้าย และเส้นใยประดิษฐ์
		68	068การทอผ้า
		70	070การผลิตสินค้าสิ่งทอสิ่งถักสำเร็จรูป ยกเว้นเครื่องแต่งกาย
		71	071โรงงานถัก
		72	072การผลิตเครื่องแต่งกาย ยกเว้นรองเท้า
		73	073การผลิตพรม และเครื่องปูลาด
		74	074การผลิตผลิตภัณฑ์ป่านและปอ
		76	076การผลิตผลิตภัณฑ์หนังสัตว์
		77	077การผลิตรองเท้า ยกเว้นรองเท้ายาง
		79	079การผลิตผลิตภัณฑ์ไม้ และไม้ก็อก
		80	080การผลิตเครื่องเรือน และเครื่องตกแต่งทำด้วยไม้
		82	082การผลิตผลิตภัณฑ์กระดาษ
		87	087การผลิตสีทา น้ำมันชักเงา และแลคเกอร์
		91	091การผลิตไม้ขีดไฟ
		95	095การผลิตยางเครปและยางก้อน
		96	096การผลิตยางนอกและยางใน
		97	097การผลิตผลิตภัณฑ์ยางอื่นๆ
		98	098การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก
		99	099การผลิตกระเบื้อง และเครื่องปั้นดินเผา
		102	102การผลิตซีเมนต์
		109	109การผลิตเครื่องเรือน และเครื่องติดตั้งซึ่งทำด้วยโลหะเป็นส่วนใหญ่
		116	116การผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในสำนักงานและในครัวเรือน

ตารางที่ ผข-3 (ต่อ)

ลำดับที่	ภาคการผลิต	รหัสI-O 180 สาขา	สาขาการผลิตตาม I-O
	ภาคอุตสาหกรรมส่งออก (ต่อ)	130	130การผลิตเครื่องมือ เครื่องใช้ เกี่ยวกับการถ่ายภาพและสายตา
		131	131การผลิตนาฬิกา
		132	132การประดิษฐ์เครื่องประดับเพชร พลอย และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกัน
		134	134การผลิตสินค้าอุตสาหกรรมอื่นๆ
6	ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า (รวม 51 สาขา)	30	030การทำเหมืองถ่านหิน
		31	031การผลิตน้ำมันปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ
		32	032การทำเหมืองแร่เหล็ก
		33	033การทำเหมืองแร่ดีบุก
		35	035การทำเหมืองแร่อื่นๆที่มิใช่แร่เหล็ก
		36	036การทำเหมืองแร่ฟลูออไรท์
		37	037การทำเหมืองแร่ที่ใช้ทำเคมีภัณฑ์และปุ๋ย
		40	040การทำเหมืองหินและการย่อยหิน
		41	041การทำเหมืองแร่และเหมืองหินอื่นๆ
		69	069บริการการฟอก การพิมพ์ การย้อม และการแต่งสำเร็จ
		75	075โรงงานฟอกหนัง และการแต่งสำเร็จหนังสัตว์
		78	078โรงเลื่อย
		81	081การผลิตเยื่อกระดาษ และการผลิตกระดาษต่างๆ
		83	083การพิมพ์ การพิมพ์โฆษณา
		84	084การผลิตเคมีภัณฑ์อุตสาหกรรมขั้นมูลฐาน
		85	085การผลิตปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช
		86	086การผลิตยางสนสังเคราะห์ เม็ดพลาสติกและเส้นใยประดิษฐ์
		88	088การผลิตยารักษาโรค
		89	089การผลิตสบู่ และเคมีภัณฑ์ที่ใช้สำหรับรักษาความสะอาด
		90	090การผลิตเครื่องสำอาง
		92	092การผลิตผลิตภัณฑ์เคมีอื่นๆ
		93	093โรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
		94	094การผลิตผลิตภัณฑ์อื่นๆจากน้ำมันปิโตรเลียม
		100	100การผลิตแก้ว และผลิตภัณฑ์แก้ว
		101	101การผลิตผลิตภัณฑ์จากดินที่ใช้สำหรับงานก่อสร้าง
		103	103การผลิตผลิตภัณฑ์คอนกรีต
		104	104การผลิตผลิตภัณฑ์อโลหะอื่นๆ
		105	105อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า
		106	106การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กกล้า
		107	107การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะที่มิใช่เหล็ก
		108	108การผลิตเครื่องตัด เครื่องมือ และเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็กและเหล็กกล้าทั่วไป
		110	110การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ
		111	111การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะอื่น
		112	112การผลิตเครื่องยนต์ และเครื่องกังหัน
		113	113การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ทางเกษตรกรรม
		114	114การผลิตเครื่องจักรที่ใช้ประดิษฐ์เครื่องไม้และเครื่องโลหะ

