ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

นายณัฏฐพล ยั่งยืน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543
ISBN 974-346-991-5
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# THE ECONOMIC IMPACT OF OFF-SEASON LONGAN PRODUCTION

MR. NATTAPON YANGYUEN

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Economics in Economics

Department of Economics
Faculty of Economics
Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-346-991-5

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตลำไยนอกฤดูกาล |
| โดย | นายณัฏฐพล ยั่งยืน |
| ภาควิชา | เศรษฐศาสตร์ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รองศาสตราจารย์ ดร.อิศรา ศานติศาสน์ |

---

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ไพศาล เล็กอุทัย)

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

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อารี วิบูลย์พงศ์)

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

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณัฏฐพล ยั่งยืน : ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตลำไยนอกฤดูกาล (THE ECONOMIC IMPACT OF OFF-SEASON LONGAN PRODUCTION) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร.อิศรา ศานติศาสน์, 173 หน้า. ISBN 974-346-991-5.

การผลิตลำไยของประเทศไทยส่วนมากจะประสบกับปัญหาในเรื่องของผลผลิตไม่สม่ำเสมอ จากการค้นพบเทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยใช้สารประกอบในกลุ่มคลอเรท ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตและการพัฒนาการผลิตลำไยของประเทศไทยเป็นอย่างมาก

การศึกษานี้มุ่งที่จะศึกษาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น จากการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในการผลิตลำไย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล และผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยวิเคราะห์ผ่านฟังก์ชันต้นทุนการผลิตแบบ Transcendental Logarithmic Function

จากผลการศึกษา พบว่า การผลิตลำไยของเกษตรกรที่ทำการผลิตตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาลต่างอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคระหว่างการผลิตลำไยตามฤดูกาลกับการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ปรากฏว่า การใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีประสิทธิภาพมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาล ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีดังกล่าวสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรได้ และทำให้การผลิตลำไยของเกษตรกรมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยพิจารณาเปรียบเทียบส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล พบว่า ส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่ามากกว่าส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล แสดงว่าการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะช่วยให้ผู้ผลิตหรือเกษตรกรได้รับค่าสวัสดิการสังคมมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาล อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ได้มุ่งเน้นที่จะศึกษาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมาใช้ในการผลิต โดยมิได้รวมถึงผลกระทบต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต ซึ่งเป็นประเด็นที่สมควรได้ทำการศึกษาต่อไป

| | |
|---|---|
| ภาควิชา เศรษฐศาสตร์ | ลายมือชื่อนิสิต ..... |
| สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ | ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... |
| ปีการศึกษา 2543 | ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ..... |

## 4185554629 : MAJOR ECONOMICS

KEY WORD: ECONOMIC IMPACT / OFF-SEASON / LONGAN / PRODUCTION

NATTAPON YANGYUEN : THE ECONOMIC IMPACT OF OFF-SEASON LONGAN PRODUCTION. THESIS ADVISOR: ASSO. PROF. ISRA SARNTISART, Ph.D. 173 pp. ISBN 974-346-991-5.

Most of longan productions in Thailand encounter inconsistent output. The discovery of the off-season longan production technology, by using the chlorate compound, results in the changes in production system and development of the longan production in Thailand.

This study aimed to explore the effects of the off-season longan production technology. Its objectives were to study the efficiency of the inputs of the in-season longan production and the off-season longan production, and to analyze the economic impact of off-season longan production, by using the Transcendental Logarithmic Function cost function.

From the research, it can be concluded that both the in-season longan production and the off-season longan production are at increasing returns to scale. When compared with the technical efficiency, the off-season longan production is more efficient than the in-season longan production, it implies that the off-season longan production increases output and efficiency.

For the study of the economic impact of off-season longan production by comparing between producer surplus of the in-season longan production and the off-season longan production, results that the farmers who use the off-season longan production technology have more producer surplus than those who use the in-season longan production technology. In addition, they have better social welfare as well. However, this study aims to explore the impact of using the off-season longan production technology by excluding its future impact, which is the interesting issue to be further studied.

ภาควิชา เศรษฐศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2543 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

# กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เกิดขึ้นได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือของบุคคลที่อยู่เบื้องหลังมากมาย ข้าพเจ้าจึงขอระลึกถึงพระคุณของทุกท่าน โดยเริ่มตั้งแต่ รองศาสตราจารย์ ดร.อิศรา ศานติศาสน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างดียิ่งในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนสละเวลาในการดูแลเอาใจใส่มาโดยตลอด นอกจากนี้บุคคลที่มีความสำคัญยิ่งต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือ รองศาสตรจารย์ ไพศาล เล็กอุทัย ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ดร.จิตตภัทร เครือวรรณ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.อารี วิบูลย์พงศ์ กรรมการ รวมถึง ดร.อำพรรณ พรมศิริ ที่ได้เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ ที่ช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ซึ่งได้สนับสนุนเงินทุนในการศึกษาวิจัยและจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ท้ายที่สุดนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่ได้ดูแลเอาใจใส่และอบรมสั่งสอน รวมทั้งให้การสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด และขอขอบพระคุณคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ข้าพเจ้า จึงประสบผลสำเร็จในการศึกษานี้ได้ สำหรับข้อบกพร่องใดๆ ที่มีอยู่ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้ายินดีน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

ณัฏฐพล ยั่งยืน

กุมภาพันธ์ 2544

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญรูปภาพ ..... ฏ

บทที่

1 บทนำ ..... 1
1.1 ความสำคัญของการศึกษา ..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา ..... 8
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 8
1.4 ขอบเขตของการศึกษา ..... 8
1.5 แหล่งข้อมูล ..... 9
1.6 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์ ..... 9
2 เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 11
2.1 ปฏิกิริยาของสารประกอบคลอเรทที่มีต่อพืช ..... 13
2.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของสารประกอบคลอเรทในพืช ..... 15
2.3 การเลือกต้นลำไยที่จะใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ..... 16
2.4 การใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ..... 17
2.5 ปริมาณการใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ..... 18
2.6 การดูแลรักษาดอกลำไย ..... 20
2.7 การปฏิบัติดูแลรักษาผลลำไยในระยะต่างๆ ..... 20
2.8 การบำรุงรักษาต้นลำไยหลังการเก็บเกี่ยว ..... 23
2.9 เทคนิคการกระตุ้นลำไยให้แตกใบใหม่ ..... 24

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | หน้า |
|---|---|
| 3 อันตรายของสารประกอบคลอเรทและมาตรการทางการค้าด้านสุขอนามัยที่อาจส่งผลกระทบต่อลำไยนอกฤดูกาล | 32 |
| 3.1 อันตรายของสารประกอบคลอเรท | 32 |
| 3.2 มาตรการทางการค้าด้านสุขอนามัย | 35 |
| 3.3 มาตรฐาน CODEX สำหรับลำไย | 37 |
| 3.4 การผลิตทางการเกษตรที่ถูกต้องและเหมาะสม | 43 |
| 3.5 มาตรฐานสำหรับหลักการปฏิบัติที่ดีในการผลิต | 52 |
| 4 แนวคิดทางทฤษฎีและวรรณกรรมปริทรรศน์ | 56 |
| 4.1 แนวคิดทางทฤษฎี | 56 |
| 4.2 ข้อสมมุติเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต | 56 |
| 4.3 ประสิทธิภาพการผลิต | 64 |
| 4.4 การวัดสวัสดิการทางสังคม | 65 |
| 4.5 วรรณกรรมปริทรรศน์ | 67 |
| 5 วิธีการศึกษา | 89 |
| 5.1 ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล | 89 |
| 5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการสุ่มตัวอย่าง | 90 |
| 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล | 91 |
| 5.4 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา | 95 |
| 5.5 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา | 100 |
| 6 ผลการศึกษา | 103 |
| 6.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล | 104 |
| 6.2 การวิเคราะห์ฟังก์ชันต้นทุนการผลิต | 110 |
| 6.3 การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล | 130 |

# สารบัญ (ต่อ)


| บทที่ | หน้า |
|---|---|
| 7 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ ..... | 138 |
| 7.1 สรุปผลการศึกษา ..... | 138 |
| 7.2 ข้อเสนอแนะ ..... | 141 |
| รายการอ้างอิง ..... | 142 |
| ภาคผนวก ..... | 146 |
| ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ ..... | 173 |


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตรวมของลำไยในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2530-2540 ..... 2
ตารางที่ 1.2 พื้นที่เพาะปลูกลำไยพันธุ์ต่างๆ ของประเทศไทยปี พ.ศ. 2536 ..... 2
ตารางที่ 1.3 การกระจายผลผลิตในปี พ.ศ. 2538 – 2539 ..... 3
ตารางที่ 1.4 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกลำไย ปี พ.ศ. 2533 – 2540 ..... 4
ตารางที่ 1.5 สัดส่วนปริมาณและมูลค่าการส่งออกลำไยของไทย ปี พ.ศ. 2533 – 2540 ..... 5
ตารางที่ 2.1 อัตราการใช้สารโปแตสเซียมคลอเรทต่อรัศมีทรงพุ่มลำไย ..... 18
ตารางที่ 2.2 ปริมาณน้ำที่ควรให้ลำไยต่อวัน ..... 19
ตารางที่ 3.1 ปริมาณสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่กำหนดให้มีอยู่ในผลไม้ ..... 42
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบแบบจำลองสมการการผลิต ..... 85
ตารางที่ 5.1 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ณ สถานีตรวจอากาศจังหวัดลำพูน ปี พ.ศ. 2542 ..... 102
ตารางที่ 6.1 ประสบการณ์ในการทำสวนลำไยของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 104
ตารางที่ 6.2 ขนาดที่ดินของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 105
ตารางที่ 6.3 การถือครองที่ดินของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 106
ตารางที่ 6.4 อายุต้นลำไยของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 106
ตารางที่ 6.5 แหล่งเงินลงทุนของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 107
ตารางที่ 6.6 การจำหน่ายผลผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 108
ตารางที่ 6.7 ต้นทุนการผลิตลำไยของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 109

# สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 6.8 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่า t-statistics และระดับนัยสำคัญทางสถิติของแบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยตามฤดูกาล ..... 110
ตารางที่ 6.9 การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตเทียบกับราคาปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ในการผลิตลำไยตามฤดูกาล ..... 112
ตารางที่ 6.10 ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตในการผลิตลำไยตามฤดูกาล ..... 114
ตารางที่ 6.11 มูลค่าผลผลิตเพิ่ม ต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิต และอัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิตของการผลิตลำไยตามฤดูกาล ..... 116
ตารางที่ 6.12 อัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยสูตร 13-13-21 , ปุ๋ยสูตร 8-24-24 และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในการผลิตลำไยตามฤดูกาล ..... 118
ตารางที่ 6.13 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่า t-staitstics และระดับนัยสำคัญทางสถิติของแบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 120
ตารางที่ 6.14 การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตเทียบกับราคาปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 122
ตารางที่ 6.15 ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 124
ตารางที่ 6.16 มูลค่าผลผลิตเพิ่ม ต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิต และอัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิตของการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 126
ตารางที่ 6.17 อัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปุ๋ยสูตร 8-24-24 และปุ๋ยสูตร 13-13-21ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 129
ตารางที่ 6.18 การเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตในการผลิตลำไยตามฤดูกาล และผลผลิตเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 130

# สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 สัดส่วนโดยเฉลี่ยปริมาณการส่งออกลำไยของไทย ปี พ.ศ. 2533 – 2540 ..... 7
รูปที่ 1.2 สัดส่วนโดยเฉลี่ยมูลค่าการส่งออกลำไยของไทย ปี พ.ศ. 2533 – 2540 ..... 7
รูปที่ 2.1 การแตกใบชุดแรกของต้นลำไยซึ่งเป็นการเตรียมพร้อมก่อนที่จะมีการออกดอก ..... 25
รูปที่ 2.2 การออกดอกของต้นลำไยที่ได้รับสารโปแตสเซียมคลอเรท ..... 25
รูปที่ 2.3 ลักษณะของช่อดอกต้นลำไยที่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ..... 26
รูปที่ 2.4 การติดผลของลำไยที่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท อายุประมาณ 40 วัน ..... 26
รูปที่ 2.5 การติดผลของลำไยตามธรรมชาติ อายุประมาณ 40 วัน ..... 27
รูปที่ 2.6 การติดผลของลำไยที่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท อายุประมาณ 80 วัน ..... 27
รูปที่ 2.7 การติดผลของลำไยที่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ที่ได้รับการตัดแต่ง
อายุประมาณ 80 วัน ..... 28
รูปที่ 2.8 การติดผลของลำไยที่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท อายุประมาณ 120 วัน ..... 28
รูปที่ 2.9 การติดผลของลำไยตามธรรมชาติ อายุประมาณ 120 วัน ..... 29
รูปที่ 2.10 ผลผลิตลำไยที่เก็บเกี่ยวได้ก่อนการคัดเกรด ..... 29
รูปที่ 2.11 ผลผลิตลำไยเกรด B ซึ่งถูกบรรจุลงตะกร้าเพื่อนำไปจำหน่ายให้แก่โกดังรับซื้อ ..... 30
รูปที่ 2.12 เพลี้ยกระโดดซึ่งเป็นศัตรูประเภทหนึ่งที่แพร่ระบาดในสวนลำไย ..... 30
รูปที่ 2.13 ตัวด้วงซึ่งเป็นศัตรูประเภทหนึ่งที่ทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตลำไย ..... 31
รูปที่ 2.14 การแตกใบใหม่หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตของต้นลำไย
ที่ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ..... 31
รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตในระยะต่างๆ ..... 59
รูปที่ 4.2 ต้นทุนเพิ่มและอุปทานของผลผลิต ..... 65
รูปที่ 4.3 ส่วนเกินของผู้ผลิตและส่วนเกินของผู้บริโภค ..... 66
รูปที่ 6.1 ส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล ..... 134
รูปที่ 6.2 ส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 135
รูปที่ 6.3 การเปรียบเทียบส่วนเกินของผู้ผลิตระหว่างเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลกับ
เกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ..... 137
รูปที่ 6.4 การเคลื่อนไหวของราคาลำไยในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2542 ... 137

# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ความสำคัญของการศึกษา

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีการเพาะปลูกมากในภาคเหนือ โดยเฉพาะในจังหวัดต่างๆ ทางภาคเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดลำพูน จังหวัดลำปาง จังหวัดเชียงราย จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดน่าน และจังหวัดตาก ในช่วงปี พ.ศ. 2530–2541 พื้นที่เพาะปลูกลำไยมีอัตราการขยายเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยปีละ 20,908 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.65 ต่อปี ในขณะเดียวกันผลผลิตเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยปีละ 15,100 ตัน คิดเป็นร้อยละ 19.47 ต่อปี

ปัจจุบันการเพาะปลูกลำไยได้มีการขยายไปสู่ภูมิภาคอื่นๆ ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดปราจีนบุรีในภาคตะวันออก จังหวัดเลยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และจังหวัดสงขลาในภาคใต้ ถึงแม้ว่าการผลิตลำไยจะได้กระจายออกไปสู่จังหวัดอื่นๆ ของประเทศไทย แต่จังหวัดลำพูน จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดเชียงรายก็ยังคงเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญที่สุดสามลำดับแรก เนื่องจากมีพื้นที่เพาะปลูก ประมาณร้อยละ 70 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด[1] คิดเป็นร้อยละ 37.65 , 24.10 และ 8.03 ตามลำดับของพื้นที่เพาะปลูกโดยรวม พันธุ์ลำไยที่นิยมปลูกและมีความสำคัญในเชิงการค้า คือ พันธุ์อีดอ เป็นลำไยที่ให้ผลขนาดใหญ่ มีเนื้อหนา และมีรสหวาน โดยมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 73.45 ของพื้นที่ปลูกรวม รองลงมา ได้แก่ พันธุ์แห้ว พันธุ์สีชมพู พันธุ์เบี้ยวเขียว และพันธุ์อื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 7.98 , 6.72 , 6.78 และ 5.07 ตามลำดับ[2]

---

[1] กรมการค้าภายใน, **ข้อมูลลำไย**. เอกสารประกอบการสัมมนาแนวทางการผลิตและการตลาดลำไยในอนาคต ณ ขุนตาลเนเจอร์แลนด์ จังหวัดลำพูน, 7 พฤศจิกายน 2537, หน้า 1.

[2] กรมส่งเสริมการเกษตร, **สถิติการปลูกไม้ผล-ไม้ยืนต้น ปี 2536** (กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2536), หน้า 256.

ตารางที่ 1.1 พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตรวมของลำไยในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2530-2540

| ปี พ.ศ. | พื้นที่เพาะปลูก ( ไร่ ) | ผลผลิต ( ตัน ) |
|---|---|---|
| 2531 | 147,902 | 51,361 |
| 2532 | 159,906 | 57,066 |
| 2533 | 183,423 | 106,413 |
| 2534 | 199,096 | 86,563 |
| 2535 | 224,481 | 106,979 |
| 2536 | 254,723 | 126,014 |
| 2537 | 262,726 | 122,879 |
| 2538 | 266,581 | 126,486 |
| 2539 | 327,954 | 194,800 |
| 2540 | NA. | 195,700 |

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

อ้างจาก : อุตสาหกรรมแปรรูปลำไย,2541

ตารางที่ 1.2 พื้นที่เพาะปลูกลำไยพันธุ์ต่างๆ ของประเทศไทยปี พ.ศ. 2536

| พันธุ์ | พื้นที่เพาะปลูก ( ไร่ ) | สัดส่วน ( ร้อยละ ) |
|---|---|---|
| พันธุ์อีดอ | 183,337 | 73.45 |
| พันธุ์แห้ว | 19,908 | 7.98 |
| พันธุ์เบี้ยวเขียว | 16,925 | 6.78 |
| พันธุ์สีชมพู | 16,770 | 6.72 |
| พันธุ์อื่นๆ | 12,653 | 5.07 |
| รวม | 249,593 | 100.00 |

ที่มา : ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร,2536

ในอดีตการบริโภคลำไยสดภายในประเทศเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่และรองรับผลผลิตในสัดส่วนสูงที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2538 มีตลาดบริโภคลำไยสดภายในประเทศประมาณร้อยละ 30 ตลาดส่งออกลำไยสดประมาณร้อยละ 30 และตลาดแปรรูปประมาณร้อยละ 40 ตามลำดับ[3] จึงอาจกล่าวได้ว่าลำไยเป็นผลไม้ชนิดเดียวที่มีตลาดรองรับหลายทางในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน แสดงว่าลำไยเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมทั้งในรูปผลสดและการแปรรูป

ปัจจุบันการส่งออกลำไยสดและการแปรรูปลำไยมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ทำให้ตลาดภายในประเทศมีสัดส่วนการรองรับลำไยลดลง เนื่องจากความต้องการลำไยอบแห้งจากประเทศจีนเพิ่มขึ้น ทำให้ราคาลำไยอบแห้งเพิ่มสูงขึ้น จึงมีการส่งลำไยอบแห้งไปประเทศจีนเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตลำไยที่บริโภคสดภายในประเทศได้ลดลงจากร้อยละ 30 หรือประมาณ 33,000 ตัน จากปี พ.ศ. 2538 เหลือเพียงร้อยละ 10 หรือประมาณ 20,000 ตันในปี พ.ศ. 2539 ส่วนลำไยที่ไม่บริโภคสดภายในประเทศซึ่งเหลือประมาณร้อยละ 90 จะถูกส่งออกร้อยละ 32 และที่เหลืออีกร้อยละ 58 จะนำไปแปรรูปเป็นลำไยกระป๋องและลำไยอบแห้ง คิดเป็นร้อยละ 15 และ 43 ตามลำดับ โดยลำไยกระป๋องที่ผลิตได้ประมาณร้อยละ 20 ใช้บริโภคภายในประเทศ ส่วนลำไยอบแห้งส่วนใหญ่จะส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศมากกว่าการบริโภคภายในประเทศ

ตารางที่ 1.3 การกระจายผลผลิตในปี พ.ศ. 2538 – 2539

| **ลักษณะตลาด** | **ปี พ.ศ. 2538** | | **ปี พ.ศ. 2539** | |
|---|---|---|---|---|
| | **ปริมาณ (ตัน)** | **ร้อยละ** | **ปริมาณ (ตัน)** | **ร้อยละ** |
| บริโภคสดภายในประเทศ | 33,000 | 30 | 20,000 | 10 |
| การส่งออกลำไยสด | 33,000 | 30 | 62,000 | 32 |
| การผลิตลำไยกระป๋อง | 21,000 | 20 | 30,000 | 15 |
| การผลิตลำไยอบแห้ง | 21,000 | 20 | 83,000 | 43 |
| รวม | 108,000 | 100 | 195,000 | 100 |

ที่มา : กรมการค้าภายใน

[3] กรมการค้าภายใน, **แนวทางการส่งเสริมการตลาดลำไยปี 2539** ณ โรงแรมเวสทิน จังหวัดเชียงใหม่, 29 เมษายน 2539, หน้า 4.

การส่งออกลำไยของประเทศไทยส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม โดยมีตลาดส่งออกที่สำคัญ ดังนี้ ตลาดส่งออกเดิม ได้แก่ ประเทศฮ่องกง ประเทศมาเลเซีย ประเทศสิงคโปร์ และประเทศอินโดนีเซีย โดยส่งออกไปตลาดประเทศฮ่องกงประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณส่งออกทั้งหมด ส่วนตลาดส่งออกใหม่ ได้แก่ ประเทศแคนาดา ประเทศฝรั่งเศส และประเทศอังกฤษ ซึ่งเป็นตลาดที่ต้องการลำไยที่มีคุณภาพสูง[4] ลำไยที่ส่งออกสามารถแบ่งได้ 4 ประเภท คือ ลำไยสด ลำไยกระป๋อง ลำไยอบแห้ง และลำไยแช่แข็ง ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีทั้งปริมาณและมูลค่าการส่งออก โดยเฉพาะลำไยสดนั้นมีปริมาณและมูลค่าในการส่งออกมากที่สุดในปี พ.ศ. 2540 มีปริมาณการส่งออกมากถึง 81,633 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,119.85 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 60.06 และ 42.14 ของปริมาณและมูลค่าการส่งออกลำไยทั้งหมด โดยในช่วงปี พ.ศ. 2533–2540 พบว่าสัดส่วนโดยประมาณของการส่งออกลำไยสดโดยเฉลี่ยเป็นอันดับที่หนึ่ง รองลงมาได้แก่ ลำไยกระป๋อง ลำไยอบแห้ง และลำไยแช่แข็ง คิดเป็นร้อยละ 63.11 , 25.56 , 10.58 และ 0.75 ตามลำดับ สำหรับมูลค่าการส่งออกนั้นพบว่า ลำไยสดอยู่อันดับที่หนึ่ง รองลงมา ได้แก่ ลำไยกระป๋อง ลำไยอบแห้ง และลำไยแช่แข็ง คิดเป็นร้อยละ 45.01 , 31.82 , 21.77 และ 1.39 ตามลำดับ

ตารางที่ 1.4 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกลำไย ปี พ.ศ. 2533 – 2540

ปริมาณ : เมตริกตัน

มูลค่า : พันบาท

| ปี พ.ศ. | ลำไยสด | | ลำไยกระป๋อง | | ลำไยอบแห้ง | | ลำไยแช่แข็ง | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ปริมาณ | มูลค่า | ปริมาณ | มูลค่า | ปริมาณ | มูลค่า | ปริมาณ | มูลค่า |
| 2533 | 14,355 | 211,111 | 8,544 | 254,482 | 837 | 81,071 | 187 | 9,387 |
| 2534 | 7,618 | 162,620 | 4,073 | 167,410 | 780 | 105,182 | 307 | 17,177 |
| 2535 | 12,811 | 297,725 | 7,973 | 291,692 | 724 | 117,580 | 288 | 18,417 |
| 2536 | 21,310 | 398,059 | 8,469 | 341,914 | 879 | 96,029 | 159 | 9,879 |
| 2537 | 32,628 | 756,455 | 10,427 | 385,358 | 3,335 | 248,225 | 104 | 8,642 |
| 2538 | 31,710 | 881,898 | 10,708 | 423,296 | 3648 | 194,064 | 160 | 9,427 |
| 2539 | 61,053 | 1,286,385 | 16,140 | 610,377 | 26,910 | 1,053,678 | 231 | 12,570 |
| 2540 | 81,633 | 2,119,850 | 15,974 | 753,140 | 38,075 | 2,142,860 | 239 | 14,770 |

ที่มา : กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์

[4] คณะอุตสาหกรรมเกษตรและภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร, **อุตสาหกรรมแปรรูปลำไย** (เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541), หน้า 10.

ตารางที่ 1.5 สัดส่วนปริมาณและมูลค่าการส่งออกลำไยของไทย ปี พ.ศ. 2533 – 2540

หน่วย : ร้อยละ

| ปี พ.ศ. | ลำไยสด | | ลำไยกระป๋อง | | ลำไยอบแห้ง | | ลำไยแช่แข็ง | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ปริมาณ | มูลค่า | ปริมาณ | มูลค่า | ปริมาณ | มูลค่า | ปริมาณ | มูลค่า |
| 2533 | 60.01 | 37.97 | 35.71 | 45.77 | 3.50 | 14.58 | 0.72 | 1.69 |
| 2534 | 59.62 | 35.95 | 31.88 | 37.01 | 6.10 | 23.25 | 2.40 | 3.80 |
| 2535 | 58.78 | 41.04 | 36.58 | 40.21 | 3.32 | 16.21 | 1.32 | 2.54 |
| 2536 | 69.15 | 47.06 | 27.48 | 40.42 | 2.85 | 11.35 | 0.52 | 1.17 |
| 2537 | 70.18 | 54.08 | 22.43 | 27.55 | 7.17 | 17.75 | 0.22 | 0.62 |
| 2538 | 68.60 | 58.45 | 23.16 | 28.06 | 7.89 | 12.86 | 0.35 | 0.62 |
| 2539 | 58.52 | 43.41 | 15.47 | 20.60 | 25.79 | 35.56 | 0.22 | 0.42 |
| 2540 | 60.06 | 42.14 | 11.75 | 14.97 | 28.01 | 42.60 | 0.18 | 0.29 |

ที่มา : คำนวณจากตารางที่ 1.4

โดยปกติผลผลิตลำไยจะออกสู่ตลาดประมาณเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ลำไยและแหล่งผลิต โดยมีระยะเวลาการออกสู่ตลาดจะไม่เกิน 60 วัน ปริมาณผลผลิตลำไยในแต่ละปีไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและความสมบูรณ์ของต้นลำไย โดยธรรมชาติของต้นลำไย มักจะให้ผลผลิตมากปีเว้นปี หากปีใดสภาพอากาศเอื้ออำนวยต้นลำไยก็จะให้ผลผลิตในปริมาณที่น่าพอใจ แต่ในปีถัดไปก็จะให้ผลผลิตลดน้อยลง เนื่องจากเป็นช่วงพักตัวเพื่อรวบรวมวัตถุธาตุเพื่อเตรียมตัวให้ผลผลิตในปีถัดไป แต่อย่างไรก็ตาม เกษตรกรยังคงประสบปัญหาความแปรปรวนทางด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต เนื่องจากปัจจัยความเสี่ยงในด้านการผลิต โดยเฉพาะสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดจนโรคและแมลง ซึ่งส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลำไย รวมถึงรายได้ที่เกษตรกรที่จะได้รับด้วย

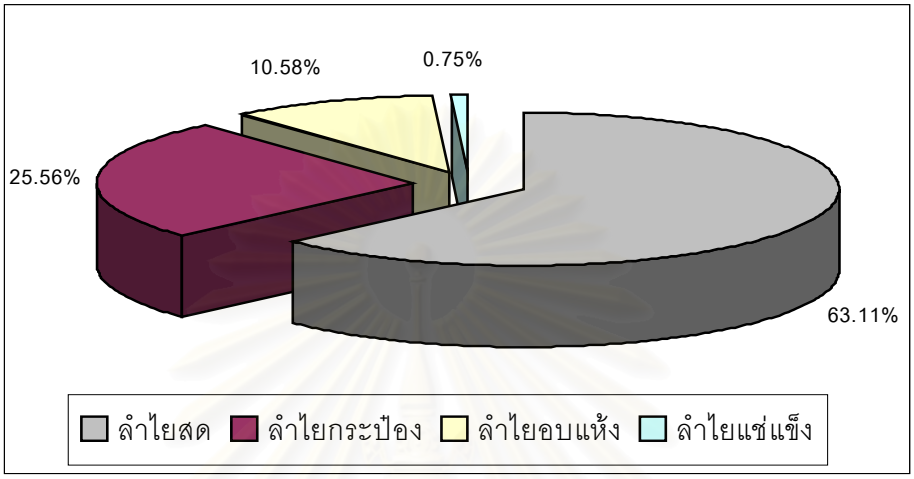
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การผลิตลำไยของประเทศไทยส่วนมากจะประสบกับปัญหาในเรื่องของการออกดอกไม่สม่ำเสมอ เป็นการออกดอกในลักษณะปีเว้นปี (Alternate Bearing) ทำให้ผลผลิตที่ได้มีความไม่แน่นอน ประกอบกับสภาพอากาศที่แปรเปลี่ยน โดยเฉพาะในช่วงปี พ.ศ.2540-2541 ซึ่งเกิดปรากฏการณ์ เอล นิโญ ทำให้ผลผลิตในช่วงปีดังกล่าวลดลงมาก ส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกลำไยเป็นจำนวนมาก ยิ่งไปกว่านี้ยังส่งผลต่อเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคและประเทศอีกด้วย

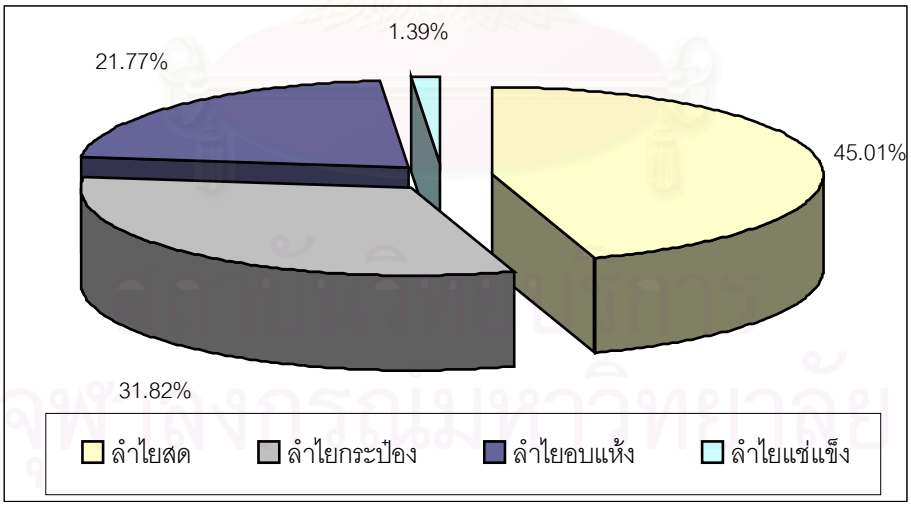
อย่างไรก็ตาม ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาได้มีการค้นพบวิธีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยใช้สารประกอบในกลุ่มคลอเรท (Chlorate) นับเป็นมิติใหม่สำหรับการผลิตลำไย และเป็นที่สนใจของเกษตรกรนักวิชาการ รวมถึงหน่วยงานของภาครัฐและเอกชนเป็นอย่างมาก โดยสารเคมีในกลุ่มดังกล่าวที่นำมาใช้มีอยู่ 2 ประเภท คือ โปแตสเซียมคลอเรท (Potassium Chlorate; $KClO_3$) และโซเดียมคลอเรท (Sodium Chlorate; $NaClO_3$) ซึ่งสารประกอบในกลุ่มคลอเรททั้งสองมีคุณสมบัติในการกระตุ้นให้ลำไยออกดอก จากการค้นพบเทคโนโลยีดังกล่าวส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตและการพัฒนาการผลิตลำไยของประเทศไทยเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังได้เกิดกระแสสังคมที่มีทั้งการคัดค้านและการสนับสนุนในการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว ทั้งนี้เนื่องจากยังไม่ทราบผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น ในเรื่องของการตกค้างของสารประกอบคลอเรทในผลลำไยรวมถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดกับต้นลำไย ตลอดจนผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในภายหลัง

สำหรับวิทยานิพนธ์นี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในการผลิตลำไย โดยมิได้รวมถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต โดยผ่านแบบจำลองต้นทุนการผลิตซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลกระทบในการใช้ปัจจัยในการผลิตได้เป็นอย่างดี ผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีที่ได้จากวิทยานิพนธ์นี้ มิได้ชี้ให้เห็นเพียงแต่ประโยชน์ที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีนี้เท่านั้น แต่จะยังชี้ให้เห็นถึงประโยชน์หรือผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากเทคโนโลยีอื่นๆ ที่อาจคิดค้นได้ในอนาคตอีกด้วย นอกจากนี้ผลการศึกษาที่ได้จึงจะเป็นข้อมูลพื้นฐานแก่หน่วยงานทางภาครัฐและเอกชนในการดำเนินนโยบายต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาภาคการเกษตรต่อไปในอนาคต

รูปที่ 1.1 สัดส่วนโดยเฉลี่ยปริมาณการส่งออกลำไยของไทย ปี พ.ศ. 2533 – 2540




รูปที่ 1.2 สัดส่วนโดยเฉลี่ยมูลค่าการส่งออกลำไยของไทย ปี พ.ศ. 2533 - 2540



## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1) ศึกษาการผลิตและการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาล
2) ศึกษาถึงฟังก์ชันต้นทุนการผลิต รวมทั้งปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลต่อการผลิตลำไย
3) ศึกษาถึงผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เทคโนโลยีในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทราบถึงสภาพการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกร ตลอดจนประสิทธิภาพของเทคโนโลยีการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

2) ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตที่สำคัญ และผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลที่จะเกิดต่อผลผลิต การใช้แรงงาน และการใช้ทุน ตลอดจนสามารถนำแบบจำลองที่ได้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอื่นๆ

3) เป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจแก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ตลอดจนหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบายให้มีความสอดคล้องและเหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาและนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้

## 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้จะทำการศึกษาเฉพาะในปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2541/42 โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีซึ่งได้มีการนำสารเคมีประเภทโซเดียมคลอเรต และโปแตสเซียมคลอเรทมาใช้ในการผลิตกับเกษตรกรที่ทำการผลิตแบบธรรมชาติซึ่งเป็นการผลิตที่ให้เป็นไปตามฤดูกาล โดยมีพื้นที่ทำการศึกษา คือ ตำบลหนองช้างคืน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกลำไยมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ นอกจากนี้จะทำการศึกษาถึงผลกระทบที่มีต่อต้นลำไยในระยะยาว โดยทำการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพในจังหวัดจันทบุรีเนื่องจากมีการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมาก่อนจังหวัดลำพูน

## 1.5 แหล่งข้อมูล

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยทำการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตลำไยซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและต้นทุนการผลิต สำหรับเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) ส่วนเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาลทำการเก็บรวมรวมข้อมูลโดยเจาะจงให้ตรงตามวัตถุประสงค์ (Purposive Sampling)

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยทำการรวบรวมจากเอกสารรายงานการศึกษา งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสถิติต่างๆ ที่หน่วยงานทางราชการได้จัดเก็บรวบรวมไว้ ได้แก่ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงพาณิชย์ และกรมศุลกากร กระทรวงการคลัง เป็นต้น

## 1.6 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์

ในการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ได้นำเสนอออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

บทที่1 บทนำ จะนำเสนอถึงความสำคัญของการศึกษา วัตถุประสงค์ของการศึกษา ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา ขอบเขตของการศึกษา ตลอดจนแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

บทที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล จะนำเสนอถึงปฏิกิริยาของสารประกอบคลอเรทที่มีต่อพืช ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของสารประกอบคลอเรทในพืช ขั้นตอนการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

บทที่ 3 อันตรายของสารประกอบคลอเรทและมาตรการทางการค้าด้านสุขอนามัยที่อาจส่งผลกระทบต่อการผลิตลำไยนอกฤดูกาล จะกล่าวถึงอันตรายของสารประกอบคลอเรท การตรวจหาสารประกอบคลอเรทในผลลำไย และมาตรการทางการค้าด้านสุขอนามัย

บทที่ 4 ทฤษฎีและวรรณกรรมปริทรรศน์ที่เกี่ยวข้อง จะกล่าวถึงทฤษฎีทางด้านการผลิต ประสิทธิภาพทางเทคนิค ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ตลอดจนสวัสดิการทางสังคม

บทที่ 5 ระเบียบวิธีวิจัย จะกล่าวถึงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การสุ่มตัวอย่างและแนวคิดในการวิเคราะห์และแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ตลอดจนตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา

บทที่ 6 ผลการศึกษา จะนำเสนอถึงการประมาณค่าพารามิเตอร์ การประเมินผลประสิทธิภาพในการผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล และเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล รวมถึงผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ในการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ จะกล่าวถึงผลการศึกษาโดยสังเขป และข้อเสนอแนะจากการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 2

# เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

ไม้ผลหลายชนิด อาทิเช่น มะม่วง ลิ้นจี่ และลำไย มีพฤติกรรมการออกดอกที่คล้ายกัน โดยมีการเปลี่ยนจากตาใบ (Vegetative Bud) ไปเป็นตาดอก (Flower Bud) สำหรับการออกดอกของลำไยโดยธรรมชาตินั้นจะต้องอาศัยความสัมพันธ์ของปัจจัย 3 ชนิดร่วมกัน คือ ความสมบูรณ์ของต้นลำไย สภาพอากาศที่มีความหนาวเย็นไม่มาก มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 15-20 องศาเซลเซียส และสภาพความเครียดน้ำ (Water Stress) ปัจจัยทั้งสามดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน

หากต้นลำไยมีความสมบูรณ์สูงจะสามารถชักนำให้เกิดการออกดอกได้ง่าย และจะอาศัยระยะเวลาในช่วงที่หนาวเย็นสั้นลง แต่ถ้าหากอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส จะส่งผลให้อุณหภูมิที่หนาวเย็นมีอิทธิพลมากกว่าความสมบูรณ์ของดินและสภาพความเครียดของน้ำ จากที่กล่าวมาจึงพิจารณาเห็นได้ว่า อุณหภูมิ ความสมบูรณ์ของต้นลำไย และสภาพความเครียดน้ำ จะเป็นตัวกำหนดให้ลำไยติดดอกออกผลหรือไม่ในฤดูกาลนั้นๆ

จากที่นำเสนอมาเป็นการผลิตลำไยที่อาศัยปัจจัยทางธรรมชาติ สำหรับวิธีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลที่ได้รับการเปิดเผยนั้น ได้อาศัยสารประกอบคลอเรทเป็นตัวช่วยกระตุ้นให้ลำไยออกดอก ซึ่งเป็นเพียงวิธีเดียวที่ได้นำมาใช้ในประเทศไทย สารประกอบคลอเรทโดยทั่วไปที่เป็นที่รู้จักกัน และนำมาใช้ในการผลิตลำไยให้ออกดอกนอกฤดูกาล ก็คือ โซเดียมคลอเรท (Sodium Chlorate; $NaClO_3$) และโปแตสเซียมคลอเรท (Potassium Chlorate; $KClO_3$) ซึ่งสารประกอบทั้งสองชนิดดังกล่าวมีลักษณะทางกายภาพเป็นผงสีขาว แต่โซเดียมคลอเรทจะมีรสเค็มและมีคุณสมบัติในการดูดซับความชื้นจากบรรยากาศจึงมักจะเปียกชื้นได้ง่าย ส่วนโปแตสเซียมคลอเรทไม่มีคุณสมบัติในการดูดซับความชื้นและไม่มีรสเค็ม นอกจากนี้สารประกอบทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติในการปลดปล่อยออกซิเจนได้ง่าย จึงเป็นสารที่มีความสามารถในการทำปฏิกิริยาออกซิเดชั่นสูง (High Oxidizing Agent) ทำให้สามารถติดไฟได้ง่าย ดังนั้นจึงต้องมีความระมัดระวังในการนำมาใช้งาน

โซเดียมคลอเรท (Sodium Chlorate; $NaClO_3$) มีชื่อสามัญว่า Chlorate of Soda เป็นสารเคมีประเภทเกลือ มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ไม่มีกลิ่น สามารถละลายน้ำได้ดี ณ อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ละลายได้ 79 กรัมในน้ำ 100 cc. สำหรับอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส ละลายได้ 101 กรัม ในน้ำ 100 cc. และที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จะสามารถละลายได้ 273 กรัม ใน น้ำ 100 cc. สารละลายจะมีสภาพเป็นกลาง โดยมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.8–7.2 ประโยชน์ของโซเดียมคลอเรท ใช้ในการกำจัดวัชพืช ซึ่งรู้จักกันในรูปของยาฆ่าหญ้า เป็นยากำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพสูง นิยมใช้กันในสวนยางพาราหรือใช้ทำให้ใบฝ้ายร่วงเพื่อความสะดวกในการเก็บปุยฝ้าย

โปแตสเซียมคลอเรท (Potassium Chlorate; $KClO_3$) หรืออาจมีชื่อเรียกอื่นๆ เช่น Chloric Acid Potassium Salt, Berthollet Salt, Chlorate Potash สารชนิดนี้เป็นผลึกไม่มีสี สามารถสะท้อนแสงได้ มีจุดหลอมเหลวอยู่ที่ 368 องศาเซลเซียส สามารถละลายน้ำได้ดีแต่ละลายได้ดีในแอลกอฮอลล์และกลีเซอรอล เมื่อทำปฏิกิริยากับกำมะถัน ฟอสฟอรัส ซัลไฟต์ ไฮโปฟอสไฟต์ และสารออกซิไดซ์อื่นๆ (Oxidizing Agent) จะติดไฟและเกิดการระเบิดได้ นิยมใช้ประโยชน์ในการทำวัตถุระเบิด ดินปืน ดอกไม้ไฟ พลุ และไม้ขีดไฟ นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมงานพิมพ์ และสีย้อมดำของฝ้ายและขนสัตว์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.1 ปฏิกิริยาของสารประกอบคลอเรทที่มีต่อพืช

สำหรับปฏิกิริยาของสารประกอบคลอเรทที่มีต่อต้นไม้นั้น เกิดจากอนุมูลคลอเรท ($ClO_3^-$) ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายคลึงกับอนุมูลไนเตรท ($NO_3^-$) ดังนั้นจึงเป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติที่เป็นคู่แข่งกับอนุมูลไนเตรท ($NO_3^-$) สารประกอบคลอเรทไม่ได้เป็นพิษต่อพืชโดยตัวเอง แต่จะเป็นพิษต่อพืชก็ต่อเมื่ออยู่ในรูปของคลอไรท์ (Chlorite; $ClO_2^-$) และไฮโปคลอไรท์ (Hypochlorite; $ClO^-$) ซึ่งเป็นพิษกับเซลพืช โดยจะทำให้เซลพืชที่ได้รับสารดังกล่าวตาย ในส่วนของรากพืชและใบพืชจะมีกระบวนการใช้ธาตุไนโตรเจน (Nitrogen Metabolism) จึงเกิดการสังเคราะห์เอนไซม์ไนเตรทรีดักเตรส (Nitrate Reductase) โดยอนุมูลคลอเรทมีความสามารถในการรวมตัวกับเอนไซม์ไนเตรทรีดักเตรสได้ดีกว่า[5] และจะเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ ของต้นพืช โดยผ่านทางระบบท่อลำเลียงน้ำ (Xylem)[6]

เมื่ออนุมูลคลอเรทถูกลำเลียงไปยังเซลที่มีชีวิต จะเกาะกับเอนไซม์ไนเตรทรีดักเตรทและปลดปล่อยออกซิเจนออกไป 1 อะตอม เกิดเป็นสารประกอบคลอไรท์ (Chlorite; $ClO_2^-$) ซึ่งสารประกอบคลอไรท์นี้ จะมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ไนเตรทรีดักเตรท โดยไม่สามารถทำงานต่อไปได้ และส่งผลให้อัตราการทำงานของเอนไซม์ไนเตรทรีดักเตรทภายในต้นพืชลดลง

พืชที่ได้รับสารประกอบดังกล่าวอาจจะแสดงอาการความเป็นพิษได้ต่างๆ กัน เช่น การเจริญเติบโตของรากจะหยุดชะงัก ใบเหลือง ใบเหี่ยว ใบร่วง และตายได้ สารประกอบคลอเรททำให้ปฏิกิริยาการใช้ไนโตรเจนในพืชถูกรบกวนอย่างกระทันหัน จึงก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับความสัมพันธ์ระหว่างคาร์โบไฮเดรตกับไนโตรเจน (Carbohydrate/Nitrogen Relationships) ส่งผลให้อัตราส่วนของคาร์โบไฮเดรตกับไนโตรเจน (Carbohydrate/Nitrogen) เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากตาใบ (Vegetative Bud) ไปเป็นตาดอก (Flower Bud) จึงทำให้พืชเกิดการออกดอก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[5] LaBrie, S. T., Wilkinson, J. Q., and Crawford, N. M., “Effect of chlorate treatment on nitrate reductase and nitrite reductase gene expression in Arabidopsis thaliana,” **Plant Physoil** 97 (1991): 875-879.

[6] Klingman, G. C., **Weed control: As a science**. (Newdelhi: Wiley Eastern private, 1973), p. 195.

ส่วนในต้นลำไยนั้นพบว่าระบบรากจะถูกทำลาย แต่จะมีการสร้างรากใหม่ขึ้นมาทดแทน และเกิดการแทงยอดออกเป็นช่อดอกใหม่ขึ้นภายหลังจากการได้รับสารดังกล่าวประมาณ 25-30 วัน จึงเห็นได้ว่าทั้งสารโซเดียมคลอเรทและสารโปแตสเซียมคลอเรทสามารถช่วยกระตุ้นให้ลำไยออกดอกได้ แต่การที่จะกระตุ้นให้ลำไยติดดอกออกผลได้ดีนั้นยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ด้วย ซึ่งมีปัจจัยที่สำคัญ ดังนี้

1. น้ำ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลเป็นอย่างมาก สำหรับสวนลำไยที่จะทำการผลิตนอกฤดูกาลจะต้องมีแหล่งน้ำที่เพียงพอ ทั้งนี้เนื่องจากถ้าหากต้นลำไยได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยเกินไปอาจจะแสดงอาการเป็นพิษของสารประกอบคลอเรทออกมา ทำให้ต้นลำไยมีอาการใบเหลือง ใบแห้ง และตายได้ ดังนั้นจึงควรมีปริมาณน้ำที่สามารถตอบสนองความต้องการน้ำของต้นลำไยได้ตลอดฤดูกาลโดยเริ่มตั้งแต่การใส่สารประกอบคลอเรทไปจนถึงในช่วงการเก็บเกี่ยวและกระตุ้นให้ต้นลำไยแตกใบใหม่เพื่อความสมบูรณ์ของต้นลำไยในการเตรียมพร้อมที่จะทำการผลิตในฤดูกาลถัดไป

2. ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการออกดอกของลำไย ซึ่งพบว่าต้นลำไยจะออกดอกได้ดี เมื่อบรรยากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70 และในระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 จะส่งผลเสียต่อการออกดอกของลำไยโดยทำให้ต้นลำไยมีการออกดอกน้อยหรืออาจไม่ออกดอกก็ได้

3. ชนิดของดิน เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ ในดินร่วนปนทรายจะส่งผลให้ลำไยสามารถออกดอกได้ดีกว่าและเร็วกว่าดินเหนียว ประกอบกับดินร่วนปนทรายมีความสามารถในการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยได้ดี จึงทำให้ผลผลิตลำไยมีคุณภาพ

4. ความสมบูรณ์ของต้นลำไย สำหรับต้นลำไยที่มีความสมบูรณ์สูง มีการสะสมอาหารที่เพียงพอ สามารถกระตุ้นให้เกิดการออกดอกได้ดี นอกจากนี้ยังมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตที่จะได้รับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของสารประกอบคลอเรทในพืช

1. ชนิดและพันธุ์ของพืช โดยธรรมชาติพืชแต่ละชนิดจะมีลักษณะ และมีโครงสร้างที่แตกต่างกัน จึงทำให้การตอบสนองของพืชต่อสารประกอบคลอเรทในแต่ละชนิดแตกต่างกัน นอกจากนี้พืชชนิดเดียวกัน แต่มีสายพันธุ์ที่แตกต่างกันก็จะมีการตอบสนองที่แตกต่างกันด้วย

2. ระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืช การที่พืชได้รับสารประกอบคลอเรทในขณะที่พืชอยู่ในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกันทำให้ผลที่ได้แตกต่างกัน เช่น การใส่สารประกอบคลอเรทให้กับต้นลำไยในระยะที่แตกใบอ่อน จะทำให้ต้นลำไยออกดอกน้อยกว่าการใส่สารประกอบคลอเรทแก่ต้นลำไยในระยะที่ใบแก่แล้ว

3. ความสมบูรณ์ของต้นพืช การให้สารประกอบคลอเรททางใบแก่พืชที่ขาดแคลนน้ำ ส่งผลให้มีการลำเลียงสารประกอบคลอเรทไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืชได้ดีกว่าการให้สารประกอบคลอเรททางใบสำหรับพืชที่ไม่ขาดแคลนน้ำ และพืชที่มีความสมบูรณ์สูงหรือเจริญเติบโตในดินที่มีไนเตรทสูงสามารถที่จะต้านทานสารประกอบคลอเรทได้ดี

4. ปริมาณและความเข้มของแสง แสงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญและมีผลต่อการทำงานของสารประกอบคลอเรทในต้นพืช โดยพืชที่ได้รับแสงที่มีความเข้มของแสงมากหรือได้รับแสงเป็นเวลานาน จะทำให้สารประกอบคลอเรทมีความสามารถทำงานได้ดีกว่าพืชที่ได้รับแสงที่มีความเข้มของแสงน้อยหรือได้รับแสงในระยะเวลาสั้น

5. ชนิดของดิน ในกรณีที่ให้สารประกอบคลอเรทแก่พืชทางดิน ชนิดของดินเป็นปัจจัยที่จะมีผลต่อการทำงานของสารประกอบคลอเรท เนื่องจากชนิดของดินจะมีผลต่อการชะล้างและการตกค้างของสารประกอบคลอเรทในดิน สำหรับพื้นที่หรือบริเวณที่มีฝนตกชุก โซเดียมคลอเรทจะมีระยะเวลาการตกค้างในดินเหนียวได้นานประมาณ 12 เดือน ส่วนในดินทรายนั้น จะมีระยะเวลาในการตกค้างนานประมาณ 6 เดือน โดยปกติสารประกอบคลอเรทจะอยู่ในดินได้ลึกประมาณ 50 เซนติเมตร แต่จะมีความเข้มข้นมาก ณ ระดับความลึก 10-20 เซนติเมตร[7]

[7] Klingman, G. C., **Weed control:As a science**. (Newdelhi: Wiley Eastern private, 1973), p. 194.

6. ความสมบูรณ์ของดิน สารประกอบคลอเรทสามารถทำปฏิกิริยาได้ดีกับดินที่มีคุณสมบัติเป็นกรด สำหรับดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของสารประกอบคลอเรทลดลง โดยเฉพาะดินที่มีสารประกอบไนเตรทสูง เนื่องจากสารประกอบทั้งสองชนิดจะแข่งขันกันในการรวมตัวกับเอนไซม์ไนเตรทรีดักเตรท

7. ปริมาณน้ำที่ต้นพืชได้รับ ปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำที่พืชได้รับ จะมีผลต่อการชะล้างตลอดจนรวมถึงระยะเวลาที่สารประกอบคลอเรทจะตกค้างอยู่ในดิน ถ้าหากมีปริมาณน้ำมากเกินไปก็จะทำให้สารประกอบคลอเรทละลายได้ดีและอาจถูกชะล้างจากดินได้ง่าย ในขณะที่ถ้าน้ำมีปริมาณน้อยเกินไปก็จะส่งผลเสียต่อพืช โดยพืชอาจจะแสดงอาการเป็นพิษออกมาได้ สำหรับต้นลำไยที่มีการใส่สารประกอบคลอเรท แต่ไม่ได้รดน้ำอย่างสม่ำเสมอ ก็จะทำให้ต้นลำไยแสดงอาการใบเหลือง ใบเหี่ยว ใบร่วง และตายได้

8. จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดิน จุลินทรีย์ในดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการย่อยสลายของสารประกอบคลอเรทที่ตกค้างอยู่ในดิน ดังเช่น Vibrio dechloratocans สามารถย่อยสารคลอเรทและเปอร์คลอเรทในสภาพที่ไม่มีอากาศได้ ส่วน Caldariomyces fumago สามารถย่อยสลายสารคลอไรท์โดยเอนไซม์คลอโรเปอร์ออกซิเดส (Chloroperoxidase) ให้อยู่ในรูปของคลอไรด์และออกซิเจน

## 2.3 การเลือกต้นลำไยที่จะใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท

ความสมบูรณ์ของต้นลำไยนับได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ต้นลำไยที่มีความเหมาะสมต่อการผลิตลำไยนอกฤดูกาลควรจะเป็นต้นที่เคยให้ผลผลิต โดยมีอายุระหว่าง 7-20 ปี หรือมีเส้นผ่าศูนย์กลางของทรงพุ่มประมาณ 6-20 เมตร ต้นลำไยที่มีความสมบูรณ์และมีการสะสมธาตุอาหารมาก จะมีใบสีเขียวเข้มเป็นมัน ใบใหญ่ มีทรงพุ่มที่คล้ายสุ่มไก่ และควรแตกใบมาแล้ว 2-3 ครั้ง ซึ่งจะช่วยให้ได้ช่อดอกที่ยาว มีจำนวนของดอกมาก ตลอดจนจะช่วยให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณมาก ทำให้คุ้มค่ากับการลงทุน

## 2.4 การใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท

วิธีการใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท มี 3 วิธี ดังนี้

1. การหว่านบนพื้นดินบริเวณในทรงพุ่ม โดยทำการหว่านสารโปแตสเซียมคลอเรทให้มีระยะห่างจากโคนต้นลำไยประมาณ 1.50 เมตร ควรจะหว่านบางๆ ถ้าหากหว่านหนาเกินไปจะเป็นอันตรายต่อต้นลำไย หลังจากหว่านเสร็จควรให้น้ำให้ชุ่มมากๆ และระวังอย่าให้ดินแห้ง

2. ละลายสารโปแตสเซียมคลอเรทในน้ำแล้วใช้บัวรดน้ำ รดรอบบริเวณทรงพุ่มลำไย วิธีการนี้จะทำให้การกระจายของสารละลายดี และเป็นวิธีการที่ทำให้ลำไยออกดอกได้ดี

3. ละลายสารโปแตสเซียมคลอเรทในน้ำแล้วให้ไปโดยผ่านระบบการให้น้ำ ซึ่งวิธีการนี้ก็ทำให้ลำไยออกดอกได้เช่นเดียวกับวิธีการอื่นๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.5 ปริมาณการใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท

ปริมาณการใช้สารโปแตสเซียมคลอเรทมีความสัมพันธ์กับขนาดทรงพุ่มของต้นลำไย ปริมาณสารโปแตสเซียมคลอเรทที่ใช้ได้ผลดีอยู่ในช่วง 125-400 กรัมต่อต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของทรงพุ่มของต้นลำไย หรืออาจใช้หลักการคำนวณรัศมีทรงพุ่ม 1 เมตรต่อสารโปแตสเซียมคลอเรท 50 กรัม[8]

ตารางที่ 2.1 อัตราการใช้สารโปแตสเซียมคลอเรทต่อรัศมีทรงพุ่มลำไย

หน่วย : กรัม

| รัศมีทรงพุ่ม | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 เมตร | 100 | 100 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 100 | 100 | 100 |
| 3 เมตร | 150 | 150 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 150 | 150 | 150 |
| 4 เมตร | 200 | 200 | 320 | 320 | 320 | 320 | 320 | 320 | 320 | 200 | 200 | 200 |
| 5 เมตร | 250 | 250 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 250 | 250 | 250 |
| 6 เมตร | 300 | 300 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 300 | 300 | 300 |
| 7 เมตร | 350 | 350 | 560 | 560 | 560 | 560 | 560 | 560 | 560 | 350 | 350 | 350 |
| 8 เมตร | 400 | 400 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 400 | 400 | 400 |
| 9 เมตร | 450 | 450 | 720 | 720 | 720 | 720 | 720 | 720 | 720 | 450 | 450 | 450 |
| 10 เมตร | 500 | 500 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 500 | 500 | 500 |

หมายเหตุ : การใช้สารประกอบคลอเรทสามารถเลือกใส่ในเดือนต่างๆ ได้ แต่ใส่เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูน, 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[8]สำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูน, **เทคนิคและประสบการณ์การผลิตลำไยให้ได้คุณภาพส่งออก**. เอกสารประกอบการรณรงค์แก้ไขปัญหาคุณภาพ โครงการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตลำไย, มิถุนายน 2542, หน้า 17.

ตารางที่ 2.2 ปริมาณน้ำที่ควรให้ต้นลำไยต่อวัน

| ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มต้นลำไย (เมตร) | ความต้องการน้ำของต้นลำไย ( ลิตร/ต้น) |
|---|---|
| 1.0 | 5 |
| 1.5 | 11 |
| 2.0 | 20 |
| 2.5 | 27 |
| 3.0 | 44 |
| 3.5 | 57 |
| 4.0 | 79 |
| 4.5 | 100 |
| 5.0 | 123 |
| 6.0 | 178 |
| 6.5 | 209 |
| 7.0 | 242 |
| 7.5 | 278 |
| 8.0 | 316 |
| 8.5 | 357 |
| 9.0 | 400 |
| 9.5 | 446 |
| 10.0 | 495 |

หมายเหตุ : การใช้สารประกอบคลอเรทควรให้น้ำทุก 3 วัน และมีปริมาณเป็น 3 เท่า

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูน, 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2.6 การดูแลรักษาดอกลำไย

โดยธรรมชาติเมื่อลำไยเกิดการแทงช่อดอก หรือออกดอกในระยะเริ่มแรก ถ้าหากมีการให้น้ำปริมาณมากเกินไป จะทำให้ช่อดอกที่จะออกในระยะนี้กลายเป็นช่อใบแทน ก่อให้เกิดความสูญเสียได้ ดังนั้นในช่วงนี้หากจำเป็นที่จะต้องให้น้ำแก่ต้นลำไย ควรจะให้น้ำในปริมาณน้อย สำหรับช่อดอกที่เกิดจากการใช้สารโปแตสเซียมคลอเรทจะไม่เกิดปัญหาดังกล่าว แต่อาจจะเกิดปัญหาช่อดอกสั้นได้ หากระยะเวลาที่ดอกออกนั้นมีอากาศร้อน ในการแก้ปัญหาโดยการทำให้ช่อดอกยาวขึ้น ควรจะทำการพ่นฮอร์โมนโฟลินิค ซึ่งเป็นฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต ช่อดอกลำไยที่ยาวได้ลักษณะพอดี ควรจะมีความยาวประมาณ 30-45 เซนติเมตร ในระยะที่ดอกบานควรหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในกลุ่มคาบาริลและโมโนโคโตฟอสเพราะอาจทำให้ดอกร่วงได้ ระยะเวลาที่ดอกลำไยเริ่มแทงช่อจนกระทั่งถึงบานเต็มที่จะมีระยะเวลาประมาณ 20-30 วัน ถ้าหากในช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีอากาศร้อน จะส่งผลให้ระยะเวลาการบานของดอกจะสั้นลง แต่ถ้าในช่วงเวลานั้นมีอากาศที่เย็น จะทำให้ระยะเวลาการบานของดอกจะยาวนานขึ้น

## 2.7 การปฏิบัติดูแลรักษาผลลำไยในระยะต่าง ๆ

ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลำไยที่ได้นั้น จะขึ้นอยู่กับการจัดการในการดูแลรักษา ปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างมากในการทำสวนลำไย ก็คือ น้ำ ซึ่งช่วยให้การใช้ปุ๋ยและสารโปแตสเซียมคลอเรทเกิดประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงควรมีการให้น้ำทุกวันหรือ 3 วัน ในขณะที่การให้ปุ๋ยควรให้ทุก 20 วัน และการพ่นสารต่างๆ ทางใบควรพ่นทุก 10 วัน สำหรับระยะเวลาของลำไยตั้งแต่ผลมีขนาดเล็กหลังจากดอกเริ่มร่วงไปถึงในช่วงเวลาเก็บเกี่ยวจะมีระยะเวลาประมาณ 150 วัน

**ขั้นตอนการปฏิบัติดูแลรักษาผลลำไยในระยะต่าง ๆ**

1. การปฏิบัติดูแลรักษาลำไยในช่วงผลเล็ก (หลังจากดอกเริ่มร่วง)

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 โดยผสมปุ๋ยกับปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราส่วน 1 ต่อ 9 สำหรับปริมาณที่จะใช้นั้น จะคิดจากรัศมีทรงพุ่ม 1 เมตรต่อปุ๋ยที่ผสมแล้ว 2 กิโลกรัม |
| ทางใบ | พ่นฮอร์โมนจิบเบอเรนลิค แอซิด เพื่อลดการหลุดร่วงของผล และอาหารเสริมทางใบ |

2. การปฏิบัติดูแลรักษาลำไยในช่วงผลอ่อน (อายุได้ 20 วัน)

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท 15-0-0 ในอัตรารัศมีทรงพุ่ม 1 เมตร ต่อปุ๋ย 100 กรัม เพื่อป้องกันการแตกของผล |
| ทางใบ | พ่นฮอร์โมนจิบเบอเรนลิค แอซิด ผสมกับอาหารเสริมทางใบและ NAA |

3. การปฏิบัติดูแลรักษาลำไยในช่วงผลอ่อน (อายุได้ 40 วัน)

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง เช่น สูตร 16-8-8 , 24-8-8 แต่สูตรที่ใช้ได้ผลดี คือ 16-4-6 ซึ่งให้ไนโตรเจนมาจากสองแหล่ง คือ แอมโมเนียมไนเตรท 2% และยูเรีย 14% จะทำให้เนื้อลำไยมีคุณภาพดี โดยใส่ในอัตรารัศมีทรงพุ่ม 1 เมตร ต่อ ปุ๋ย 100 กรัม |
| ทางใบ | พ่นฮอร์โมนจิบเบอเรนลิค แอซิด ผสมกับไซโตไคซิน หรือ NAA และอาหารเสริมทางใบ และสารจับใบ |

4. การปฏิบัติดูแลรักษาลำไยในช่วงผลอ่อน (อายุได้ 60 วัน)

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ 15-15-15 , 16-16-16 หรือ 19-19-19 โดยใส่ในอัตรารัศมีทรงพุ่ม 1 เมตร ต่อ ปุ๋ย 100 กรัม |
| ทางใบ | พ่นฮอร์โมน NAA ผสมกับอาหารเสริมและไซโตไคซิน |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การปฏิบัติดูแลรักษาลำไยในช่วงผลอ่อน (อายุได้ 80 วัน)

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยสูตร 13-0-46 ในอัตรารัศมีทรงพุ่ม 1 เมตร ต่อ ปุ๋ย 100 กรัม ผลที่มีขั้วเจริญเติบโตไม่ดีจะร่วงไป ส่วนผลที่มีขั้วแข็งแรงจะติดอยู่ที่ต้น และเจริญเติบโตตามธรรมชาติ ในช่วงแรกๆ ลำไยจะสร้างเมล็ดให้เจริญเติบโตและสมบูรณ์ก่อนแล้วจึงจะสร้างเนื้อหุ้มเมล็ด ซึ่งปุ๋ยโปแตสเซียมไนเตรทจะมีประสิทธิภาพในการสร้างเนื้อของลำไย |
| การจัดการผล | ลำไยช่อหนึ่งควรมีจำนวนผลอยู่ระหว่าง 60–120 ผล ซึ่งเหมาะต่อการให้ผลมีขนาดตามมาตรฐานเกรดจัมโบ้และเบอร์ 1 ดังนั้นการทำให้ช่อลำไยที่มีผลดกนั้นมีผลร่วงบ้างจึงเป็นเรื่องจำเป็น โดยอาจใช้ปุ๋ยสูตร 13-0-46 จะทำให้ผลแตกและร่วงได้ หรืออาจใช้สารคาบาริล ที่มีชื่อทางการค้าว่า "เซฟวิน" ในอัตรา 500 กรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร จะทำให้ลำไยร่วงประมาณ 1 ใน 3 หลังจากนั้นจึงพ่นจิบเบอเรนลิค แอซิด หรือไซโตไคนิน |

6. การปฏิบัติดูแลรักษาลำไยในช่วงผลแก่ (อายุได้ 100 วัน)

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในอัตรารัศมีทรงพุ่ม 1 เมตร ต่อปุ๋ย 100 กรัม |
| ทางใบ | พ่นสารไซโตไคนิน ผสมอาหารเสริมและสารจับใบ |

7. การปฏิบัติดูแลรักษาลำไยในช่วงผลแก่ (อายุได้ 120 วัน)

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยสูตร 12-4-12 และมีธาตุอาหารรองประกอบ โดยมีแอมโมเนียมไนเตรทเป็นแม่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งจะช่วยให้เนื้อลำไยไม่แฉะ มีเนื้อหนาและมีคุณภาพดี หรืออาจใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 หรือ 9-24-24 ก็ได้ ใช้ในอัตรารัศมีทรงพุ่ม 1 เมตร ต่อปุ๋ย 100 กรัม |
| การจัดการผล | หากต้องการทำสีลำไยให้สวย ควรพ่นด้วยกำมะถันกับยาป้องกันเชื้อรา อาหารเสริม และสารจับใบ เพื่อขยายผลและทำให้เปลือกมีสีเหลืองทอง |

8. การปฏิบัติดูแลรักษาลำไยในช่วงผลแก่ (อายุได้ 140 วัน)

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 เพื่อเพิ่มคุณภาพ และความหวานของผลผลิต ในอัตรา รัศมีทรงพุ่ม 1เมตร ต่อปุ๋ย 100 กรัม |
| การจัดการผล | หากสีของผลลำไยเป็นที่พอใจแล้ว ควรให้อาหารเสริม ผสมกับสารจับใบ แต่ถ้าสีของผลยังไม่ดี จะต้องพ่นด้วยกำมะถัน ดังวิธีที่กล่าวไว้ในข้อ 7 |

9. การเก็บเกี่ยวผลลำไย

ลำไยที่เหมาะต่อการเก็บเกี่ยว ควรจะมีอายุระหว่าง 150-160 วัน เนื้อมีคุณภาพดี สีสวย และผลโตได้ขนาด หลักการเก็บลำไยมีดังนี้

1) ในการเก็บผลผลิตควรหักกิ่งให้มีใบติดน้อยที่สุด
2) ควรหักกิ่งในบริเวณที่หักได้ง่าย โดยเฉพาะช่วงวงแหวน ซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างช่อดอกกับกิ่งเดิม
3) หลังเก็บเกี่ยวควรรีบใส่ปุ๋ย พ่นฮอร์โมนเพื่อเร่งการแตกใบ และทำการตัดแต่งกิ่ง

## 2.8 การบำรุงรักษาต้นลำไยหลังการเก็บเกี่ยว

การฟื้นสภาพต้นลำไยหลังการเก็บเกี่ยวให้มีความสมบูรณ์จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งมีผลต่อโอกาสที่จะทำให้ลำไยออกดอกติดผลได้เร็วในฤดูกาลต่อไป โดยมีระยะเวลาประมาณ 4 เดือน หรือ 120 วัน การแตกใบชุดแรกหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต มักจะไม่ประสบปัญหาเนื่องจากต้นลำไยสามารถทำได้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตาม ถ้าหากสามารถจัดการให้แตกใบพร้อมกันจะเป็นการดี ใบชุดนี้ส่วนใหญ่จะแตกออกจากปลายกิ่งที่เก็บเกี่ยวผลผลิต สำหรับสารที่ใช้กระตุ้นลำไยให้แตกใบได้ผลดี คือ สารในกลุ่มไนโตรฟินอล ซึ่งมีชื่อทางการค้า คือ โฟลินิค ซึ่งเมื่อต้นลำไยได้รับสารนี้แล้ว จะแตกใบใหม่ภายใน 7-10 วัน การแตกใบชุดที่สองของลำไยส่วนมากจะแตกจากยอดใบที่ไม่ติดผล การพ่นด้วยสารโฟลินิคภายหลังจากการเก็บเกี่ยว 30 วัน จะช่วยให้ลำไยแตกใบชุดที่สองได้ดีขึ้น ต่อจากนั้นต้นลำไยจะแตกใบชุดที่สาม โดยช่วงเวลาที่เหมาะต่อการกระตุ้นให้แตกใบชุดที่สามควรมีระยะเวลาหลังการเก็บเกี่ยวประมาณ 60-90 วัน ใบลำไยที่มีอายุ 60-90 วันสามารถแทงช่อใบในแนวยาวโดยจะแทงช่อใบต่อจากยอดเดิม

## 2.9 เทคนิคการกระตุ้นลำไยให้แตกใบใหม่

ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตลำไยจะทำให้ต้นลำไยสูญเสียกิ่ง ก้าน และใบไปส่วนหนึ่ง ดังนั้นจึงต้องทำการกระตุ้นต้นลำไยให้แตกใบใหม่ เพื่อทดแทนกิ่ง ก้าน และใบที่สูญเสียไปในการเก็บเกี่ยว เนื่องจากความสมบูรณ์ของต้นลำไยเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตในฤดูกาลต่อไป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การกระตุ้นลำไยแตกใบชุดแรกหลังการเก็บเกี่ยวผล

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 ผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราส่วน 1 ต่อ 9 สำหรับลำไยที่ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียม จะทำให้มีใบหนาใหญ่และมีผิวมัน แต่ปุ๋ยแอมโมเนียมเป็นกรดสูงในการใช้จึงควรผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ โดยใช้ในอัตรารัศมีทรงพุ่ม 1 เมตร ต่อปุ๋ยที่ผสม 2 กิโลกรัม |
| ทางใบ | พ่นโฟลินิค |
| ทางกิ่ง | ทำการตัดแต่งกิ่ง โดยให้แสงสามารถส่องถึงพื้นดิน และทำให้ทรงพุ่มโปร่ง จะช่วยลดศัตรูพืชและโรคระบาดได้ |

2. การกระตุ้นลำไยให้แตกใบชุดที่สอง (ควรทำหลังจากชุดแรก 30 วัน)

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-8 หรือ 16-4-6 ในอัตรารัศมีทรงพุ่ม 1 เมตร ต่อปุ๋ย 100 กรัม |
| ทางใบ | พ่นโฟลินิค |

3. การกระตุ้นลำไยแตกใบชุดที่สาม (ควรทำหลังจากชุดแรก 60-90 วัน)

| | |
|---|---|
| ทางดิน | ใส่ปุ๋ยสูตร 24-8-8 ในอัตรารัศมีทรงพุ่ม 1 เมตร ต่อปุ๋ย 100 กรัม |
| ทางใบ | พ่นโฟลินิค |

รูปที่ 2.1 การแตกใบชุดแรกของต้นลำไยซึ่งเป็นการเตรียมพร้อมก่อนที่จะมีการออกดอก

รูปที่ 2.2 การออกดอกของต้นลำไยที่ได้รับสารโปแตสเซียมคลอเรท ($KClO_3$)

รูปที่ 2.3 ลักษณะของช่อดอกต้นลำไยที่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ($KClO_3$)

รูปที่ 2.4 การติดผลของลำไยที่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ($KClO_3$) อายุประมาณ 40 วัน

รูปที่ 2.5 การติดผลของลำไยตามธรรมชาติ อายุประมาณ 40 วัน

รูปที่ 2.6 การติดผลของลำไยที่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ($KClO_3$) อายุประมาณ 80 วัน

รูปที่ 2.7 การติดผลของลำไยที่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ($KClO_3$) ที่ได้รับการตัดแต่ง อายุประมาณ 80 วัน

รูปที่ 2.8 การติดผลของลำไยที่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท ($KClO_3$) อายุประมาณ 120 วัน

รูปที่ 2.9 การติดผลของลำไยตามธรรมชาติ อายุประมาณ 120 วัน

รูปที่ 2.10 ผลผลิตลำไยที่เก็บเกี่ยวได้ก่อนการคัดเกรด

รูปที่ 2.11 ผลผลิตลำไยเกรด B ซึ่งถูกบรรจุลงตะกร้าเพื่อนำไปจำหน่ายให้แก่โกดังรับซื้อ

รูปที่ 2.12 เพลี้ยกระโดดซึ่งเป็นศัตรูประเภทหนึ่งที่แพร่ระบาดในสวนลำไย

รูปที่ 2.13 ตัวด้วงซึ่งเป็นศัตรูประเภทหนึ่งที่ทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตลำไย

รูปที่ 2.14 การแตกใบใหม่หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตของต้นลำไยที่ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท

# บทที่ 3

# อันตรายของสารประกอบคลอเรทและมาตรการทางการค้าด้านสุขอนามัยที่อาจส่งผลกระทบต่อการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

ในบทนี้จะนำเสนอถึงอันตรายของสารประกอบคลอเรท และมาตรการทางการค้าด้านสุขอนามัยที่อาจจะส่งผลกระทบต่อการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐาน CODEX การผลิตทางการเกษตรที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับลำไย ตลอดจนมาตรฐานสำหรับหลักการปฏิบัติที่ดีในการผลิต มีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

## 3.1 อันตรายของสารประกอบคลอเรท

สารประกอบคลอเรทเป็นสารที่มีอันตรายต่อมนุษย์ สภาพความเป็นพิษของสารประกอบคลอเรทที่มีต่อมนุษย์ มักจะเกิดจากการรับประทานสารเข้าไปโดยตรง ส่วนการดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังพบว่าไม่สามารถที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตได้ แต่อาจจะก่อให้เกิดอาการระคายเคืองต่อผิวหนังได้ สำหรับการรับประทานจนแสดงอาการความเป็นพิษออกมาได้นั้น จะต้องมีการบริโภคเข้าไปเป็นจำนวนมาก ในผู้ใหญ่หากได้รับสารประกอบคลอเรทเข้าสู่ร่างกายในปริมาณ 15-35 กรัม ส่วนในเด็กหากได้รับสารประกอบคลอเรทเพียง 7 กรัมก็อาจทำให้เสียชีวิตได้ โดยผู้ที่ได้รับสารจะมีอาการคลื่นไส้อาเจียน ปวดท้อง และอาจเกิดสภาวะการขาดออกซิเจน (Anoxia) ทำให้ผิวหนังเป็นสีเขียว เนื่องจากเลือดขาดออกซิเจน และอาจมีอาการชักและหมดสติได้ เนื่องจากในเลือดของผู้ที่ได้รับสารจะมีการสร้างเมทธิโมโกลบิน (Methemoglobin) ซึ่งเป็นสารประกอบที่มาจากฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) โดยเกิดจากสารเฟอรัส (Ferrous; $Fe^{2+}$) ทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกลายเป็นเฟอริค (Ferric; $Fe^{3+}$) ทำให้เมทธิโมโกลบินไม่รวมตัวกับออกซิเจนจึงส่งผลให้เกิดอาการเลือดขาดออกซิเจน

นอกจากนี้สารประกอบคลอเรทยังมีอันตรายต่อไต โดยจะทำให้เกิดอาการปวดที่บั้นเอว ปัสสาวะมีสีน้ำตาลหรือดำ เนื่องจากในปัสสาวะจะมีผลึกเม็ดเลือดแดง ฮีโมโกลบินที่เป็นอิสระที่ไม่ได้เกาะกับเม็ดเลือดและเมทธิโมโกลบิน นอกจากนั้นอาจมีอาการความดันต่ำและจังหวะการเต้นของหัวใจผิดปกติ ประกอบกับตับและม้ามโต เมื่อตรวจเลือดจะพบว่าจำนวนเม็ดเลือดแดงอยู่ในระดับต่ำและมีเม็ดเลือดขาวสูง ซึ่งอาการต่างๆ เหล่านี้ จะแสดงออกมาภายใน 12 ชั่วโมงหลังจากรับประทานสารประกอบคลอเรท เมื่อทำการตรวจสอบในรายที่เสียชีวิต จะไม่พบสารประกอบคลอเรทในเลือดและอวัยวะต่างๆ แต่สามารถพบในปัสสาวะ ซึ่งมีความเข้มข้นของสารคลอเรท 6,000 ส่วนในล้านส่วน (PPM.) โดยในรายที่รอดชีวิตเลือดจะมีสีแดงเข้มขุ่น หรือมีสีน้ำตาลโคลน และเมื่อตรวจสอบอาจพบฮีโมโกลบิน ออกซีฮีโมโกลบิน เมทธิโมโกลบิน และเม็ดเลือดแดงอาจมีสีดำ

วิธีการบำบัดรักษาผู้ที่ได้รับสารประกอบคลอเรทเข้าสู่ร่างกายควรปฏิบัติดังนี้ ในกรณีที่เกิดอาการระคายเคืองต่อเยื่อเมือกในร่างกาย ควรจะล้างออกด้วยน้ำในปริมาณที่มาก หากรับประทานเข้าไปต้องพยายามให้สารประกอบคลอเรทที่รับประทานเข้าไปนั้นออกมาจากร่างกาย โดยการทำให้อาเจียนหรือให้กลืนผงถ่านเข้าไปเพื่อช่วยดูดซับสารประกอบคลอเรทในกระเพาะเพื่อลดการดูดซึมเข้าสู่เส้นเลือด หรืออาจให้ดื่มสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต (Sodium Thiosulfate) ในปริมาณ 2-3 กรัม ที่ละลายในโซเดียมไบคาร์บอเนตมีความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 200 มิลลิลิตร ประกอบกับให้ดื่มนมเพื่อลดอาการระคายเคืองในกระเพาะอาหาร

สำหรับการให้ออกซิเจนประกอบกับการล้างไต (Peritoneal Dialysis) และการถ่ายเลือดอาจทำให้รอดชีวิตได้ การล้างไตนั้นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากเพราะร้อยละ 95 ของสารประกอบคลอเรทที่มีปริมาณต่ำจะถูกขับออกโดยไต แต่ถ้าหากสารประกอบคลอเรทมีปริมาณมากก็จะทำลายไต ทำให้ร่างกายไม่สามารถขับพิษออกมาได้ จึงกล่าวได้ว่าอันตรายของสารประกอบคลอเรทที่มีต่อมนุษย์นั้นมักจะเกิดจากการบริโภคสารประกอบคลอเรทในปริมาณที่มาก และเกิดจากการลุกไหม้หรือระเบิดของสารดังกล่าวโดยอุบัติเหตุหรือโดยเจตนาก็ตาม เนื่องจากคุณสมบัติของสารประกอบคลอเรทที่สามารถปลดปล่อยออกซิเจนได้ง่าย จึงเป็นสารที่มีปฏิกิริยาออกซิเดชันสูงสามารถติดไฟได้ง่าย ซึ่งเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน ฉะนั้นในการนำสารประกอบคลอเรทไปใช้จึงควรใช้ด้วยความระมัดระวัง

จากสภาพความเป็นพิษของสารประกอบคลอเรทที่มีต่อมนุษย์ โดยเกิดจากการรับประทานสารประกอบคลอเรทเข้าไป ซึ่งเป็นอันตรายต่อระบบโลหิต ตับ และไต ยิ่งไปกว่านี้อาจทำให้เป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ดังนั้นจึงมีการตรวจสอบสารประกอบคลอเรทที่ตกค้างในผลลำไยเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค ตลอดจนป้องกันผลกระทบที่อาจจะเกิดต่อเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะตลาดต่างประเทศที่กำลังขยายตัว แม้ว่าในปัจจุบันมาตรฐานที่ใช้ตรวจสอบลำไยจะไม่มีมาตรฐานกำหนดสารประกอบคลอเรทที่ตกค้างในผลไม้ แต่อย่างไรก็ตามถ้าหากประเทศผู้นำเข้าตรวจสอบพบสารประกอบคลอเรทซึ่งเป็นสารที่มีอันตรายต่อมนุษย์ อาจจะส่งผลกระทบต่อการส่งออกของประเทศไทย ซึ่งจะทำให้ตลาดส่งออกลำไยที่กำลังขยายตัวอาจถดถอยได้ และอาจสูญเสียรายได้จากการส่งออกประมาณปีละ 2,000 ล้านบาท ดังนั้นควรจะมีการตรวจสอบการตกค้างของสารโปแตสเซียมคลอเรทในลำไยเพื่อประโยชน์ของผู้ผลิตและผู้บริโภคต่อไป

การวิจัยในเรื่องดังกล่าวยังมีไม่มากเท่าใด แต่จากการวิเคราะห์ตรวจหาการตกค้างของสารประกอบคลอเรทในผลลำไย โดยภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่[9] โดยนำน้ำลำไยทำปฏิกิริยากับโปแตสเซียมไอโอไดด์ (KI) ถ้ามีคลอเรทจะเกิดไอโอดีน และเมื่อผสมกับน้ำแป้งจะเกิดสีน้ำเงิน

$$ClO_3^- + 6I^- + 6H^+ \rightarrow Cl^- + 3I_2 + 3H_2O$$

$$I_2 + \text{น้ำแป้ง} \rightarrow \text{สีน้ำเงิน}$$

จากการทดสอบปรากฏว่า ไม่มีไอโอดีนเกิดขึ้นแสดงว่าในน้ำลำไยไม่มีคลอเรทอิออน ($ClO_3^-$) แต่อาจเป็นไปได้ที่สารประกอบคลอเรททำปฏิกิริยากับน้ำตาลในเนื้อลำไย และได้สลายตัวเป็นคลอไรด์ ซึ่งไม่เป็นพิษต่อร่างกาย สำหรับการตรวจหาสารประกอบคลอเรทที่ตกค้างในต้นลำไยอยู่ในระยะเริ่มต้นของการศึกษาโดยความร่วมมือระหว่างหน่วยงานของรัฐ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งจะต้องอาศัยระยะเวลาเพื่อศึกษาถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดกับต้นลำไยต่อไป

---

[9] สำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูน, **การตรวจสอบสารประกอบคลอเรทในเนื้อลำไย**. (ม.ป.ท., 2541), หน้า 1-9.

## 3.2 มาตรการทางการค้าด้านสุขอนามัย

จากอันตรายของสารประกอบคลอเรทที่มีต่อมนุษย์ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว อาจนำไปสู่การกีดกันทางการค้าของต่างประเทศได้ โดยเฉพาะในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสุขอนามัย เนื่องจากตลาดต่างประเทศเป็นตลาดที่สำคัญสำหรับผลไม้ไทย ซึ่งมีกฎระเบียบ ข้อบังคับเกี่ยวกับการนำเข้าและการตรวจสอบคุณภาพ มาตรฐาน และปริมาณสารเคมีที่ตกค้างในผักและผลไม้ ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงว่าด้วยมาตรฐานสุขภาพอนามัยมนุษย์ สัตว์ และพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures; SPS) เป็นหนึ่งในข้อตกลงขององค์การการค้าโลก (WTO) เพื่อคุ้มครองสมาชิกให้ได้รับความปลอดภัยจากการบริโภคสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศ รวมถึงการป้องกันการระบาดของแมลงหรือเชื้อโรคจากสัตว์และพืชที่นำเข้า ในขณะเดียวกันก็ระมัดระวังไม่ให้ประเทศผู้นำเข้าใช้มาตรการด้านสุขภาพอนามัยเป็นเครื่องมือกีดกันการนำเข้าสินค้าจากประเทศอื่น

จากการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ถ้าหากประเทศผู้นำเข้าตรวจสอบพบสารประกอบคลอเรทซึ่งเป็นสารที่มีอันตรายต่อสุขภาพตกค้างอยู่ในลำไย อาจจะส่งผลกระทบต่อการส่งออกของประเทศไทย และอาจจะทำให้ตลาดส่งออกลำไยที่กำลังขยายตัวถดถอยได้ ตลาดส่งออกผลไม้สดและแปรรูปที่สำคัญของไทยได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และสหภาพยุโรป (EU) ซึ่งแต่ละแห่งมีกฎระเบียบ ข้อบังคับเกี่ยวกับการนำเข้าและการตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่แตกต่างกัน ในปัจจุบันกฎระเบียบและข้อบังคับของประเทศเหล่านี้ ยังไม่มีประเด็นใดที่เกี่ยวกับสารประกอบคลอเรท อย่างไรก็ตามมาตรการที่เข้มงวดอาจจะนำประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบคลอเรทมาใช้ควบคุมได้ ซึ่งแต่ละแห่งมีกฎระเบียบ ข้อบังคับเกี่ยวกับการนำเข้าและการตรวจสอบคุณภาพสินค้า ดังนี้

ตลาดญี่ปุ่น มีกฎหมายเกี่ยวกับการกักกันพืช (Plant Quarantine Laws) กำหนดให้ผลไม้ที่นำเข้าต้องผ่านการตรวจสอบว่าปลอดจากแมลงหรือโรคพืช ซึ่งสถานีกักกันโรคพืชที่ทำการตรวจสอบจะออกใบรับรองการตรวจโรค (Certificate of Inspection) ให้ ภายใต้กฎหมายนี้ ญี่ปุ่นอนุญาตให้นำเข้าผลไม้สดจากไทย 5 ชนิด คือ กล้วย ทุเรียน มะพร้าว สับปะรด และองุ่น

ส่วนผลไม้ชนิดอื่นจะต้องผ่านการกำจัดโรคพืชและแมลง หรือผ่านการแปรรูปก่อนจึงอนุญาตให้นำเข้าได้ สำหรับผลไม้แปรรูปจะต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานของ Food Sanitary Law ซึ่งเป็นกฎหมายเกี่ยวกับส่วนผสมอาหารและฉลากสินค้า รวมทั้งสุขอนามัยต้องได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ต้องคำนึงถึง Product Liability Law (PL-Law) ซึ่งเป็นกฎหมายใหม่ของญี่ปุ่นที่กำหนดให้ผู้ผลิตต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผู้บริโภคอันเป็นผลมาจากความบกพร่องของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อคุ้มครองผู้บริโภคเป็นสำคัญ

ตลาดสหรัฐอเมริกา มีกฎหมายเกี่ยวกับการกักกันพืชที่เข้มงวดเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคพืชที่อาจติดไปกับผลไม้สด ดังนั้นสหรัฐอเมริกาจึงห้ามนำเข้าผลไม้สด ส่วนผลไม้ที่ผ่านการแปรรูป เช่น ผลไม้แช่แข็ง บรรจุกระป๋อง หรืออบแห้ง จะอนุญาตให้นำเข้าได้ก็ต่อเมื่อมีคุณภาพตามที่องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกากำหนด เช่น ผลไม้กระป๋องจะมีสาร Erythorbic หรือ Ascorbic Acid ได้ไม่เกิน 150 PPM. หรือผลไม้อบแห้งจะมีสารกำมะถันได้ไม่เกิน 100 PPM. เป็นต้น

สำหรับตลาดออสเตรเลีย มีกฎหมายเกี่ยวกับการกักกันพืชเพื่อควบคุมการระบาดของโรคพืชที่อาจติดไปกับผลไม้เช่นเดียวกับสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น โดยห้ามการนำเข้าผลไม้สด แต่อนุญาตให้นำเข้าผลไม้ที่ผ่านการแปรรูป เช่น แช่แข็ง บรรจุกระป๋อง หรืออบแห้ง

ตลาดสหภาพยุโรป กำหนดให้สินค้าประเภทผักและผลไม้สด ผักและผลไม้ที่แปรรูปจะต้องผ่านการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน คือ การตรวจสอบในประเทศผู้ส่งออกก่อนที่จะส่งผลไม้นั้นเข้าไปจำหน่ายในสหภาพยุโรป การตรวจสอบนี้จะทำโดยหน่วยงานราชการที่เป็นตัวแทนในประเทศผู้ส่งออก ในส่วนของประเทศไทยหน่วยงานที่รับผิดชอบคือ กรมวิชาการเกษตร ซึ่งทำการตรวจสอบผู้ผลิตและสินค้าก่อนจะออกใบรับรอง (Inspection Certificate) ให้สินค้านั้น ส่วนขั้นที่สอง คือ การตรวจสอบในสหภาพยุโรป โดยเจ้าหน้าที่ของประเทศสมาชิกที่นำเข้าจะทำการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยทำการเก็บตัวอย่างสินค้าไปตรวจสอบ สำหรับผลไม้แปรรูปจะมีกฎระเบียบเกี่ยวกับสารเจือปนในอาหาร (Additives) โดยเฉพาะสารกันเสียและสารให้ความหวาน ต้องเป็นสารที่ได้รับการอนุญาตให้ใช้จึงสามารถนำเข้าได้ นอกจากนี้ยังมีกฎระเบียบเกี่ยวกับการปิดฉลาก ซึ่งจะต้องระบุให้ชัดเจนเกี่ยวกับการใช้สารเจือปน ตลอดจนกฎระเบียบการบรรจุหีบห่อตลอดจนวัสดุที่ใช้ต้องเป็นไปตามกำหนด

## 3.3 มาตรฐาน CODEX สำหรับลำไย

CODEX คือ โครงการมาตรฐานระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius Commission) จัดตั้งขึ้นโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และองค์การอนามัยโลก (WHO) ทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานอาหาร (Codex Standard) โดยมุ่งเน้นในด้านความปลอดภัยและสุขอนามัยของผู้บริโภค สำหรับมาตรฐาน CODEX ที่ใช้กับลำไยเพื่อการบริโภคสดทั้งผลมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับนโยบายและหลักเกณฑ์ทางด้านคุณภาพและการจัดเรียง สารเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหาร สารพิษตกค้างในอาหาร ฉลากอาหาร และสุขลักษณะอาหาร สำหรับมาตรฐานเกี่ยวกับสารเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหาร สารพิษตกค้างในอาหารได้มีข้อกำหนดควบคุมสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ($SO_2^-$) Azinphos-Methyl และ Dicofol แต่ในปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบคลอเรท

### 3.3.1 ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพ (Provisions Concerning Quality)

1) คุณภาพขั้นต่ำ (Minimum Requirements)

ผลลำไยต้องผ่านการเก็บเกี่ยวอย่างถูกต้อง ตามกระบวนการเก็บเกี่ยวและการดูแลภายหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้คุณภาพที่เหมาะสมกับพันธุ์และแหล่งผลิต ผลลำไยต้องแก่ และสภาพของผลอยู่ในสภาพที่ยอมรับได้เมื่อถึงปลายทาง สีของผล (เปลือกผล) และเนื้อจะแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ สีของเปลือกผลลำไยอาจจะจางลงได้ในกรณีที่มีการรมด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ทุกขั้นของมาตรฐานลำไยต้องมีคุณภาพดังต่อไปนี้ เว้นแต่จะมีข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละชั้นและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้มีได้ตามที่ระบุไว้

(1) เป็นผลลำไยสดทั้งผล
(2) มีลักษณะคุณภาพที่ดี ไม่เน่าเสีย
(3) ต้องไม่มีความบอบช้ำ และตำหนิที่เห็นได้เด่นชัด
(4) ปลอดจากศัตรูพืชเท่าที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ
(5) ปลอดจากความเสียหายอันเนื่องมาจากศัตรูพืชเท่าที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ
(6) ปลอดจากความเสียหายอันเนื่องมาจากอุณหภูมิต่ำ

(7) ปลอดจากกลิ่นและรสผิดปกติ ยกเว้นกลิ่นอันเกิดจากการใช้วัตถุเจือปน อาหารตามข้อกำหนด

**3.3.2 การแบ่งขั้นคุณภาพ** (Classification) แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้

1) ชั้นพิเศษ (Extra Class)

ผลลำไยชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุด ตรงตามพันธุ์ ผลต้องปลอดจากตำหนิ ยกเว้นตำหนิผิวเผินเล็กน้อย โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณ์ทั่วไปของผลิตผล คุณภาพ คุณภาพการเก็บรักษา และการจัดเรียงสินค้าในภาชนะบรรจุ

2) ชั้นหนึ่ง (Class I)

ผลลำไยชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี ตรงตามพันธุ์ ผิวมีตำหนิได้เล็กน้อยโดยไม่มีผลต่อรูปลักษณ์ คุณภาพ คุณภาพการเก็บรักษา และการจัดเรียงสินค้าในภาชนะบรรจุ ตำหนิผิวเล็กน้อย โดยพื้นผิวตำหนิรวมต่อผลไม่เกิน 0.5 ตารางเซนติเมตร

3) ชั้นสอง (Class II)

ชั้นนี้รวมผลลำไยที่ไม่เข้าขั้นชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพขั้นต่ำ พื้นผิวมีตำหนิรวมต่อผลไม่เกิน 0.5 ตารางเซนติเมตร โดยยังคงคุณภาพ คุณภาพการเก็บรักษา และการจัดเรียงสินค้าในภาชนะบรรจุ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.3.3 **ข้อกำหนดเรื่องขนาด** (Provisions Concerning Sizing)

ขนาดของผลจะพิจารณาจากจำนวนผลต่อกิโลกรัม ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ขนาด ดังนี้

| ขนาด | จำนวนผล/กิโลกรัม | |
|---|---|---|
| | ลำไยช่อ | ลำไยเดี่ยว |
| 1 | <85 | < 91 |
| 2 | 85 – 94 | 91 – 100 |
| 3 | 95 – 104 | 101 – 111 |
| 4 | 105 – 114 | 112 – 122 |
| 5 | $\geq$ 115 | $\geq$ 123 |

### 3.3.4 **ข้อกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน (ระดับคุณภาพที่รับได้)** (Provisions Concerning Tolerances)

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพและขนาดในแต่ละภาชนะบรรจุสำหรับผลิตผลที่ไม่เข้าชั้นที่ระบุไว้

1) เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพ (Quality Tolerances)

1.1) ชั้นพิเศษ

ยอมให้มีผลลำไยที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นพิเศษ แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นหนึ่งหรือยกเว้นว่าคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของคุณภาพชั้นหนึ่งปนมาได้ไม่เกิน 5% โดยจำนวนหรือน้ำหนัก

1.2) ชั้นหนึ่ง

ยอมให้ผลลำไยที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นหนึ่ง แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นสองหรือยกเว้นว่าคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของคุณภาพชั้นสองปนมาได้ไม่เกิน 10% โดยจำนวนหรือน้ำหนัก

1.3) ชั้นสอง

ยอมให้ผลลำไยที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นสอง หรือไม่ได้คุณภาพขั้นต่ำปนมาได้ 10% โดยไม่มีผลเน่าเสียจนไม่เหมาะต่อการบริโภค

2) เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องขนาด (Size Tolerances)

ยอมให้ลำไยทุกชั้นมีขนาดใหญ่หรือเล็กกว่าในชั้นถัดไปหนึ่งชั้น ปนมาได้ไม่เกิน 20% สำหรับลำไยที่ขายเป็นช่อ และไม่เกิน 10% สำหรับลำไยที่ขายเป็นผลเดี่ยว โดยจำนวนหรือน้ำหนัก

### 3.3.5 **ข้อกำหนดเรื่องการจัดเรียง** (Provisions Concerning Presentation)

1) ความสม่ำเสมอ (Uniformity)

ลำไยที่บรรจุในแต่ละภาชนะต้องสม่ำเสมอและเป็นพันธุ์เดียวกัน คุณภาพและขนาดต้องสม่ำเสมอ ส่วนของผลที่มองเห็นในภาชนะต้องเป็นตัวแทนของทั้งหมด

2) การบรรจุหีบห่อ (Packaging)

ต้องบรรจุในภาชนะที่สามารถเก็บรักษาลำไยได้เป็นอย่างดี วัสดุที่ใช้ในการบรรจุต้องสะอาดและมีคุณภาพ เพื่อป้องกันความเสียหายอันจะมีผลต่อลำไย การปิดฉลากต้องใช้หมึกพิมพ์หรือกาวที่ไม่มีพิษ

2.1) รายละเอียดของบรรจุภัณฑ์ (Description of Containers)

บรรจุภัณฑ์ ต้องมีคุณภาพ ถูกอนามัย ถ่ายเทอากาศได้ และมีคุณสมบัติทนทานต่อการปฏิบัติการขนส่งและรักษาผลลำไยได้ บรรจุภัณฑ์ต้องปราศจากกลิ่นและวัตถุแปลกปลอม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.3.6 **การจัดเรียง** (Presentation)

ผลลำไยต้องมีการจัดเสนอในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ดังต่อไปนี้

1) ลำไยผลเดี่ยว ลำไยที่ตัดเป็นผลเดี่ยวต้องเหลือขั้วไว้ประมาณ 5 มิลลิเมตร

2) ลำไยช่อต้องมีผลติดอยู่ไม่ต่ำกว่า 3 ผล และมีความยาวช่อต้องไม่เกิน 15 เซนติเมตร อนุญาตให้มีผลร่วงระหว่างการขนส่งได้ไม่เกิน 10% โดยจำนวนหรือน้ำหนักของแต่ละบรรจุภัณฑ์

### 3.3.7 **เครื่องหมายหรือฉลาก** (Marking or Labelling)

ข้อมูลที่ต้องแจ้งผู้บริโภคสุดท้ายหรือผู้ขายส่ง

1) บรรจุภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคสุดท้าย (Consumer Packaging)

1.1) ประเภทของผลิตผล ให้ปิดฉลากเพื่อแจ้งชื่อลำไย และชื่อพันธุ์ลำไย

1.2) ข้อมูลผู้จำหน่าย ระบุชื่อ ที่อยู่ ประเทศ ของผู้จำหน่ายและผู้บรรจุ

1.3) ต้องระบุปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเนื้อลำไยเป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ถ้าลำไยรมด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์

2) บรรจุภัณฑ์สำหรับการขายส่ง (Non-retail Containers) ต้องประกอบด้วยข้อความดังต่อไปนี้ (จะระบุในเอกสารกำกับสินค้าหรือเป็นฉลากติดกับภาชนะบรรจุก็ได้)

2.1) ข้อมูลผู้ขายส่ง ต้องระบุชื่อ ที่อยู่ของผู้ขายส่ง ผู้บรรจุ และหมายเลขรหัสสินค้า

2.2) ประเภทของผลิตผล ให้ปิดชื่อลำไย และชื่อพันธุ์ลำไย

2.3) ข้อมูลแหล่งผลิต ต้องระบุประเทศ และแหล่งผลิตในประเทศ

2.4) ข้อมูลเชิงพาณิชย์

- ชั้นคุณภาพ
- ขนาด
- น้ำหนัก

2.5) เครื่องหมายการตรวจสอบทางราชการ (ทางเลือก)

2.6) ต้องระบุปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเนื้อลำไยเป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ถ้าลำไยรมด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์

### 3.3.8 **สารปนเปื้อน** (Contaminants)

สารพิษตกค้างในผลลำไยต้องอยู่ภายใต้พิกัดสูงสุดของสารพิษตกค้าง ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| Azinphos-Methyl | ไม่เกิน | 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (PPM.) |
| Dicofol | ไม่เกิน | 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (PPM.) |

### 3.3.9 **วัตถุเจือปนอาหาร** (Food Additives)

อนุญาตให้ลำไยที่ผ่านการรมด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเนื้อลำไยได้ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (PPM.)

ตารางที่ 3.1 ปริมาณสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่กำหนดให้มีอยู่ในผลไม้

| ประเทศ | MRL (PPM.) | หมายเหตุ |
|---|---|---|
| สิงคโปร์ | 0 | |
| ฮ่องกง | 350 | |
| มาเลเซีย | 0 | |
| แคนาดา | 0 | |
| เนเธอร์แลนด์ | < 300 | จากประเทศต้นกำเนิด |
| สหราชอาณาจักร | 0 | 15 PPM. สำหรับองุ่น |
| ฝรั่งเศส | 30 | |
| สหรัฐอเมริกา | 10 | |

ที่มา : กรมการค้าต่างประเทศ

หมายเหตุ : MRL = Maximum Residual Limits

PPM. = Part Per Million

3.3.10 **สุขลักษณะ** (Hygiene)

ผลิตผลในมาตรฐานนี้ ให้ดำเนินการไปตามหลักการทั่วไปของการปฏิบัติที่ถูกต้องทางการเกษตร (Good Agricultural Practice; GAP)

## 3.4 **การผลิตทางการเกษตรที่ถูกต้องและเหมาะสม** (Good Agricultural Practice)

การผลิตทางการเกษตรที่ถูกต้องและเหมาะสม เป็นแนวทางในการทำการเกษตรกรรมเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพที่ดี ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ผลผลิตสูงคุ้มค่ากับการลงทุน รวมถึงขบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนก่อให้เกิดความยั่งยืนทางการเกษตร ขั้นตอนการผลิตทางการเกษตรบางขั้นตอน อาจจะทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เช่น การป้องกันกำจัดศัตรูพืช อาจมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีอันตรายและมีพิษตกค้างสูง ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปฏิบัติแนวทางการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว การผลิตทางการเกษตรอย่างถูกต้องและเหมาะสมสำหรับลำไย มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

3.4.1 **แหล่งปลูก** แหล่งปลูกที่เหมาะสมสำหรับลำไย ควรคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1) พื้นที่

- มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 100-1,000 เมตร
- มีความลาดเอียง 10-15 เปอร์เซ็นต์
- มีการระบายน้ำดี ระดับน้ำใต้ดินลึกกว่า 2 เมตร

2) ลักษณะดิน

- ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง หน้าดินลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร
- มีความเป็นกรดด่าง (pH) 5.5-6.5

3) สภาพภูมิอากาศ

- มีอุณหภูมิช่วงฤดูหนาวต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ระยะเวลาติดต่อกันประมาณ 2 สัปดาห์
- มีปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร และมีการกระจายของฝนดี

4) แหล่งน้ำ

- มีแหล่งน้ำสะอาดและมีปริมาณมากพอที่จะให้น้ำได้ตลอดช่วงฤดูแล้ง

### 3.4.2 **พันธุ์**

1) ต้นพันธุ์ควรมีประวัติการติดผลดกติดต่อกันอย่างน้อย 3 ปี
2) มีเปอร์เซ็นต์ผลใหญ่จำนวนมาก มีคุณภาพดี เนื้อหนา เมล็ดเล็ก สีผิวเหลืองนวล
3) เหมาะสำหรับบริโภคสดและทำลำไยอบแห้ง

### 3.4.3 **การปลูก**

1) ควรเตรียมพันธุ์ดีที่ต้องการไว้ล่วงหน้า 1 ปี เพื่อจะได้ต้นลำไยที่แข็งแรง
2) เตรียมหลุมปลูกขนาด 80x80x80 เซนติเมตร วางผังให้ระยะปลูก 8x10 เมตร
3) ขุดหลุมและรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก 3–5 กิโลกรัม คลุกเคล้ากับหน้าดิน พูนดินสูงจากปากหลุม 15 เซนติเมตร
4) ก่อนปลูกทำหลุมเท่ากระเปาะชำต้นลำไย วางต้นลำไยแล้วกลบโคนให้แน่น
5) ทำหลักป้องกันต้นลำไยโยกคลอน แล้วรดน้ำให้ชุ่ม
6) พรางแสงให้จนกระทั่งแตกยอดอ่อน 1 ครั้ง แล้วจึงงดการพรางแสง

### 3.4.4 **การตัดแต่งกิ่ง**

1) ต้นลำไยอายุ 1-3 ปี ซึ่งยังไม่ให้ติดผลผลิต ควรตัดแต่งให้ลำไยมีลักษณะทรงพุ่มเป็นทรงกลม
2) ลำไยอายุ 4-5 ปี ซึ่งให้ผลผลิตแล้ว ควรตัดแต่งกิ่งภายหลังเก็บเกี่ยว ตัดกิ่งกลางทรงพุ่มให้ได้รับแสงสว่างมากขึ้น

3) ลำไยอายุ 5-10 ปี ตัดแต่งกิ่งภายหลังเก็บเกี่ยว เพื่อไม่ให้ทรงพุ่มชนกัน โดยตัดปลายกิ่ง เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน

**3.4.5 การให้ปุ๋ย** สำหรับลำไยอายุ 5 ปีขึ้นไป มีการใส่ปุ๋ยเคมี ดังนี้

1) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ 46-0-0 ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ปริมาณ 2 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อกระตุ้นลำไยแตกใบอ่อน
2) เมื่อลำไยแตกใบอ่อนชุดที่ 2 ประมาณต้นเดือนกันยายนใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ 46-0-0 ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ปริมาณ 2 กิโลกรัมต่อต้น
3) ประมาณต้นเดือนตุลาคม กระตุ้นให้ลำไยมีใบแก่ พักตัวสะสมอาหาร เตรียมความพร้อมผ่านช่วงฤดูหนาวที่จะกระตุ้นลำไยออกดอก ใส่ปุ๋ยสูตร 0-46-0 และ 0-0-60 ในอัตราส่วน 1ต่อ 1 ปริมาณ 2 กิโลกรัมต่อต้น
4) เดือนพฤศจิกายน ใส่ปุ๋ย 0-52-34 ในอัตรา 150 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วทรงพุ่มเพื่อไม่ให้ลำไยแตกใบใหม่
5) เมื่อลำไยติดผล โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ46-0-0 ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ปริมาณ 1-1.5 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อบำรุงผลลำไยให้เจริญเติบโต
6) ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-60 ในอัตราต้นละ 1-2 กิโลกรัม เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิต

**3.4.6 การให้น้ำ**

1) วิธีการให้น้ำ

- แบบใช้สายยางรด ซึ่งลงทุนน้อยแต่ต้องมีแหล่งน้ำเพียงพอ
- แบบข้อเหวี่ยงขนาดเล็ก จะใช้ในกรณีที่มีแหล่งน้ำจำกัด ซึ่งมีต้นทุนสูงกว่าการใช้สายยาง
- แบบน้ำหยด เหมาะสำหรับกรณีที่มีแหล่งน้ำจำกัดมาก มีต้นทุนสูงมาก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) ปริมาณน้ำ การให้น้ำจะเริ่มให้เมื่อดอกลำไยบาน

- สัปดาห์แรก ฉีดน้ำพรมที่กิ่งและโคนต้นเล็กน้อย เพื่อให้ลำไยค่อยๆ ปรับตัว
- สัปดาห์ที่สอง เริ่มให้น้ำเต็มที่ สำหรับต้นลำไยที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 7 เมตร ให้น้ำปริมาณครั้งละ 200-300 ลิตร 2 ครั้งต่อสัปดาห์

### 3.4.7 **การดูแลรักษาหลังการติดผล**

1) การค้ำกิ่ง โดยใช้ไม้ค้ำกิ่งทุกกิ่ง เพื่อป้องกันกิ่งฉีกหักเนื่องจากพายุลมแรง และผลผลิตที่มีจำนวนมาก
2) การป้องกันศัตรูลำไย เมื่อมีโรคและแมลงศัตรูระบาดในระยะนี้ ควรพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและสารฆ่าแมลง ในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว 1 เดือน ควรห่อผลผลิตเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช เช่น ผีเสื้อมวนหวาน หนอนเจาะขั้ว ค้างคาว ตลอดจนเป็นการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีก่อนการเก็บเกี่ยว เพื่อมิให้มีการตกค้างของสารเคมีในผลผลิต ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

### 3.4.8 **การป้องกันศัตรูลำไย**

1) แมลงศัตรูที่สำคัญ

1.1) หนอนเจาะขั้วลิ้นจี่ (Litchi Fruitborer) จะระบาดทำลายขั้วผลลำไยในช่วงเดือนมีนาคมถึงสิงหาคม

การป้องกันกำจัด

- เก็บผลร่วงเนื่องจากการทำลายของหนอนเจาะขั้วแล้วทำลายทิ้ง
- หลังการเก็บเกี่ยว ตัดแต่งกิ่งโดยเฉพาะกิ่งที่ใบมีดักแด้ของหนอนเจาะขั้วทำลายทิ้ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- หลังติดผลแล้ว 1-2 สัปดาห์ สุ่มช่อผล 10 ช่อต่อต้น ถ้าพบไข่ให้พ่นคาร์บาริล 85% WP ในอัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ถ้าพบปริมาณมากเกิน 5% ของผลที่สุ่ม ควรพ่นคลอร์ไพริฟอสหรือไซเพอร์เมทริน 55% (นูเรลล์-L505 EC) ในอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และควรหยุดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 10 วัน

1.2) มวนลำไย (Longan Stink Bug) จะระบาดและทำลายผลลำไยช่วงเดือนมกราคมถึงสิงหาคม

การป้องกันกำจัด

- หลังการเก็บเกี่ยวควรตัดแต่งกิ่งให้โปร่งป้องกันการหลบซ่อนตัวของมวนลำไย
- สำรวจไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ถ้ามีไม่มากควรเก็บทำลาย
- ถ้าสำรวจพบไข่ถูกแตนเบียนทำลาย (มีลักษณะเป็นสีดำ) จำนวนมากไม่ควรพ่นสารฆ่าแมลง
- ถ้าพบไข่จำนวนมาก และไม่ถูกแตนเบียนทำลาย (มีสีครีมหรือสีแดงเมื่อใกล้ฟัก) ควรพ่นด้วยคาร์บาริล 85% WP ในอัตรา 45 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และควรหยุดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 7 วัน

1.3) ผีเสื้อมวนหวาน (Fruit Moth) จะระบาดทำลายผลผลิตในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม

การป้องกันกำจัด

- ห่อผลด้วยกระดาษเพื่อป้องกันการทำลาย
- กำจัดวัชพืชที่อยู่รอบสวน
- ใช้เหยื่อพิษ โดยใช้สับปะรดสุกตัดเป็นชิ้นแช่ในสารละลายของคาร์บาริล 85% WP ในอัตรา 2 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร นาน 5 นาที แล้วนำไปแขวนในสวน ห่างกันจุดละ 20 เมตร ขณะผลลำไยใกล้สุก
- ใช้แสงไฟส่องและใช้สวิงโฉบจับผีเสื้อทำลาย (ช่วงเวลา 20.00-22.00น.)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4) หนอนเจาะกิ่ง (Red Coffee Borer) มีการระบาดเป็นครั้งคราวตลอดทั้งปี

การป้องกันกำจัด

- ตัดกิ่งที่ถูกหนอนทำลาย แล้วเผาทิ้ง
- ถ้าพบรูที่ถูกเจาะตามกิ่งและลำต้น ควรใช้สารฆ่าแมลง เช่น คลอไพริฟอส 40% EC อัตราส่วน 1-2 มิลลิลิตรต่อรู โดยฉีดเข้าไปในรู แล้วอุดด้วยดินเหนียว

1.5) หนอนชอนใบ (Leaf Miner) ระบาดในช่วงที่ลำไยแตกใบอ่อน

การป้องกันกำจัด

- การทำลายในต้นเล็ก (อายุ 1-3 ปี) ถ้ามีปริมาณไม่มาก ไม่ควรพ่นสารฆ่าแมลง เพราะจะเป็นอันตรายต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ
- ในระยะแตกใบอ่อน หากพบว่ามีอาการยอดแห้ง หรือใบอ่อนถูกทำลาย พ่นด้วยอิมิดาโคลพริด 10% SL ในอัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยพ่น 1-2 ครั้ง ห่างกันครั้งละสัปดาห์

1.6) ไรลำไย (Longan Crineum Mite) จะระบาดระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม

การป้องกันกำจัด

- เมื่อสำรวจพบยอดมีอาการแตกเป็นพุ่มคล้ายไม้กวาดให้ตัดทำลาย
- ถ้ามีการทำลายเป็นบริเวณกว้าง พ่นด้วยกำมะถันผง 80% WP ในอัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ อามีทราซ 20% EC ในอัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 1-3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 4 วัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) โรคที่สำคัญของลำไย

2.1) โรคพุ่มไม้กวาด ส่วนที่เป็นตาเกิดอาการแตกยอดฝอยเป็นมัดไม้กวาด ถ้ารุนแรงทำให้ต้นลำไยทรุดโทรมได้

การป้องกันกำจัด

- ตัดกิ่งที่เป็นโรคออกและเผาทำลาย ในแหล่งที่มีการระบาดของโรค ควรพ่นกำมะถันผง 80% WP ในอัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ อาจใช้อามีทราซ 20% EC ในอัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 1-3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 4 วัน เพื่อป้องกันกำจัดไรลำไย
- ขยายพันธุ์ปลูกจากต้นแม่พันธุ์ที่สมบูรณ์ตรงตามพันธุ์ และไม่ปรากฏอาการของโรคพุ่มไม้กวาด

2.2) โรคราน้ำฝนหรือโรคผลเน่า เมื่อเข้าทำลายที่ผลจะทำให้ผลเน่าและร่วง หากเกิดที่ใบอ่อนและยอดอ่อน ทำให้เกิดอาการใบและยอดไหม้ ซึ่งมีการระบาดในช่วงฤดูฝน

การป้องกันกำจัด

- พ่นด้วยเมทาเลกซิล 25% WP ในอัตรา 20-30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยพ่น 1 ครั้งทันทีที่พบโรค และควรเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากพ่นสารได้ 10-15 วัน สำหรับโรคที่ใบ โดยเฉพาะในช่วงผลิใบอ่อน ควรพ่นป้องกันกำจัดเช่นเดียวกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3) การจัดการวัชพืช

การกำจัดวัชพืชมีหลายวิธี เช่น การปลูกพืชคลุมดินซึ่งช่วยป้องกันการชะล้างหน้าดิน รักษาความชื้น และเพิ่มความสมบูรณ์ให้กับดิน การตัดวัชพืชระหว่างแถวปลูกและระหว่างต้นลำไย อาจจะใช้สลับกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในสวนลำไย ได้แก่ ไกลโฟเสท กลูโฟซิเนต แอมโมเนียม และพาราควอท ใช้พ่นหลังวัชพืชงอกในขณะมีวัชพืชมีใบมากที่สุด ปริมาณน้ำที่ใช้ผสมเพื่อพ่นในพื้นที่ 1 ไร่ คือ 60-80 ลิตร มีอัตราการใช้ ดังนี้

- ไกลโฟเสท 48% SL อัตรา 500-600 มิลลิลิตรต่อไร่
- กลูโฟซิเนต แอมโมเนียม 15% SL อัตรา 800-2,000 มิลลิลิตรต่อไร่
- พาราควอท 27.6% SL อัตรา 300-600 มิลลิลิตรต่อไร่

4) การป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัย

- จะต้องทราบชนิดและรายละเอียดของศัตรูพืชที่ต้องการกำจัด
- เลือกใช้สารเคมีให้เหมาะสมกับชนิดของศัตรูพืช สารเคมีจะต้องมีประสิทธิภาพดีต่อศัตรูพืชนั้นโดยเฉพาะ
- ใช้สารเคมีที่สลายตัวเร็วกับพืชอาหารเมื่อใกล้เวลาเก็บเกี่ยว
- ควรใช้สารเคมีในกรณีที่จำเป็น และไม่ควรใช้เกินอัตราที่กำหนดไว้ในฉลากหรือตามคำแนะนำ
- ไม่ควรผสมสารเคมีเกิน 1 ชนิดในการพ่นแต่ละครั้ง
- ควรใช้สารเคมีเมื่อพบว่ามีศัตรูพืชเข้าทำลายในระดับที่จะเกิดความเสียหายต่อผลผลิต และหากมีการระบุรุนแรงก็ให้เพิ่มจำนวนครั้งได้
- ควรเลือกใช้อุปกรณ์และการใช้สารเคมี ต้องเหมาะสมกับชนิดของสารเคมีและศัตรูพืช
- ไม่ควรเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนระยะเวลาที่สารเคมีสลายตัวถึงระดับที่ปลอดภัย โดยปฏิบัติตามคำแนะนำในฉลาก

### 3.4.9 **สุขลักษณะและความสะอาด**

- ควรตัดวัชพืชให้สั้นอยู่เสมอทั่วทั้งแปลง โดยเฉพาะบริเวณโคนต้น และบริเวณระหว่างต้น ระหว่างแถว
- หลังการตัดแต่งกิ่งควรนำกิ่งที่ตัดทิ้งออกไปนอกสวนแล้วเผาทำลาย
- เศษวัสดุจากบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้งานแล้วควรเก็บออกไปฝังดินนอกสวน
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีควรเก็บไว้ในที่ปลอดภัย ห่างจากอาหาร แหล่งน้ำ และที่อยู่อาศัย
- อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรทำความสะอาดหลังจากใช้งาน หากชำรุดควรซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีพร้อมจะใช้ปฏิบัติงาน

### 3.4.10 **การเก็บเกี่ยว**

ควรใช้กรรไกรตัดช่อลำไยจากต้น นำช่อผลบรรจุภาชนะรองรับ เช่น ตะกร้าควรจะมีกระสอบหรือฟองน้ำรองก้น การตัดช่อผลต้องให้มีใบสุดท้ายที่ติดช่อผล (ใบแรกที่ติดช่อผล) ด้วย เพราะตาที่อยู่ถัดไปอีก 1 ตา เป็นตาที่สมบูรณ์แข็งแรงพร้อมที่จะแตกเป็นกิ่งใหม่ต่อไป นอกจากนี้ควรขนย้ายผลลำไยไปโรงคัดเกรดอย่างระมัดระวังเพื่อมิให้เกิดความบอบช้ำ

### 3.4.11 **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว**

ควรตัดผลลำไยที่มีขนาดเล็กไม่ได้มาตรฐานในแต่ละช่อออก ตัดก้านช่อผลโดยยาวไม่เกิน 15 เซนติเมตร รวมช่อผลลงบรรจุในตะกร้าที่มีฟองน้ำรองก้น โดยบรรจุตะกร้าละ 10 กิโลกรัม และปิดทับด้วยฟองน้ำก่อนปิดฝาตะกร้า ควรผูกเชือกให้แน่น นำตะกร้าบรรจุลำไยผ่านความเย็น โดยใช้ไอเย็นก่อนการรมด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ($SO_2$) หลังการรมด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จากนั้นจึงขนส่งโดยรถที่มีระบบห้องเย็นไปยังท่าเทียบเรือแล้วจึงขนลงตู้คอนเทนเนอร์ (Container) ซึ่งปรับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เพื่อส่งไปยังตลาดต่างประเทศต่อไป

### 3.4.12 การบันทึกข้อมูล

ควรบันทึกข้อมูลวันปฏิบัติการต่างๆ เพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์เหตุการณ์ในปีต่อไป และเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาต่างๆ ได้แก่ วันปฏิบัติการต่างๆ เช่น วันตัดแต่งกิ่ง วันใส่ปุ๋ย ชนิดปุ๋ยที่ใช้ วันพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ชนิดสารเคมีและอัตราที่ใช้ วันที่มีโรคแมลงแต่ละชนิดระบาด อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน และผลผลิต เป็นต้น

## 3.5 มาตรฐานสำหรับหลักการปฏิบัติที่ดีในการผลิต (Good Manufacturing Practice: GMP)

ตามกฎหมายอาหาร ยา และเครื่องสำอางของสหรัฐอเมริกา กำหนดให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้า รวมทั้งผู้จำหน่ายอาหารต้องปฏิบัติตามระบบมาตรฐานสินค้าที่เรียกว่า Good Manufacturing Practice ซึ่งระบุเกณฑ์มาตรฐานสำหรับหลักการปฏิบัติที่ดีในการผลิตในเรื่องสำคัญๆ โดยมิได้มีข้อกำหนดเกี่ยวกับสารประกอบคลอเรท มีรายละเอียดดังนี้

1. สินค้าอาหารที่ผลิตหรือนำเข้าจะต้องไม่ปลอมปน

2. ระบบการจัดการการผลิตในโรงงานจะต้องใช้มาตรการควบคุมพนักงาน ดังนี้

   - พนักงานหรือคนงานที่เป็นโรคติดต่อ เจ็บป่วย หรือมีบาดแผลจะต้องไม่ปฏิบัติงานในขบวนการผลิตและการบรรจุอาหารจนกว่าจะได้มีการรักษาหรือแก้ไขให้หายขาดแล้ว
   - ด้านความสะอาด พนักงานหรือคนงานที่ปฏิบัติการในขบวนการผลิตและการบรรจุ จะต้องปฏิบัติอย่างถูกสุขลักษณะ เช่น ต้องสวมเสื้อกันเปื้อนรักษาความสะอาดของตนเองให้เพียงพอ ล้างมือให้สะอาดอยู่เสมอ และจะต้องหลีกเลี่ยงการสวมใส่เครื่องประดับต่างๆ ที่อาจจะตกลงไปในอาหาร ในระหว่างการปฏิบัติงานจะต้องสวมถุงมือ หมวกหรือผ้าโพกศีรษะ เก็บเสื้อผ้าและสิ่งของต่างๆ ไว้ในบริเวณที่ซึ่งห่างไกลจากบริเวณที่ใช้ในการผลิตและบรรจุอาหาร

3. การศึกษาและฝึกอบรม พนักงานที่มีหน้าที่ตรวจสอบความถูกสุขลักษณะของอาหาร จะต้องมีความรู้และประสบการณ์เพียงพอ เพื่อให้ได้อาหารที่สะอาดและปลอดภัย พนักงานที่ขนถ่ายอาหารและผู้ควบคุม จะต้องได้รับการอบรมเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวในการรักษาขบวนการผลิตอาหารให้อยู่ในสภาพและลักษณะที่สะอาดและปลอดภัย

4. โรงงานและอุปกรณ์

    4.1) พื้นที่บริเวณโรงงาน จะต้องประกอบด้วย

    - อุปกรณ์และที่เก็บรักษาสินค้า อุปกรณ์การขนย้ายสินค้าและของเสีย รวมทั้งการจัดสนามหรือกำจัดวัชพืชในสนามให้สะอาด
    - ให้มีพื้นที่ที่เป็นถนน ที่จอดรถ และสนามที่สะอาด
    - มีระบบระบายน้ำที่พอเพียง และให้มีระบบกำจัดของเสียและสิ่งปฏิกูลต่างๆ จากโรงงาน

    4.2) ตัวอาคารโรงงาน จะต้องออกแบบและก่อสร้างให้เหมาะสม สะดวกต่อการบำรุงรักษา การปฏิบัติงานที่ถูกสุขลักษณะ จะต้องมีแสงสว่างที่เพียงพอ มีระบบระบายอากาศ รวมทั้งระบบกำจัดหรือกับดักแมลง

5. ระบบสุขอนามัยของกระบวนการผลิต

    - ระบบสุขาภิบาลโรงงาน จะต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาดเพียงพอที่จะไม่ก่อให้เกิดสิ่งเจือปนในอาหาร
    - สารหรือน้ำยาทำความสะอาด จะต้องปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดการปนเปื้อนในอาหาร
    - จะต้องมีการควบคุมแมลงหรือโรคระบาดที่พอเพียง โดยเฉพาะต้องไม่มีแมลงหรือสัตว์เลี้ยงเข้าไปอยู่ในโรงงาน
    - ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ใช้ผลิตและบรรจุอาหารจะต้องสะอาด ทั้งในกระบวนการผลิตอาหารแห้งและอาหารเปียก

6. ระบบสุขาภิบาลและการควบคุม

- น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตจะต้องมีเพียงพอ แหล่งน้ำใช้จะต้องมีเพียงพอเช่นกัน
- เครื่องสูบน้ำจะต้องใช้ขนาดที่เหมาะสม และมีขนาดแรงดันสามารถใช้น้ำได้อย่างทั่วถึงและพอเพียง
- ระบบการระบายของเสีย จะต้องมีพอเพียงและเชื่อมโยงถึงแหล่งรับของเสียได้สะดวก
- ห้องน้ำ จะต้องมีประจำทุกโรงงาน หรือในแต่ละอาคารกระบวนการผลิต
- อ่างล้างมือจะต้องมีอย่างพอเพียงและสะดวกต่อการใช้

7. เครื่องมือและอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ในโรงงานจะต้องมีลักษณะที่ทำงานได้สะดวก และสามารถทำความสะอาดได้สะดวก และอุปกรณ์เหล่านั้นจะต้องสะอาด

8. กระบวนการผลิตและการควบคุม

8.1) วัตถุดิบ

- วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต จะต้องมีการตรวจสอบเพื่อดูความสะอาดและคัดแยก
- วัตถุดิบจะต้องไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่จะเป็นอันตรายหรือมีสารพิษที่เป็นอันตราย
- วัตถุดิบจะต้องปราศจากสารอะฟลาทอกซิน หรือสารพิษอื่นๆ จากธรรมชาติและจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดในกฎหมายอาหาร ยา และเครื่องสำอาง
- วัตถุดิบควรจะเก็บไว้ในภาชนะที่สามารถป้องกันการเสื่อมคุณภาพ และวัตถุดิบที่แช่แข็งควรจะต้องเก็บในลักษณะแช่แข็ง กรณีที่จะใช้ก็ให้ดำเนินการในลักษณะและสภาพที่สะอาดและถูกสุขลักษณะ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8.2) กระบวนการผลิต

- การผลิต การบรรจุ และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร จะต้องอยู่ในกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดการเจือปนของเชื้อจุลินทรีย์ จนกระทั่งทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพหรือปลอมปน

9. การเก็บรักษาและการจำหน่าย การเก็บรักษาและการขนส่งอาหารสำเร็จรูป จะต้องกระทำภายใต้สภาพที่จะป้องกันไม่ให้อาหารเสื่อมคุณภาพหรือบุบสลาย ซึ่งอาจจะเป็นช่องทางให้เชื้อจุลินทรีย์เข้าไปทำลายได้

อย่างไรก็ตามเกณฑ์มาตรฐาน Good Manufacturing Practice ดังกล่าว ได้มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นลำดับ โดยเฉพาะกฎหมายอาหรา ยา และเครื่องสำอางของสหรัฐอเมริกา ยังได้กำหนดให้นำหลักการควบคุมการผลิต HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) มาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารในประเทศและอาหารที่นำเข้าสหรัฐอเมริกาด้วย ซึ่งระบบ HACCP ดังกล่าวได้มีการประกาศใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 โดยเริ่มเข้มงวดกับกลุ่มอาหารทะเลกระป๋องและแปรรูปเป็นกลุ่มแรก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 4

# แนวคิดทางทฤษฎีและวรรณกรรมปริทรรศน์

## 4.1 แนวคิดทางทฤษฎี

ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) หมายถึงสมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปัจจัยการผลิตที่ใช้และปริมาณผลผลิตที่ได้รับ โดยที่ปริมาณผลผลิตที่ได้รับเกิดจากการใช้ปัจจัยร่วมกันในเวลาหนึ่ง ซึ่งสามารถแสดงเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

$$Y = f(x_1, x_2, x_3, ..., x_n)$$

กำหนดให้ Y คือ ผลผลิตซึ่งเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable)

$X_1, X_2, X_3, \ldots, X_n$ คือ ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variables)

จากฟังก์ชันการผลิตทำให้ทราบว่าจำนวนผลผลิตที่สามารถผลิตได้ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการผลิตผลผลิตนั้นๆ

## 4.2 ข้อสมมุติเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต

1. ปัจจัยการผลิตและผลผลิตแต่ละหน่วยมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneity of Input and Homogeneity of Output)
2. ระยะเวลาในการผลิตมีความแน่นอน (Specific Length of Time Period)
3. เทคนิคการผลิตคงที่ (Single Technique)

ผลผลิตทั้งหมด (Total Product: TP) หมายถึงจำนวนผลผลิตทั้งหมดที่สามารถผลิตได้จากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอยู่

ผลผลิตเฉลี่ย (Average Product: AP) หมายถึงอัตราส่วนของผลผลิตทั้งหมดต่อปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่ง

$$AP_i = \frac{TP}{X_i}$$

ผลผลิตเพิ่มหน่วยสุดท้าย (Marginal Product: MP) หมายถึงอัตราส่วนของการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตทั้งหมด อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงในปริมาณของปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่ง 1 หน่วย โดยปัจจัยชนิดอื่นๆ คงที่

$$MP_i = \frac{\partial TP}{\partial X_i}$$

ฟังก์ชันการผลิตแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตกับจำนวนผลผลิตที่ได้รับในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งอาจเป็นช่วงเวลาระยะสั้นหรือระยะยาวก็ได้ ในระยะสั้นจะมีปัจจัยการผลิตบางชนิดไม่สามารถจะเปลี่ยนแปลงได้ไม่ว่าจะทำการผลิตเท่าใดก็ตาม แต่ก็ยังคงมีปัจจัยการผลิตอื่นๆ เป็นปัจจัยผันแปร สำหรับในระยะยาวนั้นปัจจัยการผลิตทุกชนิดเป็นปัจจัยผันแปรทั้งหมด

ในระยะสั้น (Short Run) ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิต จะอยู่ภายใต้กฎผลตอบแทนลดน้อยถอยลง (Law of Diminishing Return) ซึ่งทำให้เมื่อมีการเพิ่มปัจจัยผันแปรจนถึงระดับหนึ่งกลับทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลง ทั้งนี้เนื่องจากในระยะสั้นนั้นมีปัจจัยคงที่อยู่ร่วมด้วยจึงทำให้สัดส่วนของการใช้ปัจจัยคงที่กับปัจจัยผันแปรไม่เหมาะสมจึงทำให้ผลผลิตลดลง จากกฎดังกล่าวสามารถแบ่งความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตได้ 3 ระยะดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระยะที่ 1 Increasing Return เป็นระยะที่ผลผลิตทั้งหมด (TP) เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผลผลิตเฉลี่ย (AP) จะเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุด ส่วนผลผลิตเพิ่ม (MP) จะเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่จะมีอัตราที่สูงกว่าผลผลิตเฉลี่ย ในระยะนี้ค่าความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยการผลิตในระยะนี้จะมีค่ามากกว่าหนึ่ง ($\in p > 1$) เป็นระยะที่ไม่มีเหตุผลในการผลิต (Irrational Stage) ดังรูปที่ 4.1

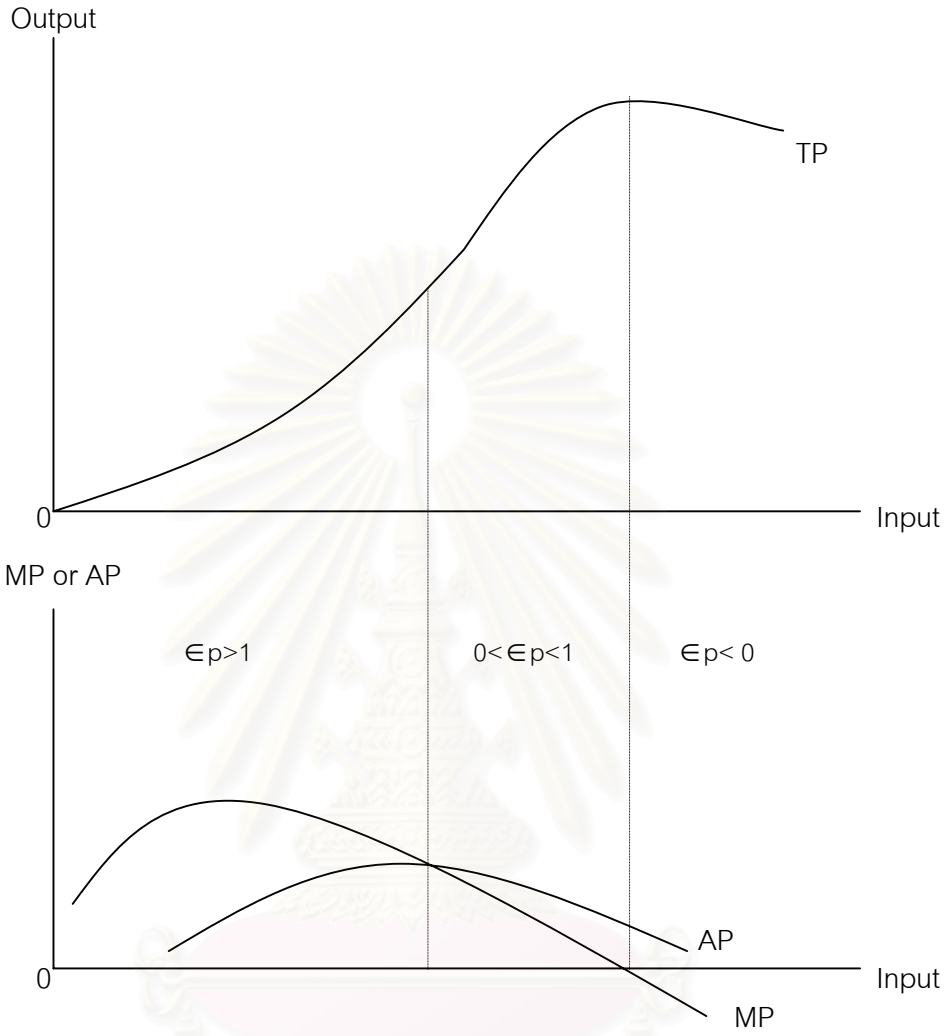
ระยะที่ 2 Diminishing Return เป็นระยะที่ผลผลิตรวม (TP) เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง จนกระทั่งผลผลิตรวมอยู่ในระดับสูงสุด ผลผลิตเฉลี่ย (AP) จะเริ่มลดลงจากระดับสูงสุดลงไปเรื่อยๆ ส่วนผลผลิตเพิ่ม (MP) จะลดลงในอัตราที่มากกว่าผลผลิตเฉลี่ยและมีค่าเท่ากับศูนย์ ณ ผลผลิตรวมสูงสุด ค่าความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยการผลิตในระยะนี้จะมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง ($\in p < 1$) ซึ่งเป็นระยะที่มีเหตุผลในการผลิต (Rational Stage) ดังรูปที่ 4.1

ระยะที่ 3 Decreasing Return เป็นระยะที่ผลผลิตรวม (TP) ลดลง ผลผลิตเฉลี่ย (AP) ก็จะลดลงเช่นกัน ส่วนผลผลิตเพิ่ม (MP) จะมีค่าน้อยกว่าศูนย์ และค่าความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยการผลิตในระยะนี้จะมีค่าน้อยกว่าศูนย์ ($\in p < 0$) ซึ่งเป็นระยะที่ไม่มีเหตุผลในการผลิต (Irrational Stage) ดังรูปที่ 4.1

ในระยะยาว (Long Run) ปัจจัยการผลิตทุกชนิดที่ใช้ในการผลิตเป็นปัจจัยผันแปรทั้งหมด ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตอยู่ภายใต้กฎผลได้ต่อการขยายขนาดการผลิต (The Law of Returns to Scale) ซึ่งมี 3 ระยะดังนี้ ระยะที่ผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale) ระยะที่ผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale) และระยะที่ผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Returns to Scale)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตในระยะต่างๆ




สมการทางคณิตศาสตร์ที่สามารถจะนำมาคำนวณเพื่อแสดงฟังก์ชันการผลิตมีอยู่หลายประเภท ไม่มีสมการประเภทใดที่สามารถจะแสดงลักษณะของฟังก์ชันการผลิตทางการเกษตรได้ทุกสภาพแวดล้อม รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของฟังก์ชันการผลิตและค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) จะแตกต่างกันไปตามสภาพดินฟ้าอากาศ ชนิดหรือพันธุ์ของพืชและสัตว์ จำนวนปัจจัยที่เปลี่ยนแปลง สภาพการใช้เครื่องจักร เครื่องทุ่นแรง และค่าของปัจจัยอื่นๆ การเลือกสมการแบบใดแบบหนึ่งเพื่อใช้แสดงลักษณะของฟังก์ชันการผลิตได้เป็นการกำหนดข้อจำกัดและข้อสมมุติบางอย่างของความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต สำหรับรูปแบบของสมการที่เป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในการศึกษาฟังก์ชันการผลิตมีดังนี้

1) ฟังก์ชันเส้นตรง (Linear Function) มีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$Y = a + \sum_{i=1}^{n} b_i x_i$$

โดยที่ Y คือจำนวนผลผลิต

$X_i$ คือจำนวนปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ

$$MP_{X_i} = b_i$$

$$AP_{X_i} = \frac{a}{X_i} + b_i$$

จากสมการพบว่าผลผลิตจะมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับจำนวนปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต ซึ่งผลผลิตที่ได้จากการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นก็ต่อเมื่อผลผลิตเพิ่มมีค่ามากกว่าศูนย์ ซึ่งหมายความว่าถ้าหากมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย และในทางตรงกันข้ามผลผลิตที่ได้จะลดลง เมื่อผลผลิตเพิ่มนั้นมีค่าน้อยกว่าศูนย์ ถ้ามีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นจะทำให้ผลผลิตลดลง ในกรณีนี้จะต้องลดการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าวลง

2) คอบบ์ดักลาสฟังก์ชัน (Cobb-Douglas Function)

กรณีนี้สมมุติว่าในการผลิต Y ใช้ปัจจัยการผลิตเพียง 2 ชนิด รูปแบบของสมการเป็นดังนี้

$$Y = AX_1^{b_1} X_2^{b_2}$$

โดยที่ Y คือจำนวนผลผลิต

$X_1$ และ $X_2$ คือปัจจัยการผลิต

A , $b_1$ และ $b_2$ คือค่าสัมประสิทธิ์

$$MPx_1 = b_1 AX_1^{b_1 - 1} X_2^{b_2}$$

$$APx_1 = AX_1^{b_1 - 1} X_2^{b_2}$$

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^{2} \frac{MP_i}{AP_i} = b_1 + b_2$$

$\varepsilon$ คือค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมการรูปแบบนี้สามารถแสดงถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงผลผลิตเพิ่ม โดยสมการจะแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นที่คงที่โดยไม่ขึ้นอยู่กับระดับของปัจจัยการผลิตและผลผลิต ค่ากำลังของสมการคือ $b_1$ และ $b_2$ เป็นค่าความยืดหยุ่นของการผลิต ผลรวมของค่าความยืดหยุ่นการผลิตของแต่ละปัจจัยการผลิตจะแสดงถึงผลตอบแทนต่อขนาด (Returns to Scale)

ถ้า$b_1+b_2$มีค่ามากกว่าหนึ่งแสดงถึงผลตอบแทนต่อขนาดอยู่ในระยะที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale) เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่มากกว่าการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต

ถ้า$b_1+b_2$มีค่าน้อยกว่าหนึ่งแสดงถึงผลตอบแทนต่อขนาดอยู่ในระยะที่ลดลง (Decreasing Returns to Scale) เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่น้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต

ถ้า$b_1+b_2$มีค่าเท่ากับหนึ่งแสดงถึงผลตอบแทนต่อขนาดอยู่ในระยะคงที่ (Constant Returns to Scale) เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เท่ากับการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต

3) สปิลแมนฟังก์ชัน (Spillman Function) ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิต 2 ชนิด สมการที่แสดงถึง Spillman Function จะมีรูปแบบดังนี้

$$Y = A(1 - R_1^{X_1})(1 - R_2^{X_2})$$

โดยที่ Y คือจำนวนผลผลิต

$X_1$ และ $X_2$ คือจำนวนปัจจัยการผลิต

A , $R_1$ และ $R_2$ คือค่าสัมประสิทธิ์

$$MPx_1 = \frac{\partial Y}{\partial X_1}$$

$$MPx_1 = -\ln R_1(1 - R_2^{X_2})AR_1^{X_1} > 0$$

A เป็นค่าสูงสุดของผลผลิตที่ได้จากการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสอง ลักษณะของฟังก์ชันจะโน้มเข้าหา (Asymptotic) ระดับผลผลิต A ถ้าปัจจัยการผลิตตัวหนึ่งหรือทั้งสองเป็นศูนย์ ผลผลิตจะเป็นศูนย์ด้วย ระดับที่สูงสุดของฟังก์ชันจะมีสันกว้างยาว (Long Broad Ridge) มากกว่าที่จะเป็นยอดแหลม (Peak) เพียงจุดเดียว

เมื่อ A , $R_1 > 0$ ทำให้ผลผลิตเพิ่มมีค่าเป็นบวก ณ ทุกระดับของปัจจัยการผลิตที่ใช้

$$( 1 - R_2^{X_2} ) ln\ R_1 < 0$$

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial X_1^2} = -ln^2\ R_1 ( 1 - R_2^{X_2} ) A R_1 X_1 < 0$$

แสดงว่าผลผลิตเพิ่มมีค่าลดลงสำหรับทุกระดับของปัจจัยการผลิตที่ใช้

4) โพลิโนเมียลฟังก์ชัน (Polynomial Function)

รูปแบบของสมการโพลิโนเมียล โดยปกติจะอยู่ในรูปการรวมกัน (Additive) มากกว่าการคูณ (Multiplicative) ถ้า Interaction Terms ไม่ได้อยู่ในสมการก็จะในรูป ดังนี้

$$Y = A + bX_1 + cX_1^2 + dX_2 + eX_2^2$$

โดยที่ A คือค่าคงที่

b , c , d และ e คือค่าสัมประสิทธิ์

$$MPx_1 = b + 2cX_1$$
$$MPx_2 = d + 2eX_2$$

ผลผลิตเพิ่มของปัจจัย $X_1$ ($MPx_1$) ไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนปัจจัย $X_2$ ในทางตรงกันข้ามผลผลิตเพิ่มของปัจจัย $X_2$ ( $MPx_2$ ) ไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนปัจจัย $X_1$ ฟังก์ชันจะให้ค่าสูงสุด เมื่อ $b+2cX_1 = 0$ และ $d+2eX_2 = 0$ โดยที่ Second Order Condition นั้น c และ e จะต้องมีค่าน้อยกว่าศูนย์

สำหรับในกรณีที่มี Interactive Terms สมการจะมีรูปแบบดังนี้

$$Y = A + bX_1 + cX_1^2 + dX_2 + eX_2^2 + fX_1X_2$$

$$MPx_1 = b + 2cX_1 + fX_2$$
$$MPx_2 = d + 2eX_2 + fX_1$$

ผลผลิตเพิ่มของแต่ละปัจจัยการผลิตมีความสัมพันธ์กับปัจจัยการผลิตอื่น ( f มีค่าไม่เท่ากับศูนย์) สมการนี้จะให้ค่าสูงสุดเมื่อผลผลิตเพิ่มของแต่ละปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับศูนย์ ($MPx_i=0$) สำหรับ Second Order Condition นั้น ค่าของ 2c จะต้องน้อยกว่าศูนย์ และ $2c.2e - f^2$ ต้องมีค่ามากกว่าศูนย์ ซึ่งสมการโพลิโนเมียลจะมีคุณสมบัติ Linear in Parameters ซึ่งสามารถหาได้โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square; OLS)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 4.3 ประสิทธิภาพการผลิต

ประสิทธิภาพการผลิต สามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิด ดังนี้

1. ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) หมายถึงประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งแสดงออกในรูปอัตราส่วนของผลผลิตที่ได้จากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด โดยกำหนดให้ปัจจัยชนิดอื่นๆ คงที่ ซึ่งก็คือ ผลผลิตเฉลี่ย

2. ประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) หมายถึงประสิทธิภาพการผลิตที่เกิดจากการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ร่วมกัน โดยมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด ณ ระดับการผลิตหนึ่งๆ

3. ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Economic Efficiency) ในกรณีตลาดผลผลิตและตลาดปัจจัยการผลิตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ระดับการใช้ปัจจัยการผลิตเป็นแบบแข่งขันโดยสมบูรณ์ ระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่จะทำให้ผู้ผลิตได้รับกำไรสูงสุดหรือมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของการใช้ปัจจัยดีที่สุดคือ ระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ทำให้มูลค่าของผลิตภาพหน่วยสุดท้าย (Value of Marginal Product: VMP) มีค่าเท่ากับต้นทุนส่วนสุดท้าย (Marginal Factor Cost: MFC) หรือราคาของปัจจัยการผลิต (Factor Price) ชนิดนั้นๆ โดยสมมุติให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ คงที่

$$VMP_i = Px_i$$

$$Py * MPx_i = Px_i$$

กำหนดให้ $VMP_i$ คือมูลค่าของผลิตภาพหน่วยสุดท้ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัย $x_i$ เพิ่มขึ้น 1 หน่วย

$MPx_i$ คือผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของปัจจัย $x_i$

Py คือราคาผลผลิต

$Px_i$ คือราคาปัจจัยการผลิต

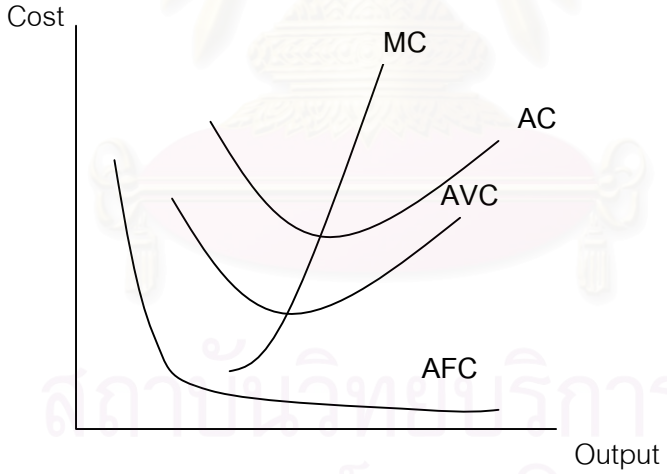
ถ้า $VMPx_i < Px_i$ หรือ $VMPx_i/Px_i<1$ แสดงว่าการใช้ปัจจัยการผลิต $x_i$ นั้นมากกว่าระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ก่อให้เกิดกำไรสูงสุด ควรจะลดการใช้ปัจจัยการผลิต $x_i$ ลง

ถ้า $VMPx_i > Px_i$ หรือ $VMPx_i/Px_i>1$ แสดงว่าการใช้ปัจจัยการผลิต $x_i$ นั้นน้อยกว่าระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่ก่อให้เกิดกำไรสูงสุด ควรจะเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิต $x_i$

## 4.4 การวัดสวัสดิการทางสังคม

ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษาถึงผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ เมื่อมีการนำเทคโนโลยีการผลิตล้ำไยนอกฤดูกาลมาใช้ ว่าจะมีผลทำให้สวัสดิการทางสังคมเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร จากสมการ Production Function สามารถจะหา Cost Function ได้ เนื่องจากคุณสมบัติที่เป็น Duality ซึ่งกันและกัน โดยต้นทุนเพิ่ม (Marginal Cost: MC) ที่อยู่เหนือต้นทุนแปรผันเฉลี่ย (Average Variable Cost: AVC) ก็คืออุปทาน (Supply) ของผลผลิต ดังรูปที่ 4.2

รูปที่ 4.2 ต้นทุนเพิ่มและอุปทานของผลผลิต

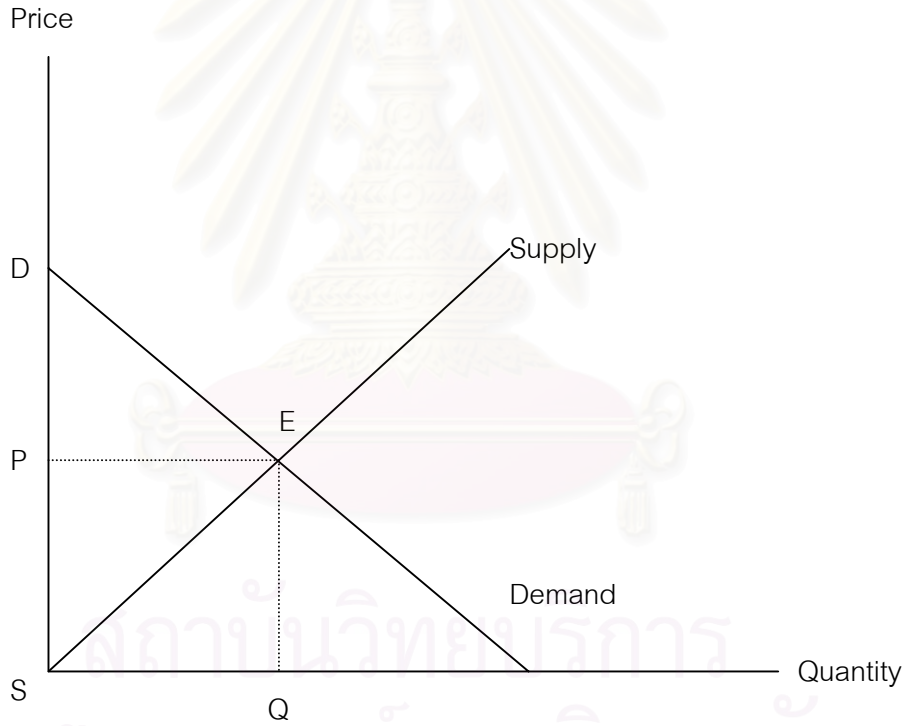



การเปลี่ยนแปลงสวัสดิการทางสังคม (Welfare) สามารถพิจารณาได้จากประโยชน์ส่วนเกินทางเศรษฐกิจ (Economic Surplus) ทั้งในด้านส่วนเกินของผู้บริโภคที่ได้รับ (Consumer Surplus) และ (หรือ) ส่วนเกินของผู้ผลิตที่ได้รับ (Producer Surplus)

ส่วนเกินของผู้ปริโภค (Consumer Surplus) หมายถึงส่วนแตกต่างระหว่างระดับราคาที่ผู้บริโภคยินดีจะจ่ายหรือที่ผู้บริโภคยินดีจะบริโภคกับราคาจริงที่ต้องจ่ายไป แสดงได้ด้วยพื้นที่สามเหลี่ยม DPE ดังรูปที่ 4.3 ซึ่งจะเพิ่มขึ้นถ้าราคาสินค้าลดลงและจะลดลงเมื่อราคาสินค้าสูงขึ้น

ส่วนเกินของผู้ผลิต (Producer Surplus) หมายถึงส่วนแตกต่างระหว่างระดับราคาที่ผู้ผลิตยินดีจะรับหรือยินดีจะผลิตกับราคาที่ได้รับจริงๆ ส่วนต่างนี้ถือได้ว่าเป็นค่าเช่าในทางเศรษฐกิจ (Economic Rent , Quasi-Rent) เสมือนเป็นค่าของปัจจัยการผลิตที่ผู้ผลิตเป็นเจ้าของ ส่วนเกินของผู้ผลิตเป็นช่วงที่อยู่บนเส้นอุปทาน (Supply) และใต้ระดับราคา ดังพื้นที่สามเหลี่ยม PSE ดังรูปที่ 4.3

รูปที่ 4.3 ส่วนเกินของผู้ผลิตและส่วนเกินของผู้บริโภค




สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 4.5 วรรณกรรมปริทรรศน์

การศึกษาถึงผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตลำไย โดยใช้แบบจำลองการผลิตในการวิเคราะห์ยังมิเคยปรากฏในงานวิจัยใดๆ มาก่อน อย่างไรก็ตามงานวิจัยต่างๆ ในอดีตที่ผ่านมาก็มีการใช้แบบจำลองการผลิตในการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภาพหรือประสิทธิภาพการผลิตพืชชนิดต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดพอสังเขป ดังนี้

ในปี พ.ศ. 2517 บุญสาย ยอดเชียน[10] ได้ทำการศึกษาเศรษฐกิจการผลิตปอแก้วของเกษตรกรในอำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2515 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกร 103 ครัวเรือน โดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function ในการวิเคราะห์ จากผลการศึกษา ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($R^2$) เท่ากับ 0.9648 และค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เก็บเกี่ยว แรงงานคน เมล็ดพันธุ์ปอแก้ว และปุ๋ยคอก มีค่าเท่ากับ 0.7296 , 0.0863 , 0.1528 และ 0.0066 ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยการผลิตต่างๆ ดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาค่าผลรวมของความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ มีค่าเท่ากับ 0.9753 แสดงว่าการผลิตอยู่ในระดับผลตอบแทนต่อขนาดลดลง

หลังจากนั้น บุญนะ หาสิตพานิชกุล[11] ทำการศึกษาผลิตภาพของทรัพยากรในการทำนาจังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2515-2516 โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตในรูปของสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function ของการผลิตข้าวเจ้าและข้าวเหนียว จากการศึกษา พบว่าสมการการผลิตข้าวเหนียว มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($R^2$) เท่ากับ 0.9160 และจากผลการทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ ปรากฏว่า ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกและค่าใช้จ่ายในการซื้อปัจจัยการผลิต เท่ากับ 0.6227 และ 0.1407 ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปัจจัยแรงงานนั้น มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.0936 และมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 75 เปอร์เซ็นต์

---

[10] บุญสาย ยอดเชียน, “เศรษฐกิจการผลิตปอแก้วของเกษตรกรในอำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2515” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2517)

[11] บุญนะ หาสิตพานิชกุล, “ผลิตภาพของทรัพยากรในการทำนาจังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต2515/2516” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2519)

สำหรับสมการการผลิตข้าวเหนียว มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($R^2$) เท่ากับ 0.9030 และพบว่าค่าความยืดหยุ่นของที่ดินและค่าใช้จ่ายในการซื้อปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับ 0.5278 และ 0.2801 ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปัจจัยแรงงานมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.3203 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

พิชิต ธานี[12] ศึกษาผลการถือครองที่ดินต่อประสิทธิภาพการผลิต การออม และการกระจายรายได้ของกสิกรจังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ. 2517 โดยทำการสุ่มตัวอย่างเกษตรกรเป็นเจ้าของที่ดิน ผู้เช่าบางส่วน และผู้เช่าทั้งหมด กลุ่มละ 25 ตัวอย่าง ในการวิเคราะห์ได้ใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function ซึ่งมีผลการศึกษา ดังนี้

ในกรณีของเกษตรกรที่เป็นเจ้าของที่ดิน มีค่าสัมประสิทธิ์ของขนาดของฟาร์ม เท่ากับ 0.3675 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 80 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานคน เท่ากับ 0.5278 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของแรงงานสัตว์และค่าความยืดหยุ่นของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เท่ากับ 0.0985 และ 0.0276 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.7916

ส่วนเกษตรกรที่เป็นผู้เช่าบางส่วน พบว่าค่าความยืดหยุ่นของขนาดของฟาร์ม เท่ากับ 0.6982 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานคน เท่ากับ 0.4009 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของแรงงานสัตว์และค่าความยืดหยุ่นของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เท่ากับ 0.1715 และ 0.0056 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.7735

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[12] พิชิต ธานี, “ผลการถือครองที่ดินต่อประสิทธิภาพการผลิต การออม และการกระจายรายได้ของกสิกรจังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ. 2517” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2519)

สำหรับเกษตรกรที่เป็นผู้เช่าทั้งหมด พบว่ามีค่าความยืดหยุ่นของขนาดของฟาร์มเท่ากับ 0.2734 และค่าความยืดหยุ่นของแรงงานคน เท่ากับ 0.4589 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของแรงงานสัตว์และค่าความยืดหยุ่นของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เท่ากับ 0.1851 และ 0.0177 ตามลำดับ มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.8623

นอกจากนี้พบว่าเกษตรกรที่มีลักษณะการถือครองที่ดินแบบเป็นเจ้าของที่ดินและเป็นผู้เช่าบางส่วนมีการผลิตข้าวอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น โดยมีผลรวมค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตต่างๆ เท่ากับ 1.0655 และ 1.0581 ในขณะที่เกษตรกรที่เป็นผู้เช่าที่ดินทั้งหมดมีผลรวมค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตต่างๆ เท่ากับ 0.8652 แสดงว่าการผลิตข้าวอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง

ต่อมา ธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์[13] วิเคราะห์ขนาดฟาร์มและผลิตภาพการผลิตของอำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และอำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต 2518 ใช้จำนวนตัวอย่าง 100 ราย และ 93 ราย ตามลำดับ โดยแบ่งฟาร์มออกเป็น 5 ขนาด และใช้แบบจำลองสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function จากผลการวิเคราะห์สมการการผลิต ปรากฏว่า สมการการผลิตของฟาร์มขนาด 21-30 ไร่ และฟาร์มขนาด 41-50 ไร่ ในอำเภอภาชี ตลอดจนฟาร์มขนาด 1-20 ไร่ และฟาร์มขนาด 41-50 ไร่ ในอำเภอพยุหคีรี ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาถึงผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์ พบว่าในอำเภอภาชี ผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์ของฟาร์มขนาด 31-40 ไร่ มีค่ามากกว่าหนึ่ง ส่วนฟาร์มขนาดอื่นๆมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง แสดงว่าผลตอบแทนจากการใช้ปัจจัยการผลิตของฟาร์มขนาด 31-40 ไร่ มีลักษณะเพิ่มขึ้น ส่วนฟาร์มขนาดอื่นๆ มีลักษณะลดลง สำหรับในอำเภอพยุหะคีรีพบว่าฟาร์มขนาด 21-30 ไร่ มีลักษณะผลตอบแทนจากการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นและฟาร์มขนาดอื่นๆ มีลักษณะลดลง

[13] ธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์, “ขนาดฟาร์มและผลิตภาพการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในอำเภอพยุหคีรี จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต2518/2519” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2519)

ดุษฎี ณ ลำปาง[14] ศึกษาผลิตภาพของทรัพยากรในการปลูกพืชฤดูแล้งในหมู่บ้านทดสอบระบบการปลูกพืชตลอดปี จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2523/2524 โดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function จากผลการศึกษาปรากฏดังนี้

ฟังก์ชันการผลิตถั่วเหลือง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($R^2$) เท่ากับ 0.866 และพบว่าค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูก มีค่าเท่ากับ 0.5952 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแรงงานคนและค่าใช้จ่ายเป็นเงินสดในการซื้อปัจจัย มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.2018 และ 0.1499 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ฟังก์ชันการผลิตยาสูบ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($R^2$) เท่ากับ 0.970 พบว่า พื้นที่เพาะปลูก แรงงานคน และค่าใช้จ่ายเป็นเงินสดในการซื้อปัจจัย มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.3543 0.4679 และ 0.3377 ตามลำดับ และต่างก็มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ฟังก์ชันการผลิตพริกใหญ่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($R^2$) เท่ากับ 0.960 พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูก มีค่าเท่ากับ 0.2826 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแรงงานคนและค่าใช้จ่ายเป็นเงินสดในการซื้อปัจจัย มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.4543 และ 0.4565 ตามลำดับ และปัจจัยทั้งสองชนิดมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ฟังก์ชันการผลิตข้าว มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($R^2$) เท่ากับ 0.965 พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของแรงงาน มีค่าเท่ากับ 0.3101 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพื้นที่เพาะปลูกและค่าใช้จ่ายเป็นเงินสดในการซื้อปัจจัย มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.4533 และ 0.4264 ตามลำดับ และปัจจัยทั้งสองชนิดมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[14] ดุษฎี ณ ลำปาง, "ผลิตภาพของทรัพยากรในการปลูกพืชฤดูแล้งในหมู่บ้านทดสอบการปลูกพืชตลอดปี จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2523/2524" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524)

เมื่อพิจารณาผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตได้แสดงว่าการผลิตถั่วเหลืองของเกษตรกรอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง ซึ่งมีค่าผลรวมของค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.9496 สำหรับการผลิตยาสูบ พริกใหญ่ และข้าว อยู่ในระยะที่ผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น โดยมีค่าผลรวมของค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 1.1599 , 1.1934 และ 1.1898 ตามลำดับ

ในทำนองเดียวกัน ราตรี ภิรมย์วงษ์[15] วิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทานในท้องที่ตำบลวังตะเคียน อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี นำสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function มาใช้ในการวิเคราะห์ และมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

การปลูกข้าวในเขตชลประทาน โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจเกษตรกรจำนวน 81 ตัวอย่าง ปรากฏว่า ค่าความยืดหยุ่นของที่ดินเท่ากับ 0.5735 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยืดหยุ่นของเมล็ดพันธุ์เท่ากับ 0.1914 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 80 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเท่ากับ 0.1080 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปุ๋ยและมูลค่ายาเคมีไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.5754

สำหรับการปลูกข้าวนอกเขตชลประทาน ได้ใช้ข้อมูลจากการสำรวจเกษตรกรจำนวน 69 ตัวอย่าง ปรากฏว่า ค่าความยืดหยุ่นของที่ดินเท่ากับ 0.7527 และค่าความยืดหยุ่นของมูลค่ายาเคมีเท่ากับ 0.0295 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเท่ากับ –0.0765 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยและเมล็ดพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 0.0057 และ –0.0263 ตามลำดับ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และแบบจำลองดังกล่าวมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.5389

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[15] ราตรี ภิรมย์วงษ์, “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวในเขตและนอกเขตชลประทานในท้องที่ตำบลวังตะเคียน อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526)

โรจน์ ปิ่นแก้ว[16] วิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตพืชนอกเขตและในเขตชลประทานขนาดเล็กในจังหวัดเชียงใหม่ ปีการเพาะปลูก 2523-2524 โดยใช้จำนวนตัวอย่างในแต่ละเขต 50 ตัวอย่างเท่ากัน ได้ศึกษาเกี่ยวกับการผลิตข้าวและถั่วเหลืองผ่านสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function และได้ผลการศึกษาดังนี้

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวกับปัจจัยการผลิต พบว่าค่าความยืดหยุ่นของที่ดินเท่ากับ 0.9331 และค่าสัมประสิทธิ์ของบริเวณที่เพาะปลูกเท่ากับ 0.3704 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยืดหยุ่นของเมล็ดพันธุ์และค่าความยืดหยุ่นปุ๋ยมีค่าเท่ากับ 0.1420 และ 0.0114 ตามลำดับ มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 75 เปอร์เซ็นต์

ส่วนค่าความยืดหยุ่นของมูลค่ายาเคมีเท่ากับ 0.0071 ค่าความยืดหยุ่นของค่าจ้างแรงงานและเครื่องจักรเท่ากับ 0.0210 และค่าสัมประสิทธิ์ของพันธุ์เท่ากับ –0.1280 ปัจจัยดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตถั่วเหลืองกับปัจจัยการผลิตปรากฏว่า ค่าความยืดหยุ่นของที่ดินและค่าความยืดหยุ่นของบริเวณที่เพาะปลูก มีค่าเท่ากับ 0.4669 และ 0.4363 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยืดหยุ่นของมูลค่าสารเคมี เท่ากับ 0.0413 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และค่าความยืดหยุ่นของค่าจ้างแรงงานและเครื่องจักรเท่ากับ 0.1854 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของเมล็ดพันธุ์เท่ากับ0.1368 ค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ย เท่ากับ 0.0003 และฤดูกาลที่ทำการผลิต ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[16] โรจน์ ปิ่นแก้ว, "การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตพืชนอกและในเขตชลประทานขนาดเล็กในจังหวัดเชียงใหม่ ปีการเพาะปลูก 2523-2524" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526)

ถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์[17] วิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตยางพาราในจังหวัดระยอง ปีการผลิต 2528 โดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function ตัวแปรต่างๆ ที่นำมาศึกษาจะถูกปรับให้เป็นต่อไร่ จากผลการศึกษาพบว่าค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยเคมี แรงงานเก็บน้ำยางและทำยางแผ่น และอายุของต้นยาง มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.0703 0.3057 และ –0.3362 ตามลำดับ ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานบำรุงรักษาพันธุ์ยาง และพันธุ์ยางเท่ากับ 0.0594 และ 0.1545 ตามลำดับ มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปัจจัยทุนหรือค่าใช้จ่ายไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สิทธิพร ตันฑวรักษ์[18] วิเคราะห์การผลิตปาล์มน้ำมัน กรณีผู้ปลูกปาล์มส่วนตัวในท้องที่จังหวัดกระบี่ ปี พ.ศ.2528 ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function และตัวแปรที่นำมาศึกษาจะถูกปรับให้เป็นต่อไร่ นอกจากนี้ยังได้นำตัวแปรหุ่นมาช่วยในการแบ่งอายุของปาล์มน้ำมัน จากสมการการผลิตที่วิเคราะห์ได้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.8626 ค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ย แรงงานคน และอายุปาล์มน้ำมัน (4ปี และ 7-9 ปี) มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าตามลำดับดังนี้ 0.5785 , 0.4893 , –0.5690 และ 0.1674 จากผลการศึกษาพบว่า การผลิตปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 4 ปี และ 7-9 ปี มีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น และมีค่าผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตเท่ากับ 1.0337 และ 1.2595 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[17] ถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์, “การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตยางพาราในจังหวัดระยอง ปีการผลิต 2528” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529)

[18] สิทธิพร ตันฑวรักษ์, “การวิเคราะห์การผลิตปาล์มน้ำมัน กรณีผู้ปลูกปาล์มส่วนตัวในท้องที่จังหวัดกระบี่ ปี พ.ศ.2528” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529)

มานะ วอนยอดพันธุ์[19] วิเคราะห์เทคนิคการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดในอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต 2528/2529 โดยสุ่มตัวอย่างเกษตรกรจำนวน 95 ตัวอย่าง และใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function ในการวิเคราะห์ จากการศึกษาพบว่า ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเท่ากับ 0.1480 และค่าสัมประสิทธิ์ของชนิดพันธุ์ที่เกษตรปลูกเท่ากับ 0.1813 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และ 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของทุนเงินสดที่ใช้ซื้อปุ๋ยและยาเคมีเท่ากับ 0.0098 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากสมการการผลิตที่วิเคราะห์ได้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.1394

อรสา ศุภกิจโกศล[20] ทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวของเกษตรกรผู้ร่วมโครงการแปลงขยายพันธุ์ของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 6 และเกษตรกรทั่วไปในจังหวัดพัทลุง ปีการเพาะปลูก 2530/2531 ใช้ข้อมูลจากการสำรวจจากเกษตรกรแปลงขยายพันธุ์ 62 ตัวอย่าง และเกษตรกรทั่วไป 30 ตัวอย่าง โดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function จากการศึกษาปรากฏผล ดังนี้

สมการการผลิตข้าวของเกษตรกรแปลงขยายพันธุ์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.5357 และพบว่าค่าความยืดหยุ่นของแรงงานคนและค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเครื่องจักร เท่ากับ 0.4926 และ 0.1134 ตามลำดับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และ 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของทุนในรูปเงินสดมีค่าเท่ากับ 0.2688 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาผลรวมค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต พบว่ามีค่าน้อยกว่าหนึ่งแสดงว่าการผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง ส่วนสมการการผลิตข้าวของเกษตรกรทั่วไป พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.4062 ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานคนเท่ากับ 0.4906 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และค่าความยืดหยุ่นของทุนในรูปเงินสดมีค่าเท่ากับ 0.3308 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของแรงงานและเครื่องจักรเท่ากับ 0.1086 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต พบว่ามีค่าน้อยกว่าหนึ่งแสดงว่า การผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง

---

[19] มานะ วอนยอดพันธุ์, "การวิเคราะห์เทคนิคการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดในอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต 2528/29" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530)

[20] อรสา ศุภกิจโกศล, "การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวของเกษตรกรผู้ร่วมโครงการแปลงขยายพันธุ์ของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 6 และเกษตรกรทั่วไปในจังหวัดพัทลุง ปีการเพาะปลูก 2530/31" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532)

พรรคพงศ์ ลาภศิริ[21] ทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวเหนียวนาปีในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดมหาสารคาม ปีการเพาะปลูก 2532/2533 โดยสำรวจข้อมูลจากเกษตรกรที่ปลูกข้าวเหนียวพันธุ์ทนเค็มและพันธุ์ไม่ทนเค็มจำนวน 43 และ 37 ตัวอย่างตามลำดับ ในการศึกษานี้อาศัยสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function จากผลการศึกษาพบว่า ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานคนเท่ากับ 0.3460 และค่าสัมประสิทธิ์ของพันธุ์ข้าวที่ปลูกเท่ากับ 0.1908 ซึ่งต่างก็มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยไนโตรเจน ค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยฟอสฟอรัส และค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยโปแตสเซียม มีค่าเท่ากับ 0.0496 , 0.0385 และ 0.0151 ตามลำดับ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของมูลค่ายาเคมีเท่ากับ 0.0310 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากสมการการผลิตที่ประมาณได้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.5978 และมีการผลิตอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง เนื่องจากค่าผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง

สุลภัส คงสมบูรณ์[22] ทำการวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนข้าวนาปรังในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต 2538 ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรจำนวน 103 ตัวอย่าง และอาศัยแบบจำลองสมการการผลิต Cobb-Douglas Function ประกอบการวิเคราะห์ ผลการศึกษามีดังนี้ สมการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.7191 โดยมีค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเท่ากับ 0.0835 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยืดหยุ่นของทุนเงินสดเท่ากับ 0.5042 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นของการปลูกทดแทนในพื้นที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับสมการการผลิตข้าวนาปรัง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.5231 และค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเท่ากับ 0.0399 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของทุนเงินสดเท่ากับ 0.4345 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์เช่นกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[21] พรรคพงศ์ ลาภศิริ, “การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวเหนียวนาปีในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดมหาสารคาม ปีการเพาะปลูก 2532/2533” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534)

[22] สุลภัส คงสมบูรณ์, “การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนข้าวนาปรังในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต 2538” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540)

นภาพร เยาวรัตน์[23] ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบเศรษฐกิจการผลิตข้าวในการทำนาหว่านน้ำตมและนาหว่านสำรวย โดยวิธีการไถพรวนปกติและวิธีลดการไถพรวน ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรในจังหวัดสุพรรณบุรี 43 ตัวอย่าง และจังหวัดอุทัยธานี 46 ตัวอย่าง โดยใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function ในการวิเคราะห์ ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

การผลิตข้าวในจังหวัดสุพรรณบุรี พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของแรงงานเท่ากับ 0.1309 ค่าความยืดหยุ่นของทุนในการซื้อปุ๋ยเท่ากับ 0.1338 และค่าความยืดหยุ่นของทุนในการซื้อยาเคมีเท่ากับ 0.0757 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นซึ่งแสดงวิธีการไถพรวนนั้น มีค่าเท่ากับ 0.0245 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากสมการที่ประมาณได้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.8577

ส่วนการผลิตข้าวในจังหวัดอุทัยธานีได้ผลการศึกษาแยกเป็นการทำนาหว่านน้ำตม และการทำนาหว่านสำรวย สมการการผลิตข้าวในการทำนาหว่านน้ำตม ปรากฏว่า ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเท่ากับ 0.0365 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความยืดหยุ่นของทุนในการซื้อปุ๋ย เท่ากับ 0.0998 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 85 เปอร์เซ็นต์ ค่าความยืดหยุ่นของทุนการซื้อยาเคมี เท่ากับ 0.0690 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของวิธีการไถพรวนมีค่าเท่ากับ –0.3852 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ จากสมการการผลิตที่ประมาณได้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.6353

สำหรับสมการการผลิตข้าวในการทำนาหว่านสำรวย พบว่าค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเท่ากับ 0.1039 ค่าความยืดหยุ่นของทุนในการซื้อปุ๋ยเท่ากับ 0.1766 ค่าความยืดหยุ่นของทุนการซื้อยาเคมี เท่ากับ 0.0169 และค่าสัมประสิทธิ์ของวิธีการไถพรวนมีค่าเท่ากับ 0.1801 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ จากสมการการผลิตที่ประมาณได้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.7839

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[23] นภาพร เยาวรัตน์, “การวิเคราะห์เปรียบเทียบเศรษฐกิจการผลิตของข้าวในการทำนาหว่านน้ำตมและนาหว่านสำรวย โดยวิธีการไถพรวนปกติและวิธีลดการไถพรวน ปีการเพาะปลูก 2540/41” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542)

วลี ศุภฤกษ์รัตน์[24] ทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตมันสำปะหลังในจังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2540/41 โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรในอำเภอด่านขุนทดจำนวน 52 ตัวอย่าง และอำเภอสีคิ้วจำนวน 38 ตัวอย่าง ใช้สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function ในการวิเคราะห์ ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.3061 และพบว่าค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเท่ากับ 0.0529 และค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยเคมีเท่ากับ 0.0221 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของจำนวนท่อนพันธุ์เท่ากับ 0.4918 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลรวมของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตมีค่าเท่ากับ 0.5668 แสดงว่าการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรอยู่ในระยะที่ผลตอบแทนต่อขนาดลดลง

จากการศึกษาแบบจำลองการผลิตที่ผ่านมาในช่วงปี พ.ศ. 2517–2542 พบว่าการสร้างแบบจำลองของงานวิจัยที่กล่าวมา ใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function ซึ่งมีจุดเด่นดังนี้ สมการมีความสะดวกในการคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด และเป็นไปตามกฎการลดน้อยถอยลงของการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ของข้อมูลมีค่าลดลงเนื่องจากเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของ Logarithm ซึ่งช่วยลดขนาดของข้อมูล แต่อย่างไรก็ตาม สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas Function ก็ยังคงมีข้อจำกัด ดังนี้ ข้อมูลที่นำมาศึกษาจะมีค่าเท่ากับศูนย์ไม่ได้ แต่ในความเป็นจริงนั้นมีปัจจัยการผลิตบางตัวมีค่าเท่ากับศูนย์ สมการรูปแบบนี้จะมีจุดเริ่มต้นที่ศูนย์ (Origin) ดังนั้นจึงไม่สามารถศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยคงที่ได้ ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันของปัจจัยการผลิต (Elasticity of Factor Substitution) ถูกกำหนดให้คงที่ตลอดในทุกระดับของการใช้ปัจจัยการผลิตและมีค่าเท่ากับหนึ่งเสมอ แต่ในความเป็นจริงการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตอาจไม่ได้คงที่และมีค่าเท่ากับหนึ่งเสมอไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[24] วลี ศุภฤกษ์รัตน์, "การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตมันสำปะหลังในจังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2540/41" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542)

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาในงานวิจัยต่างๆ ได้ใช้ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ซึ่งได้จากการสำรวจในพื้นที่ต่างๆ และเป็นข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Section Data) โดยมีจำนวนตัวอย่างที่มาก ซึ่งจะช่วยปรับปรุงค่าทางสถิติในการประมาณสมการถดถอย (Regression) แต่ก็มีข้อจำกัดดังนี้ ข้อสมมุติที่สำคัญในการใช้ข้อมูลภาคตัดขวาง คือ เทคนิคการผลิตของแต่ละหน่วยการผลิตจะต้องไม่แตกต่างกันข้อมูลดังกล่าว อาจนำไปสู่ปัญหาความแปรปรวนไม่เท่ากัน (Heteroscedasticity) ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้ตัวประมาณ (Estimators) ที่ได้อาจจะขาดประสิทธิภาพเนื่องจากมีความแปรปรวนสูง นอกจากนี้ผลการประมาณที่ได้มีความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศในปีการเพาะปลูกนั้นๆ ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละช่วงเวลาอาจมีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การใช้ข้อมูลจากการสำรวจจะได้ข้อมูลที่มีความละเอียดตรงกับความต้องการ ตลอดจนมีความเหมาะสมสำหรับพื้นที่เพาะปลูกนั้นๆ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการใช้ปัจจัยการผลิตในแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตของงานวิจัยต่างๆ พบว่า งานวิจัยของบุญสาย ยอดเซียน ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย พื้นที่เก็บเกี่ยว แรงงานคน เมล็ดพันธุ์ และปุ๋ยคอก เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบข้อบกพร่องดังนี้ กรณีแรกพบว่าการใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยการผลิตนั้น อาจจะทำให้ประสิทธิภาพของที่ดินไม่ชัดเจนเท่าใด เนื่องจากในการเพาะปลูกนั้น พื้นที่เก็บเกี่ยวอาจจะไม่เท่ากับพื้นที่เพาะปลูกได้ ถ้าหากใช้พื้นที่เพาะปลูกแทนพื้นที่เก็บเกี่ยวจะสามารถแสดงถึงประสิทธิภาพของที่ดินได้ชัดเจนกว่า ส่วนกรณีที่สองพบว่าหน่วยของแรงงานที่ใช้ถูกกำหนดในรูปของวัน ซึ่งอาจจะทำให้ประสิทธิภาพของแรงงานเกิดความผิดพลาดได้ เนื่องจากแรงงานอาจจะทำงานไม่เต็มวันก็ได้ ดังนั้นควรจะกำหนดให้แรงงานมีหน่วยในรูปวันงาน ในกรณีที่สามพบว่างานวิจัยนี้มีเพียงปุ๋ยคอกเพียงชนิดเดียวที่ใช้ในการผลิต ซึ่งไม่ได้พิจารณาถึงปุ๋ยชนิดอื่นๆ ตลอดจนรวมถึงยาเคมี ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิต จึงทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้

สำหรับงานวิจัยของบุญนะ หาสิตพานิชกุล ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย ขนาดพื้นที่เพาะปลูก แรงงานคน และค่าใช้จ่ายในการซื้อปัจจัยการผลิต เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบข้อบกพร่องดังนี้ กรณีแรกพบว่าหน่วยของแรงงานที่ใช้ถูกกำหนดในรูปของวัน เช่นเดียวกับงานวิจัยของบุญสาย ยอดเซียน ซึ่งอาจจะทำให้ประสิทธิภาพของแรงงานเกิดความผิดพลาดได้ เนื่องจากแรงงานอาจจะทำงานไม่เต็มวันก็ได้ ดังนั้นควรจะกำหนดให้แรงงานมีหน่วยในรูปวันงาน

ในกรณีที่สองพบว่าแบบจำลองดังกล่าวกำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการซื้อปัจจัยการผลิตเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ย ยาเคมี และอุปกรณ์ต่างๆ เช่นเดียวกับงานวิจัยของบุญนะ หาสิตพานิชกุล ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้ ดังนั้นจึงควรแยกปัจจัยดังกล่าวออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิดและมูลค่ายาเคมี ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และ ประสิทธิภาพของยาเคมีได้

ส่วนงานวิจัยของพิชิต ธานี ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วยขนาดฟาร์ม (พื้นที่เพาะปลูก) แรงงานคน แรงงานสัตว์ และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบข้อบกพร่องดังนี้ กรณีแรกพบว่าหน่วยของแรงงานที่ใช้ถูกกำหนดในรูปของวันเช่นเดียวกับงานวิจัยของบุญสาย ยอดเซียน และบุญนะ หาสิตพานิชกุล ซึ่งอาจจะทำให้ประสิทธิภาพของแรงงานเกิดความผิดพลาดได้ เนื่องจากแรงงานอาจจะทำงานไม่เต็มวันก็ได้ ดังนั้นควรจะกำหนดให้แรงงานมีหน่วยในรูปวันงาน

ในกรณีที่สองพบว่าแบบจำลองดังกล่าวกำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งหมายถึง ค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ย ยาเคมี และอุปกรณ์ต่างๆ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้ ดังนั้นจึงควรแยกปัจจัยดังกล่าวออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิดและมูลค่ายาเคมี ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้

งานวิจัยของธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์ ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย พื้นที่เพาะปลูก แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการผลิต เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบว่าหน่วยของแรงงานกำหนดให้อยู่ในรูปวันงานซึ่งเป็นจุดเด่นของงานวิจัยนี้เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของบุญสาย ยอดเซียน , บุญนะ หาสิตพานิชกุล และพิชิต ธานี แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีข้อบกพร่องโดยงานวิจัยดังกล่าวกำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตเป็นปัจจัยการผลิตซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ย ยาเคมี และอุปกรณ์ต่างๆ เช่นเดียวกับงานวิจัยของบุญนะ หาสิตพานิชกุล และพิชิต ธานี ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้ ดังนั้นจึงควรแยกปัจจัยดังกล่าวออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิดและมูลค่ายาเคมี ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้

ส่วนงานวิจัยของดุษฎี ณ ลำปาง ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย พื้นที่เพาะปลูก แรงงานคน และค่าใช้จ่ายในการซื้อปัจจัย เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบว่า หน่วยของแรงงานที่ใช้ถูกกำหนดในรูปของวันเช่นเดียวกับงานวิจัยของบุญสาย ยอดเซียน , บุญนะ หาสิตพานิชกุล และพิชิต ธานี ซึ่งอาจจะทำให้ประสิทธิภาพของแรงงานเกิดความผิดพลาดได้ เนื่องจากแรงงานอาจจะทำงานไม่เต็มวันก็ได้ ดังนั้นควรจะกำหนดให้แรงงานมีหน่วยในรูปวันงาน นอกจากนี้พบว่างานวิจัยดังกล่าวกำหนดให้ค่าใช้จ่ายในการซื้อปัจจัยเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ย ยาเคมี และอุปกรณ์ต่างๆ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ บุญนะ หาสิตพานิชกุล , พิชิต ธานี และธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้ ดังนั้นจึงควรแยกปัจจัยดังกล่าวออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิดและมูลค่ายาเคมี ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้

สำหรับงานวิจัยของราตรี ภิรมย์วงษ์ ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย ที่ดิน แรงงาน เมล็ดพันธุ์ และมูลค่ายาเคมี เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบว่าหน่วยของแรงงานกำหนดให้อยู่ในรูปวันงานเช่นเดียวกับงานวิจัยของธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นจุดเด่นของงานวิจัยนี้เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของบุญสาย ยอดเซียน , บุญนะ หาสิตพานิชกุล พิชิต ธานี และดุษฎี ณ ลำปาง แต่อย่างไรก็ตามยังคงมีข้อบกพร่องอยู่ โดยงานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาถึงปุ๋ยชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ ได้

งานวิจัยของโรจน์ ปิ่นแก้ว ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย ที่ดิน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย มูลค่ายาเคมี ค่าจ้างแรงงานและเครื่องจักร เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบว่างานวิจัยนี้ได้พิจารณาแรงงานอยู่ในรูปของค่าจ้างซึ่งรวมอยู่กับมูลค่าเครื่องจักร ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของแรงงานได้ นอกจากนี้พบว่างานวิจัยดังกล่าวได้พิจารณานำปุ๋ยชนิดต่างๆ รวมเข้าไว้ด้วยกัน จึงทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ ได้

งานวิจัยของถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย ปุ๋ยเคมี แรงงาน ทุนหรือค่าใช้จ่าย อายุต้นยางและพันธุ์ เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบข้อบกพร่องว่างานวิจัยนี้ได้พิจารณานำปุ๋ยชนิดต่างๆ รวมเข้าไว้ด้วยกันเช่นเดียวกับงานวิจัยของโรจน์ ปิ่นแก้ว ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ ได้ ดังนั้นควรแยกปุ๋ยออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิด นอกจากนี้งานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาถึงที่ดินซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพในการใช้ที่ดินได้

ส่วนงานวิจัยของสิทธิพร ตันฑวรักษ์ ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย ปุ๋ย แรงงาน ยาปราบศัตรูพืช และอายุปาล์มน้ำมัน เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบข้อบกพร่องว่างานวิจัยนี้ได้พิจารณานำปุ๋ยชนิดต่างๆ รวมเข้าไว้ด้วยกันเช่นเดียวกับงานวิจัยของโรจน์ ปิ่นแก้ว และถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ ได้ ดังนั้นควรแยกปุ๋ยออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิด นอกจากนี้งานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาถึงที่ดินซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญเช่นเดียวกับงานวิจัยของถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพในการใช้ที่ดินได้

งานวิจัยของมานะ วอนยอดพันธุ์ ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย แรงงาน ทุนในการซื้อปุ๋ยและยาเคมี และชนิดพันธุ์ เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบข้อบกพร่องว่างานวิจัยนี้ได้พิจารณากำหนดให้ทุนในการซื้อปัจจัยเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยและยาเคมี เช่นเดียวกับงานวิจัยของบุญนะ หาสิตพานิชกุล , พิชิต ธานีธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์ และดุษฎี ณ ลำปาง ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้ ดังนั้นจึงควรแยกปัจจัยดังกล่าวออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิดและมูลค่ายาเคมี ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้ นอกจากนี้งานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาถึงที่ดินซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญเช่นเดียวกับงานวิจัยของถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ และงานวิจัยของสิทธิพร ตันฑวรักษ์ ซึ่งทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพในการใช้ที่ดินได้

งานวิจัยของอรสา ศุภกิจโกศล ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย แรงงานคน แรงงานเครื่องจักร และทุนในการซื้อปุ๋ยและยาเคมี เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบข้อบกพร่องว่างานวิจัยนี้ได้พิจารณากำหนดให้ทุนในการซื้อปัจจัยเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยและยาเคมีเช่นเดียวกับงานวิจัยของบุญนะ หาสิตพานิชกุล , พิชิต ธานีธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์ , ดุษฎี ณ ลำปาง และมานะ วอนยอดพันธุ์ ทำให้ไม่สามารถทราบถึง

ประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้ ดังนั้นจึงควรแยกปัจจัยดังกล่าวออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิดและมูลค่ายาเคมี ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้ นอกจากนี้งานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาถึงที่ดินซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ เช่นเดียวกับงานวิจัยของถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ , สิทธิพร ตันฑวรักษ์ และมานะ วอนยอดพันธุ์ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพในการใช้ที่ดินได้

สำหรับงานวิจัยของพรรคพงศ์ ลาภศิริ ได้จำแนกปุ๋ยที่ใช้ในการผลิตออกเป็นปุ๋ยคอก ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัส และปุ๋ยโปแตสเซียม ซึ่งเป็นจุดเด่นของงานวิจัยนี้เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวมา ทำให้สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ ได้ อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังคงมีข้อบกพร่องเนื่องจากไม่ได้พิจารณาถึงที่ดินซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญเช่นเดียวกับงานวิจัยของถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ , สิทธิพร ตันฑวรักษ์ , มานะ วอนยอดพันธุ์ และอรสา ศุภกิจโกศล ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพในการใช้ที่ดินได้

งานวิจัยของสุลภัส คงสมบูรณ์ ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย แรงงานคน และทุนในการซื้อปุ๋ยและยาเคมี เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบข้อบกพร่องว่า งานวิจัยนี้ได้พิจารณากำหนดให้ทุนในการซื้อปัจจัยเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยและยาเคมี เช่นเดียวกับงานวิจัยของบุญนะ หาสิตพานิชกุล , พิชิต ธานี , ธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์ดุษฎี ณ ลำปาง , มานะ วอนยอดพันธุ์ และอรสา ศุภกิจโกศล ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้ ดังนั้นจึงควรแยกปัจจัยดังกล่าวออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิดและมูลค่ายาเคมี ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ และประสิทธิภาพของยาเคมีได้ นอกจากนี้งานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาถึงที่ดินซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญเช่นเดียวกับงานวิจัยของถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ , สิทธิพร ตันฑวรักษ์ , มานะ วอนยอดพันธุ์ , อรสา ศุภกิจโกศล และพรรคพงศ์ ลาภศิริ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพในการใช้ที่ดินได้

สำหรับงานวิจัยของนภาพร เยาวรัตน์ ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย แรงงานคน ปุ๋ย ยาเคมี เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบข้อบกพร่องว่า งานวิจัยนี้ได้พิจารณานำปุ๋ยชนิดต่างๆ รวมเข้าไว้ด้วยกันเช่นเดียวกับงานวิจัยของโรจน์ ปิ่นแก้ว , ถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ และสิทธิพร ตันฑวรักษ์ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆได้ ดังนั้นควรแยกปุ๋ยออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิด

นอกจากนี้งานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาถึงที่ดิน ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญเช่นเดียวกับงานวิจัยของถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ , สิทธิพร ตันฑวรักษ์ , มานะ วอนยอดพันธุ์ , อรสา ศุภกิจโกศล พรรคพงศ์ ลาภศิริ และสุลภัส คงสมบูรณ์ ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพในการใช้ที่ดินได้

ส่วนงานวิจัยของวลี ศุภฤกษ์รัตน์ ปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย แรงงานคน ปุ๋ย ยาเคมี เมื่อพิจารณาแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตดังกล่าว พบข้อบกพร่องว่างานวิจัยนี้ได้พิจารณานำปุ๋ยชนิดต่างๆ รวมเข้าไว้ด้วยกันเช่นเดียวกับงานวิจัยของโรจน์ ปิ่นแก้ว , ถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ , สิทธิพร ตันฑวรักษ์ และนภาพร เยาวรัตน์ จึงทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยชนิดต่างๆ ได้ ดังนั้นควรแยกปุ๋ยออกเป็นปุ๋ยแต่ละชนิดประกอบกับงานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาถึงที่ดิน ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญเช่นเดียวกับงานวิจัยของถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ , สิทธิพร ตันฑวรักษ์ มานะ วอนยอดพันธุ์ , อรสา ศุภกิจโกศล , พรรคพงศ์ ลาภศิริ , สุลภัส คงสมบูรณ์ และนภาพร เยาวรัตน์ ซึ่งทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพในการใช้ที่ดินได้ นอกจากนี้งานวิจัยดังกล่าวไม่ได้พิจารณาถึงยาเคมี ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ใช้ในการผลิต ทำให้ไม่สามารถทราบถึงประสิทธิภาพของยาเคมีได้

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยการผลิตในฟังก์ชั่นการผลิตของงานวิจัยต่างๆ เราสามารถแบ่งปัจจัยการผลิตออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ ที่ดิน แรงงาน และทุน (หรือค่าใช้จ่ายในการซื้อปัจจัย) สำหรับงานวิจัยใน ช่วงแรก อาทิเช่น งานวิจัยของบุญนะ หาสิตพานิชกุล , พิชิต ธานี , ธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์ และดุษฎี ณ ลำปาง ได้พิจารณาทุนในรูปของค่าใช้จ่ายในการผลิต ซึ่งหมายถึงค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยและยากำจัดศัตรูพืช ในกรณีดังกล่าวเกิดความสะดวกในการคำนวณ แต่ไม่สามารถพิจารณาถึงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้

ต่อมาในระยะหลังได้มีการปรับปรุงทางด้านปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะทุนได้มีการแจกแจงออกเป็นปุ๋ยและยากำจัดศัตรูพืช ดังเช่น งานวิจัยของโรจน์ ปิ่นแก้ว , ถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ สิทธิพร ตันฑวรักษ์ , พรรคพงศ์ ลาภศิริ และนภาพร เยาวรัตน์ แต่ก็มีการใช้หน่วยของปัจจัยดังกล่าวแตกต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ งานวิจัยของโรจน์ ปิ่นแก้ว , ถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ และสิทธิพร ตันฑวรักษ์ ได้พิจารณาปุ๋ยโดยคิดหน่วยเป็นกิโลกรัม ส่วนงานวิจัยของนภาพร เยาวรัตน์ ได้พิจารณาให้อยู่ในรูปของมูลค่า ซึ่งทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยแต่ละชนิดได้ สำหรับงานวิจัยของพรรคพงศ์ ลาภศิริ นับได้ว่ามีการพิจารณาปัจจัยการผลิตได้ชัดเจนกว่างานวิจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวมา ทั้งนี้เนื่องจากได้แยกปัจจัยปุ๋ยออกเป็นปุ๋ยแต่ละประเภท ทำให้สามารถศึกษาถึงผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปุ๋ยแต่ละประเภทได้ชัดเจนมากขึ้น

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงหน่วยของผลผลิตและปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ พบว่ามีแนวทางในการวิเคราะห์อยู่ 2 วิธี โดยวิธีการแรกได้พิจารณาปริมาณผลผลิตและปริมาณปัจจัยการผลิตในหน่วยกิโลกรัม ดังเช่น งานวิจัยของบุญนะ หาสิตพานิชกุล , พิชิต ธานี , ธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์ดุษฎี ณ ลำปาง และโรจน์ ปิ่นแก้ว ส่วนอีกวิธีได้พิจารณาผลผลิตและจำนวนปัจจัยการผลิต โดยคิดเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ดังเช่นงานวิจัยของถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ , สิทธิพร ตันฑวรักษ์ , มานะ วอนยอดพันธุ์พรรคพงศ์ ลาภศิริ , สุลภัส คงสมบูรณ์ , นภาพร เยาวรัตน์ และวลี ศุภฤกษ์รัตน์ ซึ่งในกรณีดังกล่าวเป็นการพิจารณาว่าขนาดของที่ดินไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิต จึงเปรียบเสมือนว่าหน่วยการผลิตหรือผู้ประกอบการแต่ละรายมีประสิทธิภาพการผลิตเท่ากัน แต่ในความเป็นจริงหน่วยการผลิตแต่ละหน่วยย่อมมีประสิทธิภาพการผลิตที่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตามการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตโดยใช้ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) โดยตรง อาจประสบปัญหาที่ปัจจัยการผลิตซึ่งเป็นตัวแปรอิสระแต่ละตัวอาจจะมีความสัมพันธ์กันมาก (High Multicollinearity) และการใช้วิธีการที่อาศัยรูปแบบสมการเดียว (Single Equation Model Approach) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตโดยตรงจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้ (Estimated Coefficient) มีลักษณะ Biased และ Inconsistent ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณผลผลิต และปริมาณปัจจัยการผลิต ต่างก็เป็นตัวแปรที่ผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการจะต้องทำการตัดสินใจ ซึ่งขึ้นอยู่กับราคาผลผลิตและราคาปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดโดยที่ราคาต่างๆ เหล่านี้เป็นตัวแปรที่ถูกกำหนดมาจากภายนอก (Exogeneous) ดังนั้นจึงทำให้ผลผลิตและปริมาณปัจจัยการผลิตต่างก็เป็นปัจจัยภายใน (Endogeneous Variable)

จากการใช้วิธีการที่อาศัยสมการเดียวในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตโดยตรงจะส่งผลให้ค่าของสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้ Biased และ Inconsistent ดังได้กล่าวไว้ในตอนต้น จะเห็นได้ว่าการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตโดยตรงมีข้อบกพร่องและข้อจำกัดมาก ในการแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถทำได้โดยประมาณค่าสัมประสิทธิ์การผลิตในทางอ้อม โดยผ่านการใช้ฟังก์ชันต้นทุน (Cost Function) หรือฟังก์ชันกำไร (Profit Function) แทน เพราะสามารถขจัดข้อจำกัดต่างๆ จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์จากฟังก์ชันการผลิตโดยตรงได้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบแบบจำลองสมการการผลิต

| ผู้วิจัย | รูปแบบฟังก์ชัน | ตัวแปรที่ใช้ศึกษา | หน่วย |
|---|---|---|---|
| บุญสาย ยอดเซียน (2517) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตปอแก้ว<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>พื้นที่เก็บเกี่ยว<br>แรงงานคน<br>เมล็ดพันธุ์ปอแก้ว<br>ปุ๋ยคอก | <br>กิโลกรัม<br><br>ไร่<br>วัน<br>กิโลกรัม<br>กิโลกรัม |
| บุญนะ หาสิตพานิชกุล (2519) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตข้าว<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>ขนาดพื้นที่เพาะปลูก<br>แรงงานคน<br>ค่าใช้จ่ายในการซื้อปัจจัยการผลิต | <br>ถัง<br><br>ไร่<br>วัน<br>บาท |
| พิชิต ธานี (2519) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตข้าว<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>ขนาดฟาร์ม<br>แรงงานคน<br>แรงงานสัตว์<br>ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน | <br>ถัง<br><br>ไร่<br>วัน<br>วัน<br>บาท |
| ธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์ (2521) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตข้าว<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>เนื้อที่เพาะปลูก<br>แรงงาน<br>ค่าใช้จ่ายในการผลิต | <br>ถัง<br><br>ไร่<br>วันงาน<br>บาท |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| ผู้วิจัย | รูปแบบฟังก์ชัน | ตัวแปรที่ใช้ศึกษา | หน่วย |
|---|---|---|---|
| ดุษฎี ณ ลำปาง (2525) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตถั่วเหลือง ยาสูบ พริกใหญ่ และข้าว<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>พื้นที่เพาะปลูก<br>แรงงานคน<br>ค่าใช้จ่ายในการซื้อปัจจัย | <br>กิโลกรัม<br><br><br>ไร่<br>วัน<br>บาท |
| ราตรี ภิรมย์วงษ์ (2526) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตข้าว<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>ที่ดิน<br>แรงงาน<br>เมล็ดพันธุ์<br>มูลค่ายาเคมี | <br>กิโลกรัม<br><br>ไร่<br>วันงาน<br>กิโลกรัม<br>บาท |
| โรจน์ ปิ่นแก้ว (2526) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตข้าว และถั่วเหลือง<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>ที่ดิน<br>เมล็ดพันธุ์<br>ปุ๋ย<br>มูลค่ายาเคมี<br>ค่าจ้างแรงงานและเครื่องจักร<br>พันธุ์ (Dummy)<br>บริเวณที่ปลูก (Dummy)<br>ฤดูกาล (Dummy) | <br>กิโลกรัม<br><br>ไร่<br>กิโลกรัม<br>กิโลกรัม<br>บาท<br>บาท |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| ผู้วิจัย | รูปแบบฟังก์ชัน | ตัวแปรที่ใช้ศึกษา | หน่วย |
|---|---|---|---|
| ถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์ (2529) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตยางพารา<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>ปุ๋ยเคมี<br>แรงงานเก็บน้ำยาง<br>แรงงานบำรุงรักษา<br>ทุนหรือค่าใช้จ่าย<br>อายุต้นยาง (Dummy)<br>พันธุ์ (Dummy) | <br>กิโลกรัม/ไร่<br><br>กิโลกรัม/ไร่<br>วันงาน/ไร่<br>วันงาน/ไร่<br>บาท/ไร่ |
| สิทธิพร ตันฑวรักษ์ (2529) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตปาล์มน้ำมัน<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>ปุ๋ย<br>แรงงานคน<br>ยาปราบศัตรูพืช<br>อายุปาล์มน้ำมัน (Dummy) | <br>กิโลกรัม/ไร่<br><br>กิโลกรัม/ไร่<br>วันงาน/ไร่<br>บาท/ไร่ |
| มานะ วอนยอดพันธุ์ (2530) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตข้าวโพด<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>แรงงาน<br>ทุนในการซื้อปุ๋ยและยาเคมี<br>พันธุ์ (Dummy) | <br>กิโลกรัม/ไร่<br><br>วันงาน/ไร่<br>บาท/ไร่ |
| อรสา ศุภกิจโกศล (2532) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตข้าว<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>แรงงานคน<br>แรงงานเครื่องจักร<br>ปุ๋ยและสารเคมี | <br>กิโลกรัม/ไร่<br><br>วันงาน/ไร่<br>ชั่วโมง/ไร่<br>บาท/ไร่ |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| ผู้วิจัย | รูปแบบฟังก์ชัน | ตัวแปรที่ใช้ศึกษา | หน่วย |
|---|---|---|---|
| พรรคพงศ์ ลาภศิริ (2534) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตข้าว<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>แรงงานคน<br>ปุ๋ยคอก<br>ปุ๋ยไนโตรเจน<br>ปุ๋ยฟอสฟอรัส<br>ปุ๋ยโปแตสเซียม<br>มูลค่ายาเคมี<br>พันธุ์ข้าว (Dummy) | <br>กิโลกรัม/ไร่<br><br>วันงาน/ไร่<br>กิโลกรัม/ไร่<br>กิโลกรัม/ไร่<br>กิโลกรัม/ไร่<br>กิโลกรัม/ไร่<br>บาท/ไร่ |
| สุลภัส คงสมบูรณ์ (2540) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตข้าวโพด และข้าว<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>แรงงาน<br>ทุนเงินสด<br>การปลูกทดแทน (Dummy) | <br>กิโลกรัม/ไร่<br><br>วันงาน/ไร่<br>บาท/ไร่ |
| นภาพร เยาวรัตน์ (2542) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตข้าว<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>แรงงานคน<br>ปุ๋ย<br>ยาเคมี<br>การไถพรวน (Dummy) | <br>กิโลกรัม/ไร่<br><br>วันงาน/ไร่<br>บาท/ไร่<br>บาท/ไร่ |
| วลี ศุภฤกษ์รัตน์ (2542) | Cobb-Douglas | **ตัวแปรตาม** :<br>ผลผลิตมันสำปะหลัง<br>**ตัวแปรอิสระ** :<br>แรงงาน<br>ปุ๋ยเคมี<br>จำนวนท่อนพันธุ์ | <br>กิโลกรัม/ไร่<br><br>วันงาน/ไร่<br>กิโลกรัม/ไร่<br>ท่อน/ไร่ |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 5

# วิธีการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการสุ่มตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูล แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา และตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

## 5.1 ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ตลอดจนผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ในการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์โดยผ่านฟังก์ชันต้นทุนการผลิตได้อาศัยข้อมูลประกอบการศึกษาดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยทำการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตลำไยที่ทำการผลิตตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตและต้นทุนการผลิต

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยทำการรวบรวมจากเอกสารรายงานการศึกษาและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสถิติต่างๆ ที่หน่วยงานทางราชการได้จัดเก็บรวบรวม ได้แก่ สำนักงานเกษตรจังหวัด สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตลอดจนกระทรวงพาณิชย์ เป็นต้น

## 5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการสุ่มตัวอย่าง

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทำการจัดเก็บข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล และเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยทำการสำรวจข้อมูลจากสมาชิกกลุ่มเกษตรกรทำสวนตำบลหนองช้างคืน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ซึ่งมีรายละเอียดในการสุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่างๆ ดังนี้ สำหรับเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) จำนวน 122 ราย จากประชากรทั้งหมด 150 ราย สำหรับเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาล ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยเจาะจงให้ตรงตามวัตถุประสงค์ (Purposive Sampling) จำนวน 28 ราย

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ประกอบในการศึกษานี้ เป็นข้อมูลปฐมภูมิซึ่งได้จากการสำรวจและรวบรวมจากภาคสนามโดยตรง โดยวิธีการสัมภาษณ์จากเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ซึ่งได้มีการใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล[25] ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วย ประสบการณ์ในการทำสวนลำไย ลักษณะการถือครองที่ดิน พันธุ์ลำไย แหล่งเงินทุน และการกระจายผลผลิต เป็นต้น

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิต ต้นทุนการผลิต จำนวนปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิต และจำนวนผลผลิตที่ได้รับ เป็นต้น

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหา และอุปสรรคในการผลิตลำไย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[25] ภาคผนวก

## 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้วิธีการทางเศรษฐมิติช่วยในการพิจารณาถึงประสิทธิภาพของแต่ละเทคโนโลยีการผลิตลำไย ตลอดจนผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ในการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยจะทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตระหว่างเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลกับเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยปกติการวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพการผลิตจะนิยมทำการวิเคราะห์ผ่านฟังก์ชันการผลิตซึ่งมีความสะดวกโดยทำการประมาณค่าฟังก์ชันการผลิตโดยตรง (Direct Method) แต่อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวมักจะพบว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวอาจจะมีความสัมพันธ์กัน

นอกจากนั้นการใช้วิธีการที่อาศัยรูปแบบสมการเดียว (Single Equation Approach) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตโดยตรงจะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้ (Estimated Coefficient) มีลักษณะ Biased และ Inconsistent เนื่องจากปริมาณผลผลิต (Outputs) และปริมาณปัจจัยการผลิต (Inputs) ต่างก็เป็นตัวแปรที่ผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการจะต้องทำการตัดสินใจ (Decision Variables) ซึ่งขึ้นอยู่กับราคาผลผลิตและราคาปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด โดยที่ราคาต่างๆ เหล่านี้ เป็นตัวแปรที่ถูกกำหนดมาจากภายนอก (Exogeneous) เนื่องจากฟังก์ชันการผลิตและฟังก์ชันต้นทุนการผลิตมีคุณสมบัติเป็น Duality ซึ่งกันและกัน ดังนั้นในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละเทคโนโลยีการผลิตลำไย และผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ในการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์โดยอาศัยฟังก์ชันต้นทุนการผลิต (Cost Function) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำหรับการวิเคราะห์ในการศึกษานี้จะใช้ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตแบบ Transcendental Logarithmic Function หรือที่นิยมเรียกว่า Translog Function โดยอาศัยแบบจำลองของ David F. Burgess[26] เนื่องจากสามารถผ่อนคลายข้อจำกัดของ Cobb-Douglas Function ที่กำหนดให้ค่าความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตมีค่าคงที่ตลอดในทุกระดับของการใช้ปัจจัยการผลิต และมีค่าเท่ากับหนึ่งเสมอ แต่ในความเป็นจริงการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตอาจไม่ได้คงที่และมีค่าเท่ากับหนึ่งเสมอไป นอกจากนั้นสามารถช่วยให้การประมาณมีความถูกต้องมากขึ้น เนื่องจาก Translog Function สามารถแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ใช้ในการผลิตร่วมกัน (Interaction Terms) ได้ โดย Translog Function มีรูปแบบดังนี้

$$ln\ C = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{m} \alpha_i\ ln\ y_i + \sum_{j=1}^{n} \beta_j\ ln\ w_j + 0.5 \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \delta_{ij}\ ln\ y_i\ ln\ y_j$$

$$+ 0.5 \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij}\ ln\ w_i\ ln\ w_j + \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} \rho_{ij}\ ln\ y_i\ ln\ w_j + \varepsilon \quad (5.1)$$

โดยที่ $\delta_{ij} = \delta_{ji}$ และ $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ ; $\forall\ i \neq j$

กำหนดให้ C คือต้นทุนการผลิต

$y_i$ คือปริมาณผลผลิตชนิดที่ i

$w_j$ คือราคาปัจจัยการผลิตชนิดที่ j

$\varepsilon$ คือค่าความคลาดเคลื่อน

จากคุณสมบัติของฟังก์ชันต้นทุนการผลิตที่มีลักษณะ Linear Homogeneity หมายความว่า เมื่อราคาปัจจัยการผลิตทุกชนิดที่ใช้ในการผลิตเปลี่ยนแปลง จะส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในสัดส่วนเดียวกันกับราคาปัจจัยการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงต้องกำหนดให้ $\Sigma\beta_j = 1$ นอกจากนี้ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตที่มีลักษณะ Non-decreasing และ Concave กับราคาปัจจัยการผลิต แสดงว่าเมื่อราคาปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นด้วย แต่การเพิ่มขึ้นของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง ทำให้ Hessian Matrix ของ Second Partial Derivative มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับศูนย์ (Negative Semi-definite) ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ในสมการที่ 5.1 จะถูกกำหนดให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ $\Sigma\gamma_{ij} = 0$ และ $\Sigma\rho_{ij} = 0$

---

[26] David F. Burgess, "A cost minimization approach to import demand equations, "**Review of Economics and Statistics** 56 (1974): 225-234.

แบบจำลองดังสมการที่ 5.1 เป็นแบบจำลองต้นทุนการผลิตในกรณีที่มีผลผลิตมากกว่าหนึ่งชนิด แต่สำหรับการศึกษานี้มีผลผลิตเพียงหนึ่งชนิดเท่านั้น เมื่อนำสมการที่ 5.1 มาประยุกต์ใช้จะได้แบบจำลองต้นทุนการผลิตดังนี้

$$ln\ C = \alpha_0 + \alpha_1\ ln\ y + \sum_{j=1}^{n} \beta_j\ ln\ w_j + 0.5 \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij}\ ln\ w_i\ ln\ w_j$$

$$+ \sum_{j=1}^{n} \rho_j\ ln\ w_j\ ln\ y + \varepsilon \qquad (5.2)$$

จาก Shepard 's Lemma ซึ่งได้กล่าวว่าเมื่อทำ Partial Differentiation ต้นทุนการผลิตโดยเทียบกับราคาปัจจัยการผลิตจะได้ฟังก์ชันอุปสงค์สำหรับปัจจัยการผลิต (Factor Demand Function) ดังนี้

$$x_i(w, y) = \frac{\partial C(w, y)}{\partial w_i} \qquad (5.3)$$

เนื่องจากฟังก์ชันต้นทุนอยู่ในรูปของ Natural Logarithm เมื่อทำ Partial Differentiation โดยเทียบกับราคาปัจจัยการผลิตชนิดที่ j จะได้สมการส่วนแบ่งต้นทุนของปัจจัยการผลิตที่ j (Cost Share Equation: $\theta_j$) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$\theta_j = \frac{\partial\ ln\ C}{\partial\ ln\ w_j} = \beta_j + \sum_{j=1}^{n} \gamma_j\ ln\ w_i + \sum_{j=1}^{n} \rho_j\ ln\ y \qquad (5.4)$$

เมื่อทำ Partial Differentiation ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตโดยเทียบกับปริมาณผลผลิต จะได้สมการรายได้ต่อต้นทุน (Revenue Share Equation: $\pi$) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$\pi = \frac{\partial\ ln\ C}{\partial\ ln\ y} = \alpha_1 + \sum_{j=1}^{n} \rho_j\ ln\ w_j \qquad (5.5)$$

ค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ที่ได้จากการประมาณค่าของสมการที่ 5.4 และสมการที่ 5.5 เราสามารถนำมาหาความยืดหยุ่นของการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิต i และ j ได้ดังนี้

$$\sigma_{ij} = \frac{(\theta_i \theta_j + \gamma_{ij})}{\theta_i \theta_j} \qquad (5.6)$$

นอกจากนี้เรายังสามารถหาค่าความยืดหยุ่นของผลผลิต (y) ต่อปัจจัยการผลิต ($x_j$) ได้ดังนี้

$$\frac{\partial y}{\partial x_j}\frac{x_j}{y} = \frac{\theta_j}{\theta_j \pi + \rho_j} \qquad (5.7)$$

จากสมการที่ 5.7 เราสามารถทราบผลผลิตเพิ่ม (MP) ของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ โดยนำ $y_i / x_j$ คูณทั้งสองข้างของสมการที่ 5.7 ซึ่งจะได้

$$\frac{\partial y}{\partial x_j} = \frac{\theta_j y}{x_j\left(\theta_j \pi + \rho_j\right)} \qquad (5.8)$$

ในการศึกษานี้จะต้องมีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระที่ใช้ในแบบจำลอง ประกอบด้วยสมการส่วนแบ่งต้นทุน (Cost Share Equation) และสมการรายได้ต่อต้นทุน (Revenue Share Equation) ดังสมการที่ 5.4 และสมการที่ 5.5 จึงเห็นได้ว่าแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์อยู่ในรูปของระบบสมการ (Simultaneous Equations) ซึ่งแต่ละสมการมีความสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Term) ของแต่ละสมการก็มีความสัมพันธ์กันด้วย จากที่ได้กำหนดให้ $\Sigma\beta_j = 1$ , $\Sigma\gamma_{ij} = 0$ และ $\Sigma\rho_{ij} = 0$ ตามเงื่อนไขดังกล่าวการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองดังกล่าวจะต้องใช้วิธี Seemingly Unrelated Regression (SUR) จะทำให้ผลการประมาณค่าที่ได้ Unbiased และ Consistent มากกว่าการประมาณค่าโดยใช้วิธี Ordinary Least Square (OLS)[27]

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[27] Arnold Zellner, “An efficient method of estimating seemingly unrelated regression and test for aggregation bias,” **Journal of the American Statistical Association** 57 (March 1962): 348-368.

## 5.4 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ตลอดจนผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ในการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์โดยผ่านฟังก์ชันต้นทุนการผลิต จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล และเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาล ซึ่งทั้งสองกลุ่มตัวอย่างต่างมีวิธีการสุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้กำหนดแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 2 แบบจำลอง ดังนี้

**1) แบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยตามฤดูกาล**

$$\begin{aligned} ln\ C = {} & \alpha_0 + \alpha_1\, ln\ y + \beta_1\, ln\ w_1 + \beta_2\, ln\ w_2 + \beta_3\, ln\ w_3 \\ & + \beta_4\, ln\ w_4 + \beta_5\, ln\ w_5 + \beta_6\, ln\ w_6 + \beta_7\, ln\ w_7 \\ & + \rho_1\, ln\ y\, ln\ w_1 + \rho_2\, ln\ y\, ln\ w_2 + \rho_3\, ln\ y\, ln\ w_3 \\ & + \rho_4\, ln\ y\, ln\ w_4 + \rho_5\, ln\ y\, ln\ w_5 + \rho_6\, ln\ y\, ln\ w_6 \\ & + \rho_7\, ln\ y\, ln\ w_7 + \varepsilon \end{aligned} \qquad (5.9)$$

จากคุณสมบัติของฟังก์ชันต้นทุนการผลิตที่มีลักษณะ Linear Homogeneity และฟังก์ชันต้นทุนการผลิตที่มีลักษณะ Non-decreasing และ Concave กับราคาปัจจัยการผลิต ภายใต้เงื่อนไขดังกล่าว จึงกำหนดให้ $\Sigma\beta_j = 1$ และ $\Sigma\rho_j = 0$ จะได้

$$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 + \beta_7 = 1 \qquad (5.10)$$

$$\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4 + \rho_5 + \rho_6 + \rho_7 = 0 \qquad (5.11)$$

เมื่อจัดรูปสมการที่ 5.10 และสมการที่ 5.11 ใหม่จะได้

$$\beta_7 = 1 - (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6) \qquad (5.12)$$

$$\rho_7 = -(\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4 + \rho_5 + \rho_6) \qquad (5.13)$$

จากเงื่อนไขที่ $\Sigma\beta_j = 1$ และ $\Sigma\rho_j = 0$ เราสามารถลดจำนวนพารามิเตอร์ที่จะทำการประมาณค่าได้ โดยนำสมการที่ 5.12 และสมการที่ 5.13 แทนค่าลงในสมการที่ 5.9 ซึ่งจะช่วยรักษา Degree of Freedom ทำให้ผลการประมาณค่าที่ได้มีลักษณะ Unbiased และ Consistent เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงได้

$$\begin{aligned} lnC - ln\, w_7 &= \alpha_0 + \alpha_1 ln\, y + \beta_1(ln\, w_1 - ln\, w_7) + \beta_2(ln\, w_2 - ln\, w_7) \\ &+ \beta_3(ln\, w_3 - ln\, w_7) + \beta_4(ln\, w_4 - ln\, w_7) + \beta_5(ln\, w_5 - ln\, w_7) \\ &+ \beta_6(ln\, w_6 - ln\, w_7) + \rho_1 ln\, y(ln\, w_1 - ln\, w_7) \\ &+ \rho_2 ln\, y(ln\, w_2 - ln\, w_7) + \rho_3 ln\, y(ln\, w_3 - ln\, w_7) \\ &+ \rho_4 ln\, y(ln\, w_4 - ln\, w_7) + \rho_5 ln\, y(ln\, w_5 - ln\, w_7) \\ &+ \rho_6 ln\, y(ln\, w_6 - ln\, w_7) + \varepsilon \end{aligned} \tag{5.14}$$

จากสมการที่ 5.14 กำหนดให้ $lnC - lnw_7 = lnC'$ จะได้สมการใหม่คือ

$$\begin{aligned} lnC' &= \alpha_0 + \alpha_1 ln\, y + \beta_1(ln\, w_1 - ln\, w_7) + \beta_2(ln\, w_2 - ln\, w_7) \\ &+ \beta_3(ln\, w_3 - ln\, w_7) + \beta_4(ln\, w_4 - ln\, w_7) + \beta_5(ln\, w_5 - ln\, w_7) \\ &+ \beta_6(ln\, w_6 - ln\, w_7) + \rho_1 ln\, y(ln\, w_1 - ln\, w_7) \\ &+ \rho_2 ln\, y(ln\, w_2 - ln\, w_7) + \rho_3 ln\, y(ln\, w_3 - ln\, w_7) \\ &+ \rho_4 ln\, y(ln\, w_4 - ln\, w_7) + \rho_5 ln\, y(ln\, w_5 - ln\, w_7) \\ &+ \rho_6 ln\, y(ln\, w_6 - ln\, w_7) + \varepsilon \end{aligned} \tag{5.15}$$

จากสมการที่ 5.15 เมื่อทำ Partial Differentiation โดยเทียบกับปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด จะได้สมการส่วนแบ่งต้นทุน (Cost Share Equations) ดังนี้

$$\begin{aligned} \theta_1 &= \beta_1 + \rho_1 ln\, y \\ \theta_2 &= \beta_2 + \rho_2 ln\, y \\ \theta_3 &= \beta_3 + \rho_3 ln\, y \\ \theta_4 &= \beta_4 + \rho_4 ln\, y \\ \theta_5 &= \beta_5 + \rho_5 ln\, y \\ \theta_6 &= \beta_6 + \rho_6 ln\, y \end{aligned}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อทำ Partial Differentiation โดยเทียบกับปริมาณผลผลิตจะได้สมการรายได้ต่อต้นทุน (Revenue Share Equation) ดังนี้

$$\pi = \alpha_1 + \rho_1(lnw_1 - lnw_7) + \rho_2(lnw_2 - lnw_7) + \rho_3(lnw_3 - lnw_7) + \rho_4(lnw_4 - lnw_7) + \rho_5(lnw_5 - lnw_7) + \rho_6(lnw_6 - lnw_7)$$

โดยที่ $\theta_1$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของปุ๋ยคอกต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_2$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของปุ๋ยสูตร 40-0-0 ต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_3$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_4$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของปุ๋ยสูตร 8-24-24 ต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_5$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของปุ๋ยสูตร 13-13-21 ต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_6$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของแรงงานต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_7$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของทุนต่อต้นทุนการผลิต

$\pi$ คือ รายได้ต่อต้นทุนการผลิต

**2) แบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาล**

$$\begin{aligned} ln\ C = {} & \alpha_0 + \alpha_1\, ln\ y + \beta_1\, ln\ w_1 + \beta_2\, ln\ w_2 + \beta_3\, ln\ w_3 \\ & + \beta_4\, ln\ w_4 + \beta_5\, ln\ w_5 + \beta_6\, ln\ w_6 + \beta_7\, ln\ w_7 \\ & + \beta_8\, ln\ w_8 + \gamma_{18}\, ln\ w_1\, ln\ w_8 + \gamma_{28}\, ln\ w_2\, ln\ w_8 \\ & + \gamma_{38}\, ln\ w_3\, ln\ w_8 + \gamma_{48}\, ln\ w_4\, ln\ w_8 + \gamma_{58}\, ln\ w_5\, ln\ w_8 \\ & + \rho_1\, ln\ y\, ln\ w_1 + \rho_2\, ln\ y\, ln\ w_2 + \rho_3\, ln\ y\, ln\ w_3 \\ & + \rho_4\, ln\ y\, ln\ w_4 + \rho_5\, ln\ y\, ln\ w_5 + \rho_6\, ln\ y\, ln\ w_6 \\ & + \rho_7\, ln\ y\, ln\ w_7 + \rho_8\, ln\ y\, ln\ w_8 + \varepsilon \end{aligned} \qquad (5.16)$$

จากคุณสมบัติของฟังก์ชันต้นทุนการผลิตที่มีลักษณะ Linear Homogeneity และฟังก์ชันต้นทุนการผลิตที่มีลักษณะ Non-decreasing และ Concave กับราคาปัจจัยการผลิต ภายใต้เงื่อนไขดังกล่าว จึงกำหนดให้ $\Sigma\beta_j = 1$ , $\Sigma\gamma_j = 0$ และ $\Sigma\rho_j = 0$ จะได้

$$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 + \beta_7 + \beta_8 = 1 \qquad (5.17)$$

$$\gamma_{18} + \gamma_{28} + \gamma_{38} + \gamma_{48} + \gamma_{58} = 0 \qquad (5.18)$$

$$\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4 + \rho_5 + \rho_6 + \rho_7 + \rho_8 = 0 \qquad (5.19)$$

เมื่อจัดรูปสมการที่ 5.17 สมการที่ 5.18 และสมการที่ 5.19 ใหม่จะได้

$$\beta_8 = 1 - (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 + \beta_7) \quad (5.20)$$

$$\gamma_{58} = -(\gamma_{18} + \gamma_{28} + \gamma_{38} + \gamma_{48}) \quad (5.21)$$

$$\rho_8 = -(\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4 + \rho_5 + \rho_6 + \rho_7) \quad (5.22)$$

จากเงื่อนไขที่ $\Sigma\beta_j = 1$ , $\Sigma\gamma_j = 0$ และ $\Sigma\rho_j = 0$ เราสามารถลดจำนวนพารามิเตอร์ที่จะทำการประมาณค่าได้ โดยนำสมการที่ 5.20 สมการที่ 5.21 และสมการที่ 5.22 แทนค่าลงในสมการที่ 5.16 ซึ่งจะช่วยรักษา Degree of Freedom ทำให้ผลการประมาณค่าที่ได้มีลักษณะ Unbiased และ Consistent เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงได้

$$\begin{aligned}
\ln C - \ln w_8 = {} & \alpha_0 + \alpha_1 \ln y + \beta_1(\ln w_1 - \ln w_8) + \beta_2(\ln w_2 - \ln w_8) \\
& + \beta_3(\ln w_3 - \ln w_8) + \beta_4(\ln w_4 - \ln w_8) \\
& + \beta_5(\ln w_5 - \ln w_8) + \beta_6(\ln w_6 - \ln w_8) \\
& + \beta_7(\ln w_7 - \ln w_8) + \gamma_{18} \ln w_8(\ln w_1 - \ln w_5) \\
& + \gamma_{28} \ln w_8(\ln w_2 - \ln w_5) + \gamma_{38} \ln w_8(\ln w_3 - \ln w_5) \\
& + \gamma_{48} \ln w_8(\ln w_4 - \ln w_5) + \rho_1 \ln y(\ln w_1 - \ln w_8) \\
& + \rho_2 \ln y(\ln w_2 - \ln w_8) + \rho_3 \ln y(\ln w_3 - \ln w_8) \\
& + \rho_4 \ln y(\ln w_4 - \ln w_8) + \rho_5 \ln y(\ln w_5 - \ln w_8) \\
& + \rho_6 \ln y(\ln w_6 - \ln w_8) + \rho_7 \ln y(\ln w_7 - \ln w_8) + \varepsilon \quad (5.23)
\end{aligned}$$

จากสมการที่ 5.23 กำหนดให้ $\ln C - \ln w_8 = \ln C'$ จะได้สมการใหม่คือ

$$\begin{aligned}
\ln C' = {} & \alpha_0 + \alpha_1 \ln y + \beta_1(\ln w_1 - \ln w_8) + \beta_2(\ln w_2 - \ln w_8) \\
& + \beta_3(\ln w_3 - \ln w_8) + \beta_4(\ln w_4 - \ln w_8) \\
& + \beta_5(\ln w_5 - \ln w_8) + \beta_6(\ln w_6 - \ln w_8) \\
& + \beta_7(\ln w_7 - \ln w_8) + \gamma_{18} \ln w_8(\ln w_1 - \ln w_5) \\
& + \gamma_{28} \ln w_8(\ln w_2 - \ln w_5) + \gamma_{38} \ln w_8(\ln w_3 - \ln w_5) \\
& + \gamma_{48} \ln w_8(\ln w_4 - \ln w_5) + \rho_1 \ln y(\ln w_1 - \ln w_8) \\
& + \rho_2 \ln y(\ln w_2 - \ln w_8) + \rho_3 \ln y(\ln w_3 - \ln w_8) \\
& + \rho_4 \ln y(\ln w_4 - \ln w_8) + \rho_5 \ln y(\ln w_5 - \ln w_8) \\
& + \rho_6 \ln y(\ln w_6 - \ln w_8) + \rho_7 \ln y(\ln w_7 - \ln w_8) + \varepsilon \quad (5.24)
\end{aligned}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากสมการที่ 5.24 เมื่อทำ Partial Differentiation โดยเทียบกับปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด จะได้สมการส่วนแบ่งต้นทุน (Cost Share Equations) ดังนี้

$$\theta_1 = \beta_1 + \gamma_{18} \ln w_8 + \rho_1 \ln y$$
$$\theta_2 = \beta_2 + \gamma_{28} \ln w_8 + \rho_2 \ln y$$
$$\theta_3 = \beta_3 + \gamma_{38} \ln w_8 + \rho_3 \ln y$$
$$\theta_4 = \beta_4 + \gamma_{48} \ln w_8 + \rho_4 \ln y$$
$$\theta_5 = \beta_5 - (\gamma_{18} + \gamma_{28} + \gamma_{38} + \gamma_{48}) + \rho_5 \ln y$$
$$\theta_6 = \beta_6 + \rho_6 \ln y$$
$$\theta_7 = \beta_7 + \rho_7 \ln y$$

เมื่อทำ Partial Differentiation โดยเทียบกับปริมาณผลผลิตจะได้สมการรายได้ต่อต้นทุน (Revenue Share Equation) ดังนี้

$$\pi = \alpha_1 + \rho_1(\ln w_1 - \ln w_8) + \rho_2(\ln w_2 - \ln w_8) + \rho_3(\ln w_3 - \ln w_8) + \rho_4(\ln w_4 - \ln w_8) + \rho_5(\ln w_5 - \ln w_8) + \rho_6(\ln w_6 - \ln w_8) + \rho_7(\ln w_7 - \ln w_8)$$

โดยที่ $\theta_1$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของปุ๋ยคอกต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_2$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของปุ๋ยสูตร 40-0-0 ต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_3$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_4$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของปุ๋ยสูตร 8-24-24 ต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_5$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของปุ๋ยสูตร 13-13-21 ต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_6$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของแรงงานต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_7$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของทุนต่อต้นทุนการผลิต

$\theta_8$ คือ ส่วนแบ่งต้นทุนของสารโปแตสเซียมคลอเรทต่อต้นทุนการผลิต

$\pi$ คือ รายได้ต่อต้นทุนการผลิต

## 5.5 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

จากแบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตที่ใช้ในการวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพการผลิตและผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลที่ได้นำเสนอ มีตัวแปรที่ใช้ประกอบการศึกษาดังต่อไปนี้

C คือ ต้นทุนการผลิต (หน่วย: บาท) ซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายสำหรับยาเคมีต่างๆ ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ , ค่าไม้ค้ำยัน , ค่าใช้จ่ายสำหรับปุ๋ยชนิดต่างๆ และค่าจ้างแรงงาน

y คือ ปริมาณผลผลิตลำไย (หน่วย: กิโลกรัม)

$w_1$ คือ ราคาปุ๋ยคอก (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)

$w_2$ คือ ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)

$w_3$ คือ ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)

$w_4$ คือ ราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)

$w_5$ คือ ราคาปุ๋ยสูตร 13-13-21 (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)

$w_6$ คือ ค่าจ้างแรงงาน (หน่วย: บาทต่อวัน)

$w_7$ คือ ดอกเบี้ยสำหรับทุนสำหรับกรณีที่กู้เงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ แต่ถ้าใช้เงินลงทุนส่วนตัวจะเป็นค่าเสียโอกาสของทุน (หน่วย: บาท)

$w_8$ คือ ราคาสารโปแตสเซียมคลอเรท (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนามของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล และเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล พบว่า เกษตรกรมีการใช้เงินลงทุนส่วนตัว และเกษตรกรที่ทำการกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งได้กำหนดวงเงินในการกู้ยืมไม่เกินรายละ 50,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12 ต่อปี และจะต้องชำระคืนภายใน 1 ปี จากการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า เกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล มีการใช้เงินลงทุนส่วนตัว 36 ราย และกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ 86 ราย คิดเป็นร้อยละ 29.5 และ 70.5 ตามลำดับ ส่วนเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล มีการใช้เงินลงทุนส่วนตัว 6 ราย และกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ 22 ราย คิดเป็นร้อยละ 21.4 และ 78.6 ตามลำดับ

แม้ว่าเกษตรกรสามารถจัดซื้อปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ได้ในราคาตลาดโดยทั่วไป แต่เกษตรกรที่ทำการกู้ยืมเงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ย่อมมีต้นทุนในการซื้อปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ มากกว่าเกษตรที่ใช้เงินลงทุนส่วนตัว เพื่อแสดงถึงราคาปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ที่เกษตรกรต้องจ่ายจริง ในการศึกษานี้จึงได้นำมูลค่าดอกเบี้ยที่เกษตรกรจะต้องชำระให้แก่ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์รวมไว้ในราคาปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ โดยมีสูตรในการคำนวณราคาปุ๋ยชนิดต่างๆ ดังนี้

$$w_j = p_j + \left( \frac{i * B * p_j}{C} \right)$$

กำหนดให้ $w_j$ คือราคาปัจจัยการผลิตชนิดที่ j ซึ่งรวมดอกเบี้ยที่ต้องชำระ

$p_j$ คือราคาตลาดของปัจจัยการผลิตชนิดที่ j

i คืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์

B คือจำนวนเงินที่กู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์

C คือ ต้นทุนการผลิต

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้มิได้นำปัจจัยสภาพภูมิอากาศ ซึ่งประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และปริมาณน้ำฝน ตลอดจนคุณลักษณะของดินเข้าร่วมพิจารณาในแบบจำลอง ซึ่งจากการสำรวจเก็บข้อมูลพบว่าดินในพื้นที่เพาะปลูกมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทรายเช่นเดียวกัน และการศึกษานี้ทำการศึกษาการผลิตลำไยเพียงหนึ่งปีเท่านั้น จึงทำให้สภาพอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และปริมาณน้ำฝนของเกษตรกรภายในกลุ่มเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมือนกันจึงมีค่าไม่แตกต่างกัน แต่จะมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตแตกต่างกัน เนื่องจากระยะเวลาที่ดำเนินการผลิตของเกษตรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลกับเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลแตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ณ สถานีตรวจอากาศจังหวัดลำพูน ปี พ.ศ. 2542

| เดือน | อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส) | อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส) | ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (%) | ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) |
|---|---|---|---|---|
| มกราคม | 32.7 | 14.2 | 64 | 13.6 |
| กุมภาพันธ์ | 35.1 | 15.0 | 52 | 0.0 |
| มีนาคม | 38.4 | 19.6 | 50 | 1.6 |
| เมษายน | 39.1 | 23.6 | 53 | 10.2 |
| พฤษภาคม | 37.1 | 24.5 | 66 | 115.5 |
| มิถุนายน | 35.9 | 24.9 | 60 | 49.8 |
| กรกฎาคม | 33.1 | 23.7 | 75 | 79.4 |
| สิงหาคม | 32.9 | 23.5 | 79 | 178.6 |
| กันยายน | 32.3 | 22.7 | 84 | 134.0 |
| ตุลาคม | 32.4 | 21.4 | 80 | 20.4 |
| พฤศจิกายน | 30.9 | 18.6 | 77 | 39.1 |
| ธันวาคม | 30.1 | 16.8 | 73 | 0.0 |

ที่มา : สถานีตรวจอากาศจังหวัดลำพูน, 2542

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 6

# ผลการศึกษา

ในบทนี้จะนำเสนอผลการศึกษาโดยจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนแรกจะนำเสนอเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล และเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล รวมถึงองค์ประกอบของต้นทุนการผลิตลำไยตามฤดูกาลและต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

ส่วนที่สองจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล และฟังก์ชันต้นทุนการผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยจะกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการผลิต ผลผลิต และปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ตลอดจนรวมถึงประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

สำหรับส่วนที่สามจะเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยจะเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตระหว่างวิธีการผลิตลำไยตามฤดูกาลกับการใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาล นอกจากนี้จะทำการวิเคราะห์สวัสดิการสังคม (Social Welfare) โดยพิจารณาจากส่วนเกินของผู้ผลิต (Producer Surplus) ที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 6.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

จากการสุ่มตัวอย่างและเก็บรวบรวมข้อมูลของเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกลำไย เพื่อศึกษาถึงเทคโนโลยีการผลิตและต้นทุนการผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล และเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ในตำบลหนองช้างคืน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน โดยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล จำนวน 122 ราย และเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล จำนวน 28 ราย ซึ่งมีผลการสำรวจพอสรุปได้ดังนี้

### 1) ประสบการณ์ในการทำสวนลำไย

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่า ส่วนใหญ่ของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและนอกฤดูกาลต่างมีประสบการณ์ในการทำสวนลำไยมาเป็นเวลานาน โดยเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาล มีประสบการณ์ในการทำสวนลำไยมากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 51.7 และ 57.2 ตามลำดับ สำหรับเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการทำสวนลำไย 5-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.5 และ 35.7 ตามลำดับ และเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการทำสวนลำไยน้อยกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 9.8 และ 7.1 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสัดส่วนของเกษตรกรทั้งสองกลุ่มต่างมีประสบการณ์ในแต่ละช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน จึงทำให้เกษตรกรทั้งสองกลุ่มดังกล่าวต่างมีประสบการณ์ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก สำหรับเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาลได้เริ่มเปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลในปี พ.ศ. 2541 เป็นปีแรก

ตารางที่ 6.1 ประสบการณ์ในการทำสวนลำไยของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| ประสบการณ์ (ปี) | เกษตรกรที่ผลิตลำไยตามฤดูกาล | | เกษตรกรที่ผลิตลำไยนอกฤดูกาล | |
|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| น้อยกว่า 5 | 12 | 9.8 | 2 | 7.1 |
| 5 – 10 | 47 | 38.5 | 10 | 35.7 |
| มากกว่า 10 | 63 | 51.7 | 16 | 57.2 |
| รวม | 122 | 100.0 | 28 | 100.0 |

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม

**2) ขนาดที่ดินและการถือครองที่ดิน**

เกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาลต่างมีที่ดินในการทำสวนลำไยเป็นของตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลเป็นเกษตรกรรายย่อยเป็นส่วนมาก ในขณะที่เกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาลส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรขนาดกลาง รองลงมา คือ เกษตรกรรายย่อย และเกษตรกรรายใหญ่ ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้ทราบว่า เกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะมีขนาดการผลิตที่ใหญ่กว่าเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล โดยเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีที่ดินในการทำสวนลำไยน้อยกว่า 5 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 74.6 และ 39.3 ตามลำดับ ส่วนเกษตรกรมีที่ดินในการทำสวนลำไย 5-10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 20.5 และ 42.9 ตามลำดับ และเกษตรกรมีที่ดินในการทำสวนลำไยมากกว่า 10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.9 และ 17.8 ตามลำดับ ปรากฏดังตารางที่ 6.2 และตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.2 ขนาดที่ดินของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| ที่ดิน (ไร่) | เกษตรกรที่ผลิตลำไยตามฤดูกาล | | เกษตรกรที่ผลิตลำไยนอกฤดูกาล | |
|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| น้อยกว่า 5 | 91 | 74.6 | 11 | 39.3 |
| 5 – 10 | 25 | 20.5 | 12 | 42.9 |
| มากกว่า 10 | 6 | 4.9 | 5 | 17.8 |
| รวม | 122 | 100.0 | 28 | 100.0 |

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.3 การถือครองที่ดินของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| ลักษณะการถือครองที่ดิน | เกษตรกรที่ผลิตลำไยตามฤดูกาล | | เกษตรกรที่ผลิตลำไยนอกฤดูกาล | |
|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| มีที่ดินของตนเอง | 122 | 100.0 | 28 | 100.0 |
| เช่าที่ดิน | 0 | 0 | 0 | 0 |
| รวม | 122 | 100.0 | 28 | 100.0 |

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม

### 3) อายุต้นลำไย

ในการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่า สวนของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาลต้นลำไยมีอายุมากกว่า 10 ปีเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่ลำไยมิได้ให้ผลผลิตสูงสุด โดยสวนของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีต้นลำไยที่มีอายุมากกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 51.6 และ 91.5 ตามลำดับ สำหรับสวนซึ่งมีต้นลำไยอายุอยู่ระหว่าง 5-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 37.7 และ 4.9 ตามลำดับ และสวนที่มีต้นลำไยอายุน้อยกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 10.7 และ 3.6 ตามลำดับ ดังตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 อายุต้นลำไยของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| อายุต้นลำไย (ปี) | เกษตรกรที่ผลิตลำไยตามฤดูกาล | | เกษตรกรที่ผลิตลำไยนอกฤดูกาล | |
|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| น้อยกว่า 5 | 13 | 10.7 | 1 | 3.6 |
| 5 – 10 | 46 | 37.7 | 6 | 4.9 |
| มากกว่า 10 | 63 | 51.6 | 21 | 91.5 |
| รวม | 122 | 100.0 | 28 | 100.0 |

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม

**4) แหล่งเงินลงทุน**

เกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและนอกฤดูกาลส่วนใหญ่ต่างกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ โดยเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลมีการใช้เงินลงทุนส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 29.5 และกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ร้อยละ 70.5 ส่วนเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีการใช้เงินลงทุนส่วนตัวร้อยละ 21.4 และกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ร้อยละ 78.6 ดังตารางที่ 6.5 จึงเห็นได้ว่าเกษตรกรทั้งสองกลุ่มต่างก็มีสัดส่วนของเงินลงทุนส่วนตัวและเงินลงทุนที่กู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้เงินลงทุนที่เป็นของตนเอง แต่อาศัยการกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์เป็นส่วนมาก

ตารางที่ 6.5 แหล่งเงินลงทุนของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| เงินลงทุน | เกษตรกรที่ผลิตลำไยตามฤดูกาล | | เกษตรกรที่ผลิตลำไยนอกฤดูกาล | |
|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| ส่วนตัว | 36 | 29.5 | 6 | 21.4 |
| กู้จากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ | 86 | 70.5 | 22 | 78.6 |
| รวม | 122 | 100.0 | 28 | 100.0 |

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม

**5) การจำหน่ายผลผลิต**

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่า ส่วนใหญ่ของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาลต่างขายผลผลิตผ่านพ่อค้าคนกลาง โดยเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและนอกฤดูกาลขายผลผลิตโดยผ่านพ่อค้าคนกลาง คิดเป็นร้อยละ 63.9 และ 78.6 ตามลำดับ และขายผลผลิตให้โกดังรับซื้อโดยตรง คิดเป็นร้อยละ 36.1 และ 21.4 ตามลำดับ ดังตารางที่ 6.6

สาเหตุที่เกษตรกรทั้งสองกลุ่มต่างขายผลผลิตให้กับพ่อค้าคนกลางซึ่งเป็นลักษณะการขายเหมาสวน เนื่องจากเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต ตลอดจนลดความเสี่ยง โดยเฉพาะเมื่อเก็บผลผลิตไม่ทันเวลาอาจทำให้คุณภาพของผลผลิตลดลงและเสียหายได้ จึงส่งผลต่อรายได้ที่ควรจะได้รับ และในบางครั้งปริมาณผลผลิตที่ได้ไม่คุ้มค่าพอกับการจ้างแรงงานในการเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 6.6 การจำหน่ายผลผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| การจำหน่ายผลผลิต | เกษตรกรที่ผลิตลำไยตามฤดูกาล | | เกษตรกรที่ผลิตลำไยนอกฤดูกาล | |
|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| ขายให้โกดังรับซื้อ | 44 | 36.1 | 6 | 21.4 |
| ขายผ่านคนกลาง | 78 | 63.9 | 22 | 78.6 |
| รวม | 122 | 100.0 | 28 | 100.0 |

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม

**6) ต้นทุนการผลิต**

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบต้นทุนของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลกับเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ปรากฏว่า ต้นทุนของการผลิตลำไยนอกฤดูกาลสูงกว่าต้นทุนการผลิตลำไยตามฤดูกาลประมาณ 2 เท่า เพราะว่าในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะต้องมีการดูแลบำรุงรักษามากกว่าการผลิตตามฤดูกาลซึ่งเป็นการผลิตโดยอาศัยธรรมชาติ ดังนั้นการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ จึงมีการลงทุนที่มากกว่าทั้งในเรื่องของปุ๋ยและยาเคมีชนิดต่างๆ การให้น้ำ ตลอดจนการใช้แรงงาน โดยเฉพาะต้นทุนของสารโปแตสเซียมคลอเรท นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาลต่างมีค่าจ้างแรงงานเป็นส่วนประกอบของต้นทุนการผลิตมากที่สุด โดยคิดเป็นร้อยละ 70.0 และ 59.8 ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ ค่าใช้จ่ายสำหรับสารโปแตสเซียมคลอเรท ทุน ปุ๋ยคอก และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ตามลำดับ ดังตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.7 ต้นทุนการผลิตลำไยของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| รายการ | เกษตรกรที่ผลิตลำไยตามฤดูกาล | | เกษตรกรที่ผลิตลำไยนอกฤดูกาล | |
|---|---|---|---|---|
| | บาท | ร้อยละ | บาท | ร้อยละ |
| ปุ๋ยคอก | 4,307.1 | 6.5 | 4,346.3 | 3.4 |
| ปุ๋ยสูตร 40-0-0 | 900.9 | 1.4 | 891.3 | 0.7 |
| ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | 2,902.5 | 4.4 | 3,765.6 | 2.9 |
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 | 1,778.2 | 2.7 | 2,351.0 | 1.8 |
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 | 916.5 | 1.4 | 2,311.7 | 1.8 |
| ค่าจ้างแรงงาน | 46,390.9 | 70.0 | 77,039.3 | 59.8 |
| ทุน | 9,117.5 | 13.6 | 16,537.1 | 12.8 |
| สารโปแตสเซียมคลอเรท | - | - | 21,656.2 | 16.8 |
| รวม | 66,313.6 | 100.0 | 128,898.5 | 100.0 |

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 6.2 การวิเคราะห์ฟังก์ชันต้นทุนการผลิต

### 6.2.1 ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตของการผลิตลำไยตามฤดูกาล

จากการวิเคราะห์แบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยตามฤดูกาลซึ่งอยู่ในรูประบบสมการประกอบด้วย สมการส่วนแบ่งต้นทุนการผลิตของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ (Cost Share Equations) และสมการรายได้ต่อต้นทุนการผลิต (Revenue Share Equation) โดยวิธี Seemingly Unrelated Regression (SUR) ได้ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ดังตารางที่ 6.8

ตารางที่ 6.8 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่า t-statistics และระดับนัยสำคัญทางสถิติของแบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยตามฤดูกาล

$$\theta_1 = \beta_1 + \rho_1 \ln y$$
$$\theta_2 = \beta_2 + \rho_2 \ln y$$
$$\theta_3 = \beta_3 + \rho_3 \ln y$$
$$\theta_4 = \beta_4 + \rho_4 \ln y$$
$$\theta_5 = \beta_5 + \rho_5 \ln y$$
$$\theta_6 = \beta_6 + \rho_6 \ln y$$
$$\pi = \alpha_1 + \rho_1 \ln w_1 + \rho_2 \ln w_2 + \rho_3 \ln w_3 + \rho_4 \ln w_4 + \rho_5 \ln w_5 + \rho_6 \ln w_6 + \rho_7 \ln w_7$$

| ค่าสัมประสิทธิ์ | ผลการประมาณ | ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน | t-statistics | ระดับนัยสำคัญทางสถิติ |
|---|---|---|---|---|
| $\alpha_1$ | 1.8320 | 0.1374 | 13.3353 | 0.00 |
| $\beta_1$ | -0.0586 | 0.0602 | -0.9738 | 0.33 |
| $\beta_2$ | 0.1278 | 0.0185 | 6.9043 | 0.00 |
| $\beta_3$ | 0.0950 | 0.0398 | 2.3882 | 0.02 |
| $\beta_4$ | 0.0884 | 0.0198 | 4.4517 | 0.00 |
| $\beta_5$ | 0.0925 | 0.0199 | 4.6489 | 0.00 |
| $\beta_6$ | 0.8501 | 0.1006 | 8.4518 | 0.00 |
| $\beta_7$ | -0.1952 | 0.1283 | -1.5214 | 0.15 |

ตารางที่ 6.8 (ต่อ)

| ค่าสัมประสิทธิ์ | ผลการประมาณ | ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน | t-statistics | ระดับนัยสำคัญทางสถิติ |
|---|---|---|---|---|
| $\rho_1$ | 0.0152 | 0.0075 | 2.0115 | 0.04 |
| $\rho_2$ | -0.0136 | 0.0023 | -5.8905 | 0.00 |
| $\rho_3$ | -0.0049 | 0.0050 | -0.9899 | 0.32 |
| $\rho_4$ | -0.0073 | 0.0025 | -2.9593 | 0.00 |
| $\rho_5$ | -0.0092 | 0.0025 | -3.6792 | 0.00 |
| $\rho_6$ | -0.0073 | 0.0126 | -0.5753 | 0.57 |
| $\rho_7$ | 0.0271 | 0.0161 | 1.6832 | 0.15 |

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : $\beta_7 = 1 - ( \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 )$

$\rho_7 = - ( \rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4 + \rho_5 + \rho_6 )$

จากผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ เมื่อพิจารณาทดสอบนัยสำคัญทางสถิติค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ในแบบจำลองต้นทุนการผลิตลำไยตามฤดูกาล โดยพิจารณาจากค่า t-statistics ปรากฏผลดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณผลผลิตลำไย ($\alpha_1$) , ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 ($\beta_2$) , ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 ($\beta_4$) , ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาปุ๋ยสูตร 13-13-21 ($\beta_5$) และค่าสัมประสิทธิ์ของค่าจ้างแรงงาน ($\beta_6$) , ค่าสัมประสิทธิ์ของผลคูณระหว่างราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 กับปริมาณผลผลิตลำไย ($\rho_2$) , ค่าสัมประสิทธิ์ของผลคูณระหว่างราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 กับปริมาณผลผลิตลำไย ($\rho_4$) และค่าสัมประสิทธิ์ของผลคูณระหว่างราคาปุ๋ยสูตร 13-13-21 กับปริมาณผลผลิตลำไย ($\rho_5$)

ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 ($\beta_3$) และค่าสัมประสิทธิ์ของผลคูณระหว่างราคาปุ๋ยคอกกับปริมาณผลผลิตลำไย ($\rho_1$) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ที่เหลือนั้น มีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าร้อยละ 90 ปรากฏดังตารางที่ 6.8

จากผลการประมาณค่าแบบจำลองซึ่งประกอบด้วย สมการส่วนแบ่งต้นทุนการผลิตของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ (Cost Share Equations) และสมการรายได้ต่อต้นทุนการผลิต (Revenue Share Equation) ดังตารางที่ 6.8 สามารถเขียนฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยตามฤดูกาลได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \ln C = & -8.5590 + 1.8320 \ln y - 0.0586 \ln w_1 + 0.1278 \ln w_2 - 0.0950 \ln w_3 + 0.0884 \ln w_4 \\ & + 0.0925 \ln w_5 + 0.8501 \ln w_6 - 0.1952 \ln w_7 + 0.0152 \ln w_1 \ln y - 0.0136 \ln w_2 \ln y \\ & - 0.0049 \ln w_3 \ln y - 0.0073 \ln w_4 \ln y - 0.0092 \ln w_5 \ln y - 0.0073 \ln w_6 \ln y \\ & + 0.0271 \ln w_7 \ln y \end{aligned} \quad (6.1)$$

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตลำไยตามฤดูกาลโดยเทียบกับราคาปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ($\partial C/\partial w_i$)* โดยกำหนดให้ต้นทุนการผลิต ราคาปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ และปริมาณผลผลิตคงที่อยู่ ณ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ดังตารางที่ 6.9

ตารางที่ 6.9 การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตเทียบกับราคาปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ในการผลิตลำไยตามฤดูกาล

| ปัจจัยการผลิต | การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตเทียบกับราคาปัจจัยการผลิต | ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของราคาปัจจัยการผลิต |
|---|---|---|
| ปุ๋ยคอก | 3,476.58 | 4,008.93 |
| ปุ๋ยสูตร 40-0-0 | 72.57 | 72.54 |
| ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | 284.67 | 263.93 |
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 | 141.10 | 156.97 |
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 | 88.13 | 84.02 |
| แรงงาน | 343.94 | 355.33 |
| ทุน | 1.51 | 9,117.54 |

ที่มา : จากการคำนวณ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

* จาก $\frac{\partial \ln C}{\partial \ln w_i} = \frac{\partial C}{\partial w_i} * \frac{w_i}{C}$ ดังนั้น $\frac{\partial C}{\partial w_i} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln w_i} * \frac{C}{w_i}$

จากตารางที่ 6.9 ปรากฏว่า ราคาปุ๋ยคอก ($w_1$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน เมื่อราคาปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 3,476.58 บาท ในทำนองเดียวกันราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 ($w_2$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน เมื่อราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 เพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 72.57 บาท ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 ($w_3$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน ถ้าราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 284.67 บาท และราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 ($w_4$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 เพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 141.10 บาท เช่นเดียวกับราคาปุ๋ยสูตร 13-13-21 ($w_5$) ก็มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน เมื่อราคาปุ๋ยสูตร 13-13-21 เพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 88.13 บาท

สำหรับค่าจ้างแรงงาน ($w_6$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น 1 บาทต่อวันงาน จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 343.94 บาท ในทำนองเดียวกันดอกเบี้ยสำหรับทุน ($w_7$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ถ้ามูลค่าดอกเบี้ยสำหรับทุนเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 1.51 บาท เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างราคาปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ กับต้นทุนการผลิต ตามที่ได้กล่าวมา พบว่า มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและเป็นไปตามคุณสมบัติของต้นทุนการผลิต ซึ่งมีลักษณะที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับราคาปัจจัยการผลิต (Non-decreasing in Factor Prices) ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**1) ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตในการผลิตลำไยตามฤดูกาล**

จากแบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยตามฤดูกาลดังสมการที่ 6.1 สามารถพิจารณาหาค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ ซึ่งแสดงให้ทราบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณปัจจัยการผลิตไปร้อยละ 1 จะมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด เมื่อกำหนดให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ คงที่อยู่ ณ ระดับค่าเฉลี่ยเลขคณิต จากการวิเคราะห์ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 6.10 ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตในการผลิตลำไยตามฤดูกาล

| ปัจจัยการผลิต | ค่าความยืดหยุ่น | ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยการผลิต |
|---|---|---|
| ปุ๋ยคอก | 0.4574 | 4,008.93 |
| ปุ๋ยสูตร 40-0-0 | 0.9199 | 72.54 |
| ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | 0.5350 | 263.93 |
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 | 0.5882 | 156.97 |
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 | 0.7119 | 84.02 |
| แรงงาน | 0.5129 | 355.33 |
| ทุน | 0.3433 | 9,117.54 |

ที่มา : จากการคำนวณ

จากการวิเคราะห์ ปรากฏว่า ค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยคอกเท่ากับ 0.4574 หมายความว่า ถ้ามีการใช้ปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.4574 และค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยสูตร 40-0-0 มีค่าเท่ากับ 0.9199 แสดงว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 40-0-0 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.9199 ในทำนองเดียวกันค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีค่าเท่ากับ 0.5350 แสดงว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.5350 และค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยสูตร 8-24-24 มีค่าเท่ากับ 0.5882 แสดงว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.5882 สำหรับค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยสูตร 13-13-21 มีค่าเท่ากับ 0.7119 ซึ่งหมายความว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.7119

ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเท่ากับ 0.5129 แสดงว่าเมื่อมีการใช้แรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.5129 สำหรับค่าความยืดหยุ่นของทุนเท่ากับ 0.3433 แสดงว่าถ้ามีใช้ทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3433 ปรากฏดังตารางที่ 6.10

เมื่อเปรียบเทียบค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดสำหรับการผลิตลำไยตามฤดูกาล พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยสูตร 40-0-0 มีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ปุ๋ยสูตร 8-24-24 , ปุ๋ยสูตร 15-15-15 , แรงงาน , ปุ๋ยคอก และทุน ตามลำดับ แสดงว่า ปุ๋ยสูตร 40-0-0 เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิตลำไยมากที่สุด เนื่องจากปุ๋ยประเภทนี้ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยธาตุไนโตรเจน (N) ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นลำไย โดยเฉพาะใบและลำต้น ช่วยให้ใบมีสีเขียว ส่งเสริมความสมบูรณ์ของต้นลำไย เพื่อเตรียมความพร้อมของต้นลำไยในการออกดอก โดยธรรมชาติของลำไยพฤติกรรมการออกดอกของลำไย จะเปลี่ยนจากตาใบ (Vegetative Bud) เป็นตาดอก (Flower Bud) ถ้าต้นลำไยมีความสมบูรณ์มาก จะสามารถเกิดการออกดอกได้ง่าย และทำให้มีผลผลิตมาก สำหรับปุ๋ยสูตร 13-13-21 , ปุ๋ยสูตร 8-24-24 , ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และปุ๋ยคอก ประกอบด้วยธาตุไนโตรเจน (N) , ฟอสฟอรัส (P) และโปแตสเซียม (K) โดยธาตุฟอสฟอรัสมีอิทธิพลต่อการแบ่งเซลล์ของลำไย ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากและส่วนต่างๆ ของต้น และช่วยในการออกดอกออกผลและการสร้างเมล็ด ตลอดจนทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี ส่วนธาตุโปแตสเซียมมีบทบาทต่อการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล และการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปยังผลลำไย ทำให้ผลลำไยเจริญเติบโตและมีคุณภาพ จึงสรุปได้ว่า ปุ๋ยสูตร 40-0-0 เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสมบูรณ์ของลำไยเพื่อเตรียมตัวในการออกดอก ในขณะที่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 , ปุ๋ยสูตร 8-24-24 และปุ๋ยสูตร 15-15-15 เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกดอกและคุณภาพผลผลิตลำไย

เมื่อพิจารณาผลรวมค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดซึ่งแสดงถึงผลตอบแทนในการผลิตต่อขนาดธุรกิจ (Returns to Scale) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.0687 หมายความว่าเมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.0687 แสดงว่าการผลิตลำไยของเกษตรกรที่ทำการผลิตตามฤดูกาลในท้องที่ที่ทำการศึกษาอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale)

**2) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของการผลิตลำไยตามฤดูกาล**

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของการผลิตลำไยตามฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์ผ่านประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ โดยพิจารณามูลค่าผลผลิตเพิ่ม (Value of Marginal Product: VMP) เปรียบเทียบกับต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิต (Marginal Factor Cost: MFC) ซึ่งจะทำให้ทราบว่าเมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด โดยกำหนดให้ราคาผลผลิตโดยเฉลี่ยเท่ากับ 30 บาทต่อกิโลกรัม มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 6.11 มูลค่าผลผลิตเพิ่ม ต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิต และอัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิตของการผลิตลำไยตามฤดูกาล

| ปัจจัยการผลิต | มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (VMP) | ต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิต (MFC) | อัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิต(VMP/MFC) |
|---|---|---|---|
| ปุ๋ยคอก | 13.13 | 1.12 | 11.72 |
| ปุ๋ยสูตร 40-0-0 | 1,459.13 | 12.53 | 116.45 |
| ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | 233.24 | 11.18 | 20.86 |
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 | 431.16 | 11.65 | 37.01 |
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 | 974.92 | 10.98 | 88.79 |
| แรงงาน | 166.09 | 133.87 | 1.24 |
| ทุน | 4.33 | 1.00 | 4.33 |

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 6.11 พบว่า แรงงานเป็นปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ ทุน ปุ๋ยคอก ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปุ๋ยสูตร 8-24-24 ปุ๋ยสูตร 13-13-21 และปุ๋ยสูตร 40-0-0 ตามลำดับ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ มูลค่าผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยคอกเท่ากับ 13.13 บาท ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยคอกนั้นเท่ากับ 1.12 บาท เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยคอกซึ่งมีค่าเท่ากับ 11.72 แสดงว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยคอกในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 11.72 บาท

ในทำนองเดียวกันมูลค่าผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยสูตร 40-0-0 เท่ากับ 1,459.13 บาท ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 40-0-0 นั้นเท่ากับ 12.53 บาท เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 40-0-0 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 116.45 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 40-0-0 ในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 116.45 บาท ส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยสูตร 15-15-15 เท่ากับ 233.24 บาท ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 15-15-15 เท่ากับ 11.18 บาท เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 15-15-15 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 20.86 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 20.86 บาท

ส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยสูตร 8-24-24 เท่ากับ 431.16 บาท ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 8-24-24 เท่ากับ 11.65 บาท เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มมีค่าเท่ากับ 37.01 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 ในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 37.01 บาท ส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยสูตร 13-13-21 เท่ากับ 974.92 บาท ต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 13-13-21 นั้นเท่ากับ 10.98 บาท เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่ม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 88.79 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 88.79 บาท ส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มของแรงงานเท่ากับ 166.09 บาท ในขณะที่ค่าจ้างโดยเฉลี่ยเท่ากับ 133.87 บาทต่อวัน ซึ่งอัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มมีค่าเท่ากับ 1.24 แสดงว่า เมื่อมีการจ้างแรงงานในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 1.24 บาท และมูลค่าผลผลิตเพิ่มของทุนเท่ากับ 4.33 บาท ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มของทุนเท่ากับ 1 บาท ซึ่งอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มของทุนต่อต้นทุนเพิ่มของทุนนั้นมีค่าเท่ากับ 4.33 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ทุนในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 4.33 บาท

เมื่อพิจารณาอัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดดังที่กล่าวมา ปรากฏว่ามีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมซึ่งจะทำให้ได้รับกำไรสูงสุด ดังนั้นเกษตรกรควรจะเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ได้รายได้และกำไรที่มากขึ้น อย่างไรก็ตาม จากที่นำเสนอมาเป็นการพิจารณาในด้านของรายได้ที่เกษตรกรจะได้รับเท่านั้น โดยมิได้พิจารณาถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ มากเกินความเหมาะสม ซึ่งอาจจะส่งผลเสียต่อปริมาณผลผลิตที่จะได้รับ ตลอดจนรวมถึงผลกระทบที่อาจจะสร้างความเสียหายแก่ต้นลำไยได้

**3) อัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในการผลิตลำไยตามฤดูกาล**

ในการผลิตลำไยตามฤดูกาลเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยเคมีชนิดต่างๆ ประกอบกัน โดยมีการใช้ปุ๋ยแต่ละชนิดในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตรกรจะใส่ปุ๋ยสูตร 40-0-0 เพื่อกระตุ้นให้ลำใยแตกกิ่งและใบใหม่ เพื่อทดแทนกิ่ง ก้าน และใบที่สูญเสียไปในการเก็บเกี่ยว จากนั้นจะใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 ในช่วงที่ลำไยออกดอกเพื่อให้ช่อดอกยาวและติดผลผลิตมาก หลังจากนั้นจะใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในช่วงที่ลำไยมีผลอ่อน และปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในช่วงที่ผลลำไยเริ่มแก่เพื่อเพิ่มเนื้อลำไยทำให้ผลผลิตมีคุณภาพที่ดี ซึ่งปุ๋ยแต่ละชนิดดังกล่าวอาจสามารถตกค้างอยู่ในดินได้ จึงทำให้ธาตุอาหารต่างๆ เช่น ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมยังคงมีอยู่ในดิน ประกอบกับถ้าเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยในระยะแรกมากเกินไป ซึ่งในระยะต่อมาเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยในระยะหลังลดลง จากเหตุผลดังกล่าวจึงสามารถหาอัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยทั้งสามชนิดได้

อัตราการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิต จะแสดงให้ทราบว่า เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ลดการใช้ปัจจัยการผลิตอีกชนิดหนึ่งไปเท่าใด โดยให้ผลผลิตและปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ คงที่ ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 6.12 อัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยสูตร 13-13-21 , ปุ๋ยสูตร 8-24-24 และปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในการผลิตลำไยตามฤดูกาล

| **การทดแทนกัน** ( $x_i$:$x_j$ ) | **อัตราการทดแทนกัน** ( $MTRS_{ij}$ ) |
|---|---|
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 : ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | -4.18 |
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 : ปุ๋ยสูตร 8-24-24 | -2.26 |
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 : ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | -1.85 |

ที่มา : จากการคำนวณ

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 6.12 พบว่า อัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยสูตร 13-13-21 กับปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีค่าเท่ากับ –4.18 แสดงว่า เกษตรกรจะต้องใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 เพิ่มมากขึ้น 1 กิโลกรัม เพื่อทดแทนปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 4.18 กิโลกรัมที่ไม่ได้ใส่ในระยะที่ลำไยมีผลอ่อนเพื่อเพิ่มขนาดและคุณภาพผลผลิต ในทำนองเดียวกันอัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยสูตร 13-13-21 กับปุ๋ยสูตร 8-24-24 มีค่าเท่ากับ –2.26 แสดงว่า เกษตรกรจะต้องใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 จำนวน 1 กิโลกรัม เพื่อทดแทนปุ๋ยสูตร 8-24-24 จำนวน 2.26 กิโลกรัมที่ไม่ได้ใส่ในระยะที่ลำไยมีผลอ่อนเพื่อเพิ่มขนาดและคุณภาพผลผลิต และอัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยสูตร 8-24-24 กับปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีค่าเท่ากับ –1.85 แสดงว่า เกษตรกรจะต้องใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพิ่มมากขึ้น 1.85 กิโลกรัม ถ้าเกษตรกรไม่ได้ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 จำนวน 4.18 กิโลกรัมในช่วงที่ลำไยออกดอก แต่อย่างไรก็ตาม อัตราการทดแทนระหว่างปุ๋ยชนิดต่างๆ ที่คำนวณได้นั้น ได้จากการวิเคราะห์การผลิตของเกษตรกรซึ่งอยู่ในพื้นที่และปีการเพาะปลูกซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ทำการศึกษาเท่านั้น ดังนั้นอาจจะมีความแตกต่างกันออกไปสำหรับพื้นที่หรือปีการเพาะปลูกอื่นๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 6.2.2 ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตของการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

จากการวิเคราะห์แบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ซึ่งอยู่ในรูประบบสมการ ซึ่งประกอบด้วย สมการส่วนแบ่งต้นทุนการผลิตของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ (Cost Share Equations) และสมการรายได้ต่อต้นทุนการผลิต (Revenue Share Equation) โดยวิธี Seemingly Unrelated Regression (SUR) ได้ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ดังตารางที่ 6.13

ตารางที่ 6.13 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่า t-staitstics และระดับนัยสำคัญทางสถิติของแบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

$$\theta_1 = \beta_1 + \gamma_{18} \ln w_8 + \rho_1 \ln y$$
$$\theta_2 = \beta_2 + \gamma_{28} \ln w_8 + \rho_2 \ln y$$
$$\theta_3 = \beta_3 + \gamma_{38} \ln w_8 + \rho_3 \ln y$$
$$\theta_4 = \beta_4 + \gamma_{48} \ln w_8 + \rho_4 \ln y$$
$$\theta_5 = \beta_5 + \gamma_{58} \ln w_8 + \rho_5 \ln y$$
$$\theta_6 = \beta_6 + \rho_6 \ln y$$
$$\theta_7 = \beta_7 + \rho_7 \ln y$$
$$\pi = \alpha_1 + \rho_1 \ln w_1 + \rho_2 \ln w_2 + \rho_3 \ln w_3 + \rho_4 \ln w_4 + \rho_5 \ln w_5 + \rho_6 \ln w_6 + \rho_7 \ln w_7 + \rho_8 \ln w_8$$

| ค่าสัมประสิทธิ์ | ผลการประมาณ | ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน | t-statistics | ระดับนัยสำคัญทางสถิติ |
|---|---|---|---|---|
| $\alpha_1$ | 6.0794 | 0.5032 | 12.0816 | 0.00 |
| $\beta_1$ | -0.1283 | 0.0655 | -1.9600 | 0.05 |
| $\beta_2$ | 0.6580 | 0.3550 | 1.8535 | 0.07 |
| $\beta_3$ | -0.4538 | 0.3477 | -1.3051 | 0.19 |
| $\beta_4$ | 0.2039 | 0.3412 | 0.5976 | 0.55 |
| $\beta_5$ | -0.2978 | 0.2316 | -1.2862 | 0.20 |
| $\beta_6$ | 0.9859 | 0.3542 | 2.7830 | 0.01 |
| $\beta_7$ | 0.2778 | 0.3035 | 0.9153 | 0.36 |
| $\beta_8$ | -0.2457 | 0.7993 | -0.3074 | 0.75 |
| $\gamma_{18}$ | -0.0055 | 0.0024 | -2.2684 | 0.02 |

ตารางที่ 6.13(ต่อ)

| ค่าสัมประสิทธิ์ | ผลการประมาณ | ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน | t-statistics | ระดับนัยสำคัญทางสถิติ |
|---|---|---|---|---|
| $\gamma_{28}$ | -0.0961 | 0.0519 | -1.8512 | 0.07 |
| $\gamma_{38}$ | 0.0760 | 0.0498 | 1.5279 | 0.13 |
| $\gamma_{48}$ | -0.0183 | 0.0488 | -0.3758 | 0.71 |
| $\gamma_{58}$ | 0.0439 | 0.0870 | 0.5046 | 0.60 |
| $\rho_1$ | 0.0196 | 0.0065 | 3.0402 | 0.01 |
| $\rho_2$ | -0.0047 | 0.0088 | -0.5363 | 0.59 |
| $\rho_3$ | 0.0016 | 0.0119 | 0.1325 | 0.89 |
| $\rho_4$ | -0.0063 | 0.0105 | -0.5935 | 0.55 |
| $\rho_5$ | 0.0044 | 0.0089 | 0.4885 | 0.63 |
| $\rho_6$ | -0.0336 | 0.0362 | -0.9278 | 0.35 |
| $\rho_7$ | -0.0268 | 0.0310 | -0.8652 | 0.39 |
| $\rho_8$ | 0.0462 | 0.0522 | 0.8851 | 0.37 |

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : $\beta_8 = 1 - (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 + \beta_7)$

$\gamma_5 = -(\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 + \gamma_4)$

$\rho_8 = -(\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4 + \rho_5 + \rho_6 + \rho_7)$

จากผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ เมื่อพิจารณาทดสอบนัยสำคัญทางสถิติค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ในแบบจำลองต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยพิจารณาจากค่า t-statistics ปรากฏผลดังนี้ ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณผลผลิตลำไย ($\alpha_1$) , ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าจ้างแรงงาน ($\beta_6$) และค่าสัมประสิทธิ์ของผลคูณระหว่างราคาปุ๋ยคอกกับปริมาณผลผลิตลำไย ($\rho_1$) สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาปุ๋ยคอก ($\beta_1$) และค่าสัมประสิทธิ์ของผลคูณระหว่างราคาปุ๋ยคอกกับราคาสารโปแตสเซียมคลอเรท ($\gamma_{18}$) ตลอดจนค่าสัมประสิทธิ์ของราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 ($\beta_2$) และค่าสัมประสิทธิ์ของผลคูณระหว่างราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 กับราคาสารโปแตสเซียมคลอเรท ($\gamma_{28}$) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ที่เหลือนั้น มีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าร้อยละ 90 ปรากฏดังตารางที่ 6.13

จากผลการประมาณค่าแบบจำลองซึ่งประกอบด้วย สมการส่วนแบ่งต้นทุนการผลิตของปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ (Cost Share Equations) และสมการรายได้ต่อต้นทุนการผลิต (Revenue Share Equation) ดังตารางที่ 6.13 สามารถเขียนฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาลได้ ดังนี้

$$\begin{aligned}\ln C = {} & -53.3713 + 6.0794 \ln y - 0.1283 \ln w_1 + 0.6580 \ln w_2 - 0.4538 \ln w_3 + 0.2039 \ln w_4 \\ & - 0.2978 \ln w_5 + 0.9859 \ln w_6 + 0.2778 \ln w_7 - 0.2457 \ln w_8 - 0.0055 \ln w_1 \ln w_8 \\ & - 0.0961 \ln w_2 \ln w_8 + 0.0760 \ln w_3 \ln w_8 - 0.0183 \ln w_4 \ln w_8 + 0.0439 \ln w_5 \ln w_8 \\ & + 0.0196 \ln w_1 \ln y - 0.0047 \ln w_2 \ln y + 0.0016 \ln w_3 \ln y - 0.0063 \ln w_4 \ln y \\ & + 0.0040 \ln w_5 \ln y - 0.0336 \ln w_6 \ln y - 0.0268 \ln w_7 \ln y + 0.0462 \ln w_8 \ln y \end{aligned} \quad (6.2)$$

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาลโดยเทียบกับราคาปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด $(\partial C/\partial w_i)$* โดยกำหนดให้ต้นทุนการผลิต ราคาปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ และปริมาณผลผลิตคงที่อยู่ ณ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ดังตารางที่ 6.14

ตารางที่ 6.14 การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตเทียบกับราคาปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| ปัจจัยการผลิต | การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิตเทียบกับราคาปัจจัยการผลิต | ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของราคาปัจจัยการผลิต |
|---|---|---|
| ปุ๋ยคอก | 3,866.96 | 1.05 |
| ปุ๋ยสูตร 40-0-0 | 99.15 | 11.96 |
| ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | 465.30 | 10.61 |
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 | 309.82 | 11.15 |
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 | 208.10 | 10.53 |
| แรงงาน | 660.22 | 127.47 |
| ทุน | 0.79 | 16,537.14 |
| สารโปแตสเซียมคลอเรท | 51.93 | 526.71 |

ที่มา : จากการคำนวณ

* จาก $\frac{\partial \ln C}{\partial \ln w_i} = \frac{\partial C}{\partial w_i} * \frac{w_i}{C}$ ดังนั้น $\frac{\partial C}{\partial w_i} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln w_i} * \frac{C}{w_i}$

จากฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาล พบว่า ราคาปุ๋ยคอก ($w_1$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อราคาปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 3,866.96 บาท ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 ($w_2$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 เพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 99.15 บาท ส่วนราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 ($w_3$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 465.30 บาท ส่วนราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 ($w_4$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 เพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 309.82 บาท และราคาปุ๋ยสูตร 13-13-21 ($w_5$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อราคาปุ๋ยสูตร 13-13-21 เพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 208.10 บาท สำหรับค่าจ้างแรงงาน ($w_6$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น 1 บาทต่อวันงาน จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 660.22 บาท และดอกเบี้ยสำหรับทุน ($w_7$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อจำนวนดอกเบี้ยสำหรับทุนเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 0.79 บาท และราคาสารโปแตสเซียมคลอเรท ($w_8$) มีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตลำไยในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อราคาสารโปแตสเซียมคลอเรทเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น 51.93 บาท

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างราคาปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆกับต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ปรากฏว่า มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและเป็นไปตามคุณสมบัติของต้นทุนการผลิตมีลักษณะที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับราคาปัจจัยการผลิต (Non-decreasing in Factor Prices) ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**1) ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล**

จากแบบจำลองฟังก์ชันต้นทุนการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ดังสมการที่ 6.2 สามารถพิจารณาหาค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งแสดงให้ทราบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณปัจจัยการผลิตไปร้อยละ 1 จะมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด เมื่อกำหนดให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ คงที่อยู่ ณ ระดับค่าเฉลี่ยเลขคณิต จากการวิเคราะห์ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 6.15 ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| ปัจจัยการผลิต | ค่าความยืดหยุ่น | ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของปัจจัยการผลิต |
|---|---|---|
| ปุ๋ยคอก | 0.1526 | 4,222.86 |
| ปุ๋ยสูตร 40-0-0 | 0.1844 | 75.00 |
| ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | 0.1674 | 357.79 |
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 | 0.1755 | 211.31 |
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 | 0.1621 | 222.91 |
| แรงงาน | 0.1700 | 616.07 |
| ทุน | 0.2676 | 16,537.14 |
| สารโปแตสเซียมคลอเรท | 0.1626 | 41.68 |

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 6.15 พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยคอกเท่ากับ 0.1526 หมายความว่า ถ้ามีการใช้ปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1526 และค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยสูตร 40-0-0 เท่ากับ 0.1844 หมายความว่าถ้ามีการใช้ปุ๋ยสูตร 40-0-0 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1844 ส่วนค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีค่าเท่ากับ 0.1674 แสดงว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1674 และค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยสูตร 8-24-24 มีค่าเท่ากับ 0.1755 หมายความว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1755

สำหรับค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยสูตร 13-13-21 มีค่าเท่ากับ 0.1621 ซึ่งหมายความว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1621 และค่าความยืดหยุ่นของแรงงานเท่ากับ 0.1700 แสดงว่าเมื่อมีการใช้แรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1700 ส่วนค่าความยืดหยุ่นของทุนเท่ากับ 0.2676 แสดงว่าถ้ามีใช้ทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2676 และค่าความยืดหยุ่นของสารโปแตสเซียมคลอเรทเท่ากับ 0.1626 หมายความว่าถ้ามีการใช้สารโปแตสเซียมคลอเรทเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1626

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดสำหรับการผลิตลำไยนอกฤดูกาล พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของทุนมีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ ปุ๋ยสูตร 40-0-0 , ปุ๋ยสูตร 8-24-24 , แรงงาน , ปุ๋ยสูตร 15-15-15 , สารโปแตสเซียมคลอเรท , ปุ๋ยสูตร 13-13-21 และปุ๋ยคอก ตามลำดับ แสดงว่า ทุนเป็นปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิตลำไยมากที่สุด เนื่องจากการผลิตลำไยนอกฤดูกาลได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรทในการกระตุ้นต้นลำไยให้ออกดอก ซึ่งจะต้องมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ถ้าหากต้นลำไยได้รับน้ำไม่เพียงพอ จะทำให้ต้นลำไยมีอาการใบเหลือง แห้ง และอาจตายได้ สำหรับการรดน้ำต้นลำไยเกษตรกรจะสูบน้ำให้ทุกวัน จึงทำให้มีการใช้น้ำมันมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการใช้ยาเคมีและฮอร์โมนต่างๆ เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งปัจจัยทั้งสองต่างก็เป็นองค์ประกอบของทุน จึงสะท้อนให้ทุนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตมากที่สุด

ส่วนปุ๋ยสูตร 40-0-0 ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยธาตุไนโตรเจน (N) ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นลำไย โดยเฉพาะใบและลำต้น ช่วยให้ใบมีสีเขียว และส่งเสริมความสมบูรณ์ของต้นลำไย ตลอดจนควบคุมการออกดอก ธรรมชาติของลำไยมีพฤติกรรมการออกดอกโดยการเปลี่ยนจากตาใบ (Vegetative Bud) เป็นตาดอก (Flower Bud) ถ้าต้นลำไยมีความสมบูรณ์มาก จะสามารถเกิดการออกดอกได้ง่าย และทำให้มีผลผลิตมาก สำหรับปุ๋ยสูตร 13-13-21 , ปุ๋ยสูตร 8-24-24 ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และปุ๋ยคอก จะประกอบด้วยธาตุไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโปแตสเซียม (K) โดยธาตุฟอสฟอรัสมีอิทธิพลต่อการแบ่งเซลล์ของลำไย ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากและส่วนต่างๆ ของต้นและช่วยในการออกดอกออกผลและการสร้างเมล็ด ตลอดจนทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี ส่วนธาตุโปแตสเซียมมีบทบาทต่อการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล และการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปยังผลลำไย ทำให้ผลลำไยเจริญเติบโตและมีคุณภาพ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ปุ๋ยสูตร 40-0-0 เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกดอกของลำไย ในขณะที่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 , ปุ๋ยสูตร 8-24-24 และปุ๋ยสูตร 15-15-15 เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกดอกและคุณภาพผลผลิตลำไย

เมื่อพิจารณาผลรวมค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดซึ่งแสดงถึงผลตอบแทนในการผลิตต่อขนาดธุรกิจ (Returns to Scale) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.4422 หมายความว่าเมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตลำไยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.4422 แสดงว่าการผลิตลำไยของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาลในท้องที่ที่ทำการศึกษาอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale)

**2) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของการผลิตลำไยนอกฤดูกาล**

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของการผลิตลำไยนอกฤดูกาล จะทำการวิเคราะห์ผ่านประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ โดยพิจารณามูลค่าผลผลิตเพิ่ม (Value of Marginal Product: VMP) เปรียบเทียบกับต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิต (Marginal Factor Cost: MFC) โดยทำให้ทราบว่า เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด โดยกำหนดให้ราคาผลผลิตโดยเฉลี่ยเท่ากับ 40 บาทต่อกิโลกรัม มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 6.16 มูลค่าผลผลิตเพิ่ม ต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิต และอัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิตของการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| ปัจจัยการผลิต | มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (VMP) | ต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิต (MFC) | อัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิต (VMP/MFC) |
|---|---|---|---|
| ปุ๋ยคอก | 29.15 | 1.05 | 27.76 |
| ปุ๋ยสูตร 40-0-0 | 1,983.35 | 11.96 | 165.83 |
| ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | 377.43 | 10.61 | 35.57 |
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 | 669.97 | 11.15 | 60.09 |
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 | 586.61 | 10.53 | 55.71 |
| แรงงาน | 222.60 | 127.47 | 1.75 |
| ทุน | 13.05 | 1.00 | 13.05 |
| สารโปแตสเซียมคลอเรท | 3,146.97 | 526.71 | 5.97 |

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 6.16 พบว่า แรงงานเป็นปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ สารโปแตสเซียมคลอเรท ทุน ปุ๋ยคอก ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ปุ๋ยสูตร 8-24-24 และปุ๋ยสูตร 40-0-0 ตามลำดับ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ มูลค่าผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยคอกเท่ากับ 29.15 บาท ส่วนต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยคอกนั้นเท่ากับ 1.05 บาท เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยคอกซึ่งมีค่าเท่ากับ 27.76 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยคอกในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 27.76 บาท ในทำนองเดียวกันมูลค่าผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยสูตร 40-0-0 เท่ากับ 1,983.35 บาท ส่วนต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 40-0-0 เท่ากับ 11.96 บาท เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 40-0-0 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 165.83 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 40-0-0 ในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 165.83 บาท

ส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยสูตร 15-15-15 เท่ากับ 377.43 บาท ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 15-15-15 เท่ากับ 10.61 บาท เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 15-15-15 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 35.57 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 35.57 บาท สำหรับมูลค่าผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยสูตร 8-24-24 เท่ากับ 669.97 บาท ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 8-24-24 เท่ากับ 11.15 บาท และเมื่อพิจารณาอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มมีค่าเท่ากับ 60.09 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 ในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 60.09 บาท

สำหรับมูลค่าผลผลิตเพิ่มของปุ๋ยสูตร 13-13-21 เท่ากับ 586.61 บาท ส่วนต้นทุนเพิ่มของปุ๋ยสูตร 13-13-21 นั้นเท่ากับ 10.53 บาท เมื่อพิจารณาอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มซึ่งมีค่าเท่ากับ 55.71 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 55.71 บาท ส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มของแรงงานเท่ากับ 222.60 บาท ในขณะที่ ค่าจ้างโดยเฉลี่ยเท่ากับ 127.47 บาทต่อวัน ซึ่งอัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มมีค่าเท่ากับ 1.75 แสดงว่า เมื่อมีการจ้างแรงงานในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 1.75 บาท และมูลค่าผลผลิตเพิ่มของทุนเท่ากับ 13.05 บาท ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มของทุนเท่ากับ 1 บาท ซึ่งอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มของทุนต่อต้นทุนเพิ่มของทุนนั้นมีค่าเท่ากับ 13.05 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ทุนในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 13.05 บาท

นอกจากนี้มูลค่าผลผลิตเพิ่มของสารโปแตสเซียมคลอเรทเท่ากับ 3,146.97 บาท ในขณะที่ต้นทุนเพิ่มของสารโปแตสเซียมคลอเรทเท่ากับ 526.71 บาท ซึ่งอัตราส่วนของมูลค่าผลผลิตเพิ่มของทุนต่อต้นทุนเพิ่มของสารโปแตสเซียมคลอเรทนั้นมีค่าเท่ากับ 5.97 แสดงว่า เมื่อมีการใช้สารโปแตสเซียมคลอเรทในการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท จะทำให้มูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้น 5.97 บาท

เมื่อพิจารณาอัตราส่วนมูลค่าผลผลิตเพิ่มต่อต้นทุนเพิ่มของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดดังที่ได้กล่าวมา ปรากฏว่ามีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูกาลอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้ได้รับกำไรสูงสุด ดังนั้นเกษตรกรสามารถเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามจากที่นำเสนอมาเป็นการพิจารณาในด้านของรายได้ที่เกษตรกรจะได้รับเท่านั้น โดยมิได้พิจารณาถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ มากเกินความเหมาะสม ซึ่งอาจจะส่งผลเสียต่อปริมาณผลผลิตที่จะได้รับ ตลอดจนรวมถึงผลกระทบที่อาจจะสร้างความเสียหายแก่ต้นลำไยได้

**3) อัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล**

ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยชนิดต่างๆ ประกอบกัน โดยมีการใช้ปุ๋ยแต่ละชนิดในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตรกรจะใส่ปุ๋ยสูตร 40-0-0 เพื่อกระตุ้นให้ลำใยแตกกิ่งและใบใหม่ เพื่อทดแทนกิ่ง ก้าน และใบที่สูญเสียไปในการเก็บเกี่ยว ต่อจากนั้นจะใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 ในช่วงที่ลำไยออกดอกเพื่อให้ช่อดอกยาวและติดผลผลิตมาก หลังจากนั้นจะใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในช่วงที่ลำไยมีผลอ่อน และปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในช่วงที่ผลลำไยเริ่มแก่เพื่อเพิ่มเนื้อลำไยทำให้ผลผลิตมีคุณภาพที่ดี ซึ่งปุ๋ยแต่ละชนิดดังกล่าวอาจสามารถตกค้างอยู่ในดินได้ จึงทำให้ธาตุอาหารต่างๆ เช่น ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมยังคงมีอยู่ในดิน ประกอบกับถ้าเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยในระยะแรกมากเกินไป ซึ่งในระยะต่อมาเกษตรกรจะใช้ปุ๋ยในระยะหลังลดลง จากเหตุผลดังกล่าวจึงสามารถหาอัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยทั้งสามชนิดได้

อัตราการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิต จะแสดงให้ทราบว่า เมื่อมีการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดหนึ่งเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ลดการใช้ปัจจัยการผลิตอีกชนิดหนึ่งไปเท่าใด โดยให้ผลผลิตและปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ คงที่ ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 6.17 อัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยสูตร 15-15-15 ปุ๋ยสูตร 8-24-24 และปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| **การทดแทนกัน** ( $x_i$:$x_j$ ) | **อัตราการทดแทนกัน** ( $MRS_{ij}$ ) |
|---|---|
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 : ปุ๋ยสูตร 13-13-21 | -1.14 |
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 : ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | -1.76 |
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 : ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | -1.55 |

ที่มา : จากการคำนวณ

เมื่อพิจารณาตารางที่ 6.17 พบว่า อัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยสูตร 8-24-24 กับปุ๋ยสูตร 13-13-21 มีค่าเท่ากับ –1.14 แสดงว่า เกษตรกรจะต้องใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ลดลง 1.14 กิโลกรัม เมื่อเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 เพิ่มขึ้นจากปกติ 1 กิโลกรัมในระยะที่ลำไยมีออกดอก ในทำนองเดียวกัน อัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยสูตร 8-24-24 กับปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีค่าเท่ากับ –1.76 แสดงว่า เกษตรกรจะต้องใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ลดลงจำนวน 1.76 กิโลกรัม เมื่อเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24 เพิ่มขึ้นจากปกติ 1 กิโลกรัมในระยะที่ลำไยมีออกดอก และอัตราการทดแทนกันระหว่างปุ๋ยสูตร 13-13-21 กับปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีค่าเท่ากับ –1.55 แสดงว่า เกษตรกรจะต้องใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 เพิ่มมากขึ้น 1 กิโลกรัม ถ้าเกษตรกรไม่ได้ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 1.55 กิโลกรัมในช่วงที่ลำไยมีผลอ่อน แต่อย่างไรก็ตาม อัตราการทดแทนระหว่างปุ๋ยชนิดต่างๆ ที่คำนวณได้นั้น ได้จากการวิเคราะห์การผลิตของเกษตรกรซึ่งอยู่ในพื้นที่และปีการเพาะปลูกซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ทำการศึกษาเท่านั้น ดังนั้นอาจจะมีความแตกต่างกันออกไปสำหรับพื้นที่หรือปีการเพาะปลูกอื่นๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 6.3 การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ในส่วนนี้จะทำการศึกษาเฉพาะผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเท่านั้น โดยมิได้ศึกษาถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต ในการวิเคราะห์ในส่วนนี้จะทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตและสวัสดิการทางสังคม (Social Welfare) ระหว่างเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยจะทำการวิเคราะห์ส่วนเกินของผู้ผลิต (Producer Surplus) เท่านั้น

### 6.3.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคระหว่างการผลิตลำไยตามฤดูกาลและการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตลำไยตามฤดูกาลและการผลิตลำไยนอกฤดูกาล สามารถพิจารณาเปรียบเทียบได้จากผลผลิตเฉลี่ย (Average Product: AP) ของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งค่าผลผลิตเฉลี่ยของปัจจัยการผลิต จะแสดงให้ทราบว่า ปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งที่ใช้ไปในการผลิตจำนวนหนึ่งหน่วย จะทำให้ได้ผลผลิตเป็นจำนวนเท่าใด โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ คงที่ ณ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 6.18 การเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด (Average Product) ในการผลิตลำไยตามฤดูกาลและผลผลิตเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

| ปัจจัยการผลิต | ผลผลิตเฉลี่ยในการผลิตลำไยตามฤดูกาล | ผลผลิตเฉลี่ยในการผลิตลำไยนอกฤดูกาล |
|---|---|---|
| ปุ๋ยคอก | 0.96 | 4.78 |
| ปุ๋ยสูตร 40-0-0 | 52.87 | 268.89 |
| ปุ๋ยสูตร 15-15-15 | 14.53 | 56.37 |
| ปุ๋ยสูตร 8-24-24 | 24.43 | 95.44 |
| ปุ๋ยสูตร 13-13-21 | 45.65 | 90.47 |
| แรงงาน | 10.79 | 32.73 |
| ทุน | 0.42 | 1.22 |
| สารโปแตสเซียมคลอเรท | - | 483.85 |

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 6.18 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยคอก ปรากฏว่า ผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยคอกในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่ามากกว่าผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยคอกในการผลิตลำไยตามฤดูกาล ซึ่งผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยคอกในการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 0.96 ในขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยคอกในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลเท่ากับ 4.78 แสดงว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยคอก 1 กิโลกรัม การผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะให้ผลผลิตมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 3.82 กิโลกรัม

สำหรับผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 40-0-0 ในการผลิตลำไยตามฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 52.87 และผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 40-0-0 ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 268.89 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยชนิดดังกล่าว ปรากฏว่าผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 40-0-0 ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่ามากกว่าผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 40-0-0 ในการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 216.02 แสดงว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 40-0-0 จำนวน 1 กิโลกรัม การผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะให้ผลผลิตมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 216.02 กิโลกรัม

ส่วนผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในการผลิตลำไยตามฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 14.53 และผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 56.37 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยชนิดดังกล่าว ปรากฏว่าผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่ามากกว่าผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 41.84 แสดงว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 1 กิโลกรัม การผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะให้ผลผลิตมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 41.84 กิโลกรัม

ในทำนองเดียวกันผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 8-24-24 ในการผลิตลำไยตามฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 24.43 และผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 8-24-24 ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 95.44 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยชนิดดังกล่าว ปรากฏว่าผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 8-24-24 ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่ามากกว่าผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 8-24-24 ในการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 71.01 แสดงว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 8-24-24 จำนวน 1 กิโลกรัม การผลิตลำไยตามฤดูกาลจะให้ผลผลิตน้อยกว่าการผลิตลำไยนอกฤดูกาลเท่ากับ 71.01 กิโลกรัม

สำหรับผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในการผลิตลำไยตามฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 45.65 และผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 90.47 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยชนิดดังกล่าว ปรากฏว่าผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่ามากกว่าผลผลิตเฉลี่ยของปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 44.82 แสดงว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 จำนวน 1 กิโลกรัม การผลิตลำไยตามฤดูกาลจะให้ผลผลิตน้อยกว่าการผลิตลำไยนอกฤดูกาลเท่ากับ 44.82 กิโลกรัม

ผลผลิตเฉลี่ยของแรงงานในการผลิตลำไยตามฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 10.79 และผลผลิตเฉลี่ยของแรงงานในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 32.73 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยของแรงงาน ปรากฏว่า ผลผลิตเฉลี่ยของแรงงานในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่ามากกว่าผลผลิตเฉลี่ยของแรงงานในการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 21.94 แสดงว่าเมื่อมีการใช้แรงงาน 1 วันงาน การผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะให้ผลผลิตมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 21.94 กิโลกรัม

สำหรับผลผลิตเฉลี่ยของทุนในการผลิตลำไยตามฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 0.42 และผลผลิตเฉลี่ยของทุนในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 1.22 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยของทุน ปรากฏว่าผลผลิตเฉลี่ยของทุนในการผลิตลำไยตามฤดูกาลมีค่าน้อยกว่าผลผลิตเฉลี่ยของทุนในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลเท่ากับ 0.80 แสดงว่าเมื่อมีการใช้ทุน 1 บาท การผลิตลำไยตามฤดูกาลจะให้ผลผลิตน้อยกว่าการผลิตลำไยนอกฤดูกาลเท่ากับ 0.80 กิโลกรัม

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางเทคนิคระหว่างการผลิตลำไยตามฤดูกาลกับการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ปรากฏว่า การใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ของการผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาล เนื่องจากการผลิตลำไยนอกฤดูกาล เกษตรกรจะต้องมีการลงทุนในปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ตลอดจนมีการดูแลบำรุงรักษามากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาล ประกอบกับการใช้สารโปแตสเซียมคลอเรทในการผลิตซึ่งช่วยให้ลำไยสามารถออกดอกได้มากกว่าการออกดอกตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังช่วยลดการหลุดร่วงของผลลำไยอ่อน ดังนั้นจึงทำให้ผลผลิตที่ได้มีปริมาณมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาล

### 6.3.2 การวิเคราะห์ส่วนเกินของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล

จากฟังก์ชันต้นทุนการผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลที่วิเคราะห์ได้ (สมการที่ 6.1) สามารถหาต้นทุนเพิ่ม (Marginal Cost: MC) โดยให้ปัจจัยชนิดอื่นๆ คงที่อยู่ ณ ระดับค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$C = 8.4162 * 10^{-3} y^{1.9014} \tag{6.3}$$

กำหนดให้ C คือ ต้นทุนการผลิต (หน่วย:บาท)

y คือ ปริมาณผลผลิตลำไย (หน่วย:กิโลกรัม)

จากฟังก์ชันต้นทุนการผลิตที่ได้ เราสามารถหาต้นทุนเพิ่มได้ จากการวิเคราะห์ปรากฏผลดังนี้

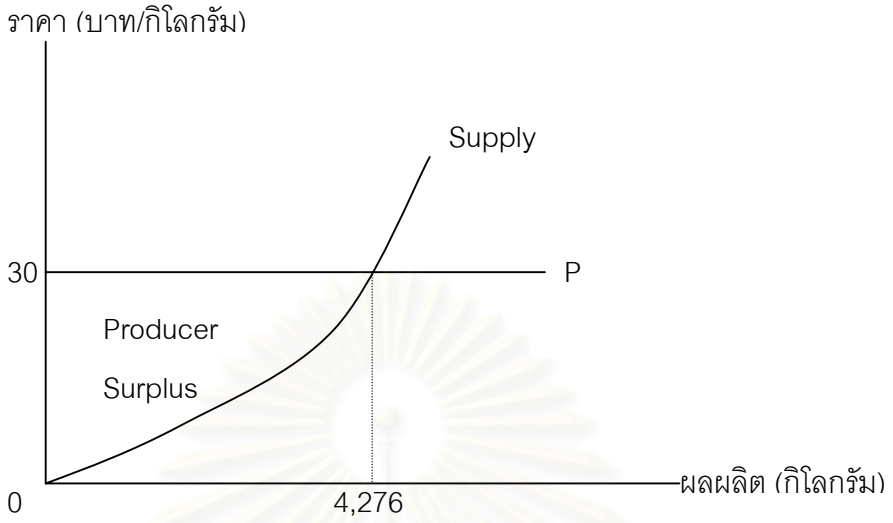
$$\frac{\partial C}{\partial y} = 0.0160 \quad y^{0.9014} \tag{6.4}$$

เมื่อนำราคาลำไยที่เกษตรกรได้รับ ซึ่งเท่ากับ 30 บาทต่อกิโลกรัม แทนค่าเข้าไปในสมการต้นทุนเพิ่ม (สมการที่ 6.4) จะทำให้ทราบถึงปริมาณผลผลิตลำไยที่ดุลยภาพ เนื่องจากสมการต้นทุนเพิ่มดังกล่าว ก็คืออุปทานของลำไย จากการคำนวณปรากฏว่าปริมาณผลผลิตลำไยที่ดุลยภาพเท่ากับ 4,276 กิโลกรัม ดังนั้นสามารถคำนวณหาส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Producer Surplus} &= (30 * 4{,}276) - \int_0^{4{,}276} 0.0160 y^{0.9014} dy \\ &= 128{,}280 - 67{,}468 \\ &= 60{,}812 \end{aligned}$$

จากการคำนวณหาส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล ซึ่งมีค่าเท่ากับ 60,812 บาท

รูปที่ 6.1 ส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล




### 6.3.3 การวิเคราะห์ส่วนเกินของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

จากฟังก์ชันต้นทุนการผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลที่วิเคราะห์ได้ (สมการที่ 6.2) สามารถหาต้นทุนเพิ่ม (Marginal Cost: MC) โดยให้ปัจจัยชนิดอื่นๆ คงที่อยู่ ณ ระดับค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$C = 1.9687 * 10^{-21} y^{5.9898} \quad (6.5)$$

กำหนดให้ C คือ ต้นทุนการผลิต (หน่วย:บาท)

y คือปริมาณผลผลิตลำไย (หน่วย:กิโลกรัม)

จากฟังก์ชันต้นทุนการผลิตที่ได้ เราสามารถหาต้นทุนเพิ่มได้ จากการวิเคราะห์ปรากฏผลดังนี้

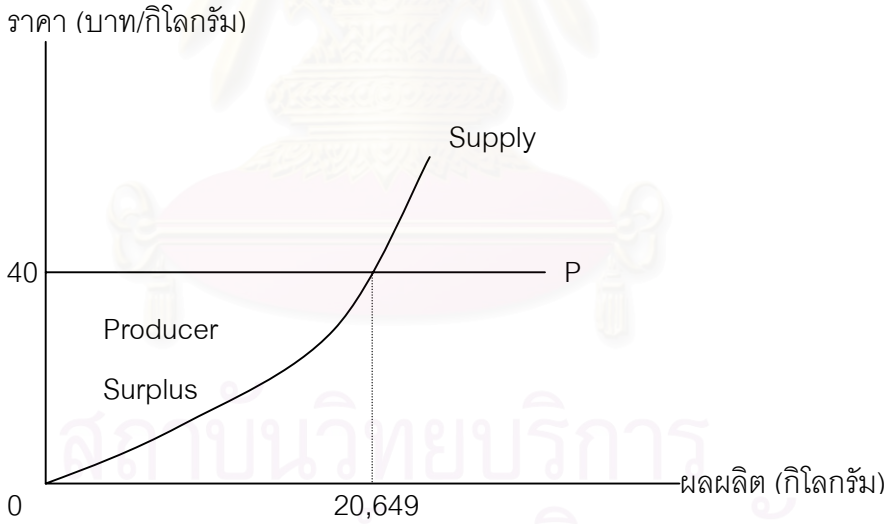
$$\frac{\partial C}{\partial y} = 1.1792 * 10^{-20} y^{4.9898} \quad (6.6)$$

เมื่อนำราคาลำไยที่เกษตรกรได้รับ ซึ่งเท่ากับ 40 บาทต่อกิโลกรัม แทนค่าเข้าไปในสมการต้นทุนเพิ่ม (สมการที่ 6.6) จะทำให้ทราบถึงปริมาณผลผลิตลำไยที่ดุลยภาพ เนื่องจากสมการต้นทุนเพิ่มดังกล่าวก็คืออุปทานของลำไยด้วยเช่นกัน จากการคำนวณปรากฏว่าปริมาณผลผลิตลำไยที่ดุลยภาพเท่ากับ 20,649 กิโลกรัม ดังนั้นสามารถคำนวณหาส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีผลิตลำไยนอกฤดูกาลได้

$$\begin{aligned} \text{Producer Surplus} &= (40 * 20{,}649) - \int_0^{20{,}649} 1.1792 * 10^{-20} y^{4.9898} dy \\ &= 825{,}960 - 137{,}900 \\ &= 688{,}060 \end{aligned}$$

จากการคำนวณหาส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ซึ่งมีค่าเท่ากับ 688,060 บาท

รูปที่ 6.2 ส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

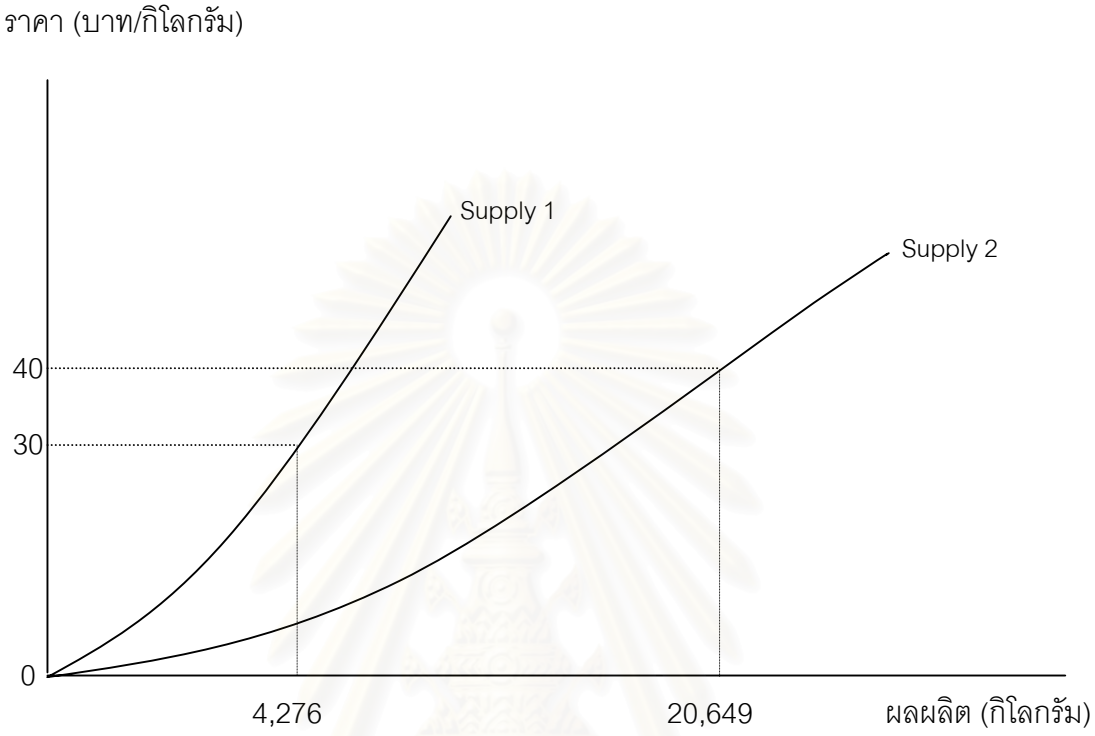



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล พบว่าส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่ามากกว่าส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลเท่ากับ 627,248 บาท แสดงว่าการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะช่วยให้ผู้ผลิตหรือเกษตรกรได้รับค่าสวัสดิการสังคมมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาล (ดังรูปที่ 6.3) ในการออกสำรวจข้อมูลในภาคสนามของพื้นที่ที่ทำการศึกษา พบว่าผลผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะออกสู่ตลาดในช่วงกลางเดือนมิถุนายนถึงกลางเดือนกรกฎาคม โดยราคาผลผลิตในเดือนมิถุนายนเท่ากับ 55 บาทต่อกิโลกรัม และในเดือนกรกฎาคมจะลดลงมาที่ 25 บาทต่อกิโลกรัม เนื่องจากผลผลิตตามฤดูกาลได้ออกสู่ตลาด จึงทำให้ปริมาณผลผลิตในตลาดเพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ราคาผลผลิตลดลง หลังจากนั้นในช่วงเดือนสิงหาคมปริมาณผลผลิตในตลาดลดลง จึงทำให้ราคาผลผลิตปรับตัวเพิ่มขึ้นอยู่ที่ระดับ 35 บาทต่อกิโลกรัม (ดังรูปที่ 6.4) จึงกล่าวได้ว่า การผลิตลำไยนอกฤดูกาลช่วยให้เกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมีรายได้ที่ดีขึ้น เนื่องจากสามารถขายผลผลิตได้ ณ ระดับราคาที่สูงกว่า นอกจากนี้ยังส่งผลให้ผลผลิตลำไยออกสู่ตลาดในระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น อย่างไรก็ตาม ค่าสวัสดิการสังคมของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและค่าสวัสดิการสังคมของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาลที่คำนวณได้จากการศึกษาครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์เฉพาะส่วนเกินของผู้ผลิต (Producer Surplus) เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากในการเก็บรวบรวมข้อมูล มิได้เก็บข้อมูลทางด้านอุปสงค์ ประกอบกับกลุ่มเกษตรกรที่ทำการศึกษาเป็นผู้ผลิตรายย่อยเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ผลิตลำไยทั้งประเทศ จึงทำให้ไม่สามารถหาผลกระทบต่อส่วนเกินของผู้บริโภค (Consumer Surplus) ได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

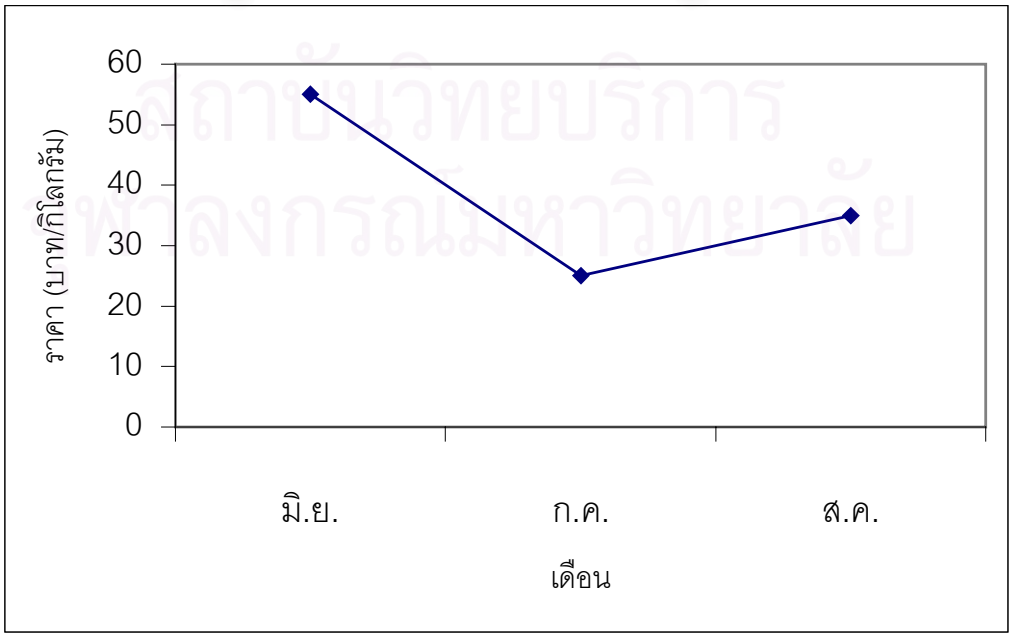
รูปที่ 6.3 การเปรียบเทียบส่วนเกินของผู้ผลิตระหว่างเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลกับเกษตรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล




หมายเหตุ : Supply 1 คืออุปทานลำไยที่ผลิตตามฤดูกาล

Supply 2 คืออุปทานลำไยที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาล

รูปที่ 6.4 การเคลื่อนไหวของราคาลำไยในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2542



# บทที่ 7

# สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

## 7.1 สรุปผลการศึกษา

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย การผลิตลำไยของประเทศไทยส่วนมากจะประสบกับปัญหาในเรื่องของการออกดอกไม่สม่ำเสมอ เป็นการออกดอกในลักษณะปีเว้นปี ทำให้ผลผลิตที่ได้มีความไม่แน่นอน ส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรปลูกลำไยเป็นจำนวนมาก ยิ่งไปกว่านี้ยังส่งผลต่อเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคและประเทศ

จากการค้นพบเทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยใช้สารประกอบในกลุ่มคลอเรท (Chlorate) นับเป็นมิติใหม่สำหรับการผลิตลำไย และเป็นที่สนใจของเกษตรกร นักวิชาการ รวมถึงหน่วยงานของภาครัฐและเอกชนเป็นอย่างมาก นอกจากนี้การค้นพบเทคโนโลยีดังกล่าว ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตและการพัฒนาการผลิตลำไยของประเทศไทยเป็นอย่างมาก จากความสำคัญดังกล่าว จึงได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในการผลิตลำไย โดยมิได้รวมถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต

สำหรับการวิเคราะห์ในการศึกษานี้จะใช้ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตแบบ Transcendental Logarithmic Function หรือที่นิยมเรียกว่า Translog Function เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล และผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยจะเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตระหว่างวิธีการผลิตลำไยตามฤดูกาลกับการใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาล นอกจากนี้จะทำการวิเคราะห์ถึงส่วนเกินของผู้ผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล

จากการศึกษาพบว่า ผลรวมค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดซึ่งแสดงถึงผลตอบแทนในการผลิตต่อขนาดธุรกิจ (Returns to Scale) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.0687 แสดงว่าการผลิตลำไยของเกษตรกรที่ทำการผลิตตามฤดูกาลอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale) เมื่อเปรียบเทียบค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดสำหรับการผลิตลำไยตามฤดูกาล พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของปุ๋ยสูตร 40-0-0 มีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ปุ๋ยสูตร 8-24-24 , ปุ๋ยสูตร 15-15-15 , แรงงาน , ปุ๋ยคอก และทุน ตามลำดับ

ส่วนเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาลมีผลรวมค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดซึ่งแสดงถึงผลตอบแทนในการผลิตต่อขนาดธุรกิจ (Returns to Scale) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.4422 แสดงว่าการผลิตลำไยของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาลอยู่ในระยะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดสำหรับการผลิตลำไยนอกฤดูกาล พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของทุนมีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ ปุ๋ยสูตร 40-0-0 , ปุ๋ยสูตร 8-24-24 , แรงงาน , ปุ๋ยสูตร 15-15-15 สารโปแตสเซียมคลอเรท , ปุ๋ยสูตร 13-13-21 และปุ๋ยคอก ตามลำดับ แสดงว่า ทุนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิตลำไยมากที่สุด เนื่องจากการผลิตลำไยนอกฤดูกาลได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรทในการกระตุ้นต้นลำไยให้ออกดอก ซึ่งจะต้องมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอและมากกว่าการผลิตตามธรรมชาติ ตลอดจนมีการใช้ยาเคมี และฮอร์โมนชนิดต่างๆ จึงทำให้มีการใช้ปัจจัยดังกล่าวมาก

การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล พบว่า ปุ๋ยสูตร 40-0-0 เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสมบูรณ์ของต้นลำไยเพื่อนำไปสู่การออกดอก ในขณะที่ ปุ๋ยสูตร 13-13-21 , ปุ๋ยสูตร 8-24-24 และปุ๋ยสูตร 15-15-15 เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกดอกและคุณภาพผลผลิตลำไย เนื่องจากปุ๋ยสูตร 40-0-0 จะประกอบด้วยธาตุไนโตรเจน (N) ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นลำไย โดยเฉพาะใบและลำต้น ช่วยให้ใบมีสีเขียว ตลอดจนส่งเสริมความสมบูรณ์ของต้นลำไย โดยธรรมชาติของลำไยพฤติกรรมการออกดอกของลำไย จะเปลี่ยนจากตาใบเป็นตาดอก ถ้าต้นลำไยมีความสมบูรณ์มากจะสามารถเกิดการออกดอกได้ง่ายและทำให้มีผลผลิตมาก

สำหรับการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ปัจจัยการผลิตระหว่างวิธีการผลิตลำไยตามฤดูกาลกับการใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาลและวิเคราะห์ถึงส่วนเกินของผู้ผลิต (Producer Surplus) ที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล ปรากฏว่า การใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ในการผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาล ซึ่งได้แสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีดังกล่าวสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรได้ และทำให้การผลิตลำไยของเกษตรกรมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ส่วนการศึกษาค่าสวัสดิการสังคมของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาลที่คำนวณได้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นส่วนเกินของผู้ผลิต (Producer Surplus) เท่านั้น เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาล พบว่า ส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมีค่ามากกว่าส่วนเกินของผู้ผลิตของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาล แสดงว่าการใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลจะช่วยให้ผู้ผลิตหรือเกษตรกรได้รับค่าสวัสดิการสังคมมากกว่าการผลิตลำไยตามฤดูกาล อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ได้มุ่งเน้นที่จะศึกษาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการนำเทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลมาใช้ในการผลิต โดยมิได้รวมถึงผลกระทบต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต เช่น ผลกระทบที่มีต่อต้นลำไย ซึ่งประเด็นนี้เป็นประเด็นที่สมควรได้ทำการศึกษาต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผลการศึกษาที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดของการศึกษาอยู่หลายประเด็น ได้แก่

1. ข้อจำกัดทางด้านข้อมูล ทั้งในด้านจำนวนข้อมูลและความถูกต้องของข้อมูล ในการศึกษานี้ได้อาศัยข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม โดยสัมภาษณ์เกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกลำไย ได้พบว่าการจำหน่ายผลผลิตของเกษตรกร จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ การจำหน่ายโดยวิธีขายตรง และการจำหน่ายโดยวิธีขายเหมาสวน ซึ่งการขายเหมาสวนเกษตรกรจะตัดสินใจขาย โดยกะประมาณผลผลิตแล้วประเมินราคา ทำให้ผลผลิตที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนจากความจริงได้ นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนข้อมูลของเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูกาลที่ใช้ในการศึกษามีเพียง 28 รายเท่านั้น เนื่องจากในช่วงที่ทำการศึกษาเป็นระยะเริ่มแรกของการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ ดังนั้นจึงอาจส่งผลให้การประมาณค่าทางสถิติมีความถูกต้องลดลง

2. ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของแบบจำลอง อาจมีตัวแปรอิสระบางตัวที่มีผลต่อตัวแปรตาม เช่น ลักษณะทางกายภาพของดิน สภาพภูมิอากาศ ตลอดจนอายุของต้นลำไย ซึ่งจะทำให้ทราบความแตกต่างของดิน สภาพภูมิอากาศ และอายุของต้นลำไยที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตได้ ในการศึกษาครั้งต่อไปควรนำปัจจัยดังกล่าวเข้ามาร่วมในการวิเคราะห์ ซึ่งจะทำให้ผลการศึกษาที่ได้มีความถูกต้องมากขึ้น

3. ในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ โดยศึกษาค่าสวัสดิการสังคมของเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยตามฤดูกาลและเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตนอกฤดูกาลที่คำนวณได้ในการศึกษานี้ เป็นส่วนเกินของผู้ผลิต (Producer Surplus) ที่อยู่ในขอบเขตของการศึกษาเท่านั้น จึงไม่สามารถหาส่วนเกินของผู้บริโภค (Consumer Surplus) ได้ จากสาเหตุดังกล่าวจะทำให้ค่าสวัสดิการสังคมที่ได้มิได้แสดงถึงสวัสดิการสังคมที่แท้จริง ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปอาจจะใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาในการวิเคราะห์ และอาจขยายขอบเขตในการศึกษาจากระดับท้องที่เป็นระดับประเทศ ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงสวัสดิการสังคมที่แท้จริง ตลอดจนทำให้ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของแบบจำลองที่ได้มีความถูกต้องและมีความเหมาะสมกับช่วงเวลาในการให้ผลผลิตของลำไยมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากธรรมชาติของลำไยมักจะให้ผลผลิตมากปีเว้นปี

# รายการอ้างอิง

**ภาษาไทย**


กรมการค้าภายใน. **ข้อมูลลำไย**. เอกสารประกอบการสัมมนาแนวทางการผลิตและการตลาดลำไยในอนาคต ณ ขุนตาลเนเจอร์แลนด์ จังหวัดลำพูน, 7 พฤศจิกายน 2537.

กรมการค้าภายใน. **แนวทางการส่งเสริมการตลาดลำไยปี 2539**. ณ โรงแรมเวสทิน จังหวัดเชียงใหม่, 29 เมษายน 2539.

กรมส่งเสริมการเกษตร. **สถิติการปลูกไม้ผล-ไม้ยืนต้น ปี 2536**. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2536.

กองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. **แนวทางการพัฒนาลำไย ปี 2540-2544**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2539.

คณะอุตสาหกรรมเกษตรและภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร. **อุตสาหกรรมแปรรูปลำไย**. เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.

ดุษฎี ณ ลำปาง. **ผลิตภาพของทรัพยากรในการปลูกพืชฤดูแล้งในหมู่บ้านทดสอบการปลูกพืชตลอดปี จังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต2523/2524**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524.

ถนอมศักดิ์ ศรลัมพ์. **การวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตยางพาราในจังหวัดระยอง ปีการผลิต 2528**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529.

ธีระชัย เหลืองสัมฤทธิ์. **ขนาดฟาร์มและผลิตภาพการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในอำเภอพยุหคีรี จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต 2518/2519**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2519.

นภาพร เยาวรัตน์. **การวิเคราะห์เปรียบเทียบเศรษฐกิจการผลิตของข้าวในการทำนาหว่านน้ำตมและนาหว่านสำรวย โดยวิธีการไถพรวนปกติและวิธีลดการไถพรวน ปีการเพาะปลูก 2540/41**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.

บุญนะ หาสิตพานิชกุล. **ผลิตภาพของทรัพยากรในการทำนาจังหวัดเชียงใหม่ ปีการผลิต 2515-2516**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2519.

บุญสาย ยอดเซียน. **เศรษฐกิจการผลิตปอแก้วของเกษตรกรในอำเภอมัญจาคีรีจังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2515**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2517.

พรรคพงศ์ ลาภศิริ. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวเหนียวนาปีในพื้นที่ดินเค็มจังหวัดมหาสารคาม ปีการเพาะปลูก 2532/2533**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534.

พิชิต ธานี. **ผลการถือครองที่ดินต่อประสิทธิภาพการผลิต การออม และการกระจายรายได้ของกสิกร จังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ. 2517**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2519.

มานะ วอนยอดพันธุ์. **การวิเคราะห์เทคนิคการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดในอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต 2528/29**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

ราตรี ภิรมย์วงษ์. **การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตข้าวในเขตและนอกเขตชลประทานในท้องที่ตำบลวังตะเคียน อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.

โรจน์ ปิ่นแก้ว. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตพืชนอกและในเขตชลประทานขนาดเล็กในจังหวัดเชียงใหม่ ปีการเพาะปลูก 2523-2524**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.

วลี ศุภฤกษ์รัตน์. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตมันสำปะหลังในจังหวัดนครราชสีมา ปีการเพาะปลูก 2540/41**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.

วัชร เลิศชัยมงคล. **ผลการถือครองที่ดินต่อประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากรการผลิตและการกระจายรายได้ของเกษตรกรไทยในที่ราบภาคกลาง ปีการผลิต 2518/2519**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2519.

สิทธิพร ตันฑวรักษ์. **การวิเคราะห์การผลิตปาล์มน้ำมัน กรณีผู้ปลูกปาล์มส่วนตัวในท้องที่จังหวัดกระบี่ ปี พ.ศ. 2528**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529.

สุลภัส คงสมบูรณ์. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนข้าวนาปรังในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ปีการผลิต 2538**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.

สำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูน. **เทคนิคและประสบการณ์การผลิตลำไยให้ได้คุณภาพส่งออก**. เอกสารประกอบการรณรงค์แก้ไขปัญหาคุณภาพ โครงการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตลำไย, มิถุนายน 2542.

สำนักงานเกษตรภาคเหนือ. **สรุปสถานการณ์ลำไยและแนวทางในการพัฒนา**. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรกฎาคม 2534.

สำนักงานพาณิชย์จังหวัดเชียงใหม่. **ตลาดส่งออกลำไยไทย**. เชียงใหม่: จรัสธุรกิจการพิมพ์, 2539.

อรสา ศุภกิจโกศล. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจการผลิตข้าวของเกษตรกรผู้ร่วมโครงการแปลงขยายพันธุ์ของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 6 และเกษตรกรทั่วไปในจังหวัดพัทลุง ปีการเพาะปลูก 2530/31**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาษาอังกฤษ**

Arnold Zellner. An efficient method of estimating seemingly unrelated regression and test for aggregation bias. **Journal of the American Statistical Association** 57 (March 1962): 348-368.

Audus, L. J. **Herbicides: Physiology, Biochemistry, Ecology**. Vol.1. 2nd ed. New York: Academic press, 1976.

Brysou, P. D. **Comprehensive review in toxicology**. 2nd ed. Maryland: Aspen Publication, 1989.

Crafts, A. S. and Robinson, W. W. **Weed control**. 3th ed. New York: McGraw-Hill, 1962.

David F. Burgess. A cost minimization approach to import demand equations. **Review of Economics and Statistics** 56 (1974): 225-234.

Dreixbach, R. H., and Roberlson, W. O. **Handbook of poisoning prevention diagnosis and treatment**. 12th ed. California: Applleton, 1987.

Harper, J. E. **Effect of chlorate, nitrogen source, and light on chlorate toxicity and nitrate reductase activity in soybean leaves. Plant Physoil**. 53 (1981): 505-510.

Hayes, W. J. J., and Laws, E. R. Jr. **Handbook of pesticide toxicology**. Vol. 2. California: Academic press, 1991.

Klingman, G. C. **Weed control: As a science**. Newdelhi: Wiley Eastern private,1973.

LaBrie, S. T., Wilkinson, J. Q., and Crawford, N. M. **Effect of chlorate treatment on nitrate reductase and nitrite reductase gene expression in Arabidopsis thaliana. Plant Physoil**. 97 (1991): 873-879.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบสอบถามเลขที่** .....
**วันที่สำรวจ** .....

## แบบสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกลำไย

ชื่อสวน ..... ชื่อเจ้าของสวน .....
บ้านเลขที่ ..... หมู่ที่ ..... ตำบล ..... อำเภอ .....
จังหวัด ..... โทรศัพท์ .....

1. เริ่มทำสวนลำไยเมื่อปี พ.ศ. .....
2. อาชีพ
   อาชีพหลัก .....รายได้.....บาท/เดือน
   อาชีพรอง .....รายได้.....บาท/เดือน
3. แรงงานที่ใช้ในการทำสวนลำไย
   แรงงานในครัวเรือน ชาย ..... คน หญิง ..... คน เด็ก ..... คน
   เวลา ( ชม./วัน ) ..... ..... .....
   แรงงานจ้าง ชาย ..... คน หญิง ..... คน เด็ก ..... คน
4. ที่ดินที่ใช้ทำสวนลำไย
   เป็นของตนเอง จำนวน ..... ไร่
   ที่ดินเช่า จำนวน ..... ไร่ ค่าเช่า ..... บาท/ไร่/ปี
5. ข้อมูลลำไย

| พันธุ์ | จำนวน (ต้น) | อายุ (ปี) |
|---|---|---|
| 1) | | |
| 2) | | |
| 3) | | |
| 4) | | |
| 5) | | |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ต้นทุนการผลิต

| รายการ | จำนวน (หน่วย) | มูลค่า | เวลาที่ใช้ (เดือน) | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| **ต้นทุนแปรผัน** | | | | |
| **<u>ก่อนฤดูกาล</u>** | | | | |
| 1) แรงงาน | | | | |
| 2) ค่าปุ๋ย | | | | |
| ปุ๋ยคอก | | | | |
| ปุ๋ยเคมี | | | | |
| 1) | | | | |
| 2) | | | | |
| 3) | | | | |
| 4) | | | | |
| 5) | | | | |
| 3) ยาปราบศัตรูพืชและวัชพืช | | | | |
| 1) | | | | |
| 2) | | | | |
| 3) | | | | |
| 4) | | | | |
| 5) | | | | |
| ฮอร์โมน | | | | |
| 1) | | | | |
| 2) | | | | |
| 3) | | | | |
| **<u>ในฤดูกาล</u>** | | | | |
| 1) แรงงาน | | | | |
| 2) ค่าปุ๋ย | | | | |
| ปุ๋ยคอก | | | | |
| ปุ๋ยเคมี | | | | |
| 1) | | | | |
| 2) | | | | |
| 3) | | | | |
| 4) | | | | |
| 5) | | | | |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| รายการ | จำนวน (หน่วย) | มูลค่า | เวลาที่ใช้ (เดือน) | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| 3) ยาปราบศัตรูพืชและวัชพืช | | | | |
| 1) | | | | |
| 2) | | | | |
| 3) | | | | |
| 4) | | | | |
| 5) | | | | |
| ฮอร์โมน | | | | |
| 1) | | | | |
| 2) | | | | |
| 3) | | | | |
| **หลังฤดูกาล** | | | | |
| 1) แรงงาน | | | | |
| 2) ค่าปุ๋ย | | | | |
| ปุ๋ยคอก | | | | |
| ปุ๋ยเคมี | | | | |
| 1) | | | | |
| 2) | | | | |
| 3) | | | | |
| 4) | | | | |
| 5) | | | | |
| 3) ยาปราบศัตรูพืชและวัชพืช | | | | |
| 1) | | | | |
| 2) | | | | |
| 3) | | | | |
| 4) | | | | |
| 5) | | | | |
| ฮอร์โมน | | | | |
| 1) | | | | |
| 2) | | | | |
| 3) | | | | |
| ---------- | ---------- | ---------- | ---------- | ---------- |
| น้ำมันเชื้อเพลิง | | | | |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| รายการ | จำนวน (หน่วย) | มูลค่า | เวลาที่ใช้ (เดือน) | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| ไฟฟ้า | | | | |
| อุปกรณ์และวัสดุสิ้นเปลืองอื่นๆ | | | | |
| ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ | | | | |
| ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน | | | | |
| อื่นๆ …….. | | | | |
| **ต้นทุนคงที่** | | | | |
| ค่าเช่าที่ดิน | | | | |
| ค่าเสื่อมของอุปกรณ์ | | | | |
| อื่นๆ | | | | |

7. เงินทุนในการประกอบกิจการ

…….. เป็นของตนเอง

…….. กู้ยืม ประมาณร้อยละ ……. ของเงินทุนที่ใช้ทั้งหมด

| แหล่งเงินกู้ | ยอดเงินกู้ (บาท) | อัตราดอกเบี้ย (ร้อยละ) | ระยะเวลา (ปี) | เริ่มกู้เมื่อ ปี พ.ศ. |
|---|---|---|---|---|
| ธ.ก.ส. | | | | |
| สหกรณ์……. | | | | |
| ธนาคาร…… | | | | |
| คนปล่อยกู้ | | | | |
| อื่นๆ…….. | | | | |

8. ใช้สารกระตุ้นให้ลำไยออกดอกติดผลหรือไม่

…….. ใช้

…….. ไม่ใช้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9. ปริมาณผลผลิตที่ได้

| พันธุ์ | จำนวน (กิโลกรัม) |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

10. การให้ผลผลิตในแต่ละปีมีความสม่ำเสมอหรือไม่

..... มีความสม่ำเสมอ

..... ไม่สม่ำเสมอ

11. การกระจายผลผลิต

| | จำนวน ( ก.ก.) | ราคาขาย (บาท/ก.ก.) | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|
| บริโภคเอง | | | |
| ขายให้สหกรณ์ | | | |
| อื่นๆ<br>.....<br>..... | | | |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

12. ลักษณะการขาย

.....
.....
.....
.....

13. ปัญหาในการขาย

.....
.....
.....
.....

แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....

14. ปัญหาในการปลูกและดูแลรักษา

.....
.....
.....
.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

15. ท่านเคยได้รับความช่วยเหลือจากหน่วยงานใดบ้าง ในรูปแบบใด

.....

.....

.....

.....

16. ท่านต้องการให้หน่วยงานของราชการเข้ามาช่วยเหลือทางด้านใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| รายชื่อสาร | ความบริสุทธิ์ | วิธีการและปริมาณที่ใช้ | แหล่งและราคาที่ซื้อ | สาเหตุที่ใช้ | ผลข้างเคียง |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) | | | | | |
| 2) | | | | | |
| 3) | | | | | |
| 4) | | | | | |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ปริมาณผลผลิตและปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ในการผลิตลำไยของเกษตรกรตำบลหนองช้างคืน จังหวัดลำพูน ปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2541/42

| ลำดับที่ | ผลผลิต (กิโลกรัม) | ปุ๋ยคอก (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 40-0-0 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 8-24-24 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร13-13-21 (กิโลกรัม) | แรงงาน (วันงาน) | ทุน (บาท) | โปแตสเซียมคลอเรท (กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10000 | 1000 | 50 | 300 | 300 | 100 | 450 | 2510 | 20 |
| 2 | 19000 | 1000 | 50 | 100 | 200 | 50 | 450 | 3295 | 42 |
| 3 | 24000 | 1000 | 50 | 400 | 600 | 200 | 450 | 5040 | 25 |
| 4 | 21000 | 2850 | 50 | 334 | 165 | 165 | 150 | 20925 | 67 |
| 5 | 12000 | 510 | 50 | 150 | 165 | 150 | 600 | 30000 | 10 |
| 6 | 80000 | 42000 | 50 | 2100 | 165 | 2100 | 3600 | 150000 | 140 |
| 7 | 12150 | 360 | 150 | 200 | 165 | 165 | 300 | 2500 | 12 |
| 8 | 26000 | 11100 | 200 | 200 | 100 | 165 | 1050 | 22000 | 100 |
| 9 | 28000 | 11100 | 200 | 200 | 100 | 165 | 750 | 20000 | 100 |
| 10 | 20250 | 8250 | 150 | 150 | 100 | 165 | 600 | 17000 | 75 |
| 11 | 13000 | 1800 | 50 | 150 | 250 | 165 | 300 | 18000 | 20 |
| 12 | 27500 | 1000 | 50 | 1200 | 165 | 165 | 300 | 4600 | 50 |
| 13 | 7200 | 1000 | 50 | 300 | 165 | 165 | 300 | 4000 | 12 |
| 14 | 15000 | 2100 | 50 | 250 | 250 | 165 | 600 | 15000 | 30 |
| 15 | 24000 | 2700 | 50 | 350 | 350 | 165 | 600 | 15000 | 40 |
| 16 | 13000 | 1350 | 50 | 200 | 200 | 165 | 600 | 12500 | 20 |
| 17 | 26500 | 2700 | 50 | 350 | 350 | 165 | 600 | 15000 | 50 |
| 18 | 15000 | 1800 | 100 | 250 | 100 | 165 | 900 | 4000 | 15 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผลผลิต (กิโลกรัม) | ปุ๋ยคอก (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 40-0-0 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 8-24-24 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร13-13-21 (กิโลกรัม) | แรงงาน (วันงาน) | ทุน (บาท) | โปแตสเซียมคลอเรท (กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 25000 | 1000 | 50 | 500 | 100 | 165 | 300 | 10000 | 20 |
| 20 | 8800 | 1860 | 50 | 400 | 200 | 165 | 300 | 4700 | 6 |
| 21 | 14000 | 1000 | 50 | 300 | 100 | 165 | 1200 | 17000 | 26 |
| 22 | 7975 | 1650 | 50 | 100 | 100 | 165 | 150 | 5000 | 22 |
| 23 | 9200 | 2160 | 50 | 200 | 165 | 165 | 450 | 13200 | 11 |
| 24 | 10000 | 1000 | 50 | 300 | 300 | 100 | 450 | 2510 | 20 |
| 25 | 18900 | 1000 | 50 | 100 | 200 | 50 | 450 | 3295 | 42 |
| 26 | 24000 | 1000 | 50 | 400 | 600 | 200 | 450 | 5040 | 25 |
| 27 | 25200 | 2850 | 50 | 334 | 165 | 165 | 150 | 20925 | 67 |
| 28 | 28000 | 11100 | 200 | 200 | 100 | 165 | 750 | 20000 | 100 |
| 29 | 6400 | 1000 | 50 | 100 | 150 | 50 | 450 | 2500 | - |
| 30 | 6600 | 1000 | 50 | 100 | 200 | 50 | 900 | 2830 | - |
| 31 | 6000 | 1000 | 50 | 150 | 150 | 50 | 450 | 5110 | - |
| 32 | 6000 | 1000 | 50 | 200 | 200 | 50 | 150 | 4000 | - |
| 33 | 22000 | 1000 | 50 | 200 | 100 | 100 | 2100 | 12000 | - |
| 34 | 2200 | 2400 | 100 | 150 | 100 | 100 | 150 | 10000 | - |
| 35 | 1200 | 1000 | 50 | 50 | 100 | 50 | 300 | 5000 | - |
| 36 | 144 | 1000 | 50 | 50 | 100 | 50 | 150 | 4000 | - |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผลผลิต (กิโลกรัม) | ปุ๋ยคอก (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 40-0-0 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 8-24-24 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร13-13-21 (กิโลกรัม) | แรงงาน (วันงาน) | ทุน (บาท) | โปแตสเซียมคลอเรท (กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 37 | 1000 | 1000 | 50 | 50 | 100 | 50 | 150 | 5000 | - |
| 38 | 11000 | 1000 | 50 | 700 | 200 | 500 | 600 | 3500 | - |
| 39 | 11000 | 1000 | 50 | 100 | 100 | 50 | 150 | 1800 | - |
| 40 | 5400 | 9000 | 50 | 400 | 800 | 50 | 1350 | 8000 | - |
| 41 | 8000 | 6600 | 50 | 250 | 100 | 50 | 750 | 2500 | - |
| 42 | 8400 | 9900 | 50 | 250 | 150 | 50 | 450 | 2500 | - |
| 43 | 20000 | 41250 | 50 | 250 | 2500 | 50 | 750 | 10000 | - |
| 44 | 24000 | 99000 | 50 | 250 | 1500 | 50 | 2250 | 20000 | - |
| 45 | 4000 | 6600 | 50 | 250 | 100 | 50 | 150 | 2000 | - |
| 46 | 3068 | 13800 | 50 | 700 | 100 | 700 | 300 | 20000 | - |
| 47 | 2000 | 240 | 50 | 100 | 100 | 100 | 300 | 11000 | - |
| 48 | 1200 | 240 | 50 | 100 | 100 | 100 | 150 | 8000 | - |
| 49 | 3400 | 480 | 50 | 200 | 100 | 150 | 600 | 5000 | - |
| 50 | 2200 | 4500 | 50 | 200 | 200 | 50 | 300 | 3500 | - |
| 51 | 2000 | 3600 | 50 | 150 | 100 | 50 | 300 | 2500 | - |
| 52 | 11200 | 1000 | 50 | 750 | 500 | 50 | 600 | 9000 | - |
| 53 | 4200 | 600 | 50 | 400 | 250 | 100 | 300 | 5000 | - |
| 54 | 1800 | 300 | 50 | 150 | 100 | 50 | 300 | 2000 | - |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผลผลิต (กิโลกรัม) | ปุ๋ยคอก (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 40-0-0 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 8-24-24 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร13-13-21 (กิโลกรัม) | แรงงาน (วันงาน) | ทุน (บาท) | โปแตสเซียมคลอเรท (กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 1000 | 390 | 50 | 100 | 100 | 50 | 150 | 2800 | - |
| 56 | 10800 | 1000 | 250 | 600 | 250 | 50 | 750 | 21000 | - |
| 57 | 2400 | 1000 | 50 | 100 | 50 | 50 | 300 | 5000 | - |
| 58 | 8800 | 1800 | 50 | 150 | 250 | 50 | 300 | 21000 | - |
| 59 | 22000 | 9000 | 50 | 1200 | 750 | 50 | 450 | 55000 | - |
| 60 | 10000 | 4500 | 50 | 600 | 350 | 50 | 450 | 27000 | - |
| 61 | 2850 | 4500 | 50 | 600 | 350 | 50 | 450 | 11000 | - |
| 62 | 2000 | 1200 | 50 | 200 | 100 | 50 | 150 | 11000 | - |
| 63 | 2000 | 900 | 50 | 100 | 100 | 50 | 300 | 5000 | - |
| 64 | 2500 | 1800 | 50 | 200 | 100 | 50 | 300 | 8000 | - |
| 65 | 3000 | 9000 | 50 | 600 | 100 | 50 | 300 | 16500 | - |
| 66 | 2100 | 2070 | 50 | 250 | 100 | 50 | 150 | 1000 | - |
| 67 | 4000 | 1500 | 50 | 1000 | 100 | 50 | 450 | 4500 | - |
| 68 | 2000 | 900 | 50 | 500 | 100 | 50 | 150 | 2500 | - |
| 69 | 6000 | 1800 | 50 | 1200 | 100 | 50 | 300 | 4500 | - |
| 70 | 6000 | 1650 | 50 | 1200 | 100 | 50 | 300 | 4500 | - |
| 71 | 2800 | 1000 | 50 | 100 | 100 | 50 | 300 | 7000 | - |
| 72 | 2400 | 1000 | 50 | 100 | 100 | 50 | 300 | 8000 | - |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผลผลิต (กิโลกรัม) | ปุ๋ยคอก (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 40-0-0 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 8-24-24 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร13-13-21 (กิโลกรัม) | แรงงาน (วันงาน) | ทุน (บาท) | โปแตสเซียมคลอเรท (กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 73 | 2100 | 1000 | 50 | 100 | 100 | 50 | 300 | 8000 | - |
| 74 | 2000 | 1000 | 50 | 150 | 100 | 50 | 150 | 6800 | - |
| 75 | 2000 | 1000 | 50 | 200 | 100 | 50 | 300 | 10000 | - |
| 76 | 1800 | 1000 | 50 | 100 | 50 | 50 | 150 | 3000 | - |
| 77 | 2400 | 1500 | 100 | 250 | 100 | 50 | 450 | 4500 | - |
| 78 | 3000 | 2100 | 100 | 250 | 100 | 50 | 450 | 4500 | - |
| 79 | 1800 | 900 | 50 | 100 | 50 | 50 | 150 | 3000 | - |
| 80 | 2400 | 750 | 50 | 100 | 50 | 50 | 150 | 3000 | - |
| 81 | 6000 | 1200 | 50 | 450 | 100 | 150 | 450 | 14000 | - |
| 82 | 6000 | 1200 | 50 | 450 | 100 | 150 | 450 | 14000 | - |
| 83 | 3000 | 1200 | 50 | 450 | 100 | 150 | 450 | 13000 | - |
| 84 | 2500 | 600 | 50 | 200 | 50 | 50 | 450 | 8000 | - |
| 85 | 1000 | 180 | 50 | 100 | 50 | 50 | 150 | 3000 | - |
| 86 | 1640 | 1000 | 50 | 50 | 50 | 50 | 150 | 2400 | - |
| 87 | 1300 | 1000 | 50 | 50 | 50 | 50 | 150 | 2400 | - |
| 88 | 1300 | 2100 | 50 | 200 | 100 | 50 | 150 | 3000 | - |
| 89 | 1200 | 1000 | 50 | 50 | 50 | 50 | 150 | 2400 | - |
| 90 | 2500 | 1500 | 50 | 150 | 150 | 150 | 300 | 4000 | - |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผลผลิต (กิโลกรัม) | ปุ๋ยคอก (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 40-0-0 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 8-24-24 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร13-13-21 (กิโลกรัม) | แรงงาน (วันงาน) | ทุน (บาท) | โปแตสเซียมคลอเรท (กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 91 | 1000 | 1000 | 50 | 50 | 100 | 50 | 150 | 2000 | - |
| 92 | 2000 | 1080 | 100 | 400 | 100 | 100 | 300 | 7500 | - |
| 93 | 2800 | 1500 | 50 | 200 | 50 | 50 | 300 | 7500 | - |
| 94 | 2400 | 600 | 50 | 200 | 50 | 50 | 300 | 7500 | - |
| 95 | 3200 | 240 | 50 | 200 | 100 | 50 | 600 | 2000 | - |
| 96 | 3000 | 12000 | 400 | 400 | 400 | 50 | 300 | 15000 | - |
| 97 | 2200 | 900 | 50 | 150 | 50 | 50 | 300 | 7000 | - |
| 98 | 2400 | 1800 | 50 | 300 | 100 | 100 | 300 | 7000 | - |
| 99 | 2000 | 900 | 50 | 150 | 50 | 50 | 300 | 7000 | - |
| 100 | 4800 | 8100 | 50 | 300 | 100 | 100 | 150 | 10500 | - |
| 101 | 720 | 3900 | 50 | 150 | 100 | 50 | 150 | 7000 | - |
| 102 | 2600 | 2820 | 50 | 600 | 300 | 50 | 300 | 4700 | - |
| 103 | 2000 | 1080 | 50 | 200 | 100 | 50 | 300 | 4700 | - |
| 104 | 4000 | 7200 | 50 | 250 | 250 | 250 | 450 | 15000 | - |
| 105 | 3500 | 6300 | 50 | 250 | 250 | 250 | 450 | 12000 | - |
| 106 | 3200 | 6000 | 50 | 250 | 250 | 250 | 450 | 10000 | - |
| 107 | 2500 | 2400 | 50 | 150 | 150 | 150 | 450 | 6000 | - |
| 108 | 4800 | 900 | 50 | 550 | 100 | 50 | 750 | 9600 | - |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผลผลิต (กิโลกรัม) | ปุ๋ยคอก (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 40-0-0 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 8-24-24 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร13-13-21 (กิโลกรัม) | แรงงาน (วันงาน) | ทุน (บาท) | โปแตสเซียมคลอเรท (กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 109 | 2800 | 4200 | 250 | 200 | 100 | 50 | 150 | 20400 | - |
| 110 | 1685 | 1260 | 150 | 100 | 100 | 50 | 150 | 8500 | - |
| 111 | 3750 | 10500 | 500 | 400 | 100 | 50 | 450 | 13000 | - |
| 112 | 2200 | 4800 | 250 | 200 | 100 | 50 | 150 | 10000 | - |
| 113 | 1800 | 3300 | 200 | 150 | 100 | 50 | 150 | 8000 | - |
| 114 | 4000 | 9000 | 450 | 350 | 100 | 50 | 450 | 13000 | - |
| 115 | 2500 | 3000 | 200 | 150 | 100 | 50 | 150 | 14500 | - |
| 116 | 5000 | 9000 | 400 | 350 | 100 | 50 | 750 | 16000 | - |
| 117 | 3000 | 1000 | 50 | 250 | 100 | 100 | 450 | 14500 | - |
| 118 | 2000 | 1000 | 50 | 150 | 50 | 50 | 300 | 8500 | - |
| 119 | 2600 | 930 | 50 | 150 | 100 | 50 | 450 | 9400 | - |
| 120 | 2400 | 1050 | 50 | 150 | 100 | 50 | 150 | 9500 | - |
| 121 | 1800 | 3000 | 50 | 300 | 100 | 50 | 300 | 2000 | - |
| 122 | 960 | 600 | 50 | 150 | 100 | 50 | 150 | 4000 | - |
| 123 | 1200 | 1800 | 50 | 100 | 100 | 50 | 150 | 1500 | - |
| 124 | 2800 | 1800 | 50 | 100 | 50 | 50 | 300 | 8800 | - |
| 125 | 2450 | 2700 | 50 | 50 | 50 | 50 | 300 | 5500 | - |
| 126 | 1300 | 1800 | 50 | 50 | 50 | 50 | 150 | 4000 | - |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผลผลิต (กิโลกรัม) | ปุ๋ยคอก (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 40-0-0 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 8-24-24 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร13-13-21 (กิโลกรัม) | แรงงาน (วันงาน) | ทุน (บาท) | โปแตสเซียมคลอเรท (กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 127 | 2000 | 1200 | 50 | 150 | 100 | 50 | 300 | 2000 | - |
| 128 | 1800 | 1200 | 50 | 300 | 100 | 50 | 300 | 4600 | - |
| 129 | 2400 | 1800 | 50 | 100 | 100 | 50 | 300 | 3500 | - |
| 130 | 3000 | 1500 | 50 | 200 | 100 | 50 | 450 | 11000 | - |
| 131 | 1500 | 900 | 50 | 150 | 50 | 50 | 150 | 7000 | - |
| 132 | 3200 | 4950 | 50 | 450 | 100 | 50 | 300 | 15000 | - |
| 133 | 1500 | 1350 | 50 | 200 | 100 | 250 | 150 | 6000 | - |
| 134 | 2500 | 3840 | 50 | 400 | 100 | 400 | 150 | 12000 | - |
| 135 | 2600 | 3840 | 50 | 400 | 100 | 400 | 150 | 12000 | - |
| 136 | 1500 | 1350 | 50 | 200 | 100 | 250 | 150 | 6000 | - |
| 137 | 2000 | 1500 | 50 | 200 | 50 | 50 | 300 | 7500 | - |
| 138 | 2250 | 2700 | 50 | 300 | 100 | 50 | 300 | 12000 | - |
| 139 | 1900 | 2100 | 50 | 200 | 50 | 50 | 300 | 6000 | - |
| 140 | 2400 | 1200 | 50 | 100 | 100 | 100 | 300 | 12000 | - |
| 141 | 6000 | 3000 | 50 | 300 | 100 | 300 | 300 | 30000 | - |
| 142 | 2000 | 150 | 50 | 50 | 50 | 50 | 300 | 7100 | - |
| 143 | 2200 | 150 | 50 | 50 | 50 | 50 | 300 | 7500 | - |
| 144 | 1800 | 150 | 50 | 50 | 50 | 50 | 300 | 6000 | - |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ผลผลิต (กิโลกรัม) | ปุ๋ยคอก (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 40-0-0 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร 8-24-24 (กิโลกรัม) | ปุ๋ยสูตร13-13-21 (กิโลกรัม) | แรงงาน (วันงาน) | ทุน (บาท) | โปแตสเซียมคลอเรท (กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 145 | 2500 | 1000 | 50 | 450 | 100 | 50 | 150 | 10000 | - |
| 146 | 1500 | 1000 | 50 | 400 | 100 | 50 | 150 | 8000 | - |
| 147 | 4000 | 12000 | 50 | 250 | 100 | 50 | 450 | 24000 | - |
| 148 | 4000 | 12000 | 50 | 250 | 100 | 50 | 450 | 15000 | - |
| 149 | 3000 | 6000 | 50 | 250 | 100 | 50 | 300 | 24000 | - |
| 150 | 6000 | 30000 | 50 | 250 | 100 | 50 | 450 | 60000 | - |

หมายเหตุ : - คือ ไม่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท

ที่มา : จากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ราคาปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ในการผลิตลำไยของเกษตรกรตำบลหนองช้างคืน จังหวัดลำพูน ปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2541/42

| ลำดับที่ | ราคาปุ๋ยคอก (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร13-13-21 (บาท/กิโลกรัม) | ค่าจ้างแรงงาน (บาท/วันงาน) | ดอกเบี้ยของทุน (บาท) | ราคาโปแตสเซียมคลอเรท (บาท/กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.00 | 12.00 | 10.00 | 11.00 | 10.00 | 130.00 | 2510.00 | 500.00 |
| 2 | 1.00 | 12.00 | 10.00 | 11.20 | 10.50 | 120.00 | 3295.00 | 480.00 |
| 3 | 1.00 | 12.00 | 10.00 | 11.00 | 10.50 | 125.00 | 5040.00 | 500.00 |
| 4 | 1.00 | 12.00 | 11.00 | 11.60 | 11.00 | 130.00 | 20925.00 | 500.00 |
| 5 | 1.00 | 11.80 | 10.53 | 11.00 | 10.50 | 120.00 | 30000.00 | 500.00 |
| 6 | 1.00 | 11.29 | 10.08 | 10.48 | 10.00 | 120.00 | 150000.00 | 500.00 |
| 7 | 1.00 | 12.50 | 11.16 | 11.60 | 11.00 | 133.88 | 2500.00 | 557.84 |
| 8 | 1.03 | 11.51 | 10.28 | 10.69 | 10.00 | 123.33 | 22000.00 | 513.89 |
| 9 | 1.03 | 11.58 | 10.34 | 11.75 | 11.13 | 124.05 | 20000.00 | 516.85 |
| 10 | 1.04 | 11.80 | 10.43 | 10.84 | 10.22 | 125.12 | 17000.00 | 521.34 |
| 11 | 1.08 | 12.13 | 10.83 | 11.27 | 10.62 | 129.99 | 18000.00 | 541.62 |
| 12 | 1.07 | 12.00 | 10.73 | 11.16 | 10.51 | 128.73 | 4600.00 | 536.37 |
| 13 | 1.11 | 12.45 | 11.11 | 11.56 | 10.89 | 133.36 | 4000.00 | 555.67 |
| 14 | 1.05 | 11.80 | 10.54 | 10.96 | 11.00 | 126.46 | 15000.00 | 526.94 |
| 15 | 1.05 | 11.76 | 10.50 | 10.92 | 10.29 | 126.05 | 15000.00 | 525.21 |
| 16 | 1.06 | 11.86 | 10.59 | 11.01 | 10.38 | 127.05 | 12500.00 | 529.38 |
| 17 | 1.05 | 11.74 | 10.48 | 11.00 | 10.27 | 125.81 | 15000.00 | 524.19 |
| 18 | 1.05 | 11.73 | 10.47 | 10.89 | 10.26 | 125.64 | 4000.00 | 523.52 |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ราคาปุ๋ยคอก (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร13-13-21 (บาท/กิโลกรัม) | ค่าจ้างแรงงาน (บาท/วันงาน) | ดอกเบี้ยของทุน (บาท) | ราคาโปแตสเซียมคลอเรท (บาท/กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 1.09 | 12.23 | 10.92 | 11.36 | 10.70 | 131.04 | 10000.00 | 546.00 |
| 20 | 1.11 | 12.45 | 11.11 | 11.56 | 10.89 | 133.38 | 4700.00 | 555.75 |
| 21 | 1.03 | 11.57 | 10.33 | 10.74 | 10.12 | 123.97 | 17000.00 | 516.56 |
| 22 | 1.15 | 12.89 | 11.51 | 11.97 | 11.28 | 138.06 | 5000.00 | 575.26 |
| 23 | 1.07 | 12.03 | 10.74 | 11.17 | 10.53 | 128.92 | 13200.00 | 537.15 |
| 24 | 1.08 | 12.09 | 10.80 | 11.23 | 10.58 | 129.58 | 2510.00 | 539.91 |
| 25 | 1.07 | 12.01 | 10.72 | 11.15 | 10.50 | 128.63 | 3295.00 | 535.96 |
| 26 | 1.07 | 11.99 | 10.70 | 11.13 | 10.49 | 128.44 | 5040.00 | 535.17 |
| 27 | 1.07 | 12.01 | 10.73 | 11.16 | 10.51 | 128.73 | 20925.00 | 536.36 |
| 28 | 1.03 | 11.58 | 10.34 | 10.75 | 10.13 | 124.05 | 20000.00 | 516.85 |
| 29 | 1.00 | 11.20 | 10.00 | 11.00 | 10.00 | 130.00 | 2500.00 | - |
| 30 | 1.00 | 12.00 | 10.00 | 11.00 | 10.00 | 130.00 | 2830.00 | - |
| 31 | 1.00 | 11.00 | 10.00 | 11.30 | 10.00 | 130.00 | 5110.00 | - |
| 32 | 1.00 | 11.20 | 10.00 | 11.60 | 11.00 | 130.00 | 4000.00 | - |
| 33 | 1.00 | 11.50 | 10.00 | 10.60 | 10.00 | 120.00 | 12000.00 | - |
| 34 | 1.00 | 12.00 | 10.00 | 12.00 | 11.50 | 120.00 | 10000.00 | - |
| 35 | 1.12 | 12.53 | 11.19 | 11.64 | 10.97 | 134.27 | 5000.00 | - |
| 36 | 1.19 | 13.28 | 11.86 | 12.33 | 11.62 | 142.28 | 4000.00 | - |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ราคาปุ๋ยคอก (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร13-13-21 (บาท/กิโลกรัม) | ค่าจ้างแรงงาน (บาท/วันงาน) | ดอกเบี้ยของทุน (บาท) | ราคาโปแตสเซียมคลอเรท (บาท/กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 37 | 1.20 | 13.44 | 12.00 | 12.48 | 11.76 | 143.98 | 5000.00 | - |
| 38 | 1.07 | 11.94 | 10.66 | 11.00 | 10.45 | 127.94 | 3500.00 | - |
| 39 | 1.22 | 13.65 | 12.19 | 11.60 | 11.95 | 146.27 | 1800.00 | - |
| 40 | 1.03 | 11.56 | 10.32 | 11.00 | 10.11 | 123.82 | 8000.00 | - |
| 41 | 1.06 | 11.83 | 11.00 | 10.98 | 10.35 | 126.72 | 2500.00 | - |
| 42 | 1.08 | 12.10 | 10.81 | 11.24 | 10.59 | 129.66 | 2500.00 | - |
| 43 | 1.04 | 11.64 | 11.00 | 10.81 | 10.18 | 124.68 | 10000.00 | - |
| 44 | 1.01 | 11.37 | 10.15 | 10.56 | 9.95 | 121.80 | 20000.00 | - |
| 45 | 1.19 | 13.32 | 11.89 | 12.37 | 11.66 | 142.73 | 2000.00 | - |
| 46 | 1.07 | 12.04 | 10.75 | 11.18 | 10.53 | 128.96 | 20000.00 | - |
| 47 | 1.11 | 12.47 | 11.14 | 11.58 | 10.91 | 133.63 | 11000.00 | - |
| 48 | 1.19 | 13.34 | 11.91 | 12.39 | 11.68 | 142.97 | 8000.00 | - |
| 49 | 1.07 | 11.96 | 10.67 | 11.10 | 10.46 | 128.09 | 5000.00 | - |
| 50 | 1.10 | 12.35 | 11.03 | 11.47 | 10.81 | 132.35 | 3500.00 | - |
| 51 | 1.12 | 12.55 | 11.21 | 11.65 | 10.98 | 134.46 | 2500.00 | - |
| 52 | 1.06 | 11.93 | 10.65 | 11.07 | 10.43 | 127.78 | 9000.00 | - |
| 53 | 1.11 | 12.47 | 11.13 | 11.58 | 10.91 | 133.56 | 5000.00 | - |
| 54 | 1.13 | 12.61 | 11.26 | 11.71 | 11.04 | 135.13 | 2000.00 | - |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ราคาปุ๋ยคอก (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร13-13-21 (บาท/กิโลกรัม) | ค่าจ้างแรงงาน (บาท/วันงาน) | ดอกเบี้ยของทุน (บาท) | ราคาโปแตสเซียมคลอเรท (บาท/กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 1.24 | 13.86 | 12.38 | 12.87 | 12.13 | 148.50 | 2800.00 | - |
| 56 | 1.04 | 11.70 | 10.45 | 10.87 | 10.24 | 125.37 | 21000.00 | - |
| 57 | 1.10 | 12.29 | 10.97 | 11.41 | 10.75 | 131.63 | 5000.00 | - |
| 58 | 1.08 | 12.12 | 10.82 | 11.26 | 10.61 | 129.87 | 21000.00 | - |
| 59 | 1.04 | 11.68 | 10.43 | 10.85 | 10.22 | 125.19 | 55000.00 | - |
| 60 | 1.06 | 11.91 | 10.63 | 11.06 | 10.42 | 127.57 | 27000.00 | - |
| 61 | 1.08 | 12.05 | 10.76 | 11.19 | 10.54 | 129.11 | 11000.00 | - |
| 62 | 1.15 | 12.85 | 11.47 | 11.93 | 11.24 | 137.68 | 11000.00 | - |
| 63 | 1.12 | 12.49 | 11.15 | 11.60 | 10.93 | 133.81 | 5000.00 | - |
| 64 | 1.10 | 12.31 | 10.99 | 11.43 | 10.77 | 131.85 | 8000.00 | - |
| 65 | 1.07 | 12.01 | 10.72 | 11.15 | 10.51 | 128.64 | 16500.00 | - |
| 66 | 1.15 | 12.84 | 11.46 | 11.92 | 11.23 | 137.52 | 1000.00 | - |
| 67 | 1.06 | 11.91 | 10.63 | 11.06 | 10.42 | 127.59 | 4500.00 | - |
| 68 | 1.15 | 12.86 | 11.48 | 11.94 | 11.25 | 137.81 | 2500.00 | - |
| 69 | 1.11 | 12.38 | 11.05 | 11.50 | 10.83 | 132.66 | 4500.00 | - |
| 70 | 1.11 | 12.38 | 11.06 | 11.50 | 10.84 | 132.69 | 4500.00 | - |
| 71 | 1.12 | 12.60 | 11.25 | 11.70 | 11.02 | 134.98 | 7000.00 | - |
| 72 | 1.12 | 12.54 | 11.20 | 11.65 | 10.97 | 134.38 | 8000.00 | - |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ราคาปุ๋ยคอก (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร13-13-21 (บาท/กิโลกรัม) | ค่าจ้างแรงงาน (บาท/วันงาน) | ดอกเบี้ยของทุน (บาท) | ราคาโปแตสเซียมคลอเรท (บาท/กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 73 | 1.12 | 12.55 | 11.21 | 11.66 | 10.99 | 134.51 | 8000.00 | - |
| 74 | 1.19 | 13.34 | 11.91 | 12.39 | 11.68 | 142.97 | 6800.00 | - |
| 75 | 1.11 | 12.43 | 11.10 | 11.54 | 10.88 | 133.18 | 10000.00 | - |
| 76 | 1.22 | 13.68 | 12.21 | 12.70 | 11.97 | 146.53 | 3000.00 | - |
| 77 | 1.09 | 12.22 | 10.91 | 11.35 | 10.70 | 130.97 | 4500.00 | - |
| 78 | 1.09 | 12.16 | 10.86 | 11.30 | 10.64 | 130.33 | 4500.00 | - |
| 79 | 1.18 | 13.26 | 11.84 | 12.32 | 11.61 | 142.12 | 3000.00 | - |
| 80 | 1.19 | 13.27 | 11.85 | 12.33 | 11.61 | 142.22 | 3000.00 | - |
| 81 | 1.07 | 12.03 | 10.74 | 11.17 | 10.53 | 128.90 | 14000.00 | - |
| 82 | 1.08 | 12.07 | 10.78 | 11.21 | 10.56 | 129.31 | 14000.00 | - |
| 83 | 1.08 | 12.10 | 10.80 | 11.23 | 10.59 | 129.63 | 13000.00 | - |
| 84 | 1.09 | 12.22 | 10.91 | 11.34 | 10.69 | 130.88 | 8000.00 | - |
| 85 | 1.24 | 13.86 | 12.38 | 12.87 | 12.13 | 148.55 | 3000.00 | - |
| 86 | 1.24 | 13.88 | 12.40 | 12.89 | 12.15 | 148.77 | 2400.00 | - |
| 87 | 1.25 | 13.95 | 12.45 | 12.95 | 12.20 | 149.45 | 2400.00 | - |
| 88 | 1.22 | 13.63 | 12.17 | 12.65 | 11.92 | 145.98 | 3000.00 | - |
| 89 | 1.22 | 13.70 | 12.23 | 12.72 | 11.99 | 146.77 | 2400.00 | - |
| 90 | 1.12 | 12.55 | 11.21 | 11.66 | 10.98 | 134.49 | 4000.00 | - |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ราคาปุ๋ยคอก (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร13-13-21 (บาท/กิโลกรัม) | ค่าจ้างแรงงาน (บาท/วันงาน) | ดอกเบี้ยของทุน (บาท) | ราคาโปแตสเซียมคลอเรท (บาท/กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 91 | 1.23 | 13.77 | 12.30 | 12.79 | 12.05 | 147.59 | 2000.00 | - |
| 92 | 1.11 | 12.45 | 11.12 | 11.56 | 10.89 | 133.40 | 7500.00 | - |
| 93 | 1.11 | 12.45 | 11.12 | 11.57 | 10.90 | 133.44 | 7500.00 | - |
| 94 | 1.11 | 12.49 | 11.15 | 11.59 | 10.92 | 133.77 | 7500.00 | - |
| 95 | 1.07 | 12.03 | 10.74 | 11.17 | 10.52 | 128.86 | 2000.00 | - |
| 96 | 1.08 | 12.08 | 10.79 | 11.22 | 10.57 | 129.46 | 15000.00 | - |
| 97 | 1.12 | 12.53 | 11.19 | 11.64 | 10.97 | 134.27 | 7000.00 | - |
| 98 | 1.11 | 12.47 | 11.13 | 11.58 | 10.91 | 133.60 | 7000.00 | - |
| 99 | 1.11 | 12.46 | 11.12 | 11.57 | 10.90 | 133.48 | 7000.00 | - |
| 100 | 1.20 | 13.41 | 11.98 | 12.46 | 11.74 | 120.00 | 10500.00 | - |
| 101 | 1.34 | 15.04 | 13.43 | 13.97 | 13.16 | 120.00 | 7000.00 | - |
| 102 | 1.11 | 12.42 | 11.09 | 11.53 | 10.87 | 133.06 | 4700.00 | - |
| 103 | 1.12 | 12.56 | 11.21 | 11.66 | 10.99 | 134.58 | 4700.00 | - |
| 104 | 1.07 | 12.01 | 10.72 | 11.15 | 10.51 | 128.64 | 15000.00 | - |
| 105 | 1.07 | 12.02 | 10.73 | 11.16 | 10.51 | 128.75 | 12000.00 | - |
| 106 | 1.07 | 12.03 | 10.74 | 11.17 | 10.53 | 128.92 | 10000.00 | - |
| 107 | 1.09 | 12.20 | 10.89 | 11.32 | 10.67 | 130.66 | 6000.00 | - |
| 108 | 1.05 | 11.80 | 10.54 | 10.96 | 10.33 | 126.46 | 9600.00 | - |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ราคาปุ๋ยคอก (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร13-13-21 (บาท/กิโลกรัม) | ค่าจ้างแรงงาน (บาท/วันงาน) | ดอกเบี้ยของทุน (บาท) | ราคาโปแตสเซียมคลอเรท (บาท/กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 109 | 1.11 | 12.46 | 11.12 | 11.57 | 10.90 | 133.45 | 20400.00 | - |
| 110 | 1.18 | 13.18 | 11.77 | 12.24 | 11.53 | 141.18 | 8500.00 | - |
| 111 | 1.07 | 11.93 | 10.65 | 11.08 | 10.44 | 127.82 | 13000.00 | - |
| 112 | 1.14 | 12.77 | 11.40 | 11.86 | 11.18 | 136.86 | 10000.00 | - |
| 113 | 1.16 | 12.97 | 11.58 | 12.04 | 11.35 | 138.93 | 8000.00 | - |
| 114 | 1.07 | 11.94 | 10.66 | 11.09 | 10.45 | 127.94 | 13000.00 | - |
| 115 | 1.14 | 12.75 | 11.39 | 11.84 | 11.16 | 136.62 | 14500.00 | - |
| 116 | 1.05 | 11.73 | 10.48 | 10.90 | 10.27 | 125.71 | 16000.00 | - |
| 117 | 1.08 | 12.09 | 10.79 | 11.23 | 10.58 | 129.53 | 14500.00 | - |
| 118 | 1.12 | 12.49 | 11.15 | 11.60 | 10.93 | 133.83 | 8500.00 | - |
| 119 | 1.08 | 12.15 | 10.85 | 11.28 | 10.63 | 130.14 | 9400.00 | - |
| 120 | 1.18 | 13.23 | 11.81 | 12.28 | 11.57 | 141.72 | 9500.00 | - |
| 121 | 1.13 | 12.64 | 11.29 | 11.74 | 11.06 | 135.46 | 2000.00 | - |
| 122 | 1.23 | 13.77 | 12.29 | 12.78 | 12.05 | 147.49 | 4000.00 | - |
| 123 | 1.25 | 14.02 | 12.51 | 13.01 | 12.26 | 150.16 | 1500.00 | - |
| 124 | 1.12 | 12.54 | 11.20 | 11.64 | 10.97 | 134.36 | 8800.00 | - |
| 125 | 1.12 | 12.55 | 11.21 | 11.65 | 10.98 | 134.47 | 5500.00 | - |
| 126 | 1.21 | 13.52 | 12.07 | 12.55 | 11.83 | 144.86 | 4000.00 | - |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ราคาปุ๋ยคอก (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร13-13-21 (บาท/กิโลกรัม) | ค่าจ้างแรงงาน (บาท/วันงาน) | ดอกเบี้ยของทุน (บาท) | ราคาโปแตสเซียมคลอเรท (บาท/กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 127 | 1.14 | 12.72 | 11.36 | 11.81 | 11.13 | 136.27 | 2000.00 | - |
| 128 | 1.12 | 12.57 | 11.23 | 11.68 | 11.00 | 134.72 | 4600.00 | - |
| 129 | 1.12 | 12.58 | 11.23 | 11.68 | 11.00 | 134.75 | 3500.00 | - |
| 130 | 1.08 | 12.09 | 10.79 | 11.22 | 10.58 | 129.51 | 11000.00 | - |
| 131 | 1.18 | 13.18 | 11.77 | 12.24 | 11.53 | 141.20 | 7000.00 | - |
| 132 | 1.09 | 12.17 | 10.87 | 11.30 | 10.65 | 130.42 | 15000.00 | - |
| 133 | 1.18 | 13.17 | 11.76 | 12.23 | 11.53 | 141.16 | 6000.00 | - |
| 134 | 1.14 | 12.78 | 11.41 | 11.87 | 11.19 | 136.97 | 12000.00 | - |
| 135 | 1.14 | 12.75 | 11.38 | 11.84 | 11.15 | 136.58 | 12000.00 | - |
| 136 | 1.18 | 13.24 | 11.82 | 12.29 | 11.58 | 141.82 | 6000.00 | - |
| 137 | 1.12 | 12.53 | 11.19 | 11.63 | 10.96 | 134.22 | 7500.00 | - |
| 138 | 1.10 | 12.35 | 11.03 | 11.47 | 10.81 | 132.36 | 12000.00 | - |
| 139 | 1.12 | 12.54 | 11.19 | 11.64 | 10.97 | 134.32 | 6000.00 | - |
| 140 | 1.12 | 12.50 | 11.16 | 11.61 | 10.94 | 133.91 | 12000.00 | - |
| 141 | 1.08 | 12.11 | 10.82 | 11.25 | 10.60 | 129.79 | 30000.00 | - |
| 142 | 1.12 | 12.56 | 11.22 | 11.67 | 10.99 | 134.62 | 7100.00 | - |
| 143 | 1.11 | 12.46 | 11.13 | 11.57 | 10.90 | 133.51 | 7500.00 | - |
| 144 | 1.12 | 12.55 | 11.20 | 11.65 | 10.98 | 134.45 | 6000.00 | - |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ราคาปุ๋ยคอก (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 40-0-0 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 15-15-15 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร 8-24-24 (บาท/กิโลกรัม) | ราคาปุ๋ยสูตร13-13-21 (บาท/กิโลกรัม) | ค่าจ้างแรงงาน (บาท/วันงาน) | ดอกเบี้ยของทุน (บาท) | ราคาโปแตสเซียมคลอเรท (บาท/กิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 145 | 1.15 | 12.92 | 11.53 | 12.00 | 11.30 | 138.41 | 10000.00 | - |
| 146 | 1.16 | 13.04 | 11.64 | 12.10 | 11.41 | 139.67 | 8000.00 | - |
| 147 | 1.06 | 11.88 | 10.61 | 11.04 | 10.40 | 127.34 | 24000.00 | - |
| 148 | 1.07 | 11.98 | 10.69 | 11.12 | 10.48 | 128.31 | 15000.00 | - |
| 149 | 1.09 | 12.17 | 10.87 | 11.30 | 10.65 | 130.43 | 24000.00 | - |
| 150 | 1.04 | 11.66 | 10.41 | 10.82 | 10.20 | 124.90 | 60000.00 | - |

หมายเหตุ : - คือไม่ได้ใช้สารโปแตสเซียมคลอเรท

ที่มา : จากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายณัฏฐพล ยั่งยืน เกิดเมื่อวันที่ 27 สิงหาคม พ.ศ. 2519 ที่จังหวัดพะเยา สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา เมื่อปี พ.ศ. 2537 และได้ศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จนสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร (เกียรตินิยมอันดับสอง ) ในปี พ.ศ. 2541 หลังจากนั้นได้ศึกษาต่อที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย