

การศึกษาการจัดทรงต้น 4 แบบ ต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ  
การออกดอก และคุณภาพผลผลิตของลำไยพันธุ์อีดอ



จ่านงค์ ศรีจันทร์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน  
โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2549

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน

ชื่อเรื่อง

การศึกษาการจัดทรงต้น 4 แบบ ต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ  
การออกดอก และคุณภาพผลผลิตของลำไยพันธุ์อีดอ

โดย

จ๋านงค์ ศรีจันทร์

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิน มะโนชัย)

วันที่ 13 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2549

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล จรัสถัมฤทธิ)

วันที่ 15 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2549

กรรมการที่ปรึกษา

(นายวรินทร์ สุทนดี)

วันที่ 18 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2549

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ โนรี)

วันที่ 22 เดือน 5 พ.ศ. 49

โครงการบัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เพ็ชรประดับ)

รองประธานกรรมการโครงการบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 25 เดือน 5 พ.ศ. 49

ชื่อเรื่อง	การศึกษาการจัดทรงต้น 4 แบบ ต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ การออกดอกและคุณภาพผลผลิตของลำไยพันธุ์อีดอ
ชื่อผู้เขียน	นายจำนงค์ ศรีจันทร์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิน มะโนชัย

#### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการตัดแต่งกิ่งเพื่อจัดรูปทรงต้นลำไย 4 แบบ คือ ทรงครึ่งวงกลม (ทรงดั้งเดิม) ทรงเปิดกลางพุ่ม ทรงสี่เหลี่ยม และทรงแบน กับต้นลำไยพันธุ์อีดอ อายุ 10 ปี ณ อุทยานเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ ระหว่างเดือนกันยายน 2546 ถึง เดือนพฤษภาคม 2548 พบว่า การตัดแต่งกิ่งรูปทรงแบน และทรงสี่เหลี่ยมกระตุ้นการแตกใบอ่อนได้เร็ว และเกิดกิ่งกระโดงมากกว่าทรงครึ่งวงกลม และทรงเปิดกลางพุ่ม ขนาดความกว้างของทุกรูปทรงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความสูงของทรงพุ่มตั้งแต่ระยะหลังการตัดแต่งกิ่งถึงระยะแตกใบอ่อนครั้งที่ 1 ต้นลำไยที่ตัดแต่งรูปทรงแบนมีความสูงน้อยกว่าทรงอื่นๆ แต่มีปริมาณแสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มมีมากกว่ารูปทรงอื่นๆ ทั้งระยะหลังการตัดแต่งและระยะก่อนการออกดอก

การชักนำการออกดอกนอกฤดูด้วยสารโทแทสเซียมคลอเรต อัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตรของพื้นที่ภายในทรงพุ่ม พบว่า ทุกรูปทรงให้ผลไม่แตกต่างกันโดยมีการออกดอกอยู่ในช่วง 96-98 เปอร์เซ็นต์ การติดผลของต้นลำไยทรงครึ่งวงกลม ทรงสี่เหลี่ยม และทรงแบนมีจำนวนผลต่อช่อมากกว่าทรงเปิดกลางพุ่ม ส่วนปริมาณผลผลิตต่อต้น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และสีผิวของลำไยทุกรูปทรงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ต้นลำไยที่ตัดแต่งทรงแบนมีขนาดผลและน้ำหนักผลมากที่สุดจึงทำให้ได้เกรดผลขนาดใหญ่ (เบอร์ 3) มากถึง 62.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนทรงสี่เหลี่ยม และทรงเปิดกลางพุ่ม มีเกรดผลขนาดใหญ่ (เบอร์ 3) เพียง 32.3 เปอร์เซ็นต์ และ 11.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ทรงครึ่งวงกลมไม่มีเกรดผลขนาดใหญ่ จึงมีผลทำให้การจำหน่ายผลผลิตสด บรรจุกะกร้าของทรงแบน ทรงสี่เหลี่ยม ทรงเปิดกลางพุ่มและทรงครึ่งวงกลม เท่ากับ 1,184 1,064 512 และ 297 บาท ตามลำดับ และได้กำไรสุทธิเท่ากับ 873, 713, 194 และ 3.4 บาท ตามลำดับ ส่วนการฟื้นตัวของต้นลำไยหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพบว่า ทรงแบน และทรงสี่เหลี่ยมแตกใบอ่อนได้เร็วและมีจำนวนครั้งของการแตกใบอ่อนมากกว่าทรงครึ่งวงกลม และทรงเปิดกลางพุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทรงแบนมีการแตกใบอ่อนถึง 3 ครั้ง ภายในระยะเวลา 19 สัปดาห์

<b>Title</b>	A study of four training systems on vegetative growth, flowering and fruit quality of Longan ( <i>Dimocarpus longan</i> Lour.) cv. E-Daw
<b>Author</b>	Mr. Jumnong Srijan
<b>Degree of</b>	Master of Science in Horticulture
<b>Advisory Committee Chairperson</b>	Assistant Professor Pawin Manochai

#### ABSTRACT

In this study, the effects of four (4) training systems in longan trees (standard shape, open-centered shape, cubic shape and flat shape), on the characteristics of leaf flushing, flowering and fruit quality of longan, were investigated. The experiment was conducted in Maejo University Agricultural Park and Farm during September 2003 to May 2005. The results showed that the flat shape and the cubic shape cutting systems, gave early leaf flushing of young foliage besides having the most number of water sprout than standard shape and open-centered shape systems. However, the canopy size was not significantly different among all training systems. As for the height of the canopy from cutting to the first leaf flushing, the flat shape training system showed the lowest height than the other systems. Moreover, it was also found that longan trees that had flat shape training system showed the highest light density received by the canopy during the period of cutting until prior to flowering.

Results of off-season flowering induction by using potassium chlorate at 20 g/sq m, showed no significant difference among four training systems, with flowering occurring at 96-98%. The standard, cubic and flat shape training systems gave higher number of fruits than open-centered systems. However, the amount of yield per tree, amount of total soluble solid and skin color were not significantly different among four systems although longan trees that had flat shape training system gave highest fruit size and weight to produce big Grade (# 3) A fruits at 62.7% as compared to cubic and open-centered shape systems (32.3% and 11.7%, respectively) while standard shape system did not give any big Grade fruits. Longan trees that had flat shape training showed the highest fresh yield sales per basket of (1,184 baht) and net income (873 baht) as compared to cubic shape, open-centered and standard shape training

systems (1064, 512 and 297 baht, and 713, 194 and 3.4 baht, respectively). The results of the increase in number of trees after harvesting showed that flat shape and cubic shape training systems had faster young leaf flushing and higher leaf flushing frequency than the standard and open-centered shape systems particularly the flat shape training system had three times young leaf flushing within a 19-week period.



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิณ มะโนชัย ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำตั้งแต่เริ่มต้นการวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล จรัสสัมฤทธิ์ อาจารย์วรินทร์ สุทนต์ กรรมการที่ปรึกษา และรองศาสตราจารย์สมชาย องค์กรประเสริฐ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ รวมทั้งตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณพี่ เพื่อน และน้องสาขาพืชสวน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้คำแนะนำและอนุเคราะห์อุปกรณ์ต่างๆ ในการวิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณหัวโต ศรีจันทร์ อาจารย์สุรีย์พร ชันทสีมา และอาจารย์ทุกท่านที่ได้เคยถ่ายทอดวิชาความรู้ อีกทั้งให้การสนับสนุนในเรื่องงบประมาณ และเป็นกำลังใจตลอดมา

จำนงค์ ศรีจันทร์

พฤษภาคม 2549

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(6)
สารบัญ	(7)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(11)
สารบัญตารางผนวก	(12)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	2
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตงานวิจัย	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	3
การจัดทรงต้นไม้ผล	3
หลักการจัดทรงต้นไม้ผล	4
รูปแบบทรงต้นไม้ผล	4
รูปแบบทรงต้นไม้ผลเขตร้อน	5
ประโยชน์ของการจัดทรงต้นไม้ผล	6
ผลของการตัดแต่งทรงต้นที่มีต่อผลผลิตและต้นทุนการผลิต	7
การชักนำการออกดอกโดยใช้โพแทสเซียมคลอไรด์	9
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	10
สถานที่ดำเนินการวิจัย	10
วัสดุและอุปกรณ์	10
วิธีการดำเนินงาน	11
วิธีการจัดทรงต้นลำไยแต่ละรูปทรง	11

	หน้า
การบันทึกข้อมูล	12
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์	16
ผลการวิจัย	16
วิจารณ์ผลการวิจัย	42
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	45
สรุปผลการวิจัย	45
ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	46
ภาคผนวก	50
ภาคผนวก ก ตารางผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	51
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	63



## สารบัญญัตินำ

ตาราง	หน้า
1 ข้อกำหนดเรื่องขนาดของลำไยและลำไยผลเดี่ยว	13
2 ผลวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน	16
3 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 1 ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	19
4 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 2 ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	19
5 ขนาดของยอดใหม่ 2 ชุด ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	20
6 จำนวนกิ่งกระโดงที่เกิดขึ้นใหม่ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	21
7 ความกว้างของทรงพุ่มลำไยพันธุ์อีดอในระยะต่างๆจากการตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 รูปทรง	22
8 ความสูงของทรงพุ่มลำไยจากการตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 รูปทรง	23
9 เปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านภายในทรงพุ่มของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	24
10 เปอร์เซ็นต์การออกดอก ความกว้างและความยาวของช่อดอกของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	25
11 จำนวนผลต่อช่อของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	26
12 น้ำหนักผลผลิตต่อต้นและจำนวนผลต่อกิโลกรัมของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	29
13 น้ำหนักผลสดและผลอบแห้งของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	30
14 น้ำหนักเปลือก เนื้อ และเมล็ดของลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	31
15 ขนาดของผลในส่วนความกว้าง ยาว และสูงของลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	32
16 ความหนาของเปลือก เนื้อ และเมล็ดของลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	33
17 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและสีผิวของผลลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	34
18 เปอร์เซ็นต์เกรดผล ผลร่วงและผลแตก ของการตัดแต่งกิ่งลำไยพันธุ์อีดอ 4 รูปทรง	35
19 ต้นทุนการผลิตของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	36
20 ผลผลิตแบ่งตามขนาดและรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	37
21 ราคาเฉลี่ยต่อกิโลกรัม รายได้เฉลี่ยและกำไรสุทธิต่อต้น ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	38
22 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 1 ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง ในปี 2	39

23	เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 2 ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง ในปีที่ 2	39
24	เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 3 ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง ในปีที่ 2	40
25	จำนวนกิ่งกระโดงของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรงในปีที่ 2	41



## สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	แสดงต้นปคติที่ไม่มีการตัดแต่ง ตัดแต่งทรงครึ่งวงกลม ทรงเปิดกลางพุ่ม ทรงสี่เหลี่ยม และทรงแบน	15
2	ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของสถานีตรวจอากาศเกษตรแม่โจ้ ปี 2546	17
3	ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของสถานีตรวจอากาศเกษตรแม่โจ้ ปี 2547	18
4	การเกิดกิ่งกระโดงหลังมีการตัดแต่งทรงพุ่ม	21
5	ความกว้างของทรงพุ่มลำไยจากการตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 รูปทรง	22
6	ความสูงของทรงพุ่มลำไยจากการตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 รูปทรง	23
7	การออกดอกของต้นลำไยที่ตัดแต่งทรงแบน	26
8	การติดผลของต้นที่มีการตัดแต่งทรงครึ่งวงกลม	27
9	การติดผลของต้นที่มีการตัดแต่งทรงเปิดกลางพุ่ม	27
10	การติดผลของต้นที่มีการตัดแต่งทรงสี่เหลี่ยม	28
11	การติดผลของต้นที่มีการตัดแต่งทรงแบน	28
12	การเปรียบเทียบข้อผลลำไยที่ได้จากการตัดแต่งทั้ง 4 รูปทรง	32

## สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก	หน้า
1 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 1 หลังตัดแต่ง 2 สัปดาห์	52
2 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 1 หลังตัดแต่ง 3 สัปดาห์	52
3 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 2 หลังตัดแต่ง 9 สัปดาห์	52
4 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 2 หลังตัดแต่ง 11 สัปดาห์	52
5 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 2 หลังตัดแต่ง 13 สัปดาห์	53
6 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 2 หลังตัดแต่ง 15 สัปดาห์	53
7 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของยอด	53
8 การวิเคราะห์จำนวนกิ่งกระโดงหลังตัดแต่ง 6 สัปดาห์	53
9 การวิเคราะห์จำนวนกิ่งกระโดงหลังตัดแต่ง 8 สัปดาห์	54
10 การวิเคราะห์จำนวนกิ่งกระโดงหลังตัดแต่ง 10 สัปดาห์	54
11 การวิเคราะห์จำนวนกิ่งกระโดงหลังตัดแต่ง 12 สัปดาห์	54
12 การวิเคราะห์ความสูงของทรงพุ่มหลังการตัดแต่ง	54
13 การวิเคราะห์ความสูงของทรงพุ่มระยะใบแก่ชุดที่ 1	55
14 เปอร์เซนต์แสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มหลังตัดแต่ง	55
15 เปอร์เซนต์แสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มก่อนออกดอก	55
16 การวิเคราะห์ความยาวของช่อดอก	55
17 การวิเคราะห์จำนวนผลต่อช่อ	56
18 การวิเคราะห์จำนวนผลต่อกิโลกรัม	56
19 การวิเคราะห์น้ำหนักผลสด (กรัม/ผล)	56
20 การวิเคราะห์น้ำหนักผลแห้ง (กรัม/ผล)	56
21 การวิเคราะห์น้ำหนักเปลือก (กรัม/ผล)	57
22 การวิเคราะห์น้ำหนักเนื้อ (กรัม/ผล)	57
23 การวิเคราะห์น้ำหนักเมล็ด (กรัม/ผล)	57
24 การวิเคราะห์ความกว้างของผล (เซนติเมตร)	57
25 การวิเคราะห์ความยาวของผล (เซนติเมตร)	58
26 การวิเคราะห์ความสูงของผล (เซนติเมตร)	58

ตารางผนวก	หน้า
27 การวิเคราะห์ความหนาเปลือก (มม.)	58
28 การวิเคราะห์ความหนาเนื้อ (มม.)	58
29 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายจากการผลิต	59
30 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายรวม	59
31 การวิเคราะห์รายได้จากการขายผลผลิต	59
32 การวิเคราะห์รายได้จากการขายผลเกรดใหญ่	59
33 การวิเคราะห์รายได้จากการขายผลเกรดเล็ก	60
34 การวิเคราะห์รายได้จากการขายผลเบอร์ร่วง	60
35 การวิเคราะห์รายได้ (บาท/กิโลกรัม)	60
36 การวิเคราะห์กำไรสุทธิ/ ต้น	60
37 การวิเคราะห์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 5 ชุดที่ 1	61
38 การวิเคราะห์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 6 ชุดที่ 1	61
39 การวิเคราะห์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 7 ชุดที่ 1	61
40 การวิเคราะห์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 8 ชุดที่ 1	61
41 การวิเคราะห์การแตกกิ่งกระโดงสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 8	62
42 การวิเคราะห์การแตกกิ่งกระโดงสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 9	62
43 ต้นทุนการผลิตลำไยต่อต้น (บาท)	62

## บทที่ 1

### บทนำ

ในอดีตที่ผ่านมาการทำสวนลำไยมักจะประสบกับปัญหาการออกดอกวันปี หรือออกดอกไม่สม่ำเสมอ (alternate bearing) ต่อมาได้มีการค้นพบสารโพแทสเซียมคลอไรด์ที่มีคุณสมบัติในการชักนำให้ลำไยออกดอก ปัญหาดังกล่าวจึงลดความสำคัญลง ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของพื้นที่การปลูกลำไยรวดเร็วถึง 900,000 ไร่ ในขณะที่เดียวกันประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนซึ่งเป็นตลาดส่งออกหลักของไทยก็ส่งเสริมให้มีการปลูกลำไยเช่นกัน จากสถิติในปี พ.ศ. 2544 มีพื้นที่ปลูกลำไยของจีนมากถึง 2,775,000 ไร่ หรือประมาณ 3 เท่าของพื้นที่ปลูกลำไยในประเทศไทย (Liu and Ma, 2001) นอกจากนี้ประเทศเวียดนามซึ่งเป็นคู่แข่งด้านการผลิตลำไย ก็ได้มีการส่งเสริมและปรับปรุงเทคนิคการปลูกลำไยอย่างต่อเนื่อง ผลกระทบที่เกิดขึ้นคือ เกิดการแข่งขันสูงและยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ หากเกษตรกรชาวสวนลำไยไม่ปรับตัวและปรับปรุงสวนของตนเองให้ได้คุณภาพ จะเสี่ยงต่อสถานะการขาดทุนและไม่สามารถยึดสวนลำไยเป็นอาชีพได้ ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้ยังเกิดจากปัจจัยอีกหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะจากต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ประกอบกับราคาผลผลิตที่มีแนวโน้มลดลง (วรรณภา, 2546) และสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนการผลิตลำไยสูงนั้นคือ ขนาดทรงพุ่มที่สูงใหญ่ ถึงแม้จะให้ผลผลิตสูง แต่ก็ไม่สะดวกต่อการดูแลรักษา โดยเฉพาะขั้นตอนของการเก็บเกี่ยวผลผลิตนั้น มีค่าใช้จ่ายสูง นอกจากนี้การปรับปรุงผลผลิตให้ได้คุณภาพ เช่น การตัดแต่งช่อผลเพื่อเพิ่มขนาดผล (นพผล และคณะ, 2545) การห่อผลเพื่อปรับปรุงสีผิวผล (ธีรนุช, 2547) ของต้นลำไยทรงพุ่มสูงใหญ่จะทำได้ ไม่สะดวกการบังคับให้ลำไยมีต้นเดี่ยวและมีรูปทรงต้นที่เหมาะสมจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ (นิทยา, 2546) ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาถึงรูปทรงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ การออกดอกติดผล ปริมาณและคุณภาพผลผลิตลำไย ตลอดจนต้นทุนและผลตอบแทน

### ความสำคัญของปัญหา

การผลิตลำไยในปัจจุบันเกษตรกรต้องประสบกับการขาดทุน ทั้งนี้เนื่องมาจากต้นทุนการผลิตสูงและผลผลิตที่ได้ยังมีคุณภาพต่ำ ทำให้จำหน่ายในราคาถูกไม่คุ้มค่ากับการลงทุน การใช้วิธีตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมความสูงของทรงพุ่มน่าจะช่วยลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งสะดวกต่อการดูแลรักษาและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ แต่การตัดแต่งกิ่งรูปทรงใดถึงจะเหมาะสมนั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลและแนวทางในการจัดการทรงพุ่มลำไยที่เหมาะสมต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาข้อมูลของรูปทรงต้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต การออกดอก ติดผล ปริมาณและคุณภาพ ตลอดจนต้นทุนและผลตอบแทนที่ตัดแต่งในแต่ละรูปทรง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบของการตัดแต่งกิ่งเพื่อจัดทรงต้นที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไย
2. ทราบข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ การออกดอกติดผล ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ตลอดจนต้นทุนและผลตอบแทน ของลำไยที่ตัดแต่งแต่ละรูปทรง

### ขอบเขตงานวิจัย

ศึกษาการตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง คือ ทรงครึ่งวงกลม ทรงเปิดกลางพุ่ม ทรงสี่เหลี่ยม และทรงแบน ในปีแรกศึกษาถึงผลกระทบของการตัดแต่งกิ่งต่อการแตกใบ การออกดอกติดผล ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ตลอดจนต้นทุนและผลตอบแทน ส่วนในปีที่ 2 ทำการตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยใช้รูปทรงเดิม ศึกษาการฟื้นตัวของต้น โดยบันทึกการแตกใบและการเกิดกิ่งกระโดง โดยศึกษาในลำไยพันธุ์อีดออายุ 10 ปี ที่ปลูกในระยะ 6x6 เมตร

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำไยจัดเป็นไม้ผลยืนต้นเขตกึ่งร้อนในวงศ์ Sapindaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dimocarpus longan* Lour. (พาเวิน, 2543) ทรงพุ่มแผ่ออกด้านข้าง การเจริญเติบโตเต็มที่สูงถึง 10-12 เมตร ใบประกอบด้วยใบย่อยเรียงตัวกันแบบขนาน (pinnately compound) มีใบย่อย 2-5 คู่ เรียงตัวแบบสลับหรือตรงข้าม รูปใบมีหลายแบบ เช่น รูปรี ยาว รูปรี หรือรูปหอกขึ้นอยู่กับพันธุ์ ช่อดอกเกิดจากตาที่ปลายกิ่ง ดอกมีขนาดเล็กสีขาวหรือขาวออกเหลือง แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ ดอกตัวผู้ (staminate flower) ดอกตัวเมีย (pistillate flower) และดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) ซึ่งพบในช่อดอกเดียวกัน ผลจัดเป็นผลเดี่ยวแบบ berry รูปทรงค่อนข้างกลมหรือรูปรีมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5 เซนติเมตร (เกศิณี, 2528)

#### การจัดทรงต้นไม้ผล

การจัดทรงต้นไม้ผล หมายถึง การจัด โครงสร้างต้นของไม้ผลให้มี โครงสร้างที่แข็งแรง ความคุมทิศทางเจริญเติบโตของกิ่งให้แผ่กระจายรับแสงได้ดี มีขนาดเหมาะสมสอดคล้องกับวิธีการปฏิบัติดูแลรักษา การจัดทรงต้นไม้ผลมีการปฏิบัติกันอย่างกว้างขวาง และพัฒนาไปมามาก โดยเฉพาะไม้ผลเขตหนาว เช่น แอปเปิ้ล สาลี่ ท้อ และเชอร์รี่ แต่ในไม้ผลเขตร้อนยังปฏิบัติกันน้อยมาก แม้คำแนะนำที่ดีมีพื้ก็ยังมีควมละเอียดไม่มากพอ บางครั้งการจัดทรงต้นไม้ที่ถูกต้อง ทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดีอีกด้วย (กวิศร์, 2546) การจัดทรงต้นไม้ที่ถูกต้องทำให้ได้ผลผลิตเร็วขึ้น (Somerville, 1996) เพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ (Mika, 1982) ง่ายต่อการเก็บเกี่ยว อีกทั้งสามารถใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ทั่วทั้งต้น ประหยัดค่าใช้จ่ายต่างๆในการดูแลรักษา (ประทีป, 2540) นอกจากนี้ยังสะดวกต่อการใช้เครื่องจักรกลเข้ามาทำงานแทนแรงงานคน เช่น เครื่องตัดแต่ง และ เครื่องเก็บเกี่ยว เป็นต้น (รวี, 2540) อย่างไรก็ตาม การจัดทรงต้นไม้เป็นกระบวนการที่จะต้องดำเนินการ ร่วมกับการตัดแต่งกิ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกันคือ การควบคุม โครงสร้างและรูปทรงต้นไม้ให้เป็นไปตามต้องการ (กวิศร์, 2546)

## หลักการจัดทรงต้นไม้ผล

แนวคิดในการจัดทรงต้นของ Scheer and Joergenson (1976) ที่ได้เสนอข้อคำนึงและขั้นตอนก่อนที่จะตัดแต่งเพื่อให้มีประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1. ต้องทำความเข้าใจถึงจุดประสงค์ที่สำคัญของการตัดแต่งกิ่ง
2. เลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะใช้ในการตัดแต่งกิ่ง
3. เลือกรูปทรงการตัดแต่งที่เหมาะสม
4. ลงมือปฏิบัติโดยใช้ความชำนาญในการตัดแต่ง
5. ตัดแต่งทรงต้นที่ไม่ให้ผลผลิต
6. ตัดแต่งทรงต้นที่ให้ผลผลิตแล้ว
7. ตัดแต่งผล
8. ประเมินผลกระทบจากการตัดแต่งกิ่ง

นอกจากนี้ การตัดแต่งกิ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้เกิดกำไรและยังเป็นส่วนสำคัญที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต การเกิดตาดอก

## รูปแบบทรงต้นไม้ผล

การจัดทรงต้นเป็นกระบวนการที่จะต้องดำเนินการร่วมกับการตัดแต่งกิ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกันก็คือการควบคุมโครงสร้างและรูปทรง

ในอดีตนั้นการปลูกไม้ผลมักจะปลูกในระยะห่าง เพื่อให้ทรงพุ่มของต้นไม้ขยายขนาดได้เต็มที่ตามลักษณะทางพันธุกรรม และส่วนมากมีการจัดทรงต้นแบ่งออกได้เป็น 3 รูปทรง คือ ทรงปิรามิด หรือทรงเดี่ยวยอดกลาง (central leader) คือ มียอดกลางและกิ่งหลักที่เกิดจากยอดกลาง 5-20 กิ่ง ขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของไม้ผล โดยมีกิ่งหลักเวียนรอบลำต้นการตัดแต่งแบบนี้มีข้อดี คือ ได้โครงสร้างที่สูง แข็งแรง มีพื้นที่ในการให้ผลผลิตมากและจัดทรงต้นง่าย แต่มีข้อเสียคือ กิ่งด้านบนมีโอกาสบังกิ่งด้านล่างทำให้รับแสงได้ไม่ทั่วถึง เก็บเกี่ยวและฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชยาก ทรงแจกันหรือทรงตัดยอดกลาง (open center) เป็นวิธีการตัดยอดกลางทำให้เหลือกิ่งหลักที่ทำมุมกว้างต่อกันและขนาดใกล้เคียงกันประมาณ 3-4 กิ่ง มีข้อดี คือ ทรงต้นเตี้ยจึงสะดวกในการปฏิบัติงาน แสงส่องกระจายทั่วถึง มีข้อเสียคือ มีพื้นที่ในการให้ผลผลิตน้อยลง โครงสร้างของลำต้นอ่อนแอ โดยเฉพาะบริเวณ โคนกิ่งหลัก และทรงตัดแปลงยอดกลางหรือทรงปิรามิดแปลง (modified leader) เป็นรูปทรงที่ยังมีกิ่งยอดกลางและกิ่งหลักประมาณ 3-4 กิ่ง ข้อดี คือ มีโครงสร้าง

ที่แข็งแรงต้นไม้สูง หรือเตี้ยเกินไป มีพื้นที่ในการให้ผลผลิตมากและสะดวกในการปฏิบัติดูแลรักษา (วิจิตร, 2509 อ้างโดยดวงใจ, 2544) นอกจากนี้ Tukey (1964) รายงานว่าได้มีการพัฒนา รูปแบบทรงต้นขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับระบบการปลูกแบบใหม่ ๆ ดังนี้

1. รูปทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้าย (spindle bush) รูปทรงต้นแบบนี้เกิดขึ้นในยุคแรกของการเปลี่ยนรูปทรงต้นแอปเปิ้ลจากทรงพุ่มตามธรรมชาติมาเป็นการเลี้ยงยอดกลางหรือปิรามิด รูปทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายนี้ ได้ถูกออกแบบให้เหมาะกับการปลูกระบบชิด โดย Schmitz-Hubsh และ Heinrichs ชาวเยอรมันตั้งแต่ปี ค.ศ. 1936 และเป็นที่นิยมมากในช่วงปี 1990 (Mika, 1982)

2. รูปทรงต้นแบบปาล์มเมท (palmette) เป็นรูปทรงต้นที่พัฒนาขึ้นเพื่อปรับปรุงการกระจายของแสงในทรงพุ่ม โดยการจัดกิ่งในแนวทิศเหนือและใต้ ทรงต้นแบบนี้จะมีการจัดทรงต้นในลักษณะ 2 มิติ ให้แผ่แบนแบบพัด โดยมีกิ่งหลัก 1-2 กิ่งต่อต้น มักใช้กับไม้ผลพวกที่มีเมล็ดแข็ง เช่น ท้อ เนคทารีน เป็นต้น

3. รูปทรงต้นแบบเทรลิส (trellis) (Trellis type training systems) ระบบการจัดทรงต้นแบบนี้ต้องอาศัยเครื่องโยงยึด (trellis) และรับน้ำหนัก เนื่องจากต้นห้อยรากไม้ดีรวมทั้งลักษณะทรงต้นจะถูกจัดไว้ในลักษณะที่ไม่สามารถยืนต้นด้วยตัวเองได้ ดังนั้นการมีเครื่องโยงยึดจึงช่วยรักษารูปทรงต้นไม้ได้ เหตุผลที่ใช้รูปทรงแบบนี้เพราะต้องการให้ออกผลได้เร็วระบบการจัดทรงต้นแบบนี้ประกอบด้วยรูปทรงต้นแบบที่ใช้กันเป็นการค้าหลายรูปแบบ

4. รูปทรงต้นแบบซันคัง (canopy types) รูปทรงนี้เป็นระบบค้ำโยงแบบพิเศษ โดยจะตัดแปลงรูปแบบการเจริญเติบโตของต้นไม้เป็นอย่างมาก ซึ่งรูปแบบการทำค้ำบางแบบได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้กับเครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยวและตัดแต่ง บางแบบก็พัฒนาขึ้นเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและให้ผลมีคุณภาพที่ดี

#### รูปแบบทรงต้นไม้ผลเขตร้อน

การพัฒนาแบบทรงต้นในไม้ผลเขตร้อนมีอยู่น้อยและช้ากว่าการพัฒนาในไม้ผลเขตหนาวเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ทิศทางของการพัฒนายังใช้แบบอย่างมาจากไม้ผลเขตหนาวเป็นส่วนใหญ่ รูปแบบทรงต้นที่ใช้กับไม้ผลเขตร้อนที่สำคัญมีดังนี้

1. ไม้ผลเขตร้อนที่ไม่จำเป็นต้องมีการจัดรูปทรงต้น ไม้ผลเขตร้อนหลายชนิดที่มีลักษณะโครงสร้างที่ไม่สามารถตัดแปลงรูปทรงได้ เนื่องจากปกติไม่มีการแตกกิ่งสาขาและเจริญเติบโตเฉพาะส่วนปลายยอด ซึ่งมีอยู่จุดเดียวเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ถั่วฝักยาว สับปะรด มะละกอ

มะพร้าว อินทผลัม สละ และไม้ผลกลุ่มปาล์มอื่น ๆ ดังนั้นการจัดรูปทรงต้นจึงไม่มีความจำเป็น สิ่งที่ทำได้เพียงตัดหน่อที่ไม่ต้องการและตัดใบที่เกะกะหรือหมดยาออกไปเท่านั้น (กวิศรี, 2546)

2. รูปทรงต้นแบบเปิดยอดกลางหรือทรงแจกัน (Open center type) เป็นรูปทรงต้นที่ยังเป็นที่นิยมใช้กับไม้ผลเขตร้อนหลายชนิด เช่น ส้ม ฝรั่ง เงาะ น้อยหน่า และมะม่วง (สนั่น, 2527; Grossman et al., 1997)

3. รูปทรงต้นแบบเฉียงยอดกลางหรือพีรามิด (Leader type) ไม้ผลเขตร้อนหลายชนิดมีรูปทรงแบบนี้อยู่ตามธรรมชาติ การจัดรูปทรงแบบนี้จึงไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตตามธรรมชาติของไม้ผลเหล่านั้น การตัดแต่งกิ่งจะเป็นเพียงการตัดกิ่งอ่อนแอ เป็นโรค บังแสง หรือยาวเกิน ไปออกเท่านั้น ซึ่งส่งผลดีทั้งการที่ไม่สิ้นเปลืองแรงงานในการตัดแต่งและไม่รบกวนการเติบโตตามปกติของต้น ไม้ผลนั้น ข้อเสียของการจัดทรงต้นแบบนี้กับไม้ผลเขตร้อนที่พบในปัจจุบันก็คือ เมื่อต้นไม้ผลมีอายุมากจะมีขนาดใหญ่ทำให้การดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวผลทำได้ยาก ตัวอย่างไม้ผลเขตร้อนที่จัดรูปทรงต้นแบบนี้ได้แก่ ทุเรียน (หิรัญ และคณะ, 2541) และมังคุด เป็นต้น

4. รูปทรงต้นแบบขั้นค้ำ (Canopy) รูปทรงต้นแบบขั้นค้ำจะใช้กับไม้ผลเขตร้อน 2-3 ชนิดเท่านั้นคือ ชนิดที่เป็นไม้เถา (Vine) หรือไม้เลื้อย ไม้มีลำต้นที่สามารถตั้งรับแสงได้ด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น องุ่น (กิตติพงษ์, 2542) แพศชันฝรั่ง และแก้วมังกร เป็นต้น

5. รูปทรงต้นแบบอื่น ๆ ปัจจุบันเริ่มมีการทดลองใช้รูปทรงต้นแบบอื่น ๆ นอกจากที่กล่าวมาแล้วกับไม้ผลเขตร้อน โดยหวังผลให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น มีคุณภาพดีขึ้น มีขนาดต้นเล็กลง และการดูแลรักษาและเก็บเกี่ยวผลทำได้ง่ายกว่าทรงต้นแบบเดิมที่ใช้กันอยู่ เช่น ทรงต้นแบบ Y-trellis, Palmette และ Slender spindle ซึ่งใช้ได้ผลดีกับฝรั่งพันธุ์เย็นสอง (ดวงใจ, 2544)

#### ประโยชน์ของการจัดทรงต้นไม้ผล

การจัดทรงต้นไม้ผลมีประโยชน์หลายประการ ซึ่ง Hudson (1971), Metzner (1979) and Domoto (1991) (อ้างโดย กวิศรี, 2546) กล่าวไว้ดังนี้

1. ต้นไม้ผลมีลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสม รับแสงแดดอย่างมีประสิทธิภาพมีแสงส่องเข้าสู่ส่วนในของทรงพุ่มอย่างทั่วถึง และมีการถ่ายเทอากาศในทรงพุ่มอย่างสะดวก
2. ช่วยแก้ไขหรือทดแทนส่วนของต้นไม้ผลที่สึกหรอหรือเสียหาย เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น การฉีกหักจากลมพายุ หรือจากโรคและแมลงทำลาย

3. ช่วยให้ต้นไม้ออกดอกผลเร็ว ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี เนื่องจากมีการสร้างอาหารโดยกระบวนการสังเคราะห์แสงได้มากและลดการเกิดโรค

4. ทำให้ต้นไม้ออกผลมีรูปทรงและโครงสร้างตามที่ต้องการเหมาะกับวิธีการดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวทำให้ทำงานได้สะดวก ลดค่าใช้จ่าย

นอกจากนี้ Costello (1996) ยังได้อธิบายถึงประโยชน์ในการจัดทรงต้นไม้ออกผลเมื่ออยู่ในช่วงอ่อนวัยไว้ด้วยว่า มีประโยชน์ดังนี้คือ

1. ต้นไม้ที่มีการจัดทรงต้น จะมีโครงสร้างที่แข็งแรงกว่าต้นไม้ที่ไม่มีการจัดทรงต้น อีกทั้งโครงสร้างที่ไม่สมบูรณ์ เช่น มีกิ่งยอดขึ้นแข่งกันหลายกิ่ง มุมที่กิ่งตัดกันเล็กขาง่าย กิ่งอยู่ชิดกันมากเกินไป การจัดทรงต้น จะช่วยลดการเกิดอันตรายและความเสี่ยงต่างๆ และเพิ่มความปลอดภัย

2. การมีโครงสร้างแข็งแรงจะทำให้ต้นมีอายุยืน ต้นที่มีโครงสร้างไม่แข็งแรงอาจเกิดกิ่งหักหรือลำต้นหัก จะทำให้ส่วนที่เหลืออ่อนแอและไม่ให้ผลผลิต ต้นไม้ที่มีการจัดทรงต้นดี จะมีค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาน้อยลง การกระจายของกิ่งดีทำให้มีการตัดแต่งน้อยลง สามารถเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนได้ง่าย

#### ผลของการตัดแต่งทรงต้นที่มีต่อผลผลิตและต้นทุนการผลิต

การศึกษาของ Quamme et al. (1997) ได้ทดลองตัดแต่งทรงต้น 4 แบบ ของแอปเปิ้ลพบว่า การตัดแต่งรูปทรงต้นที่เหมาะสม สามารถลดค่าใช้จ่ายในด้านจัดการดูแลรักษา อีกทั้งยังเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้น นอกจากนี้การตัดแต่งต้นที่ยังมีขนาดเล็กควรตัดแต่งให้ได้รูปทรงที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด เพื่อจะได้ลดภาระในการดูแลจนกว่าจะเริ่มให้ผลผลิตได้จึงตัดแต่งรูปทรงใหม่ที่เหมาะสมต่อการติดผล

Goren and Gazit (1993) ได้ศึกษาระบบการปลูกลิ้นจี่ในประเทศอิสราเอลโดยทดลองกับต้นที่มีอายุมาก และมีทรงพุ่มสูง พบว่า ลิ้นจี่ที่มีอายุมากเหล่านั้นถ้าได้มีการควบคุมความสูงให้มีขนาดประมาณ 2.5 เมตร สามารถให้ผลผลิตอย่างสม่ำเสมอทุกปี ดังนั้นการปลูกลิ้นจี่ระบบใหม่ควรใช้ระยะห่างระหว่างต้น 3x5 เมตรและควบคุมความสูงให้พอดี จะทำให้สะดวกต่อการดูแลรักษา อีกทั้งยังลดค่าใช้จ่ายในด้านแรงงานอีกด้วย เช่นเดียวกับ Menzel et al. (1996) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต การออกดอก และการติดผลที่มีอิทธิพลจากการตัดแต่งกิ่งเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่มีการตัดแต่ง พบว่า ต้นที่ตัดแต่งกิ่งมีการออกดอกและติดผลมากกว่าต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งถึงแม้ว่าต้นที่ตัดแต่งกิ่งจะมีขนาดต้นที่เล็กกว่าก็ตาม การตัดแต่งจึงมีความสำคัญต่อผลผลิตลิ้นจี่สอดคล้องกับการทดลองของ De Salvador (1993) ซึ่งได้ใช้ระยะเวลา 4 ปี ศึกษาการปลูก

ร่วมกับการตัดแต่งทรงพุ่มของแพร์ที่เหมาะสม เพื่อศึกษาคุณภาพผลผลิตและแนวทางลดต้นทุนการผลิต พบว่า รูปทรง V-shape ให้ผลผลิตมากกว่ารูปทรงอื่น 25-90 เปอร์เซ็นต์ และขณะเดียวกันก็สามารถลดต้นทุนการใช้แรงงานทั้งหมดได้ถึง 6 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมลดลง อีกทั้งผลผลิตยังเพิ่มขึ้น จึงสรุปได้ว่าการเลือกวิธีการตัดแต่งทรงต้นที่เหมาะสมนั้นทำให้ได้ผลกำไรที่มากขึ้น แต่ในการศึกษาหลายงานก็ยังมุ่งเน้นที่จะใช้การปลูกระบบชิดเพียงอย่างเดียวในการลดต้นทุนการผลิต (Bargioni et al., 1983; Corelli et al., 1986 cited by De Salvador, 1993)

ในไต้หวันมีการตัดแต่งทรงต้นฝรั่งออกเป็น 4 แบบคือ แบบ Diamond pruning ซึ่งมีลักษณะลำต้นหลักสูง 1.5 เมตร แดกกิ่งรอบต้น ความยาวของกิ่งลดหลั่นตามความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้น แบบที่สองคือ Traditional pruning ซึ่งเป็นรูปทรงตามธรรมชาติ แบบที่สามคือ Open center pruning มี 2 กิ่งหลัก แยกออกจากกันในทิศตรงข้าม และแบบสุดท้ายคือ Flat pruning ซึ่งมี 4 กิ่งหลัก และไว้ 2 กิ่งย่อยต่อกิ่งหลัก ซึ่งกิ่งจะขนานกันในแนวราบทิศตรงข้ามกัน พบว่าทรงต้นแบบ Diamond pruning และทรงต้นแบบ Traditional pruning ให้ผลผลิตเพียง 80-90 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ส่วนทรงต้นแบบ Flat pruning ให้ผลผลิตถึง 120 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี จึงได้รับความนิยมมาก (Grech, 1988) สำหรับในประเทศไทยได้มีการทดลองจัดทรงต้นฝรั่งพันธุ์เย็นสอง พบว่าการจัดทรงต้นแบบ Y-trellis, Slender spindle และ Palmette ทำให้มีจำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้และน้ำหนักผลต่อต้นโดยเฉลี่ยมากกว่าผลที่ได้จากการจัดทรงต้นแบบโน้มกิ่งมาผูกกับไม้ราวกรอบๆ ต้น (ดวงใจ, 2544)

ในรัฐควีนแลนด์ประเทศออสเตรเลีย Menzel et al. (1988) ได้ทดลองตัดแต่งกิ่งและจัดทรงต้นของลำไยที่ปลูกในโรงเรือน เมื่อต้นอายุได้ 3-4 ปี โดยการตัดกิ่งออกจำนวนมากมีผลทำให้ทรงต้นมีขนาดกะทัดรัดและมีจำนวนกิ่งใหม่เพิ่มขึ้นมาก จึงสะดวกต่อดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว ต่อมาได้ทำการศึกษาการจัดทรงพุ่มลำไยพบว่าเวลาที่เหมาะสมในการตัดแต่งกิ่งควรอยู่ในช่วงเดือนมกราคมถึงปลายเดือนมีนาคม ซึ่งจะให้ผลผลิตต่อต้นสูงกว่าต้นที่ไม่ได้ตัดแต่ง Menzel (1999) ส่วนการศึกษาในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ อายุ 4 ปี เมื่อตัดแต่งกิ่งแบบเข้าลึกหรือการตัดแต่งแบบทำสาว (rejuvenile) โดยการตัดจากยอด 2 ชั้น ใบของทุกกิ่ง และการตัดแต่งจากยอด 3 ชั้น ใบเข้าไปแบบกิ่งเว้นกิ่ง มีผลทำให้มะม่วงแตกกิ่งใหม่ออกมาและให้ผลผลิตดีกว่าต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งควบคุมทรงพุ่ม โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 34.33 ผลต่อต้น และ 32.33 ผลต่อต้น ส่วนต้นที่ไม่ได้ควบคุมทรงพุ่มให้ผลผลิตเพียง 27 ผลต่อต้น (นิทยา, 2546ข)

ในรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา มีการศึกษาถึงวิธีการตัดแต่งทรงพุ่มลำไยโดยการ โนม์กิ่งให้เอนลงและตัดปลายกิ่งออก ทำให้เกิดกิ่งใหม่เป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นยังมีผลทำให้ทรงพุ่มกระชับและมีพื้นที่ในการออกดอกติดผลมากขึ้น อีกทั้งสามารถใช้เครื่องมือในการตัดแต่งกิ่งทั้ง

ด้านบนและด้านข้างเพื่อให้แสงส่องผ่านเข้าไปในทรงพุ่มได้ดี ลดปัญหาการฉีกหักของกิ่งในช่วงที่มีพายุลมแรงได้ (Crane et al., 2000)

สำหรับในประเทศไทยได้มีการศึกษาการจัดทรงพุ่มลำไย ที่มีการจัดทรงต้น 4 แบบ คือ 1) ตัดแต่งกิ่งตามวิธีปฏิบัติของชาวสวน 2) ตัดแต่งกิ่งทรงแจกัน โดยตัดกิ่งในทรงพุ่มออก และตัดปลายกิ่งประธานออกเพื่อให้แสงแดดส่องเข้ามาในทรงพุ่ม 3) การตัดแต่งกิ่งแบบโน้มกิ่งข้าง และตัดยอดทรงพุ่มให้เสมอกัน แต่ไม่ตัดแต่งกิ่งในทรงพุ่ม และ 4) ตัดแต่งกิ่งแบบบรัว (Hedgerow) พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งแบบโน้มกิ่งตัดยอดทรงพุ่มและแบบบรัว ให้จำนวนช่อดอกมาก และช่อดอกมีขนาดความกว้างและความยาวมากที่สุด (ตระกูล และคณะ, 2546) อย่างไรก็ตามรายงานดังกล่าวไม่ได้กล่าวถึงปริมาณและคุณภาพผลผลิต ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนซึ่งเป็นเรื่องสำคัญ ที่มีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรที่จะนำไปปฏิบัติ

การตัดแต่งกิ่งและจัดทรงพุ่มยังช่วยแก้ปัญหาด้านการขาดแคลนแรงงานในการผลิตไม้ผลหลายชนิดได้ ซึ่งแรงงานเหล่านี้ในวันจะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะไม้ผลที่ปลูกโดยการทำค้างจำเป็นต้องใช้แรงงานมากกว่าปกติ (Hiddeghell et al., 1986 cited by De Salvador, 1993)

#### **การชักนำการออกดอกของลำไยโดยใช้โพแทสเซียมคลอไรด์**

การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์เพื่อชักนำให้ลำไยออกดอกนั้นต้องเตรียมต้นลำไยให้มีความสมบูรณ์และอยู่ในระยะใบแก่ หากลำไยต้นใดที่ทรงพุ่มทึบเกินไปควรตัดแต่งกิ่งออกบ้าง เพื่อให้แสงแดดส่องผ่านเข้าไปในทรงพุ่มจากนั้นทำความสะอาดบริเวณพื้นดินภายในทรงพุ่มโดยกำจัดวัชพืชและกวาดเศษใบลำไยออก ถ้าหากดินมีความชื้นมากควรรอไว้ 1-2 วัน นอกจากนั้นควรตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร เพื่อจะได้กำหนดอัตราการใช้สารอย่างเหมาะสมซึ่งวิธีการในการให้สารทำได้ 2 แบบ คือ ผสมน้ำราดและแบบหว่าน การผสมน้ำราดจะต้องละลายสารในน้ำให้หมดก่อนราด ส่วนการให้แบบหว่านควรบดให้สารเป็นผงละเอียดก่อนหว่าน แล้วจึงรดน้ำตามเพื่อให้สารละลายได้มากที่สุด โดยให้น้ำทุก 3-5 วัน ประมาณ 3-5 สัปดาห์ ลำไยจะเริ่มแทงช่อดอก (พาวิณ และคณะ, 2548)

### บทที่ 3 วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการจัดทรงต้น 4 แบบ ต่อการเจริญทางกิ่งใบ การออกดอก และคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์อีดอ

สถานที่ดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการวิจัย ณ แปลงทดลองอุทยานเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

วัสดุและอุปกรณ์

1. ต้นลำไยพันธุ์อีดอ อายุประมาณ 10 ปี ขนาดทรงต้นสูง 2.2-2.4 เมตร และความกว้างของทรงพุ่ม 2.8-3.2 เมตร
2. ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก
3. สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดโรคและแมลง
4. สาร โพรเทสเซียมคลอไรด์
5. เลื่อยตัดแต่งกิ่ง
6. กรรไกรตัดแต่งกิ่ง
7. เครื่องมือวัดความเข้มของแสง
8. Digital refractrometer
9. เครื่องชั่งน้ำหนักชนิดละเอียด
10. เครื่องชั่งน้ำหนักชนิดหยาบ
11. ไม้มบรรทัดและเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
12. เชือกฟาง
13. คลັชเมตร
14. ฟีวเซอร์บอร์ด

## วิธีการดำเนินงาน

คัดเลือกต้นลำไยพันธุ์อีดอ อายุ 10 ปี ที่มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน มีความกว้างของทรงพุ่ม 2.8-3.3 เมตร ความสูงของทรงพุ่ม 2.2-2.4 เมตร จำนวน 40 ต้น ณ แปลงทดลองอุทยานและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ เริ่มทดลองตั้งแต่เดือนกันยายน 2546 ถึงเดือนพฤษภาคม 2548 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) กำหนดรูปทรงต้นจากการตัดแต่งกิ่ง เป็นสิ่งทดลอง แต่ละสิ่งทดลองมี 10 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง โดยตัดแต่งทรงพุ่มดังนี้

1. ทรงครึ่งวงกลม
2. ทรงเปิดกลางพุ่ม
3. ทรงสี่เหลี่ยม
4. ทรงแบนหรือทรงฝ่าชีหงาย

## วิธีการจัดทรงต้นลำไยแต่ละรูปทรง

1. **ทรงครึ่งวงกลม** เป็นรูปทรงดั้งเดิมของลำไย เนื่องจากเกษตรกรจำนวนมากยังนิยมใช้เป็นรูปแบบ เพราะทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้ความชำนาญมาก ซึ่งวิธีตัดแต่งกิ่ง นั้นต้องตัดกิ่งกระโดงขนาดเล็กที่อยู่ในทรงพุ่มซึ่งเป็นกิ่งที่ไม่ได้รับแสงออก เพื่อให้ทรงพุ่มภายในโปร่ง (ภาพ 1)

2. **ทรงเปิดกลางพุ่ม** เป็นรูปทรงที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติกันในหลายพื้นที่ โดยตัดกิ่งที่อยู่กลางทรงพุ่มออก 2-5 กิ่ง เพื่อลดความสูงของต้น และให้แสงแดดส่องเข้าไปในทรงพุ่ม จากนั้นตัดกิ่งที่อยู่ด้านในทรงพุ่มที่ไม่ได้รับแสงออกบ้างเพื่อให้แสงผ่านเข้าไปในทรงพุ่มมากขึ้น (ภาพ 1)

3. **ทรงสี่เหลี่ยม** เป็นการตัดแต่งโดยกำหนดความสูงของทรงพุ่ม 1.7 เมตร โดยนำไม้ไผ่ทำเครื่องหมายตามความสูงที่ต้องการแล้วนำไปทาบกับต้นลำไยหากกิ่งลำไยที่มีความสูงเกินเครื่องหมายก็ตัดออกให้หมด ส่วนการตัดแต่งกิ่งด้านข้างของทรงพุ่ม โดยการตัดปลายกิ่งด้านข้างของทรงพุ่มทั้งสี่ด้าน ซึ่งแต่ละด้านรัศมี 1.5 เมตร รูปทรงที่ได้จะเป็นทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ภาพ 1)

4. **ทรงแบนหรือทรงฝ่าชีหงาย** เป็นการจัดทรงต้นเพื่อต้องการให้ทรงพุ่มเตี้ยและให้แตกกิ่งกระโดงตามกิ่งหลัก โดยการตัดกิ่งแขนงใหญ่ที่ตั้งตรงทำมุมประมาณ 45 องศาขึ้นไป ออกให้หมด จะเหลือไว้แต่กิ่งแขนงใหญ่และกิ่งขนาดเล็กตามความเหมาะสม พร้อมทั้งโน้มกิ่งโดยใช้

เชือกผูกยึดให้กิ่งโน้มลงมาในแนวขนานกับพื้นดิน นอกจากนั้นยังมีการยึดโยงเพื่อจัดช่องว่างแต่ละกิ่งให้อยู่ในระยะที่เหมาะสม (ภาพ 1)

หลังจากตัดแต่งกิ่งได้ 8 เดือน ทำการชักนำการออกดอกด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร ในวันที่ 7 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2546 โดยการหว่านสารรอบทรงพุ่มแล้วรดน้ำให้ชื้นทุกๆ 4 วัน

### การบันทึกข้อมูล

#### 1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ก่อนการทดลอง โดยเก็บตัวอย่างดินในระดับความลึก 2 ระดับ คือ 0-20 เซนติเมตร และ 20-40 เซนติเมตร ส่งตัวอย่างวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม เพื่อวิเคราะห์ความเป็นกรดด่าง อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม

1.2 สภาพภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณแสง โดยขอข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยา ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

#### 2. การเจริญเติบโตทางกิ่งใบ ได้แก่

2.1 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อน โคนส้อมจำนวนยอดรอบทรงพุ่มจำนวน 40 ยอดต่อต้น โดยเริ่มนับเมื่อใบอ่อนเริ่มคลี่

2.2 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของยอดที่แตกใหม่ ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 โดยวัดเมื่อใบเริ่มคลี่มีขนาดโตเต็มที่หรือหลังแตกใบประมาณ 1 เดือน

2.3 จำนวนกิ่งกระโดงที่แตกใหม่ โดยนับกิ่งที่เกิดขึ้นตามกิ่งหลัก และลำต้นที่เจริญในแนวนอน โดยเริ่มนับเมื่อใบอ่อนเริ่มคลี่

2.4 ขนาดของทรงพุ่ม วัดทั้งขนาด ความกว้างและความสูงของต้นถ้าใช่จำนวน 5 ครั้ง คือ ระยะก่อนการตัดแต่ง หลังตัดแต่ง ใบแก่ชุดที่ 1 ใบแก่ชุดที่ 2 และก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยใช้ไม้เมตรวัดความสูงในแนวตั้ง

3. เปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านในทรงพุ่ม โดยใช้เครื่องมือวัด Decagon<sup>®</sup> รุ่น Accu PAR วัดความเข้มของแสงภายใต้ทรงพุ่ม 3 บริเวณคือ พื้นที่ใต้ทรงพุ่มบริเวณด้านทิศตะวันออก กึ่งกลางทรงพุ่มและทิศตะวันตก ซึ่งวัดในช่วงเวลา 10:00 -11:00 น. โดยมีกรรมวัด 4 ครั้ง คือ ในระยะก่อนตัดแต่ง หลังตัดแต่งกิ่ง 1 สัปดาห์ หลังจากรดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ และระยะอดดอก นำค่าความเข้มที่วัดแต่ละครั้ง ในแต่ละต้นมาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปคิดเปรียบเทียบกับความเข้มของแสง

ภายนอกทรงพุ่มที่วัดทุกครั้งของการเก็บข้อมูลแต่ละต้น คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านในทรงพุ่ม ดังสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านในทรงพุ่ม} = \frac{\text{ความเข้มของแสงภายใต้ทรงพุ่ม} \times 100}{\text{ความเข้มของแสงภายนอกทรงพุ่ม}}$$

4. การออกดอกและติดผลต่อช่อ

4.1 การออกดอกกลุ่มเลือกยอดจำนวน 40 ยอด โดยเริ่มนับเมื่อช่อดอกยาวประมาณ 2 นิ้วเพื่อบันทึกการออกดอกหลังให้สาร โฟแทสซียมคลอเรต

4.2 การติดผลต่อช่อ สุ่มช่อจำนวน 20 ช่อ เพื่อบันทึกจำนวนผล

5. ความกว้างและความยาวของช่อดอก สุ่มช่อดอกจำนวน 20 ช่อต่อต้น วัดเมื่อช่อดอกยาวเต็มที่

6. ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

6.1 ปริมาณผลผลิตต่อต้น

6.2 จำนวนผลต่อกิโลกรัม สุ่มผลลำไย แต่ละสิ่งทดลอง ต้นละ 1 กิโลกรัม แล้วนำมา นับจำนวนผลโดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ข้อกำหนดเรื่องขนาดของลำไยและลำไยผลเดี่ยว

รหัสขนาด	จำนวนผล / กิโลกรัม		เส้นผ่าศูนย์กลางผล (มิลลิเมตร)
	ลำไยช่อ	ลำไยผลเดี่ยว (ตัดเหลือขั้ว)	
1	< 85	< 91	< 28
2	85 - 94	91-100	> 27 - 28
3	95 -104	101 -111	> 26 - 27
4	105 -114	112 -122	> 25 - 26
5	≥ 115	≥ 123	> 24 - 25
6	-	-	> 22 - 24

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2546)

6.3 น้ำหนักผล สุ่มคัดเลือกผลต้นละ 20 ผล จากแต่ละสิ่งทดลอง มาชั่งน้ำหนักผลสด และผลแห้ง (อบที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส และระยะเวลา 72 ชั่วโมง) จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนัก ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า เพื่อหาค่าเฉลี่ย

6.4 น้ำหนักเปลือก เนื้อ และเมล็ด ใช้ลำไยจำนวน 20 ผลต่อต้น ในแต่ละสิ่งทดลอง มาแกะเปลือก เนื้อและส่วนต่างๆ ก่อนนำไปชั่งน้ำหนัก

6.5 ขนาดของผล นำผลลำไยมาจำนวน 20 ผลต่อต้น ใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัด โดย วัดความสูง ความกว้างและความยาวของผล

6.6 ความหนาของเปลือก เนื้อ และเมล็ด นำผลลำไยจำนวน 20 ผลต่อต้น ในแต่ละ สิ่งทดลอง มาผ่าครึ่งใช้เวอร์เนียร์วัดความหนาของเนื้อ

6.7 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ นำลำไยจำนวน 20 ผลต่อต้น มาแกะเปลือกออกแล้ว นำเนื้อลำไยมาคั้นน้ำจากนั้นนำน้ำที่ได้มาวัดด้วยเครื่อง digital refractometer ค่าที่ได้เป็น องศาบริกซ์

6.8 สีผิวของเปลือกผล วัดบริเวณผิวเปลือกด้านนอกของผล วัดโดยการใช้อุปกรณ์วัด สีผิว (Chrometer) ของบริษัท Minolta ประเทศญี่ปุ่น CR-10 ค่าที่แสดงเป็นค่า  $L^*$  = The lightness factor  $a^*$  และ  $b^*$  = The Chromaticity Coordinate

$L^*$  = เป็นค่าความสว่าง ซึ่งมีค่า 0-100 (0 เท่ากับสีดำ และ 100 เท่ากับสีขาว)

$a^*$  = เป็นค่าแสดงสีแดงและสีเขียว  $a^*$  เป็น (+) วัตถุเป็นสีแดง  $a^*$  เป็น (-) วัตถุมีสีเขียว

$b^*$  = เป็นค่าแสดงสีเหลืองและสีน้ำเงิน  $b^*$  เป็น (+) วัตถุเป็นสีเหลือง  $b^*$  เป็น (-) วัตถุมีสีน้ำเงิน

6.9 เกรดผล โดยนำผลผลิตที่ได้มาทำการคัดเกรด จากแรงงานที่มีความชำนาญคัด ผลผลิตบรรจุตะกร้า

## 7. ต้นทุนการผลิต

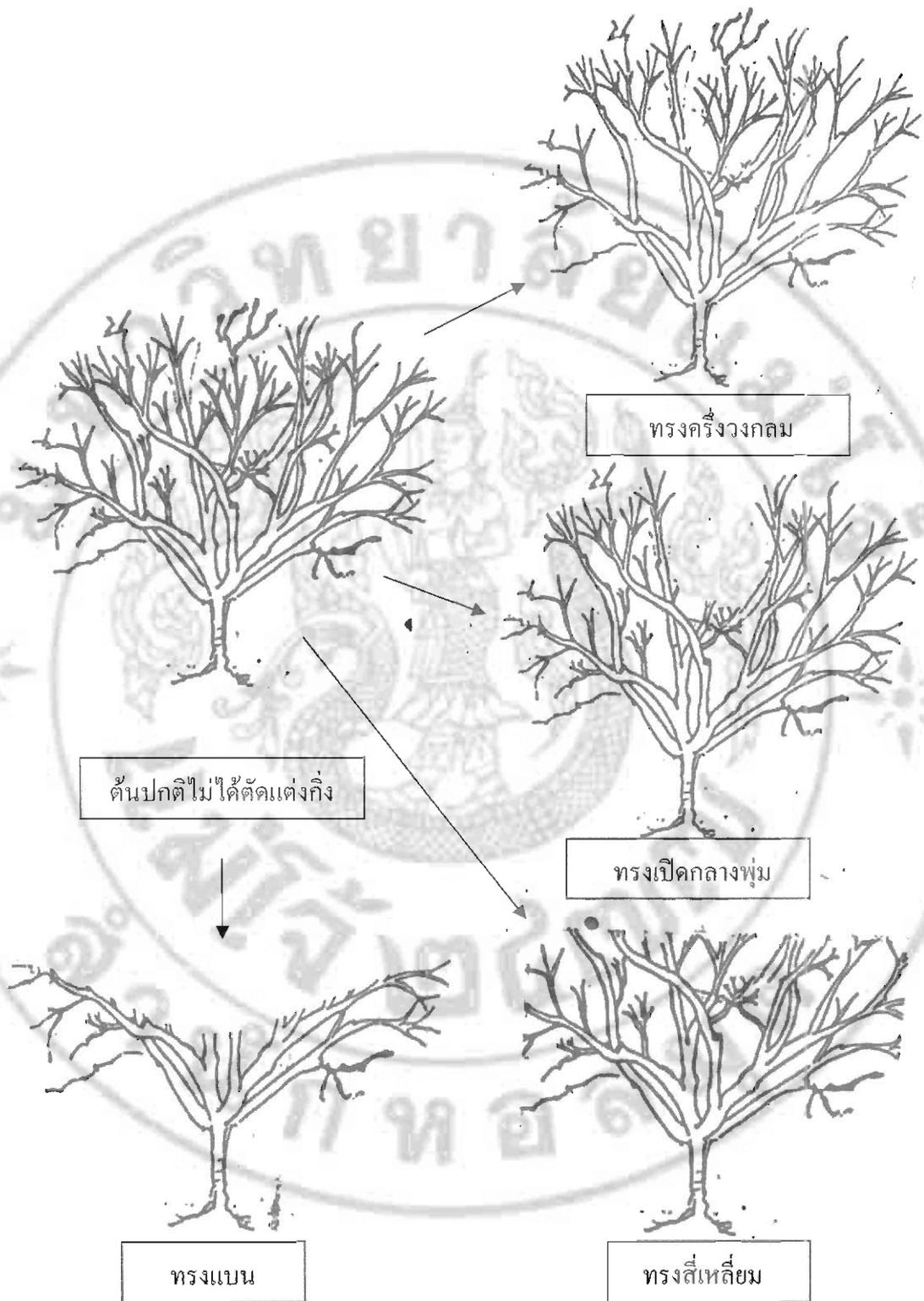
7.1 ปัจจัยการผลิต ได้แก่ ค่าตัดแต่งกิ่ง ค่าสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ค่าตัด หญ้าค่าจัดการน้ำ ค่าปุ๋ย

7.2 ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวและคัดบรรจุ

8. ผลตอบแทน โดยนำรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตแล้วหักต้นทุนการผลิต

9. การแตกใบอ่อนและการแตกกิ่งกระโดงหลังการตัดแต่งกิ่งในปีที่ 2 โดยสุ่มยอด จำนวน 40 ยอดต่อต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Sirichai



ภาพ 1 แสดงต้นปกติที่ไม่มีการตัดแต่ง ตัดแต่งทรงครึ่งวงกลม ทรงเปิดกลางพุ่ม ทรงสี่เหลี่ยม และทรงแบน

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและวิจารณ์

#### 1. ข้อมูลทั่วไป

##### 1.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ผลการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดินแปลงทดลอง ซึ่งอยู่ในอุทยานเกษตร และฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ พบว่าดินในแปลงทดลองเป็นกรดอ่อน มีสภาพเป็นดินทราย ร่วน ที่มีชั้นหินอยู่ที่ความลึก 30-40 เซนติเมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการไถพรวนกับดินนี้มานานจนมีการสะสมของฟอสฟอรัสมากถึง 96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในดินชั้นบน แต่เนื่องจากเป็นดินทรายจัด จึงไม่มีการสะสม โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ทำให้ทั้ง 3 ธาตุ นี้จึงมีอยู่ในระดับปานกลาง สัดส่วน Ca:Mg ในดินทั้ง 2 ชั้นสูงเกินกว่า 4.00 ซึ่งเป็นระดับที่อาจจะทำให้พืชบางชนิดขาดแมกนีเซียม (ตาราง 2)

ตาราง 2 ผลวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ระดับชั้นดิน	pH	OM (%)	Available-P (mg/kg)	Exch. K (mg/kg)	Exch. Ca (mg/kg)	Exch. Mg (mg/kg)	Ca:Mg ratio
0-20	5.67	1.08	96.0	94	564	65	5.21
20-40	5.43	0.75	76.0	55	372	40	5.58

##### 1.2 สภาพภูมิอากาศ

###### ลักษณะ ภูมิศาสตร์

พื้นที่อุทยานเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตั้งอยู่หมู่ที่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ อยู่ห่างจากเชียงใหม่ประมาณ 12 กิโลเมตร อยู่พิกัดเส้นแวงที่ 18° 15'N เส้นรุ้งที่ 99° 0'E และระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 315.2 เมตร

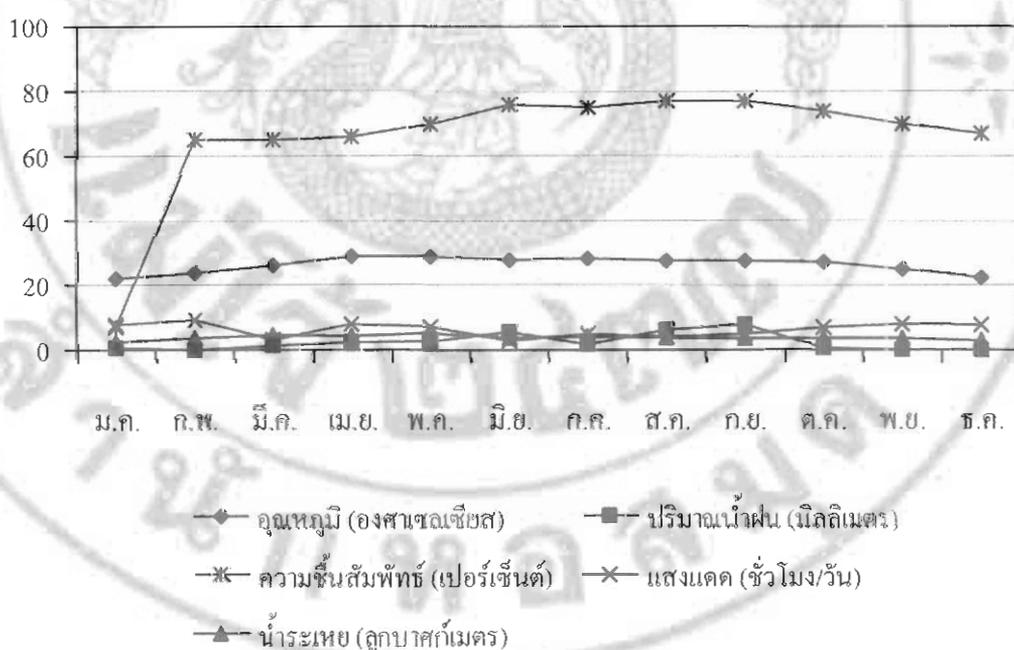
### ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพทั่วไปเป็นพื้นที่เชิงเขา มีความลาดเอียงไม่มาก ได้รับความน้ำจากคลองชลประทานแม่แฝก

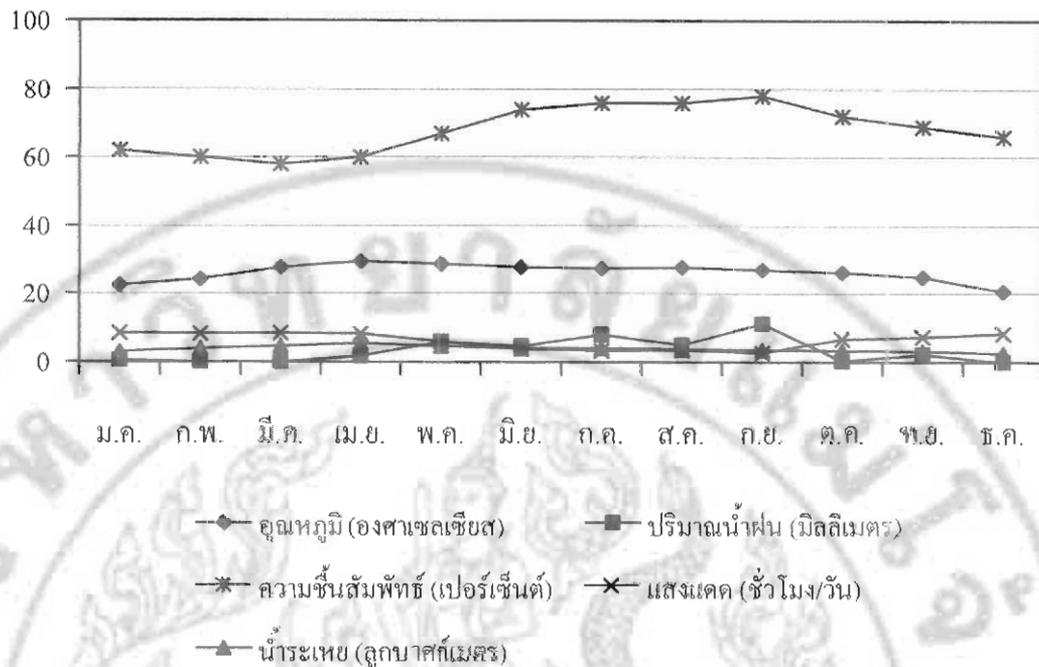
### ลักษณะภูมิอากาศ

ในปี 2546 มีอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายนเท่ากับ 36.4 องศาเซลเซียส เฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม เท่ากับ 14.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศเฉลี่ยสูงสุดในเดือนพฤศจิกายนเท่ากับ 99% เฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม เท่ากับ 33% และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน เท่ากับ 7.9 มิลลิเมตร เฉลี่ยต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์และธันวาคม (ภาพ 2)

ในปี 2547 มีอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายนเท่ากับ 37.6 องศาเซลเซียส เฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม เท่ากับ 14.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน ตุลาคมและธันวาคม เท่ากับ 97% เฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมีนาคม เท่ากับ 27% และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน เท่ากับ 11.2 มิลลิเมตร เฉลี่ยต่ำสุดในเดือน กุมภาพันธ์ มีนาคมและธันวาคม (ภาพ 3)



ภาพ 2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของสถานีตรวจอากาศเกษตรแม่โจ้ ปี 2546



ภาพ 3 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของสถานีตรวจอากาศเกษตรแม่โจ้ ปี 2547

## 2. การเจริญเติบโตทางกิ่งใบ

### 2.1 การแตกใบอ่อน

ภายหลังจากการตัดแต่งกิ่งได้ 2-3 สัปดาห์ พบว่าต้นลำไยที่ตัดแต่งทรงแบบมีการแตกใบอ่อนชุดที่ 1 ได้มากที่สุดคือ 42.7 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือทรงสี่เหลี่ยม และทรงเปิดกลางพุ่ม ส่วนทรงครึ่งวงกลมแตกใบอ่อนได้น้อยที่สุดเพียง 8 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม การแตกใบอ่อน ในสัปดาห์ที่ 4 และ 5 หลังจากตัดแต่งกิ่งของแต่ละรูปทรงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 3) ส่วนการแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 เริ่มเกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 9 หลังจากตัดแต่งกิ่ง โดยพบว่าทรงแบบยังมีการแตกใบอ่อนได้เร็วและมากกว่ารูปทรงอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด รองลงมาคือทรงสี่เหลี่ยม หลังจากนั้นในสัปดาห์ที่ 19-21 ทุกรูปทรงมีเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 80-99 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 4 ตารางผนวก 3, 4, 5 และ 6)

ตาราง 3 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 1 ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	สัปดาห์หลังการตัดแต่งกิ่ง			
	2	3	4	5
ทรงครึ่งวงกลม	8.0 <sup>b</sup>	36.3 <sup>b</sup>	91.0	98.7
ทรงเปิดกลางพุ่ม	23.0 <sup>ab</sup>	40.3 <sup>b</sup>	92.7	98.7
ทรงสี่เหลี่ยม	26.0 <sup>ab</sup>	63.7 <sup>ab</sup>	94.0	98.0
ทรงแบน	42.7 <sup>a</sup>	75.0 <sup>a</sup>	92.3	97.7
Significant	**	**	ns	ns

หมายเหตุ \*\* = แตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 99%  
 ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
 เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตาราง 4 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 2 ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	สัปดาห์หลังการตัดแต่งกิ่ง					
	9	11	13	15	19	21
ทรงครึ่งวงกลม	0.0	0.0	3.7 <sup>c</sup>	44.0 <sup>b</sup>	79.3	80.0
ทรงเปิดกลางพุ่ม	0.0	1.7	1.7 <sup>c</sup>	38.3 <sup>b</sup>	73.7	82.0
ทรงสี่เหลี่ยม	0.7	4.0	34.3 <sup>b</sup>	65.0 <sup>ab</sup>	85.3	86.0
ทรงแบน	4.3	25.3	72.3 <sup>a</sup>	96.0 <sup>a</sup>	98.7	99.0
Significant	-	-	**	*	ns	ns

หมายเหตุ \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%  
 \* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
 ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
 เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

## 2.2 ขนาดของยอดใหม่

พบว่า ทุกรูปทรงมีความยาวของยอดที่แตกใหม่ชุดที่ 1 ไม่แตกต่างกัน แต่ทรงครึ่งวงกลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของยอดเล็กกว่ารูปทรงอื่นๆ ส่วนยอดใหม่ชุดที่ 2 ของทุกรูปทรงมีความยาวและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของยอดใหม่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 5 ตารางผนวก 7)

ตาราง 5 ขนาดของยอดใหม่ 2 ชุดของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	ยอดอ่อนชุดที่ 1		ยอดอ่อนชุดที่ 2	
	ความยาว (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง ของยอด (มม.)	ความยาว (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง ของยอด (มม.)
ทรงครึ่งวงกลม	10.5	4.5 <sup>b</sup>	7.1	3.1
ทรงเปิดกลางพุ่ม	9.9	5.1 <sup>a</sup>	7.4	3.1
ทรงสี่เหลี่ยม	11.1	5.1 <sup>a</sup>	6.6	3.8
ทรงแบน	10.1	5.1 <sup>a</sup>	7.0	3.4
Significant	ns	**	ns	ns

หมายเหตุ \*\* = ต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 99%  
 ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
 เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)

## 2.3 การเกิดกิ่งกระโดง

ภายหลังตัดแต่งกิ่งได้ 4 สัปดาห์ พบว่าต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งทรงสี่เหลี่ยมและทรงแบนเริ่มเกิดกิ่งกระโดงจนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 12 มีกิ่งกระโดงเฉลี่ยมากถึง 125.7 และ 97.5 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ ในขณะที่ทรงครึ่งวงกลมและทรงเปิดกลางพุ่มเกิดกิ่งกระโดงเพียง 6.2-6.7 กิ่งต่อต้น (ตาราง 6 ภาพ 4 ตารางผนวก 8, 9, 10 และ 11)

ตาราง 6 จำนวนกิ่งกระโดงที่เกิดขึ้นใหม่ ของต้นลำไยพันธุ์ดอยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	สัปดาห์หลังการตัดแต่งกิ่ง				
	4	6	8	10	12
ทรงครึ่งวงกลม	0.0	2.7 <sup>c</sup>	4.4 <sup>c</sup>	6.1 <sup>b</sup>	6.2 <sup>b</sup>
ทรงเปิดกลางพุ่ม	0.0	1.8 <sup>c</sup>	4.4 <sup>c</sup>	6.2 <sup>b</sup>	6.7 <sup>b</sup>
ทรงสี่เหลี่ยม	17.3	119.1 <sup>a</sup>	122.3 <sup>a</sup>	124.9 <sup>a</sup>	125.7 <sup>a</sup>
ทรงแบน	6.5	0.2 <sup>b</sup>	61.1 <sup>b</sup>	90.0 <sup>a</sup>	97.5 <sup>a</sup>
Significant	-	*	*	*	*

หมายเหตุ \* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



ภาพ 4 การเกิดกิ่งกระโดงหลังมีการตัดแต่งทรงพุ่ม

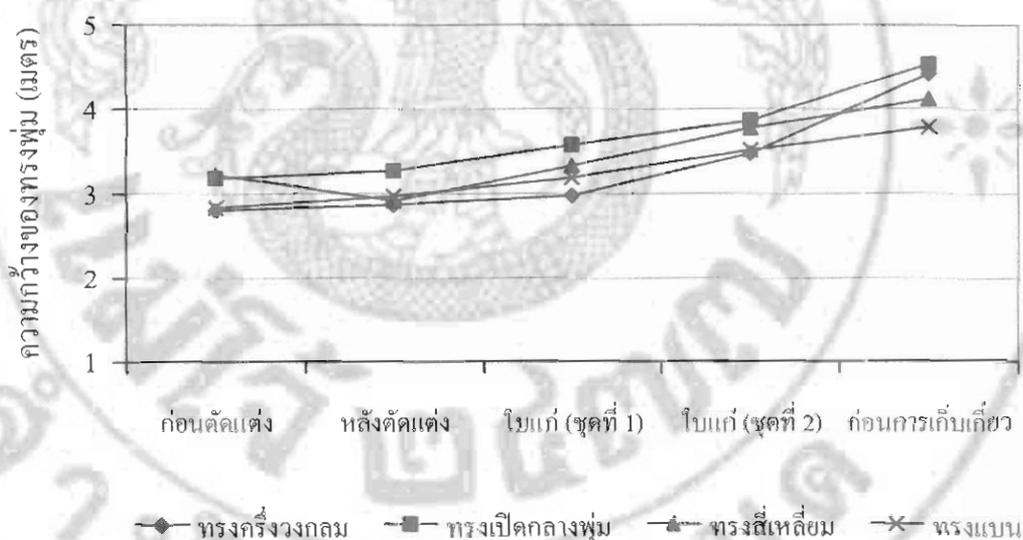
#### 2.4 ขนาดของทรงพุ่ม

ความกว้างของทรงพุ่มลำไยทุกรูปทรงก่อนการตัดแต่งจะอยู่ในช่วง 2.80-3.22 เมตร จากการวัดความกว้างของทรงพุ่มจำนวน 4 ครั้ง คือ หลังตัดแต่งกิ่ง ระยะใบแก่ของใบชุดที่ 1 และชุดที่ 2 และก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า ทุกรูปทรงมีความกว้างของทรงพุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 7 ภาพ 5)

ตาราง 7 ความกว้างของทรงพุ่มลำไยพันธุ์อีดอในระยะต่างๆจากการตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 รูปทรง

รูปทรง การตัดแต่ง	ก่อนตัดแต่ง	หลังตัดแต่ง	ใบแก่ชุดที่ 1	ใบแก่ชุดที่ 2	ก่อนเก็บเกี่ยว
ทรงครึ่งวงกลม	2.80	2.87	2.98	3.48	4.42
ทรงเปิดทรงพุ่ม	3.18	3.27	3.58	3.87	4.54
ทรงสี่เหลี่ยม	3.22	2.92	3.33	3.78	4.12
ทรงแบน	2.83	2.97	3.19	3.52	3.79
Significant	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



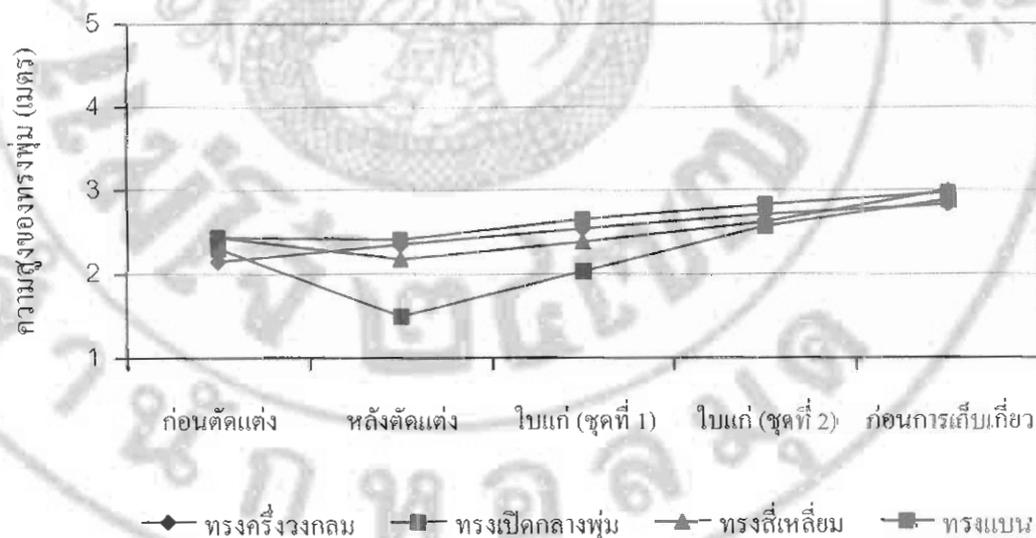
ภาพ 5 ความกว้างของทรงพุ่มลำไยหลังการตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 รูปทรง

ส่วนความสูงของทรงพุ่มลำไยนั้นระยะก่อนการตัดแต่งกิ่งทุกรูปทรงมีความสูงไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังจากตัดแต่งกิ่ง จนถึงระยะใบแก่ (ชุดที่ 1) รูปทรงแบนมีความสูงน้อยที่สุด ขณะที่ระยะใบแก่ (ชุดที่ 2) และระยะก่อนการเก็บเกี่ยวทุกรูปทรงมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 8 ภาพ 6 ตารางผนวก 12 และ 13)

ตาราง 8 ความสูงของทรงพุ่มลำไยจากการตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	ก่อนตัดแต่ง	หลังตัดแต่ง	ใบแก่ชุดที่ 1	ใบแก่ชุดที่ 2	ก่อนเก็บเกี่ยว
ทรงครึ่งวงกลม	2.15	2.35 <sup>a</sup>	2.54 <sup>a</sup>	2.71	2.83
ทรงเปิดทรงพุ่ม	2.43	2.41 <sup>a</sup>	2.59 <sup>a</sup>	2.83	2.97
ทรงสี่เหลี่ยม	2.43	2.18 <sup>a</sup>	2.38 <sup>ab</sup>	2.62	3.0
ทรงแบน	2.30	1.5 <sup>b</sup>	2.04 <sup>b</sup>	2.57	2.88
Significant	ns	**	*	ns	ns

หมายเหตุ \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%  
 \* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
 ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
 เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



ภาพ 6 ความสูงของทรงพุ่มลำไยจากการตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

### 3. เปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านเข้าไปในทรงพุ่ม

จากการวัดเปอร์เซ็นต์แสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มจำนวน 4 ครั้ง กับต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 รูปทรง ครั้งที่ 1 วัดก่อนการตัดแต่งกิ่ง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 1.70-2.67 เปอร์เซ็นต์ ครั้งที่ 2 เมื่อตัดแต่งกิ่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว พบว่า ต้นที่ตัดแต่งทรงแบนมีเปอร์เซ็นต์แสงที่ส่องผ่านมากที่สุดคือ 63.54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือทรงสี่เหลี่ยม 46.57 เปอร์เซ็นต์ และต้นที่ตัดแต่งทรงเปิดกลางพุ่มและทรงครึ่งวงกลมมีแสงส่องผ่านในทรงพุ่มน้อยที่สุด คือ 22.33 และ 17.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในครั้งที่ 3 ก่อนออกดอกหรือหลังการราดสาร 7 วัน ต้นที่จะตัดแต่งทรงแบนมีแสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มมากที่สุดคือ 21.03 เปอร์เซ็นต์ และต้นที่จะตัดแต่งทรงครึ่งวงกลมและทรงเปิดกลางพุ่มมีความเข้มของแสงน้อยที่สุดคือ 11.20 และ 12.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในครั้งที่ 4 ระยะออกดอกพบว่าเปอร์เซ็นต์แสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มจากต้นลำไยในแต่ละรูปทรง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีค่าอยู่ในช่วง 5.25-8.09 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 9 ตารางผนวก 14 และ 15)

ตาราง 9 เปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านในทรงพุ่มของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	เปอร์เซ็นต์แสงส่องผ่านในทรงพุ่ม (%)			
	ก่อนตัดแต่งกิ่ง	หลังตัดแต่งกิ่ง	ก่อนออกดอก	ระยะออกดอก
ทรงครึ่งวงกลม	2.33	17.10 <sup>c</sup>	11.20 <sup>b</sup>	8.09
ทรงเปิดกลางพุ่ม	2.67	22.33 <sup>c</sup>	12.87 <sup>b</sup>	5.25
ทรงสี่เหลี่ยม	1.70	46.57 <sup>b</sup>	18.69 <sup>ab</sup>	6.98
ทรงแบน	1.94	63.54 <sup>a</sup>	21.03 <sup>a</sup>	7.92
Significant	ns	**	*	ns

หมายเหตุ \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

#### 4. การออกดอกและขนาดของช่อดอก

##### 4.1 เปอร์เซ็นต์การออกดอก

หลังจากการาดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ได้ 4 สัปดาห์ ลำไยทุกรูปทรงเริ่มมีการแทงช่อดอก โดยการตอบสนองต่อสารโพแทสเซียมคลอไรด์ของทุกรูปทรงไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีการออกดอกอยู่ในช่วง 96.8-98.2 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 10 ภาพ 7)

##### 4.2 ขนาดช่อดอก

ความกว้างของช่อดอกของต้นลำไยทั้ง 4 รูปทรง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความยาวของช่อดอกจากการตัดแต่งทรงสี่เหลี่ยมมีความยาวช่อดอกมากที่สุด (ตาราง 10 ตารางผนวก 16)

ตาราง 10 เปอร์เซ็นต์การออกดอก ความกว้างและความยาวช่อดอก ของต้นลำไยพันธุ์อีดอ ที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	การออกดอก (%)	ความกว้างช่อดอก (ซม.)	ความยาวช่อดอก (ซม.)
ทรงครึ่งวงกลม	98.20	26.85	36.74 <sup>ab</sup>
ทรงเปิดกลางพุ่ม	98.20	26.14	34.76 <sup>b</sup>
ทรงสี่เหลี่ยม	96.80	27.65	38.62 <sup>a</sup>
ทรงหยวน	98.20	26.92	35.18 <sup>b</sup>
Significant	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันอย่างมีระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



ภาพ 7 การออกดอกของต้นลำไยที่ตัดแต่งทรงแบบ

#### 6. จำนวนผลต่อข้อ

จำนวนผลต่อข้อจากการตัดแต่งทรงเปิดกลางพุ่มมีจำนวนผลต่อข้อน้อยกว่าการตัดแต่งกิ่งทรงอื่นๆ (ตาราง 11 ภาพ 8, 9, 10 และ 11 ตารางผนวก 17)

ตาราง 11 จำนวนผลต่อข้อของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	จำนวนผล/ข้อ
ทรงครึ่งวงกลม	89.99 <sup>a</sup>
ทรงเปิดกลางพุ่ม	68.41 <sup>b</sup>
ทรงสี่เหลี่ยม	94.62 <sup>a</sup>
ทรงแบน	87.75 <sup>a</sup>
Significant	**

หมายเหตุ \*\* = แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

\* = แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



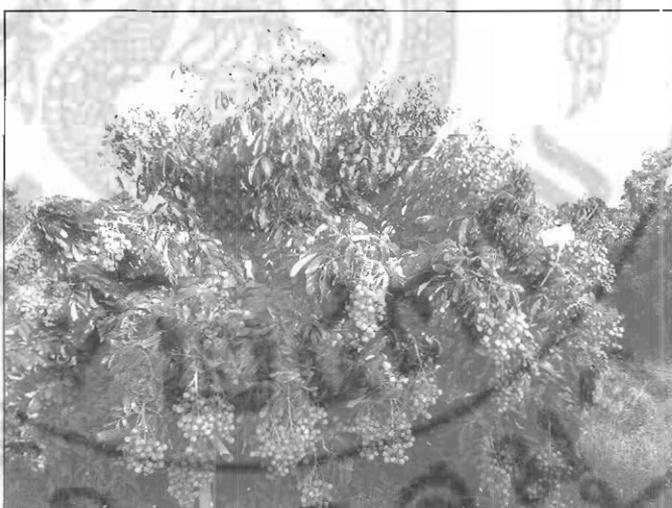
ภาพ 8 การติดผลของต้นที่มีการตัดแต่งทรงครึ่งวงกลม



ภาพ 9 การติดผลของต้นที่มีการตัดแต่งทรงเปิดกลางพุ่ม



ภาพ 10 การติดผลของต้นที่มีการตัดแต่งทรงสี่เหลี่ยม



ภาพ 11 การติดผลของต้นที่มีการตัดแต่งทรงแบน

## 7. ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

### 7.1 น้ำหนักผลผลิตต่อต้น

พบว่า การตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 รูปทรงให้ผลผลิตต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยผลผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 51.1 - 73.2 กิโลกรัมต่อต้น อย่างไรก็ตามทรงสี่เหลี่ยมมีแนวโน้มจะให้ผลผลิตมากที่สุด ในขณะที่ทรงแบนมีแนวโน้มจะให้ผลผลิตน้อยที่สุด (ตาราง 12)

### 7.2 จำนวนผลต่อกิโลกรัม

ต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งทรงแบนมีจำนวนผลต่อกิโลกรัมน้อยกว่าทรงครึ่งวงกลม ทรงสี่เหลี่ยม และทรงเปิดกลางพุ่ม โดยมีจำนวนผลเท่ากับ 102 ผลต่อกิโลกรัม ซึ่งการตัดแต่งกิ่งทั้ง 3 รูปทรง จำนวนผลอยู่ในช่วง 123 - 146 ผลต่อกิโลกรัม (ตาราง 12 ตารางผนวก 18)

ตาราง 12 น้ำหนักผลผลิตต่อต้นและจำนวนผลต่อกิโลกรัมของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	น้ำหนักผลผลิต(กก./ต้น)	จำนวนผล/กก.
ทรงครึ่งวงกลม	55.4	146 <sup>a</sup>
ทรงเปิดกลางพุ่ม	59.8	130 <sup>a</sup>
ทรงสี่เหลี่ยม	73.2	134 <sup>a</sup>
ทรงแบน	51.1	102 <sup>b</sup>
Significant	ns	**

หมายเหตุ \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

### 7.3 น้ำหนักผล

ต้นลำไยที่ตัดแต่งทรงแบนให้น้ำหนักผลสดสูงสุดคือ 9.87 กรัม มากกว่าต้นลำไยที่ตัดแต่งเปิดกลางพุ่ม ทรงสี่เหลี่ยมและทรงครึ่งวงกลม ซึ่งให้น้ำหนักผลอยู่ในช่วง 6.92-7.76 กรัม เมื่อนำผลสดไปอบแห้งพบว่า การตัดแต่งทรงแบน ทรงสี่เหลี่ยมและทรงเปิดกลางพุ่มมีน้ำหนัก

ผลแห้งไม่แตกต่างกัน ขณะที่การตัดแต่งทรงเครื่องวงกลมมีน้ำหนักผลแห้งน้อยที่สุด (ตาราง 13 ตารางผนวก 19 และ 20)

ตาราง 13 น้ำหนักผลสดและผลอบแห้งของต้นลำไยพันธุ์อ้อยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	
	ผลสด	ผลแห้ง
ทรงเครื่องวงกลม	6.92 <sup>b</sup>	2.26 <sup>b</sup>
ทรงเปิดกลางพุ่ม	7.74 <sup>b</sup>	2.52 <sup>ab</sup>
ทรงสี่เหลี่ยม	7.76 <sup>b</sup>	2.50 <sup>ab</sup>
ทรงแบน	9.87 <sup>a</sup>	3.12 <sup>a</sup>
Significant	**	**

หมายเหตุ \*\* = ต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

#### 7.4 น้ำหนักเปลือก เนื้อ เมล็ด

พบว่า น้ำหนักเปลือกผลที่ได้จากการตัดแต่งกิ่งทรงแบน ทรงเปิดกลางพุ่มและทรงสี่เหลี่ยมมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 1.31-1.63 กรัมต่อผล โดยการตัดแบบทรงแบนมีน้ำหนักเปลือกผลมากกว่าการตัดแต่งทรงเครื่องวงกลม ซึ่งมีน้ำหนักเปลือกน้อยที่สุดเพียง 1.08 กรัม ส่วนน้ำหนักเนื้อของผลที่ได้จากการตัดแต่งกิ่งทรงแบน ทรงเปิดกลางพุ่มและทรงสี่เหลี่ยม อยู่ในช่วง 5.25-6.96 กรัมต่อผล โดยการตัดแต่งกิ่งทรงแบนมีน้ำหนักผลมากที่สุด ซึ่งมากกว่าทรงเครื่องวงกลมถึง 53.64 เปอร์เซ็นต์ ส่วนน้ำหนักเมล็ดของผลจากการตัดแต่งกิ่งทรงแบน ทรงเปิดกลางพุ่มและทรงสี่เหลี่ยม มีน้ำหนักเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติคือ 1.34 -1.55 กรัมต่อผล ส่วนทรงเครื่องวงกลม มีน้ำหนักเมล็ดน้อยที่สุด คือ 1.22 กรัมต่อผล (ตาราง 14 ตารางผนวก 21, 22 และ 23)

ตาราง 14 น้ำหนักเปลือก เนื้อ และเมล็ดของลำไยพันธุ์คอกที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	น้ำหนักส่วนประกอบของผล (กรัม/ผล)		
	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด
ทรงครึ่งวงกลม	1.08 <sup>b</sup>	4.53 <sup>b</sup>	1.22 <sup>b</sup>
ทรงเปิดกลางพุ่ม	1.41 <sup>ab</sup>	5.54 <sup>ab</sup>	1.38 <sup>ab</sup>
ทรงสี่เหลี่ยม	1.31 <sup>ab</sup>	5.25 <sup>b</sup>	1.34 <sup>b</sup>
ทรงแบน	1.63 <sup>a</sup>	6.96 <sup>a</sup>	1.55 <sup>a</sup>
Significant	**	**	**

หมายเหตุ \*\* = ต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

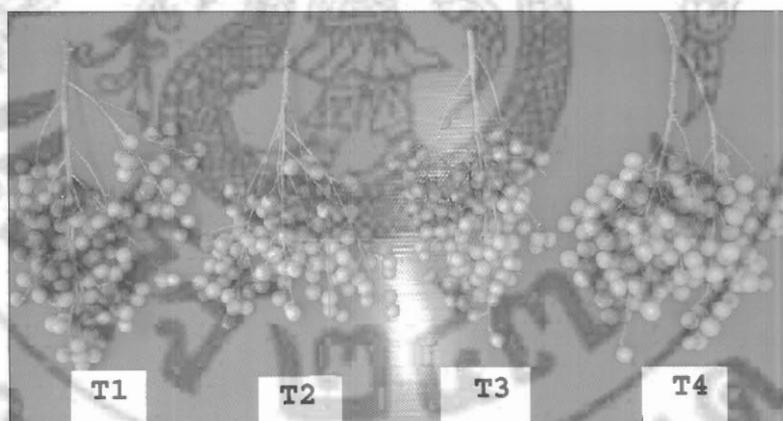
#### 7.5 ขนาดของผล

พบว่า การตัดแต่งกิ่งทรงแบนมีขนาดของผลทั้งในส่วนความกว้าง ความยาวและความสูง มากกว่าการตัดแต่งกิ่งทรงครึ่งวงกลม แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ การตัดแต่งกิ่งทรงเปิดกลางพุ่ม ทรงสี่เหลี่ยม และทรงครึ่งวงกลมปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 15 ภาพ 12 ตารางผนวก 24, 25 และ 26)

ตาราง 15 ขนาดของผลในส่วนความกว้าง ยาว และสูงของลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	ขนาดผล (ซม.)		
	กว้าง	ยาว	สูง
ทรงครึ่งวงกลม	1.87 <sup>b</sup>	1.92 <sup>b</sup>	1.86 <sup>b</sup>
ทรงเปิดกลางพุ่ม	1.91 <sup>ab</sup>	1.97 <sup>ab</sup>	1.88 <sup>ab</sup>
ทรงสี่เหลี่ยม	1.89 <sup>b</sup>	1.96 <sup>b</sup>	1.88 <sup>b</sup>
ทรงแบน	1.97 <sup>a</sup>	2.05 <sup>a</sup>	1.96 <sup>a</sup>
Significant	**	**	**

หมายเหตุ \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%  
ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



ภาพ 12 การเปรียบเทียบขนาดของผลลำไยที่ได้จากการตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

หมายเหตุ ภาพจากซ้ายไปขวา ทรงครึ่งวงกลม ทรงเปิดกลางพุ่ม ทรงสี่เหลี่ยม และทรงแบนหรือทรงผ่าซีกหาง

### 7.6 ความหนาของเปลือก เนื้อ และเมล็ด

พบว่าต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งทรงครึ่งวงกลมมีความหนาของเปลือกน้อยที่สุด ในขณะที่เนื้อของผลที่ตัดแต่งกิ่งทรงเปิดกลางพุ่มและทรงแบนมีความหนากว่าทรงครึ่งวงกลมถึง

28 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความหนาเมล็ดของผลของทุกรูปทรงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 16 ตารางผนวก 27 และ 28)

ตาราง 16 ความหนาของเปลือก เนื้อ และเมล็ดของลำไยพันธุ์ออค็อตตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	ความหนาส่วนประกอบผล (มม.)		
	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด
ทรงครึ่งวงกลม	0.63 <sup>b</sup>	4.11 <sup>b</sup>	11.42
ทรงเปิดกลางพุ่ม	0.71 <sup>a</sup>	5.26 <sup>a</sup>	11.54
ทรงสี่เหลี่ยม	0.65 <sup>ab</sup>	4.66 <sup>ab</sup>	12.11
ทรงแบน	0.71 <sup>a</sup>	5.32 <sup>a</sup>	11.86
Significant	**	**	ns

หมายเหตุ \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%  
 ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
 เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

#### 7.7 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และสีผิว

พบว่า การตัดแต่งทรงพุ่มทั้ง 4 รูปทรงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ อยู่ในช่วง 22.66-23.47 °Brix (ตาราง 17)

#### 7.8 สีผิวผล

พบว่า การตัดแต่งกิ่งทรงพุ่มทั้ง 4 รูปทรงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าความสว่าง (ค่า L) อยู่ในช่วง 41.56-43.03 ค่าสีแดง (a) อยู่ในช่วง 9.96-13.61 และค่าสีเหลือง (b) อยู่ในช่วง 31.31-32.68 (ตาราง 17)

ตาราง 17 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและสีผิวของผลลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	ปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำได้ ( $^{\circ}$ Brix)	สีผิว		
		ความสว่าง (L)	สีแดง (a)	สีเหลือง (b)
ทรงครึ่งวงกลม	23.08	42.78	11.43	31.95
ทรงเปิดกลางพุ่ม	23.63	43.03	10.55	32.68
ทรงสี่เหลี่ยม	23.47	41.56	13.61	31.80
ทรงแบน	22.66	42.64	9.96	31.31
Significant	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

#### 7.9 เกรดผล

พบว่า การตัดแต่งกิ่งทรงแบน มีผลเกรดใหญ่ (ขนาดเบอร์ 3 ตามข้อกำหนดของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์) มากที่สุดคือ 62.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนทรงสี่เหลี่ยมและทรงเปิดกลางพุ่ม มีผลเกรดใหญ่ 32.3 และ 11.7 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั้งหมด ในขณะที่ทรงครึ่งวงกลมไม่พบผลเกรดใหญ่ ส่วนผลร่วงและผลแตกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 18)

ตาราง 18 เปอร์เซ็นต์เกรดผล ผลร่วงและผลแตกของการตัดแต่งกิ่งลำไยพันธุ์อีดอ 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	ผลผลิตแบ่งตามเกรด (%)			
	เกรดใหญ่	เกรดเล็ก	ผลร่วง	ผลแตก
ทรงครึ่งวงกลม	0.0	85.4 <sup>a</sup>	7.6	7.0
ทรงเปิดกลางพุ่ม	11.7	70.7 <sup>ab</sup>	11.1	6.4
ทรงสี่เหลี่ยม	32.3	53.4 <sup>ab</sup>	12.2	2.2
ทรงแบน	62.7	27.5 <sup>b</sup>	7.9	2.0
Significant	-	*	ns	ns

หมายเหตุ

\*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

### 8. ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนที่เกิดจากค่าใช้จ่ายด้านปัจจัยการผลิต ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และรายจ่ายค่าน้ำ พบว่า ทรงสี่เหลี่ยมมีค่าใช้จ่ายสูงสุด รองลงมาคือทรงเปิดกลางพุ่ม ทรงแบน และทรงครึ่งวงกลม โดยมีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 211.1, 209.6, 205.5 และ 203.8 บาทต่อต้น ตามลำดับ ส่วนค่าใช้จ่ายด้านแรงงานการเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่แตกต่างกัน ซึ่งเมื่อรวมต้นทุนการผลิตทั้งหมดแล้ว พบว่า ทรงสี่เหลี่ยมมีต้นทุนการผลิตมากที่สุด รองลงมาคือทรงเปิดกลางพุ่มและทรงแบน ส่วนทรงครึ่งวงกลมมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด แต่เมื่อคิดต้นทุนต่อกิโลกรัมพบว่าทรงสี่เหลี่ยมมีต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม น้อยกว่าทรงอื่นๆ คือ มีค่าใช้จ่าย 4.8 บาทต่อกิโลกรัม (ตาราง 19 ตารางผนวก 29 และ 30)

ตาราง 19 ต้นทุนการผลิตลำไยพันธุ์ออค็อตตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรง การตัดแต่ง	ต้นทุนการผลิต (บาท)		รวมต้นทุน ทั้งหมด (บาท)	ค่าเฉลี่ยต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)
	ปัจจัยการผลิต	ค่าแรงเก็บเกี่ยว		
ทรงครึ่งวงกลม	203.8 <sup>c</sup>	89.30	293.1 <sup>b</sup>	5.29
ทรงเปิดกลางพุ่ม	209.6 <sup>ab</sup>	109.12	318.7 <sup>ab</sup>	5.33
ทรงสี่เหลี่ยม	211.1 <sup>a</sup>	139.90	351.0 <sup>a</sup>	4.80
ทรงแบน	205.5 <sup>bc</sup>	105.96	311.5 <sup>ab</sup>	6.10
Significant	**	ns	*	-

หมายเหตุ

\*\* = ต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

\* = ต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

## 9. มูลค่าผลผลิต

จากการจำหน่ายผลผลิต พบว่า รายได้จากการจำหน่ายผลเกรดใหญ่ของต้นลำไยที่ตัดแต่งทรงแบนได้รับมากที่สุด รองลงมาคือทรงสี่เหลี่ยม และทรงเปิดกลางพุ่ม ส่วนรายได้จากการจำหน่ายผลเกรดเล็กทรงครึ่งวงกลมได้รับมากที่สุด รองลงมาคือทรงเปิดกลางพุ่มและทรงสี่เหลี่ยม ส่วนรายได้จากการจำหน่ายผลร่วงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 20)

เมื่อนำรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตทั้งหมดมารวมกัน พบว่า ต้นลำไยที่ตัดแต่งทรงแบนมีรายได้ใกล้เคียงกับทรงสี่เหลี่ยม ทรงเปิดกลางพุ่ม ในขณะที่ทรงครึ่งวงกลมมีรายได้น้อยที่สุด ส่วนกำไรสุทธิ พบว่า การตัดแต่งกิ่งทรงแบนให้กำไรสุทธิสูงสุด รองลงมาคือทรงสี่เหลี่ยม ทรงเปิดกลางพุ่มและทรงครึ่งวงกลม โดยมีกำไรสุทธิเท่ากับ 872.5, 713.1, 193.5 และ 3.4 บาทต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 21 ตารางผนวก 31, 32, 33 และ 34)

**ตาราง 20** ผลผลิตแบ่งตามขนาดและรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	รายได้ของผลผลิตแบ่งตามเกรด (บาท/ต้น)			รวมทั้งหมด (บาท/ต้น)
	ผลเกรดใหญ่*	ผลเกรดเล็ก	ผลเบอร์ร่วง	
ทรงครึ่งวงกลม	0.0 <sup>b</sup>	283.8 <sup>a</sup>	12.7	296.5 <sup>b</sup>
ทรงเปิดกลางพุ่ม	238.6 <sup>ab</sup>	253.7 <sup>ab</sup>	19.9	512.2 <sup>ab</sup>
ทรงสี่เหลี่ยม	803.0 <sup>ab</sup>	214.2 <sup>ab</sup>	26.7	1,064.1 <sup>ab</sup>
ทรงแบน	1,088.0 <sup>a</sup>	84.2 <sup>b</sup>	12.1	1,184.3 <sup>a</sup>
Significant	**	*	ns	**

\* ผลเกรดใหญ่ กิโลกรัมละ 34 บาท

ผลเกรดเล็ก กิโลกรัมละ 6 บาท

ผลเบอร์ร่วง กิโลกรัมละ 3 บาท

หมายเหตุ \*\* = แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

\* = แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างทางสถิติเปรียบเทียบโดยใช้วิธี

Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

#### 10. รายได้เฉลี่ยและกำไรสุทธิต่อต้นของลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

จากการจำหน่ายผลผลิตพบว่า ลำไยที่ตัดแต่งรูปทรงแบนมีรายได้เฉลี่ยสูงกว่าลำไยที่ตัดแต่งทรงครึ่งวงกลม และทรงเปิดกลางพุ่ม ขณะเดียวกันการตัดแต่งรูปทรงแบนมีรายได้ของผลผลิตไม่แตกต่างกับทรงสี่เหลี่ยม และเมื่อคำนวณกำไรสุทธิต่อต้นพบว่า การตัดแต่งรูปทรงแบนให้กำไรสุทธิต่อต้นสูงกว่าการตัดแต่งรูปทรงอื่นแต่ไม่ต่างกับการตัดแต่งรูปทรงสี่เหลี่ยม (ตาราง 21 ตารางผนวก 35 และ 36)

ตาราง 21 ราคาเฉลี่ยต่อกิโลกรัม รายได้เฉลี่ยและกำไรสุทธิต่อต้นของลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	เฉลี่ยรายได้ (บาท/กิโลกรัม)	กำไรสุทธิต่อต้น
ทรงครึ่งวงกลม	5.13 <sup>b</sup>	3.35 <sup>c</sup>
ทรงเปิดกลางพุ่ม	8.96 <sup>b</sup>	193.52 <sup>bc</sup>
ทรงสี่เหลี่ยม	14.22 <sup>ab</sup>	713.07 <sup>ab</sup>
ทรงแบน	23.86 <sup>a</sup>	878.83 <sup>a</sup>
Significant	**	*

หมายเหตุ \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%  
 \* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
 เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

## 11. การแตกใบอ่อนหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีที่ 1

### 11.1 การแตกใบอ่อน

#### การแตกใบอ่อนชุดที่ 1

ภายหลังการตัดแต่งกิ่งในปีที่ 2 ได้ 4-8 สัปดาห์ ลำไยที่ตัดแต่งทรงแบนมีการแตกยอดอ่อนได้มากที่สุด รองลงมาคือทรงสี่เหลี่ยม ทรงครึ่งวงกลม และทรงเปิดกลางพุ่ม อย่างไรก็ตาม การแตกยอดอ่อนในสัปดาห์ที่ 9-11 หลังจากตัดแต่งกิ่งของแต่ละรูปทรงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 22 ตารางผนวก 37, 38, 39 และ 40)

ตาราง 22 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนสะสมชุดที่ 1 ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง  
ในปีที่ 2

รูปทรง การตัดแต่ง	สัปดาห์หลังการตัดแต่งกิ่ง							
	4	5	6	7	8	9	10	11
ทรงครึ่งวงกลม	0.0	13.5 <sup>bc</sup>	44.3 <sup>b</sup>	66.5 <sup>b</sup>	74.5 <sup>bc</sup>	78.8	83.5	92.3
ทรงเปิดกลางพุ่ม	0.0	1.5 <sup>c</sup>	32.0 <sup>b</sup>	55.8 <sup>b</sup>	63.0 <sup>c</sup>	76.5	68.5	90.3
ทรงสี่เหลี่ยม	0.0	23.3 <sup>b</sup>	78.3 <sup>a</sup>	87.8 <sup>ab</sup>	89.8 <sup>ab</sup>	91.0	91.0	99.0
ทรงแบน	71.8	95.0 <sup>a</sup>	100.0 <sup>a</sup>	100.0 <sup>a</sup>	100.0 <sup>a</sup>	100.0	100.0	100.0
Significant	-	**	**	**	*	ns	ns	ns

หมายเหตุ \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%  
\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

### การแตกใบอ่อนชุดที่ 2

การแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 เริ่มเกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 12 หลังจากตัดแต่งกิ่ง โดยพบว่า ทรงแบนยังมีการแตกยอดอ่อนได้เร็วและมากกว่ารูปทรงอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด รองลงมาคือ ทรงสี่เหลี่ยม ส่วนทรงครึ่งวงกลมและทรงเปิดกลางพุ่มไม่มีการแตกใบอ่อนเพิ่ม (ตาราง 23)

ตาราง 23 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 2 ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรงในปีที่ 2

รูปทรง การตัดแต่ง	สัปดาห์หลังการตัดแต่งกิ่ง						
	12	13	14	15	16	17	18
ทรงครึ่งวงกลม	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ทรงเปิดกลางพุ่ม	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ทรงสี่เหลี่ยม	0.0	0.0	0.0	16.5	40.5	58.5	68.0
ทรงแบน	38.3	56.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

### การแตกใบอ่อนชุดที่ 3

การแตกยอดอ่อนครั้งที่ 3 เริ่มเกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 18-19 หลังจากตัดแต่งกิ่ง โดยพบว่ามียางทรงเบนเท่านั้นที่มีการแตกใบอ่อน (ตาราง 24)

ตาราง 24 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 3 ของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรงในปีที่ 2

รูปทรงการตัดแต่ง	สัปดาห์หลังการตัดแต่งกิ่ง	
	18	19
ทรงครึ่งวงกลม	0.0	0.0
ทรงเปิดกลางพุ่ม	0.0	0.0
ทรงสี่เหลี่ยม	0.0	0.0
ทรงเบน	72.5	93.25

### 11.2 การแตกกิ่งกระโดง

การตัดแต่งกิ่งในปีที่ 2 พบว่าในระยะ 7 สัปดาห์แรก การตัดแต่งลำไยรูปทรงครึ่งวงกลม ไม่มีการแตกกิ่งกระโดง ขณะที่รูปทรงเปิดกลางพุ่ม และรูปทรงสี่เหลี่ยม มีการแตกกิ่งกระโดงเกิดขึ้น ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 ส่วนรูปทรงเบนมีการแตกกิ่งกระโดงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 และมีจำนวนกิ่งกระโดงมากกว่าการตัดแต่งรูปทรงอื่น นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าจำนวนกิ่งกระโดงมีการเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างชัดเจนมากขึ้น ในสัปดาห์ที่ 8 และ 9 โดยการตัดแต่งรูปทรงสี่เหลี่ยม และรูปทรงเบนมีผลทำให้ลำไยมีการแตกกิ่งกระโดงจำนวนมากว่าการตัดแต่งรูปทรงอื่น (ตาราง 25 ตารางผนวก 41 และ 42)

ตาราง 25 จำนวนกิ่งกระโถงของต้นลำไยพันธุ์อีดอที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรงในปีที่ 2

รูปทรงการตัดแต่ง	สัปดาห์หลังการตัดแต่งกิ่ง					
	4	5	6	7	8	9
ทรงครึ่งวงกลม	0	0	0	0	16.4 <sup>b</sup>	16.4 <sup>b</sup>
ทรงเปิดกลางพุ่ม	0	0	4.0	10.0	22.7 <sup>b</sup>	32.6 <sup>b</sup>
ทรงสี่เหลี่ยม	0	0	110.3	145.8	147.8 <sup>a</sup>	147.8 <sup>a</sup>
ทรงแบน	95.0	153.3	163.5	163.5	163.5 <sup>a</sup>	163.5 <sup>a</sup>
Significant	-	-	-	-	**	**

หมายเหตุ \*\* = แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%  
 ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ  
 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ  
 เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

## วิจารณ์ผลการวิจัย

การตัดแต่งกิ่งเพื่อจัดรูปทรงต้นลำไยทรงแบน และทรงสี่เหลี่ยมสามารถเร่งการแตกใบอ่อนได้เร็วขึ้น และเกิดกิ่งกระโดงมากกว่าทรงเปิดกลางพุ่ม และทรงครึ่งวงกลม ดังจะเห็นได้จากตาราง 3-6 ทั้งนี้อาจเกิดจากทั้งสองรูปทรงมีจำนวนกิ่งที่ตัดออกในปริมาณมาก นอกจากนี้ทรงสี่เหลี่ยมยังมีการตัดปลายยอดทั้งด้านข้างและด้านบนออก จึงช่วยลดปรากฏการณ์ตายอดข่มตาข้าง (apical dominance) ผลที่ตามมาคือ เกิดการแตกตาได้เร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของพาวิน และคณะ (2545) ทั้งนี้ปรากฏการณ์ตายอดข่มตาข้างเกิดจากอิทธิพลของออกซินที่สร้างบริเวณปลายยอดและถูกส่งมายังส่วนล่างมีผลควบคุมการแตกตาข้าง การตัดปลายกิ่งจึงมีผลต่อสมดุลของฮอร์โมนดังกล่าว (สมบุญ, 2538; Westwood, 1993) ส่วนกรรมวิธีตัดแต่งทรงแบนนั้นนอกจากจะตัดกิ่งที่อยู่กลางทรงพุ่มออก ยังมีการโน้มกิ่งในแนวราบ ซึ่ง Brunner (1990) กล่าวว่า การโน้มกิ่งทำให้ออกซินในกิ่งเคลื่อนที่ลง ไปอยู่ด้านล่างกิ่งตามแรงโน้มถ่วงของโลก และไซโตไคนินที่รากเคลื่อนที่มายังกิ่ง โดยจะมีอิทธิพลในการลบด่างออกซินและส่งเสริมการแตกตาข้าง ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้จึงน่าจะมีผลทำให้กิ่งกระโดง และการแตกใบอ่อนครั้งที่ 1 เกิดขึ้นได้เร็วซึ่งการที่รูปทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมเกิดขึ้นได้เร็วนั้นจึงส่งผลทำให้การแตกใบอ่อนครั้งที่ 2 เกิดขึ้นเร็วกว่าทรงครึ่งวงกลมและทรงเปิดกลางพุ่ม ส่วนขนาดความกว้างของทรงพุ่มไม่แตกต่างกันนั้น อาจเป็นเพราะการตัดแต่งของทั้งสี่รูปทรงไม่ได้ตัดปลายกิ่งยกเว้นทรงสี่เหลี่ยม ที่ตัดปลายกิ่งออกแต่ก็มีการแตกใบอ่อนเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วชัดเจนปลายกิ่งที่ถูกตัดออก ส่วนความสูงของทรงพุ่มลำไยทรงแบนนั้นภายหลังตัดแต่งกิ่งมีความสูงลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับทรงอื่นๆ จนกระทั่งถึงใบชุดที่ 2 แก่ ความสูงของต้นจึงใกล้เคียงกับทรงอื่นๆ โดยความสูงที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากกิ่งกระโดงที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วนั่นเอง

สำหรับปริมาณแสงที่ส่องเข้าไปในทรงพุ่ม Flore and Layne (1990) รายงานว่า รูปทรงต้นแต่ละแบบจะมีพื้นที่ในการรับแสงแตกต่างกัน เช่นเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ รูปทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมมีเปอร์เซ็นต์แสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มมากกว่าทรงครึ่งวงกลมและทรงเปิดกลางพุ่มซึ่งน่าจะเกิดจากปริมาณของกิ่งที่ตัดออกมากจึงไม่บดบังแสง โดยสอดคล้องกับ Grossman and Dejong (1998) รายงานว่าการจัดทรงต้นแบบ V-shape กับต้นที่อาจจะทำให้แสงส่องเข้าไปในทรงพุ่มมากกว่าทรง Open vase

การชักนำการออกดอกด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์ของลำไยที่ตัดแต่งทุกรูปทรงมีการตอบสนองต่อสารคลอไรด์ไม่แตกต่าง คือ มีการออกดอกได้เกือบทุกยอด ถึงแม้ว่าจะมีค่าการรับแสงภายใต้ทรงพุ่มต่างกันแสดงว่าแสงที่ได้รับครั้งนี้เพียงพอต่อการชักนำการออกดอกตาม

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น อายุใบ ฤดูกาลให้สาร อัตราของสาร พันธุ์ เป็นต้น (Manochai et al., 2005) การศึกษา ครั้งนี้ได้ให้สารคลอเรตในช่วงระยะเดียวกัน คือ ระยะใบแก่ และอัตราที่ใช้มากกว่า อัตราที่มีการแนะนำโดย พาวิน (2543) ซึ่งได้รายงานว่าการใช้สารอัตรา 8 กรัมต่อตารางเมตร สามารถชักนำการออกดอกในฤดูหนาวได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่การศึกษากลับทำในฤดูฝนจึงเพิ่ม อัตรามากกว่า 2 เท่า เพื่อให้เพียงพอที่จะชักนำการออกดอก ส่วนต้นลำไยทรงสี่เหลี่ยมมีความยาว ของช่อดอกมากที่สุดอาจเป็นเพราะการตัดปลายช่อดอกมากจึงมีผลทำให้ลำไยแตกยอดจากกิ่งที่มี ขนาดใหญ่กิ่งที่เกิดขึ้นสมบูรณ์ซึ่งมีผลทำให้ช่อดอกยาวและให้จำนวนผลต่อช่อมากตามไปด้วย

ปริมาณผลผลิตต่อต้นของต้นลำไยทั้ง 4 รูปทรงมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าทรงสี่เหลี่ยมจะให้ผลผลิตมากกว่าทรงอื่นๆ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีพื้นที่การให้ผล ถึง 5 ด้าน คือ ด้านข้าง 4 ด้าน และด้านบน นอกจากนี้ยังมีจำนวนผลต่อช่อมาก และให้ผลผลิตสูง ในขณะที่ทรงแบนมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตลดลงแต่ความแตกต่างยังไม่ชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษากับลำไยที่มีอายุมากและทรงพุ่มใหญ่พบว่าทรงแบนจะให้ผลผลิตในปีแรกที่ตัดแต่ง น้อยกว่าทรงปกติ ทั้งนี้คงเป็นเพราะกิ่งที่อยู่กลางทรงพุ่มถูกตัดออกมาในปริมาณที่มาก กิ่งกระโถงที่เกิดขึ้นใหม่นี้ไม่สามารถให้ผลผลิตชดเชยกับกิ่งที่ถูกตัดออก (สุรชัย, 2548) แต่การศึกษากลับนี้ ทำกับลำไยต้นเล็กการแตกกิ่งกระโถงเกิดขึ้นมากจึงชดเชยกับกิ่งที่ถูกตัดออกซึ่ง ไม่ส่งผลทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านผลผลิต อย่างไรก็ตามคุณภาพผลผลิตของลำไยทรงแบน โดยภาพรวมดีกว่าทรงอื่นๆ คือมีผลขนาดใหญ่ มีส่วนของเนื้อผลมากกว่าทรงครึ่งวงกลมถึง 53.6 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลผลิตส่วนหนึ่งเกิดจากกิ่งกระโถงที่มีความสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีจำนวนกิ่งต่อต้นน้อยกว่าทรงอื่นๆ อีกทั้งพื้นที่รับแสงมีมากกว่า ซึ่ง ดวงใจ (2544) ได้รายงานถึง รูปทรงต้นของฝรั่งที่ได้รับแสงมากจะทำให้ได้ผลผลิตที่ดี และเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น ทั้งนี้อาจเกิดจาก การมีปริมาณอาหารสะสมอยู่มาก สอดคล้องกับรายงานของ Chen and Lenz (1996) ที่กล่าวว่าใบ แอปเปิ้ลที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะส่งผลให้กลอโรฟิลล์ของพืชเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีเพื่อ ใช้ในการสร้างคาร์โบไฮเดรต จากโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำจากดิน (Hudson et al, 1988) การศึกษากลับนี้ไม่พบความแตกต่างในด้านปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำและสีผิวเช่นเดียวกับการศึกษาของ สุรชัย (2548) ซึ่งไม่พบความแตกต่างเช่นกัน

เกรดผลลำไยที่ได้จากการศึกษากลับนี้พบว่าทรงแบนได้เกรดผลขนาดใหญ่ที่สุดซึ่งตรงกับขนาดเบอร์ 3 ตามกำหนดของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2546) ซึ่ง กำหนดไว้ว่าผลอยู่ในช่วง 101-110 ผลต่อกิโลกรัม ในขณะที่ทรงครึ่งวงกลมได้เกรดผลขนาดเล็ก หรือ เบอร์ 5 คือ มีจำนวนผลมากกว่า 123 ผลต่อกิโลกรัม จึงส่งผลทำให้ทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยม จำหน่ายได้ในราคาสูงทำให้มีรายได้ต่อต้นมากกว่าทรงครึ่งวงกลมถึง 4 เท่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่า

การผลิตลำไยแล้วได้ผลผลิตที่มีคุณภาพนั้น จะให้ผลตอบแทนต่อต้นมากกว่าลำไยที่ด้อยคุณภาพ สำหรับต้นทุนการผลิตโดยรวมของทรงสี่เหลี่ยมจะมีมากที่สุดแต่ถ้าคิดต่อกิโลกรัมแล้วกลับมีต้นทุนน้อย ทั้งนี้เพราะผลผลิตต่อต้นมีแนวโน้มมากกว่าทรงอื่นๆ จึงทำให้ต้นทุนต่อกิโลกรัมลดลง ในขณะที่ทรงครึ่งวงกลมมีต้นทุนต่อต้นต่ำสุด ทั้งนี้เพราะทรงครึ่งวงกลมมีผลขนาดเล็กเพียงขนาดเดียวจึงง่ายต่อการคัดเกรดจากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าการผลิตลำไยให้ได้คุณภาพนั้น รูปทรงต้นก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตลำไย

การประเมินการแตกใบอ่อนหลังเก็บเกี่ยวซึ่งทำในปีที่ 2 โดยตัดแต่งกิ่งให้ได้รูปทรงเดิมเช่นเดียวกับปีที่แรก พบว่า ทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมยังคงแตกใบอ่อนได้เร็วและมีจำนวนครั้งของการแตกใบมากกว่าทรงเปิดกลางพุ่มและทรงครึ่งวงกลมซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในปีที่แรก โดยการแตกใบอ่อนของทรงแบนแต่ละครั้งห่างกันประมาณ 6 สัปดาห์ (ตาราง 22-24)

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง ระบบของการจัดทรงต้น 4 แบบ ที่มีผลต่อการเจริญทางกิ่งใบ การออกดอกและคุณภาพของลำไยพันธุ์อีดอ พบว่า การตัดแต่งกิ่งทรงแบนและสี่เหลี่ยมสามารถ กระตุ้นการแตกใบและกิ่งกระ โดงได้มากที่สุด แต่การตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 รูปทรงไม่มีผลต่อการออก ดอกและปริมาณผลผลิตต่อต้น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และสีผิว

การตัดแต่งทรงแบนมีขนาดผลและน้ำหนักผลมากที่สุดรองลงมาคือทรงสี่เหลี่ยม และทรงเปิดกลางพุ่ม ส่วนทรงครึ่งวงกลมมีขนาดผลและน้ำหนักผลน้อยที่สุด จึงส่งผลกระทบต่อเกรดผล ที่ได้รับและผลตอบแทนของรูปทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมให้ผลตอบแทนมากที่สุด รองลงมาคือ ทรงเปิดกลางพุ่ม ส่วนทรงครึ่งวงกลมมีเกรดผลขนาดเล็กและได้ผลตอบแทนน้อยที่สุด

การแตกใบหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพบว่า การตัดแต่งรูปทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยม ยังคงกระตุ้นการแตกใบไปได้เร็วและมีจำนวนครั้งของการแตกใบมากกว่าทรงเปิดกลางพุ่มและ ทรงครึ่งวงกลม

#### ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้พบว่ารูปทรงต้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้น คุณภาพของผลผลิต และผลตอบแทนอย่างเห็นได้ชัด แต่เป็นการศึกษาเพียงปีเดียวเท่านั้น จึงควรมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ยืนยันผลการศึกษานี้ในปีแรก นอกจากนี้ น่าจะมีการทดลองเพิ่มเติมในกรณีที่กำลังไยติด ลูกคดถ้าหากมีการจัดการอย่างอื่นเพิ่มเติมเช่น การปลิดผล หรือไว้ผลต่อช่อในปริมาณที่เหมาะสมใน แต่ละรูปทรงก็อาจมีผลทำให้ผลตอบแทนเปลี่ยนไปก็ได้ ทั้งนี้ควรมีการศึกษาด้านสรีรวิทยา เพิ่มเติม เช่น การศึกษาปริมาณฮอร์โมนในกิ่งและใบอ่อนหลังตัดแต่งกิ่ง การวิเคราะห์ปริมาณ คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

## บรรณานุกรม

- กวีศรี วานิชกุล. 2546. การจัดการต้น และตัด แต่งไม้ผล. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.
- กิตติพงษ์ ตรีตรยานนท์. 2542. ระบบการบังคับทรงพุ่มองุ่น. วารสาร สกว. 6(2): 16-29.
- เกษิณี ระมิงค์วงศ์. 2528. การจำแนกไม้ผล. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 289 น.
- ดวงใจ นิสัยมัน. 2544. ผลของระบบรูปทรงต้น 4 แบบ ในการปลูกกระยะชิดที่มีต่อลักษณะทางกิ่งใบและการให้ดอกผลของฝรั่งพันธุ์เย็นสองในปีแรกหลังการปลูก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 86 น.
- ธีรบุษ เจริญกิจ. 2547. การพัฒนาคุณภาพผลผลิตลำไยโดยการห่อช่องผล. น. 37-45. ใน การนำผลการวิจัยไม้ผลสู่การปฏิบัติเชิงพาณิชย์. เชียงใหม่: สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ตระกูล ดันสุวรรณ, สุรินทร์ นิลสำราญจิต และ พิทยา สรวมศิริ. 2546. การจัดการพุ่มของลำไยเพื่อการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม. รายงานการวิจัยตามโครงการวิจัยในศูนย์ศึกษาและพัฒนาลำไยหรือัญชัย. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 40 น.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์ พาวิน มะโนชัย และ วินัย วิริยะอลงกรณ์. 2545. ผลของการปลิดผลต่อคุณภาพของผลผลิตลำไย. วิทยาศาสตร์เกษตร. 33(4-5พิเศษ): 235-237.
- นิตยา อักษรเนียม. 2546ก. เชื่อมสวนลำไยเดี่ยว. เลหการเกษตร. 27(3): 57-64.
- \_\_\_\_\_ . 2546ข. รูปแบบการตัดแต่งกิ่งมะม่วงอย่างมืออาชีพ. เลหการเกษตร. 27(9): 75-83.
- ประทีป ภูมสกล. 2540. การตัดแต่งกิ่งช่วยลดต้นทุนการผลิต. เลหการเกษตร. 21(11): 53-59.
- พาวิน มะโนชัย. 2543. ลำไย. เชียงใหม่: สิรินาถการพิมพ์. 115 น.
- พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์, สุพัตวรา สรรธรรม, ธงชัย ยันตรศรี, เสกสันต์ อุสสหาดานนท์ และ นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2545. การยับยั้งการออกดอกของลำไยพันธุ์อีตองในฤดูกลางโดยวิธีการตัดแต่งกิ่ง. วิทยาศาสตร์เกษตร 33(4-5 พิเศษ): 227-229.

พาวิน มะโนชัย, สมชาย องค์กรประเสริฐ, วรินทร์ สุทนต์, วินัย วิริยะอลงกรณ์ และ จีรนนท์ เสนา  
 นาญ. 2548. การชักนำการออกดอกลำไย. น. 11-14. พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์  
 และ ยุทธนา เขาสุเมรุ (บรรณาธิการ). **คู่มือการจัดการสวนลำไยให้ได้คุณภาพ**. เชียงใหม่:  
 โรงพิมพ์ยูเนียน.

รวี เสธฐักดี. 2540. การจัดการทรงพุ่มไม้ผล. *เคหการเกษตร*. 21(11): 42-59

วรรณภา เสนาคี. 2546. ปลูกลำไยคุณภาพ วันนี้อยู่ได้. *เคหการเกษตร*. 27(3): 65-69.

วิจิตร วังน. 2509. ไม้ผลเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: แผนกพืชศาสตร์ คณะเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อ้างโดย ดวงใจ นิสัยมัน. 2544. ผลของระบบทรงต้น 4  
 แบบ ในการปลูกระยะชิดที่มีต่อลักษณะทางกิ่งใบและการให้ดอกผลของฝรั่งพันธุ์เย็น  
 สองในปีแรกหลังการปลูก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนั่น ขำเลิศ. 2527. มะม่วงในระบบปลูกชิด. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร  
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 295 น.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2546. ลำไย. กรุงเทพฯ: องค์การสงเคราะห์  
 ทหาร ผ่านศึก ในพระราชูปถัมภ์. 6 น.

สุรัชชัย ศาสริศ. 2548. ผลของการตัดแต่งลดความสูงทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ การ  
 ออกดอกติดผล และคุณภาพผลผลิตของลำไยพันธุ์อีดอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.  
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 79 น.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์, สุขวัฒน์ จันทพรปรณิก และ เสริมสุข สลักเพชร. 2541. เทคโนโลยีการผลิต  
 ทุเรียน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 190 น.

Bargioni, G., F. Loreti and P. L. Pisani. 1983. Performance of peach and nactarin in a high density  
 system in Italy. *Acta Hort.*, 349: 33-37.

Brunner, T. 1990. **Physiological Fruit Tree Training for Intensive Growing**. Budapest:  
 Akademiai Kiedo. 281 p.

Chen, K. and F. Lenz. 1996. Carbohydrate concentration of apple leaves as affected by tranning  
 method and shading. *Gartenbauwissenschaft*. 61(5): 238-242.

Crane, H. J., F. C. Balerdi and S. A. Sargent. 2000. **The longan (*Dimocarpus longan* Lour.) in  
 Florida**. [Online]. Available [http://www.edis.ifas.ufl.edu/BODY\\_MGO49](http://www.edis.ifas.ufl.edu/BODY_MGO49) (2 May  
 2003).

- Corelli, L., G. Brighenti, F. Palara and S. Sansavini. 1986. Esperienze su forme di allevamento del pesco per medie e alte densita d' impianto. Atti XVIII Convegno peschicolo. Cesena, 3 maggio. Cited by De Salvador, F. R. 1993. Peach training systems to improve management efficiency and to reduce costs. *Acta Hort.*, 349: 33-37.
- Costello, L. R. 1996. 5 Steps for training young trees. *Arborist News*. 5(6): 28-32.
- De Salvador, F. R. 1993. Peach training systems to improve management efficiency and to reduce costs. *Acta Hort.*, 349: 33-37.
- Domoto, P. A. 1991. Pruning and training fruit tree OIowa: Iowa State University Extension. น. 75-76. อ้างโดย กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การจัดการทรงต้นและตัดแต่งไม้ผล. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Fideghell, C., F. Monastra and F. R. De Salvador. 1986. Evoluzion delle forme d' allevamento e delle densita d' imianto in peschicoltura. Atti XVIII Convegno peschicolo. Cesena, 3 maggio. Cited by De Salvador, F.R. 1993. Peach training systems to improve management efficiency and to reduce costs. *Acta Hort.*, 349: 33-37.
- Flore, J. A. and D. R. Layne. 1990. The influence of tree shape and spacing on light interception and yield in sour cherry (*Prunus cerasus* cv. Montmorency). *Acta Hort.*, 285: 91-96.
- Goren, M. and S. Gazit. 1993. Small-statured litchi orchard: a new approach to the growing of litchi. *Acta Hort.*, 349: 69-72.
- Grech, N. M. 1988. Aspects of guava cultivation in Taiwan. *Citrus and Subtropical Fruit Journal*. 642: 9-13.
- Grossman, Y. L. and T. M. Dejong. 1998. Training and pruning system effects on vegetative growth potential, light interception, and cropping efficiency in peach trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 123 (6): 1058-1064.
- Grossman, Y. L., R. B. Elkins and T. M. Dejong. 1997. Summer pruning does not appear to increase Bartlett pear crop yield on reduced hight trees in Northern California. *Acta Hort.*, 451: 543-549.
- Hudson, R. L. 1971. *Sunset Pruning Handbook*. California: Menlo Park. อ้างโดย กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การจัดการทรงต้นและตัดแต่งไม้ผล. น. 75-76. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- Hudson, T. H., M. K. Anton, E. R. Vincent and J. F. William. 1988. **Plant Science: Growth, Development and Utilization of Cultivated Plant**. 2<sup>nd</sup> eds. New Jersey: Prentice Hall Co. Inc. 674 p.
- Liu, X. H. and C.L. Ma. 2001. Production and research of Longan in China. *Acta Hort.*, 558: 73-82.
- Manochai, P., P. Grumsiri, W. Wiriya-alongkorn, D. Naphrom, M. Hegele and F. Bangerth. 2005. Year around off season flower induction in longan (*Dimocarpus longan* Lour.) Trees by KClO<sub>3</sub> application: potentials and problems. *Scientia Hort.*, 104: 379-390.
- Menzel, C. M. 1999. **Improved canopy management in lychee, longan and rambutan**. [Online]. Available <http://www.dpi.qld.gov.au/horticultureresearch/7468.html> (2 May 2003).
- Menzel, C. M. and D. R. Simpson. 1988. Effect of temperature on growth and flowering of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) cultivars. *J. Hort. Sci.*, 63(2): 349-360.
- Menzel, C. M., D. R. Simpson and V. J. Doogan. 1996. Preliminary observations on growth, flowering and yield of pruned lychee trees. *Journal of the Southern African Society for Horticultural Science*. 6: 16-19.
- Metzner, R. 1979. **Das Schneiden der Obstbaume und Beerenstraucher**. Stuttgart: verlag Ergan Ulmor. 175 p.
- Mika, A. 1982. The relation between the amount and type of pruning and the yield of apple trees. pp. 209-221. In *Proc. 21<sup>st</sup> Int. Hort. Cong. 1*.
- Quamme, H. A., R. T. Brownlee, F. Kappel, G. Geldart, M. Sander, H. Amdt, T. Watson and P. Waterman. 1997. Evaluation of five apple training system in the Okanagan Valley of British Columbia. *Acta Hort.*, 451: 495-504.
- Scheer, A. H. and E. M. Joergenson. 1976. **Approved Practices in Fruit and Vine Production**. Danville Lllinois: The interstate. 584 p.
- Somerville, W. 1996. **Pruning and Training Fruit Trees**. Australia: Inkata Press. 143 p.
- Tukey, H. B. 1964. **Dwarfed Fruit Trees**. New York: Macmillan. 562 p.
- Westwood, M. N. 1993. **Temperate Zone Pomology Physiology and Culture**. 3<sup>rd</sup>(ed). Portland: Timber press. Inc. 523 p.



ภาคผนวก



มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

หน้า ๒๕๓๓  
สำนักหอสมุด

ภาคผนวก ก

ตารางผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางผนวก 1 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชนิดที่ 1 หลังตัดแต่ง 2 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	6060.9683	2020.3228	3.05	2.84	4.31	0.0403
Error	36	23871.3851	663.0940				
Total	39	29932.3534	767.4962				

C.V. = 103.35 %

ตารางผนวก 2 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชนิดที่ 1 หลังตัดแต่ง 3 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	10331.1019	3443.7006	5.32	2.84	4.31	0.0042
Error	36	23303.3442	647.3151				
Total	39	33634.4461	862.4217				

C.V. = 47.26 %

ตารางผนวก 3 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชนิดที่ 2 หลังตัดแต่ง 9 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	129.7094	43.2365	5.45	2.84	4.31	0.0037
Error	36	285.4378	7.9288				
Total	39	415.1473	10.6448				

C.V. = 225.31 %

ตารางผนวก 4 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชนิดที่ 2 หลังตัดแต่ง 11 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	4202.5462	1400.8487	9.41	2.84	4.31	0.0002
Error	36	5360.9093	148.9141				
Total	39	9563.4554	245.2168				

C.V. = 157.46 %

ตารางผนวก 5 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชนิดที่ 2 หลังตัดแต่ง 13 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	32910.5624	10970.1875	21.16	2.84	4.31	0.0000
Error	36	18662.0112	518.3892				
Total	39	51572.5736	1322.3737				

C.V. = 81.31 %

ตารางผนวก 6 การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชนิดที่ 2 หลังตัดแต่ง 15 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	20437.7728	6812.5909	5.77	2.84	4.31	0.0028
Ex.Error	36	42469.6714	1179.7131				
Total	39	62907.4442	1613.0114				

C.V. = 56.46 %

ตารางผนวก 7 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของยอด

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	18437.7728	5612.5909	6.00	2.84	4.31	0.0028
Ex.Error	36	36469.6714	1079.7131				
Total	39	45907.4442	1413.0114				

C.V. = 50.46 %

ตารางผนวก 8 การวิเคราะห์จำนวนกิ่งกระโดงหลังตัดแต่ง 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	94940.1000	31646.7000	30.40	2.84	4.31	0.0001
Error	36	37481.8000	1041.1611				
Total	39	132421.9000					

C.V. = 67.15 %

ตารางผนวก 9 การวิเคราะห์จำนวนกิ่งกระโดงหลังตัดแต่ง 8 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	101014.2750	33671.4250	27.17	2.84	4.31	0.0001
Error	36	44617.7000	1239.3806				
Total	39	145631.9750					

C.V. = 67.09 %

ตารางผนวก 10 การวิเคราะห์จำนวนกิ่งกระโดงหลังตัดแต่ง 10 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	1087807.00	362335.66	24.12	2.84	4.31	0.0001
Error	36	54079.40	1502.2056				
Total	39	162786.40					

C.V. = 68.24 %

ตารางผนวก 11 การวิเคราะห์จำนวนกิ่งกระโดงหลังตัดแต่ง 12 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	11452.6750	38180.8917	25.05	2.84	4.31	0.0001
Error	36	54876.9750	1524.3417				
Total	39	169418.9750					

C.V. = 66.15 %

ตารางผนวก 12 การวิเคราะห์ความสูงของทรงพุ่มหลังการตัดแต่ง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	3.1746	1.0582	10.52	3.10	4.94	0.0004
Error	20	2.0117	0.1006				
Total	23	5.1862	0.2255				

C.V. = 15.01 %

ตารางผนวก 13 การวิเคราะห์ความสูงของทรงพุ่มระยะใบแก่ชุดที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	12743.7804	4247.9268	45.96	2.84	4.31	0.000
Error	36	3327.4433	92.4290				
Total	39	16071.2237	412.0827				

C.V. = 12.36 %

ตารางผนวก 14 เปอร์เซ็นต์แสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มหลังตัดแต่ง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	12348.7804	3447.9268	45.96	2.84	4.31	0.000
Error	36	3127.4433	82.4290				
Total	39	15431.2237	612.000				

C.V. = 24.21%

ตารางผนวก 15 เปอร์เซ็นต์แสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มก่อนออกดอก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	1.2946	0.4315	4.89	3.10	4.94	0.0104
Ex.Error	20	1.7650	0.0883				
Total	23	3.0596	0.1330				

C.V. = 25.21%

ตารางผนวก 16 การวิเคราะห์ความยาวของช่อดอก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	91.9033	30.6344	3.19	2.84	4.31	0.0343
Ex.Error	36	345.3855	9.5940				
Total	39	437.2888	11.2125				

C.V. = 8.53 %

ตารางผนวก 17 การวิเคราะห์จำนวนผลต่อช่อ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	4000.8684	1333.6228	5.39	2.84	4.31	0.0039
Ex.Error	36	8905.9993	247.3889				
Total	39	12906.8677	330.9453				

C.V. = 18.46 %

ตารางผนวก 18 การวิเคราะห์จำนวนผลต่อกิโลกรัม

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	6043.1315	2014.3772	7.32	3.10	4.94	0.0020
Error	20	5503.5175	275.1759				
Total	23	11546.6490	502.0282				

C.V. = 12.98 %

ตารางผนวก 19 การวิเคราะห์น้ำหนักผลสด (กรัม/ผล)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	28.7782	9.527	7.99	3.10	4.94	0.0014
Error	20	24.0114	1.2006				
Total	23	52.7896	2.2952				

C.V. = 13.58 %

ตารางผนวก 20 การวิเคราะห์น้ำหนักผลแห้ง (กรัม/ผล)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	2.4129	0.8043	5.41	3.10	4.94	0.0070
Error	20	2.9717	0.1486				
Total	23	5.3846	0.2341				

C.V. = 14.82 %

ตารางผนวก 21 การวิเคราะห์น้ำหนักเปลือก (กรัม/ผล)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	0.9246	0.3082	5.57	3.10	4.94	0.0063
Error	20	1.1067	0.0553				
Total	23	2.0313	0.0883				

C.V. = 17.33 %

ตารางผนวก 22 การวิเคราะห์น้ำหนักเนื้อ (กรัม/ผล)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	18.7855	6.2618	4.25	3.10	4.94	0.0176
Error	20	29.4821	1.4741				
Total	23	48.2676	2.0986				

C.V. = 21.81 %

ตารางผนวก 23 การวิเคราะห์น้ำหนักเมล็ด (กรัม/ผล)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	0.3332	0.1111	4.03	3.10	4.94	0.0212
Error	20	0.5511	0.0276				
Total	23	0.8843	0.0384				

C.V. = 12.09 %

ตารางผนวก 24 การวิเคราะห์ความกว้างของผล (เซนติเมตร)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	0.0346	0.0115	4.12	3.10	4.94	0.0197
Error	20	0.0560	0.0028				
Total	23	0.0906	0.0039				

C.V. = 2.77 %

ตารางผนวก 25 การวิเคราะห์ความยาวของผล (เซนติเมตร)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	0.0566	0.0189	3.60	3.10	4.94	0.0309
Error	20	0.1046	0.0052				
Total	23	0.1612	0.0070				

C.V. = 3.66%

ตารางผนวก 26 การวิเคราะห์ความสูงของผล (เซนติเมตร)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	0.0350	0.0117	3.55	3.10	4.94	0.0325
Error	20	0.0659	0.0033				
Total	23	0.1009	0.0044				

C.V. = 3.03 %

ตารางผนวก 27 การวิเคราะห์ความหนาเปลือก (มม.)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	0.0311	0.0104	4.96	3.10	4.94	0.0099
Error	20	0.0417	0.0021				
Total	23	0.0728	0.0032				

C.V. = 6.77 %

ตารางผนวก 28 การวิเคราะห์ความหนาเนื้อ (มม.)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	5.8058	1.9353	7.85	3.10	4.94	0.0015
Error	20	4.9336	0.2467				
Total	23	10.7394	0.4669				

C.V. = 10.27 %

ตารางผนวก 29 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายจากการผลิต

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	211.3216	70.4405	8.30	3.10	4.94	0.0011
Error	20	169.7212	8.4861				
Total	23	381.0427	16.5671				

C.V. = 1.40 %

ตารางผนวก 30 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายรวม

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	10521.5103	3507.1701	3.32	3.10	4.94	0.0400
Error	20	21115.4816	1055.7741				
Total	23	31636.9919	1375.5214				

C.V. = 10.20 %

ตารางผนวก 31 การวิเคราะห์รายได้จากการขายผลผลิต

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	3292560.1953	1097520.0651	4.36	3.10	4.94	0.0160
Error	20	5035161.2879	251758.0644				
Total	23	8327721.4831	362074.8471				

C.V. = 65.66 %

ตารางผนวก 32 การวิเคราะห์รายได้จากการขายผลเกรดใหญ่

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	4510112.8866	1503370.9622	4.69	3.10	4.94	0.0122
Error	20	6411519.0659	320575.9533				
Total	23	10921631.9524	474853.5631				

C.V. = 106.35 %

ตารางผนวก 33 การวิเคราะห์ห้รายได้จากการขายผลเกรดเล็ก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	139168.1184	46389.3728	2.15	3.10	4.94	0.1245
Error	20	430729.3228	21536.4661				
Total	23	569897.4413	24778.1496				

C.V. = 70.23 %

ตารางผนวก 34 การวิเคราะห์ห้รายได้จากการขายผลเบอร์ร่วง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	860.4713	286.8238	2.03	3.10	4.94	0.1406
Error	20	2820.7050	141.0353				
Total	23	3681.1763	160.0511				

C.V. = 66.58 %

ตารางผนวก 35 การวิเคราะห์ห้รายได้ (บาท/กิโลกรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	1186.3501	395.4500	10.60	3.10	4.94	0.0004
Error	20	746.4771	37.3239				
Total	23	1932.8273	84.0360				

C.V. = 46.86 %

ตารางผนวก 36 การวิเคราะห์ห้กำไรสุทธิ/ตัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	3110102.8166	1036700.9389	4.14	3.10	4.94	0.0192
Error	20	5004695.5053	250234.7753				
Total	23	8114798.3219	352817.3183				

C.V. = 111.86 %

ตารางผนวก 37 การวิเคราะห์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 5 ชุดที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	53111.7188	17703.9063	68.12	2.84	4.31	0.0000
Error	36	9355.6250	259.8785				
Total	39	62467.3438	1601.7268				

C.V. = 48.39 %

ตารางผนวก 38 การวิเคราะห์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 6 ชุดที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	29125.6250	9708.5417	13.23	2.84	4.31	0.0000
Ex.Error	36	26411.2500	733.6458				
Total	39	55536.8750	1424.0224				

C.V. = 42.57 %

ตารางผนวก 39 การวิเคราะห์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 7 ชุดที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	12053.7500	4017.9167	5.88	2.84	4.31	0.0026
Error	36	24608.7500	683.5764				
Total	39	36662.5000	940.0641				

C.V. = 33.74 %

ตารางผนวก 40 การวิเคราะห์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 8 ชุดที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	8011.7188	2670.5729	3.75	2.84	4.31	0.0190
Error	36	25663.1250	712.8646				
Total	39	33674.8438	863.4575				

C.V. = 32.64 %

ตารางผนวก 41 การวิเคราะห์การแตกกิ่งกระโดงสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 8

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	186663.0000	62221.0000	17.64	2.84	4.31	0.0000
Error	36	126984.6000	3527.3500				
Total	39	313647.6000	8042.2462				

C.V. = 67.80 %

ตารางผนวก 42 การวิเคราะห์การแตกกิ่งกระโดงสะสมหลังการตัดแต่งในปีที่ 2 สัปดาห์ที่ 9

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	174547.8750	58182.6250	15.59	2.84	4.31	0.000
Error	36	13426.9000	3731.3028				
Total	39	308874.7750	7919.8660				

C.V. = 67.82 %

ตารางผนวก 43 ต้นทุนการผลิตลำไยต่อต้น (บาท)

รูปทรง	ค่าตัดแต่ง	ค่าสารเคมี		ค่าตัด หญ้า	ค่าการ ให้น้ำ	ค่าปุ๋ย (ปุ๋ยเคมี)	ค่าเก็บ เกี่ยว	รวม ต้นทุน ทั้งหมด
		ป้องกัน กำจัดศัตรูพืช						
ครึ่งวงกลม	11.58	68.4		25.3	58	40.5	89.3	293.1
เปิดกลางพุ่ม	18.72	66.7		25.3	58	40.9	109.1	318.7
สี่เหลี่ยม	28.74	58.1		25.3	58	40.9	139.9	351.0
ทรงแบน	14.8	66.6		25.3	58	40.9	105.9	311.5



ภาคผนวก ข

ประวัติผู้วิจัย

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายจ่านงค์ ศรีจันทร์
เกิดเมื่อ	9 มกราคม 2499
ภูมิลำเนา	จังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2512 ประถมศึกษา โรงเรียนสันป่าตอง พ.ศ. 2516 มัธยมศึกษา โรงเรียนบ้านเปียงพิทยาคม พ.ศ. 2534 ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้



การศึกษาการจัดทรงต้น 4 แบบ ต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ  
การออกดอก และคุณภาพผลผลิตของลำไยพันธุ์อีดอ



จํานงค์ ศรีจันทร์

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2549