ตารางที่ ผข-3 (ต่อ)

ลำดับที่	ภาคการผลิต	รหัสI-O 180 สาขา	สาขาการผลิตตาม I-O
	ภาคอุตสาหกรรมทดแทนการนำเข้า (ต่อ)	115	115การผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์พิเศษ
		117	117การผลิตเครื่องจักรและเครื่องมือไฟฟ้าสำหรับงานอุตสาหกรรม
		118	118การผลิตอุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยุ โทรทัศน์ และการคมนาคม
		119	119การผลิตเครื่องใช้และอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้าน
		120	120การผลิตลวดและสายเคเบิลชนิดหุ้มฉนวน
		121	121การผลิตหม้อกำเนิดไฟฟ้าและหม้อเก็บไฟฟ้า
		122	122การผลิตเครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ
		123	123การต่อและการซ่อมเรือ
		124	124การผลิตรถไฟ
		125	125การผลิตยานยนต์
		126	126การผลิตรถจักรยานยนต์และรถจักรยาน
		127	127การซ่อมแซมยานพาหนะทุกชนิด
		128	128การผลิตอากาศยาน
		129	129การผลิตอุปกรณ์เกี่ยวกับงานวิชาชีพและงานวิทยาศาสตร์
		133	133การผลิตเครื่องดนตรีและเครื่องกีฬา
7	ภาคบริการ (รวม 46 สาขา)	135	135การไฟฟ้า
		136	136การผลิตก๊าซ
		137	137การประปา
		138	138การก่อสร้างที่อยู่อาศัย
		139	139การก่อสร้างอาคารที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย
		140	140การก่อสร้างงานบริการสาธารณะทางด้านเกษตรและป่าไม้
		141	141การก่อสร้างงานบริการสาธารณะที่ไม่เกี่ยวกับงานเกษตร
		142	142การก่อสร้างโรงงานผลิตพลังไฟฟ้าและสาธารณูปโภค
		143	143การก่อสร้างอาคารและระบบการสื่อสาร
		144	144การก่อสร้างอื่นๆ
		145	145การค้าส่ง
		146	146การค้าปลีก
		147	147ภัตตาคารและร้านขายเครื่องดื่ม
		148	148โรงแรมและที่พักอื่นๆ
		149	149การขนส่งทางรถไฟ
		150	150การขนส่งทางบก
		151	151การขนส่งสินค้าทางบก
		152	152การให้บริการเสริมการขนส่งทางบก
		153	153การขนส่งทางทะเล
		154	154การขนส่งชายฝั่งและการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ
		155	155บริการเสริมการขนส่งทางน้ำ
		156	156การขนส่งทางอากาศ
		157	157บริการเกี่ยวเนื่องกับการขนส่ง
		158	158สถานที่เก็บสินค้าและการเก็บสินค้า
		159	159บริการไปรษณีย์โทรเลขและการสื่อสาร

ตารางที่ ผข-3 (ต่อ)

ลำดับที่	ภาคการผลิต	รหัสI-O 180 สาขา	สาขาการผลิตตาม I-O
	ภาคบริการ(ต่อ)	160	160สถาบันการเงิน
		161	161การประกันชีวิต
		162	162การประกันวินาศภัย
		163	163บริการด้านอสังหาริมทรัพย์
		164	164การบริการทางด้านธุรกิจ
		165	165การบริหารราชการ
		166	166บริการสุขาภิบาลและบริการที่คล้ายคลึงกัน
		167	167บริการการศึกษา
		168	168สถาบันวิจัย
		169	169บริการทางการแพทย์ และบริการทางอนามัยอื่นๆ
		170	170สถาบันธุรกิจ สมาคมอาชีพ และสมาคมกรรมกร
		171	171บริการชุมชนอื่นๆ
		172	172การผลิตและการจัดจำหน่ายภาพยนตร์
		173	173โรงภาพยนตร์
		174	174วิทยุ โทรทัศน์ และบริการที่เกี่ยวข้องอื่นๆ
		175	175ห้องสมุด และพิพิธภัณฑ์
		176	176บริการบันเทิง และบริการสันทนาการ
		177	177การซ่อมแซม
		178	178การบริการส่วนบุคคล
		179	179การบริการอื่นๆ
		180	180กิจกรรมที่ไม่สามารถจำแนกสาขาการผลิตได้

หมายเหตุ: ในตารางมีจำนวนภาคการผลิต 7 สาขาการผลิต แต่เมื่อแบ่ง ภาคการผลิตข้าว ออกเป็น ภาคการผลิตข้าวใน และภาคการผลิตข้าวนอกภาคอีสาน จะกลายเป็น 8 สาขาการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผข-4 รายการอื่นๆของตาราง I-O

รหัสI-O	รายการ
190	ผลรวมของมูลค่าปัจจัยการผลิตขั้นกลางทั้งหมด(=001+…+180)
201	เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าตอบแทน
202	ผลตอบแทนการผลิต
203	ค่าเสื่อมราคา
204	ภาษีทางอ้อมธุรกิจ
209	มูลค่าเพิ่มรวม(=201+202+203+204)
210	ผลผลิตรวมในประเทศ(=190+209)
301	รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคของเอกชน
302	รายจ่ายเพื่อการอุปโภคบริโภคของรัฐบาล
303	การสะสมทุน
304	ส่วนเปลี่ยนของสินค้าคงเหลือ
305	การส่งออก
306	การส่งออกพิเศษ
309	อุปสงค์ขั้นสุดท้ายรวม (=301+302+303+304+305+306)
310	อุปสงค์รวม(=190+309)
401	สินค้านำเข้า
402	ภาษีศุลกากร
403	ภาษีการค้านำเข้า
404	การนำเข้าพิเศษ
409	การนำเข้ารวม(=401+402+403+404)
501	ส่วนเหลื่อมการค้าส่ง
502	ส่วนเหลื่อมการค้าปลีก
503	ค่าขนส่ง
509	ผลรวมของส่วนเหลื่อมการค้าและค่าขนส่ง(=501+502+503)
600	ผลผลิตรวมในประเทศ(=190+309-409-509)
700	อุปทานรวม(=600+409+509)

ผข.3. ความรู้เกี่ยวกับราคาพื้นฐาน(Basic Price)

ในด้านราคาพื้นฐาน (Basic Price) หากเป็นราคาพื้นฐานของสินค้าภายในประเทศจะเท่ากับ ราคาผู้ผลิตที่หักภาษีทางอ้อม ออกแล้ว แต่ถ้าเป็นราคาพื้นฐานของสินค้านำเข้าจะเท่ากับราคาผู้ผลิตที่หักภาษีนำเข้าไม่รวมภาษีศุลกากร จาก ORANI Model (DPSV,1982: p.108)มูลค่าพื้นฐานสำหรับสินค้าในประเทศคือ ราคาผู้ผลิตที่ไม่รวมภาษีการขาย (Sales Taxes)หรือ ราคาผู้ซื้อที่ไม่รวมภาษีการขายและส่วนเหลื่อมการตลาด (Margin Cost) สำหรับมูลค่าพื้นฐานของสินค้านำเข้าคือราคาที่ผู้นำเข้ารับมา โดยไม่รวมภาษีการขายและส่วนเหลื่อมการตลาดที่ใช้ในการจัดส่ง

จากท่าเรือไปยังผู้ใช้ในประเทศ แต่รวมภาษีศุลกากร (Import Duties)ไว้ นั่นคือ สินค้านำเข้า ณ ราคาผู้ผลิตที่ไม่รวมภาษีนำเข้าแต่รวมภาษีศุลกากร

โดยราคาผู้ผลิตของสินค้านำเข้านี้คือ ราคา c.i.f (Cost, Insurance and Freight) " ซึ่งเป็นมูลค่าสินค้าเข้าที่รวมต้นทุนสินค้า ค่าประกันภัยและค่าระวาง ที่คำนวณจากจุดส่งออก ณ ท่าเรือ หรือ ท่าอากาศยาน ไปสู่ท่าเรือ หรือ ท่าอากาศยานของประเทศผู้ซื้อ โดยมูลค่า c.i.f จะใช้เป็นฐานในการคำนวณภาษีและการเก็บภาษีสินค้าเข้า" (วันรักษ์, 2537: หน้า72) อย่างไรก็ตามจากกองวิเคราะห์และประมาณการเศรษฐกิจ ระบุว่า จากระบบบัญชีประชาชาติ (System National Account: SNA) ราคาพื้นฐานคือ ราคาผู้ผลิตที่หักภาษีสุทธิ (Net Taxes on Production) โดยที่ภาษีสุทธิในที่นี้คือ ภาษีที่ไม่รวมเงินอุดหนุน (Subsidies on Production) ซึ่งในขณะนี้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปัจจุบันยังไม่ได้มีการแยกเงินอุดหนุนออกจากภาษีทางอ้อม ทำให้ไม่สามารถหาราคาพื้นฐานตาม SNA ได้ นอกจากนั้นในการทำฐานข้อมูลของ โครงการวิจัยแคมเจม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชี้ว่า สินค้านำเข้า ณ ราคาพื้นฐาน จะลบกับ ภาษีนำเข้าเพียงอย่างเดียว ไม่ต้องเอา ภาษีศุลกากร มาลบด้วย นั่นแสดงว่า สินค้านำเข้า ณ ราคาผู้ผลิต ไม่ได้รวม ภาษีศุลกากร หรือ สินค้านำเข้า ณ ราคาพื้นฐาน จะรวมภาษีศุลกากร ในการคิด ราคาพื้นฐานด้วยนั่นเอง

ผข.4. ความสัมพันธ์ในแบบจำลอง

ในการศึกษาสามารถแบ่งฟังก์ชันที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ออกเป็น ด้านผลผลิต และ ด้านกระบวนการผลิต ดังนี้

ฟังก์ชันด้านผลผลิต

<u>CET(Constant Elasticity of Transformation) Function</u>

จากการสมมติว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงในการเลือกสินค้าที่จะผลิตมีค่าความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงสินค้าที่ต้องการผลิตคงที่ โดย ณ ราคาสินค้าระดับใดระดับหนึ่ง อุตสาหกรรมจะเลือกผลิตสินค้าเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายรายรับสูงสุด โดยมีขอบเขตจำกัดในการผลิตเป็นไปตามฟังก์ชัน CET(CET production Possibilities Frontier) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$Z = A\left[\sum_i c_i Y_i^{-\rho}\right]^{-(1/\rho)}$$

โดยที่ Z คือ ระดับความสามารถในการผลิตสินค้า A คือ ค่าคงที่ โดยที่ A>0 c_i คือ สัมประสิทธิ์ที่มากกว่า 0 โดยที่ $\sum c_i = 1$ Y คือ ปัจจัยขั้นกลาง ρ คือ สัมประสิทธิ์ โดยที่ $\rho \leq -1$

ฟังก์ชันด้านกระบวนการผลิต

ในกระบวนการผลิตมีเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการได้รับกำไรสูงสุด ภายใต้ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่(Constant Return to Scale) คือ การผลิตที่ต้นทุนการผลิตต่ำสุด (Cost Minimization) ณ ผลผลิตระดับหนึ่งๆ

Leontief Function

ใช้แสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยการผลิตขั้นต้น และปัจจัยการผลิตขั้นกลาง โดยฟังก์ชันนี้จะกำหนดให้ สัดส่วนของการใช้ปัจจัยขั้นกลางทั้งหมด กับ ปัจจัยการผลิตขั้นต้น มีค่าคงที่

$$Y = \min[CES(X_{is}), CES(X_n)]$$

โดยที่ Y คือ ผลผลิต X_{is} คือ ปัจจัยขั้นกลาง i จากแหล่งที่มา s X_n คือปัจจัยขั้นต้น n ซึ่งแสดงว่า ไม่มีการทดแทนกันระหว่างปัจจัยขั้นกลางที่ต่างกัน และ ระหว่าง ปัจจัยขั้นกลางและขั้นต้น แต่มีการทดแทนของปัจจัยขั้นกลางจากต่างแหล่งที่มาของสินค้าชนิดเดียวกัน และมีการทดแทนระหว่างปัจจัยขั้นต้น นอกจากฟังก์ชัน Leontief จะแสดงสัดส่วนการใช้ที่คงที่แล้ว ยังแสดงการผลิตที่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำสุดด้วย

CES (Constant Elasticity of Substitution) Function

ปัจจัยการผลิตขั้นต้นในกรณีภาคเกษตรกรรม ประกอบด้วย แรงงาน ทุน และที่ดิน ส่วนปัจจัยขั้นต้นของภาคอุตสาหกรรมและบริการ คือ แรงงาน และ ทุน ซึ่งสมมติว่า ปัจจัยขั้นต้นมีการทดแทนกันระดับหนึ่ง โดยมีความยืดหยุ่นในการทดแทนกันเป็นคู่ เช่น ความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างแรงงานและทุน ความยืดหยุ่นของการทดแทนระหว่างทุนและที่ดิน เป็นต้น

โดยอุตสาหกรรมจะเลือกปัจจัยการผลิตเพื่อให้บรรลุเป้าหมายต้นทุนต่ำที่สุด ภายใต้ขีดจำกัดของฟังก์ชันการผลิตแบบ CES โดยมีรูปแบบสมการ ดังนี้

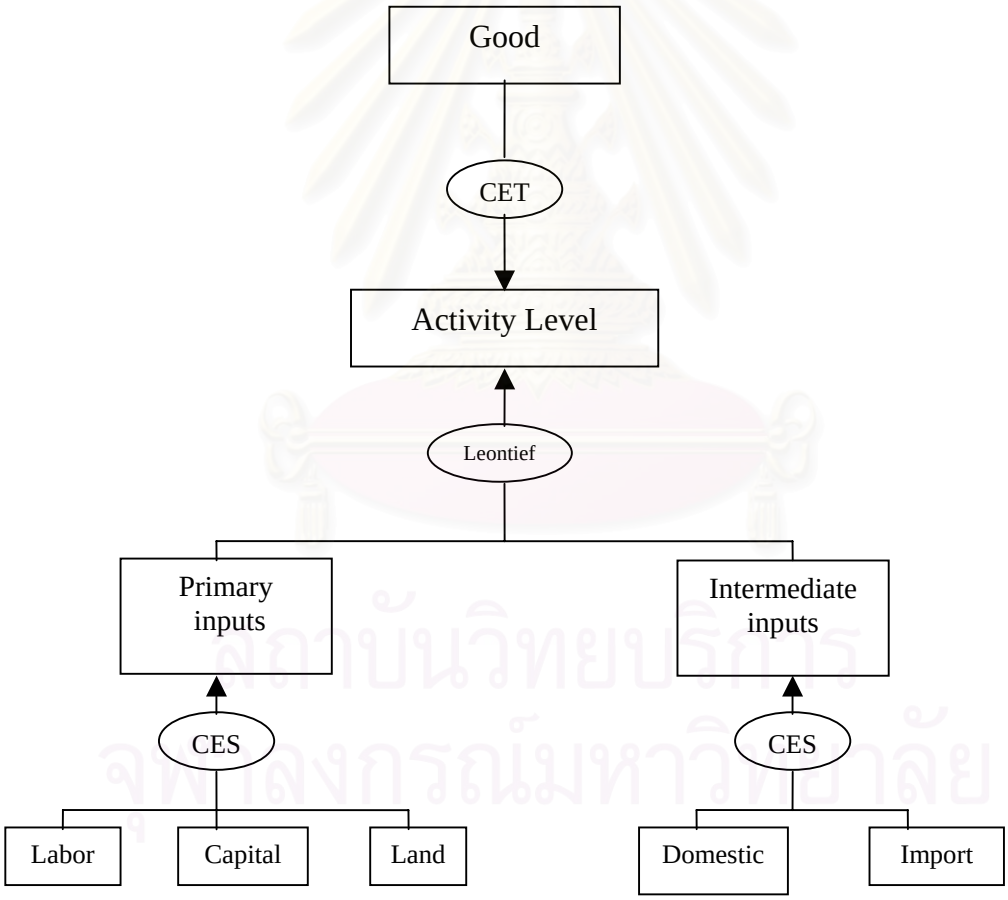
$$Y = A\left[\sum_i b_i X_i^{-\rho}\right]^{-(1/\rho)}$$

โดยที่ A คือ ค่าคงที่ซึ่งเป็น non-negative b_i คือ สัมประสิทธิ์ที่เป็นบวก X คือ ปัจจัยการผลิต ρ คือ สัมประสิทธิ์ โดยที่ $\rho \geq -1$ และ $\rho \neq 0$ (ถ้า $\rho=0$ ฟังก์ชันนี้จะลดรูปเป็น Cobb-Douglas Form) ซึ่งการกำหนดค่า ρ นี้ทำให้ CES ต่างจาก CET ที่ให้ $\rho \leq -1$

สำหรับปัจจัยการผลิตขั้นกลางของอุตสาหกรรมจะมีการทดแทนกันระหว่างแหล่งที่มา โดยในที่นี้ มีแหล่งที่มา 2 แหล่งด้วยกัน คือ จากภายในประเทศ และ จากการนำเข้า ซึ่งการทดแทนนี้สมมติให้มีความสัมพันธ์แบบ CES โดยมีรูปแบบฟังก์ชันเช่นเดียวกับ การทดแทนระหว่างปัจจัยการผลิตขั้นต้น

รายละเอียดของฟังก์ชันแบบต่างๆที่มีการใช้ในแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป อ่านเพิ่มเติมได้จาก DPSV(1982, p.68-76) และ Dixon, Parmenter and Powell(1992) นอกจากนั้นในงานของ Chomphot(ม.ป.ป.) ได้มีการศึกษาเทคนิคการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตแบบ CES นี้ด้วย

รูปที่ ผข-1 โครงสร้างความสัมพันธ์ของแบบจำลอง



ภาคผนวก ค

Social Accounting Matrix (SAM)

SAM เป็นเมตริกซ์จตุรัสที่ประกอบด้วยแถวและหลักของแต่ละหน่วยหรือกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์ทางสถาบัน รวมถึงกิจกรรมการรับและการจ่ายทรัพยากรของหน่วยเศรษฐกิจในระบบหรือสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจเช่น การที่ภาคอุตสาหกรรมจ่ายเงินเพื่อซื้อปัจจัยการผลิตขั้นต้น ภาคอุตสาหกรรมจะเป็นผู้จ่ายเงินเพื่อแลกกับปัจจัยการผลิต ส่วนผู้รับเงินคือเจ้าของปัจจัยการผลิตนั้นเป็นต้น โดยแถว (Row) ของ SAM จะแสดงกระแสทางด้านการรับ(หรือขาย)ของหน่วยเศรษฐกิจ ซึ่งจะเท่ากับหลัก (Column) ที่แสดงกระแสรายจ่าย(หรือต้นทุน)ในช่วงเวลาเดียวกัน ภายในSAMจะบรรจุพารามิเตอร์ที่จำเป็นต่อแบบจำลอง CGE แนวคิดSAM สามารถแสดงได้ดังนี้ (Pyatt:1988)

$$T= [t_{jk}]$$

โดยนิยามแล้วการแลกเปลี่ยนจะมีสองด้านคือ ด้านผู้รับที่ j จะแทนแถว (Row) ที่ j ในตาราง SAM และด้านผู้จ่ายที่ k ซึ่งแทนสดมภ์ (Column)ที่ k ดังนั้น t_{jk} แทนค่าของการรับทั้งหมดของj จากkในช่วงเวลาเดียวกัน มีเงื่อนไขที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1). T ต้องเป็นเมตริกซ์จตุรัสเท่านั้น 2). ผลรวมของแถวต้องเท่ากับผลรวมของสดมภ์ นั่นคือ

$$T\,i = y = T'\,i$$

i แสดงเวคเตอร์ของผลรวม ที่ซึ่ง y ตัวที่ j (y_j) คือผลรวมของทุกตัวในแถวที่ j ของ T($\sum_k t_{jk}$) กับทุกตัวในสดมภ์ที่ j ($\sum_j t_{jk}$) ดังนั้นyจึงเป็นทั้งรายรับทั้งหมดและรายจ่ายทั้งหมดของ Transacter j ซึ่งผลรวมสองส่วนนี้ต้องเท่ากัน แต่ผลรวมสองด้านของSAMในตอนแรกนั้นจะไม่เท่ากันจำเป็นต้องปรับ โดยอาจจะใช้ RAS หรือปรับจากความเหมาะสมเพื่อมิให้ scale ต้องเปลี่ยนไปจากการใช้ RAS[1]

[1] RAS technique is a method for changing a given (nonnegative) matrix by row-and-column-scaling operations so that its row and column totals correspond to prescribed values.(Drud,Grais and Pyatt:1986,199)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย เปล่งยศ สกลกิติวัฒน์ เกิดวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2519 ที่อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ เข้าศึกษาต่อใน หลักสูตรเศรษฐศาสตรบัณฑิต ในปีการศึกษา 2537 สาขาทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย สำเร็จการศึกษาปริญญาเศรษฐศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) ในปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2541 สาขาเศรษฐศาสตร์ปริมาณวิเคราะห์ และ สำเร็จการศึกษาปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต ในปีการศึกษา 2544

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย