



รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มให้ได้ลำไยต้นเดี่ยวเพื่อลด
ต้นทุนการผลิต

THE DEVELOPMENT OF TRAINING SYSTEM FOR THE REDUCTION
COST BY THE CULTIVATION OF DWARF LONGAN TREES

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : การพัฒนาเทคโนโลยีเหมาะสมเพื่อการลด
ต้นทุนและเพิ่มราคาผลผลิตสำหรับการผลิตลำไยในเชิงพาณิชย์

The Development of the Appropriate Technology for Cost Reduction and
Raising Price for Commercial Production of Longan

โดย

พาวิน มะโนชัย วรินทร์ สุทนต์
จิรนนท์ เสนานาญ จ่านง ศรีจันทร์



รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มให้ได้ลำไยต้นเดี่ยวเพื่อ
ลดต้นทุนการผลิต

THE DEVELOPMENT OF TRAINING SYSTEM FOR THE REDUCTION COST BY THE
CULTIVATION OF DWARF LONGAN TREES

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : การพัฒนาเทคโนโลยีเหมาะสมเพื่อการลด
ต้นทุนและเพิ่มราคาผลผลิตสำหรับการผลิตลำไยในเชิงพาณิชย์

The Development of the Appropriate Technology for Cost Reduction and
Raising Price for Commercial Production of Longan

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2547-2549

จำนวน 697,500 บาท

หัวหน้าโครงการ นาย พาวิน มะโนชัย
ผู้ร่วมโครงการ นายวรินทร์ สุทนต์
นางจิรนนท์ เสนานานู
นายจ๋านง ศรีจันทร์

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์
วันที่ 28 ส.ค. 2550

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการติดตั้งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มให้ได้ลำไยต้นเดี่ยวเพื่อลดต้นทุนการผลิต ได้รับการสนับสนุนงบประมาณอุดหนุนงานวิจัยประจำปี 2547 -2549 จาก สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และสำเร็จลุล่วงด้วยความอนุเคราะห์สถานที่ทำการทดลองจาก อุทยานเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้และสวนเกษตรกร ต.เหมืองง่า อ.เมือง จ.ลำพูน นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณ คุณชัยพร กล้าณรงค์ชูสกุล ที่ช่วยเก็บข้อมูลบางส่วนของงานทดลอง คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
บทคัดย่อ	1
ABSTRACT	2
คำนำ	4
วัตถุประสงค์	4
ตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์วิธีการ	6
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลอง	27
สรุปผลการทดลอง	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	32

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เกรดของผลลำไยตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร(2542)	9
2	เปอร์เซ็นต์การแตกใบและระยะเวลาที่ใช้แตกใบหลังตัดแต่งกิ่งลำไย 4 รูปทรง	13
3	การเกิดกิ่งกระโดงภายหลังตัดแต่งกิ่งในปีที่ 1 และ 2 ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	13
4	เส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของยอดลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	14
5	พื้นที่การให้ผลผลิตของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรงในปีที่ 1 และ 2 ของการศึกษา	17
6	เปอร์เซ็นต์การออกดอก ความกว้าง ความยาวของช่อดอกและจำนวนผลต่อช่อ ในปีที่ 1 และ 2 ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	18
7	ปริมาณผลผลิตของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	18
8	น้ำหนักผล จำนวนผลต่อกิโลกรัมและขนาดของผลของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	19
9	สีผิวและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	20
10	เกรดผลของลำไยที่ได้จากการตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรงในปีแรกของการศึกษา	20
11	ต้นทุนการผลิตของลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	21
12	ต้นทุนการผลิตของลำไยที่ตัดแต่งปีที่ 1 และ 2	21
13	รายได้และรายได้สุทธิของลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	22
14	ผลตอบแทนสุทธิจากการผลิตลำไยนอกฤดูทั้ง 2 ปีของลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	22
15	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของยอด	24
16	เปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมเฉลี่ยและการติดผล	25
17	ขนาดความยาวและความกว้างของช่อดอก	25
18	น้ำหนักผลผลิต, น้ำหนักเฉลี่ยของผล, จำนวนผลต่อ 1 กิโลกรัม และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (^o Brix)	26

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงต้นปกติที่ไม่มีการตัดแต่ง ตัดแต่งทรงครึ่งวงกลม ทรงเปิดกลางพุ่ม ทรงสี่เหลี่ยม และทรงแบน	10
2 ความกว้างของทรงพุ่มลำไย (เมตร) ที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	15
3 ความสูงของต้นลำไย (เมตร) ที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง	16
4 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งกิ่ง	23
5 ปริมาณกิ่งกระโดงสะสมหลังการตัดแต่งกิ่ง	24
6 การตัดแต่งของรูปทรงครึ่งวงกลม	33
7 การตัดแต่งของรูปทรงเปิดกลาง	33
8 การตัดแต่งของรูปทรงสี่เหลี่ยม	33
9 การตัดแต่งของรูปทรงฝ่าชี้นาง	33
10 หลังตัดแต่งกิ่ง 4 สัปดาห์ทรงครึ่งวงกลม	34
11 หลังตัดแต่งกิ่ง 4 สัปดาห์ทรงเปิดกลาง	34
12 หลังตัดแต่งกิ่ง 4 สัปดาห์ทรงสี่เหลี่ยม	34
13 หลังตัดแต่งกิ่ง 4 สัปดาห์ทรงฝ่าชี้นาง	34
14 การออกดอกของรูปทรงครึ่งวงกลม	35
15 การออกดอกของรูปทรงเปิดกลางพุ่ม	35
16 การออกดอกของรูปทรงสี่เหลี่ยม	35
17 การออกดอกของรูปทรงฝ่าชี้นาง	35
18 การติดผลของลำไยทรงครึ่งวงกลม	36
19 การติดผลของลำไยทรงเปิดกลางพุ่ม	36
20 การติดผลของลำไยสี่เหลี่ยม	36
21 การติดผลของลำไยฝ่าชี้นาง	36

การพัฒนารูปแบบการตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มให้ได้ลำไยต้นเดี่ยวเพื่อลด
ต้นทุนการผลิต

THE DEVELOPMENT OF TRAINING SYSTEM FOR THE REDUCTION
COST BY THE CULTIVATION OF DWARF LONGAN TREES

พาวิน มะโนชัย¹ วรินทร์ สุทนดี² จิรนนท์ เสนานาญ² จำนง ศรีจันทร์¹
Pawin Manochai¹ Warin Suton² Chiranan Senanan² Jumnong Srijun¹

¹สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

²สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

การศึกษาการตัดแต่งกิ่งลำไยรูปทรง คือ ทรงครึ่งวงกลม ทรงเปิดกลางพุ่ม ทรงสี่เหลี่ยมและทรงแบนหรือผ่าซีกนัยกับต้นลำไยพันธุ์อีดอ ระยะ 6 x 6 เมตร ที่ปลูกในที่ดอน อายุ 10 ปี เริ่มทำทดลองเดือน กันยายน พ.ศ. 2546 ถึง ธันวาคม 2548 ผลการทดลองพบว่า ทรงแบนและสี่เหลี่ยมกระตุ้นให้มีการแตกใบได้เร็วขึ้นและมีจำนวนครั้งของการแตกใบได้มากกว่า ทรงครึ่งวงกลมและทรงเปิดกลางพุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลแสดงเด่นชัดในปีที่สองของการตัดแต่ง การชักนำการออกดอกนอกฤดู ด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตรในฤดูฝน พบว่าต้นลำไยที่ตัดแต่งทั้ง 4 รูปทรง ตอบสนองต่อสารโพแทสเซียมคลอไรด์ไม่แตกต่างกันทาง สถิติ คือ มีการออกดอกได้มากกว่า 96 % ทั้ง 2 ปีที่ศึกษา ปริมาณผลผลิตของทุกรูปทรงไม่ แตกต่างกันในปีแรก แต่ในปีที่สองพบว่าทรงแบนให้ผลผลิตน้อยกว่าทรงอื่น ๆ ต้นลำไยที่ตัดแต่ง กิ่งในปีแรกทรงแบนหรือผ่าซีกนัยมีขนาดของผลใหญ่ที่สุดและมีน้ำหนักต่อผลมากกว่าทรงอื่น จึง ทำให้ได้เปอร์เซ็นต์เกรดผลขนาดใหญ่(เบอร์ 3) มากที่สุด รองลงมา คือ ทรงสี่เหลี่ยม ทรงเปิด กลางพุ่ม ส่วนทรงครึ่งวงกลมได้ผลขนาดเล็กทั้งหมด (เบอร์ 5) ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยทั้ง 2 ปี พบว่า ทรงแบนมีต้นทุนน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามผลตอบแทนต่อต้นพบว่าทรงสี่เหลี่ยมมีรายได้สุทธิต่อ ต้นมากที่สุด เฉลี่ย 631.5 บาทต่อต้น รองลงมาคือ ทรงแบนและทรงเปิดกลางพุ่ม ส่วนทรงครึ่ง วงกลม มีรายได้ต่อต้นน้อยที่สุด คือ 352.2, 300.0 และ 109.6 บาท ตามลำดับ ดังนั้นทรงที่ เหมาะสมสำหรับลำไยระยะชิดควรใช้ทรงสี่เหลี่ยมและทรงแบน

การทดลองที่ 2 การลดระดับความสูงของทรงพุ่มลำไยในระดับ 0, 15, 30, 45% ของความสูง พบว่าการลดระดับความสูง 15 - 45% มีผลกระตุ้นการแตกใบและการเกิดกิ่งกระโดง ได้มากกว่าต้นที่ไม่ลดความสูง (0%) การลดความสูง 15 - 30% ไม่มีผลทำให้ผลผลิตลดลง แต่การลดความสูง 45% มีผลทำให้ผลผลิตลดลง อย่างไรก็ตามคุณภาพของผลผลิตของต้นที่ลดความสูง 30 และ 45% ให้คุณภาพของผลในด้านน้ำหนักมากกว่าต้นที่ไม่ลดความสูง ดังนั้นระดับความสูงที่แนะนำจึงควรลดความสูงไม่เกิน 30%

ABSTRACT

This study on longan cultivation by training system: standard (half ring) open center, square and flat shape, was conducted using 10-year old longan tree CV. E-DAW variety planted in a $6 \times 6 \text{ m}^2$ spacing from September 2003 to December 2005. Results of the study showed that flat and square pruning forms were able to stimulate faster and higher frequency in leaf flushing than standard and open center forms. In particular, This was most clearly observed during the second year after pruning. On the other hand, results of the off-season flower induction by using potassium chlorate substance (20 g/m^2) during the rainy season, showed that longan plants pruned in four forms indicated non significance. This meant that flowering was high at 96% during the second year of the study period. In addition, yield volume by longans pruned in 4 different forms did not significance during the first year. In the second year, however, results showed that longan trees pruned in flat form had the lowest yield than the other longan trees. Meanwhile, longan trees that were pruned during the first year following the flat and square forms gave fruits that were much bigger and heavier than fruits from other longan trees thus their fruits and the highest grade percentage of bigger fruits (no. 3). This was followed by longan fruits from trees pruned in square and open center forms. As for longan trees pruned using the standard form, fruits produced were the smallest (no. 5). On the other hand, average production cost for the 2 year period showed that longan cultivation using flat pruning form had the lowest cost. Investment return

per tree, however, indicated that longan cultivation using the square pruning form had the highest net income per tree (631.5 baht/tree), followed by those cultivated using the flat, open center and standard forms at 352.2, 300.0 and 109.6 baht, respectively. Meanwhile, suitable recommendations for high density the cultivation of longan trees pointed towards the use of square and flat pruning forms.

In the second experiment, reduction in the pruning height of longan trees at 0, 15, 30 and 45% percent of plant height, indicated that height reduction at 15-45% was able to stimulate leaf flushing and water sprout as compared to no reduction at all (0%). Height reduction at 15-30% did not show any decrease in yield but 45% reduction in pruning height was found to decrease yield. However, yield quality in terms of weight, from longan trees with 30 and 45% reduction, showed to be much higher than those with non reduced heights. It is concluded, therefore, that pruning height should be reduced to not more than 30% of plant height.

per tree, however, indicated that longan cultivation using the square pruning form had the highest net income per tree (6315 baht/tree) followed by those cultivated using the flat, open center and standard forms at 3522, 3000 and 1090 baht, respectively. Meanwhile, suitable recommendation for high density the cultivation of longan trees pointed towards the use of square and flat pruning forms.

In the second experiment, reduction in the pruning height of longan trees at 0, 15, 30 and 45% percent of plant height, indicated that height reduction at 15-45% was able to stimulate leaf flushing and water sprout as compared to no reduction at all (0%). Height reduction at 15-30% did not show any decrease in yield but 45% reduction in pruning height was found to decrease yield. However, yield quality in terms of weight, from longan trees with 30 and 45% reduction, showed to be much higher than those with non reduced heights. It is concluded, therefore, that pruning height should be reduced to not more than 30% of plant height.

คำนำ

ในปัจจุบันสวนลำไยหลายๆ แห่งโดยเฉพาะในแหล่งที่มีการปลูกลำไยมาแต่ดั้งเดิมของจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน สภาพของสวนมีต้นลำไยทรงพุ่มสูงใหญ่ เนื่องจากต้นลำไยดังกล่าวมีอายุมากประกอบกับวิธีการในการตัดแต่งกิ่งของเกษตรกรมักจะตัดกิ่งที่อยู่ด้านล่างออกหมด ทำให้สูญเสียพื้นที่ออกผล (fruiting area) ที่อยู่ทางด้านข้าง และยังทำให้ต้นลำไยเจริญทางด้านส่วนสูงเพิ่มขึ้นทุกปี ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมายเช่น ไม่สะดวกต่อการดูแลรักษา การฉีดพ่นปุ๋ย สารสกัดชีวภาพ ป้องกันกำจัดโรคแมลง ฯลฯ และยังเสียค่าใช้จ่ายในการค้ำยันกิ่ง การเก็บเกี่ยวผลผลิตจะต้องใช้แรงงานที่มีทักษะและความชำนาญ นอกจากนี้ต้นที่มีทรงพุ่มสูงใหญ่ยังตอบสนองต่อสารโพแทสเซียมคลอไรด์ได้ไม่ดี เกษตรกรจึงต้องเพิ่มปริมาณสารทุกปี จึงส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงในทุกๆ ด้าน การตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ทรงพุ่มเตี้ยจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวมาข้างต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสมของการตัดแต่งกิ่งลำไยต้นสูงอายุมากให้มีทรงพุ่มเตี้ยผลผลิตสูง และให้ผลผลิตได้ภายในปีแรกหลังการตัดแต่ง
2. เพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสมของการควบคุมทรงพุ่มของลำไยที่ปลูกในระบบระยะชิดตั้งแต่เริ่มมาตั้งแต่เริ่มแรก

การตรวจเอกสาร

การตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ทรงพุ่มเตี้ยยังทำให้สามารถใช้กรรมวิธีผลิตลำไยให้มีคุณภาพโดยการตัดแต่งช่อผล (นพดล และคณะ, 2545) และการห่อผลได้สะดวกขึ้น (ธีรนุชและคณะ, 2545) สำหรับการผลิตไม้ผลให้มีทรงพุ่มเตี้ยในประเทศไทยนั้นประสบผลสำเร็จในลันจีที่คิดค้นโดยพ่อหลวงมนัส เกียรติวัฒน์ เกษตรกรสวนลันจี อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย จัดเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านโดยตัดแต่งกิ่งลันจีที่มีอายุ 25 ปี ให้มีทรงพุ่มสูงไม่เกิน 2 เมตร วิธีการตัดแต่งกิ่งโดยตัดกิ่งกลางทรงพุ่มที่สูงเกิน 2 เมตรออกหมดและให้เหลือกิ่งด้านข้างไว้ จากนั้นตาของลันจีที่อยู่ตามลำต้นก็จะแทงยอดออกมาเรียกว่ากิ่งกระโดงซึ่งสามารถออกผลได้ เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จก็จะตัดกิ่งกระโดงออกหมดและให้แตกกิ่งกระโดงใหม่ ซึ่งก็เท่ากับว่าความสูงของลันจีในแต่ละปีมีความสูงค่อนข้างคงที่ แต่ผลผลิตที่ได้พบว่าไม่ได้ลดลงและสามารถทำติดต่อกันได้นานหลายปี (มนัส, 2544 ติดต่อบุคคล, พาวิน และรัฐพล, 2545) จากข้อมูลดังกล่าวจึงทำให้เกิดแนวคิดว่าจะนำวิธีการข้างต้นมาประยุกต์ใช้กับลำไย ซึ่งเป็นพืชตระกูลเดียวกันและมีนิสัยการเจริญเติบโต การออกดอกเช่นเดียวกันจากการทดลองเบื้องต้น พบว่ามีความเป็นไปได้สูงในการผลิตลำไยต้นเตี้ยแต่เป็นการทดลองเพียง 4 ต้นเท่านั้นและไม่ได้ศึกษาถึงต้นทุนการผลิตและผลผลิตที่จำหน่ายได้ นอกจากนี้ลำไยที่มีอายุมากซึ่งมีขนาดต้นใหญ่ ปริมาณหรือเปอร์เซ็นต์กิ่งที่มีการตัดแต่งออกไป จะมีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตที่สูญเสียไปในระยะแรก ระยะเวลาการให้ผลผลิตเว้นปี (กรณีผลิตลำไยในฤดู) และผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่ของการผลิตลำไย โดยเปอร์เซ็นต์การตัดแต่งกิ่งที่มากเกินไปอาจมีผลกระทบในด้านลบ คือ ปริมาณผลผลิตที่ได้ในช่วงแรกต่ำ หรือไม่ให้ผลผลิต และมีช่วงระยะเวลาที่ไม่ให้ผลผลิตยาวนาน ในกรณีผลิตลำไยในฤดู (ผลผลิตเว้นปี) ทำให้ผลตอบแทนต่ำ เช่นเดียวกับการศึกษาของพาวิน และคณะ (2545) ซึ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งที่ลึกเกินไป และทำในช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสมจะทำให้ลำไยไม่สามารถออกดอกในฤดูได้ เช่นเดียวกับการศึกษาในลันจีของ Menzel *et al.* (1996) ที่พบว่า การตัดปลายกิ่งลึก 30 เซนติเมตรในฤดูกาลต่าง ๆ จะให้ผลผลิตลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ตัดสาเหตุเนื่องจากการออกดอกลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาหาขนาดทรงพุ่มที่เหมาะสมว่าควรตัดแต่งให้เหลือความสูงกี่เปอร์เซ็นต์ของความสูงทรงพุ่มเดิม ทั้งนี้เพื่อให้ได้สัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างยอดกับราก ปริมาณผลผลิตที่เหมาะสม มีผลตอบแทนคุ้มค่าลดต้นทุนการผลิตและสะดวกต่อการปฏิบัติดูแลรักษา

จากแนวคิดในการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ลำไยต้นเตี้ย ดังกล่าวข้างต้นเหมาะที่จะใช้กับลำไยที่มีอายุมาก และมีทรงพุ่มเดิมสูงอยู่แล้ว แต่ในปัจจุบันได้มีการค้นพบสารโพแทสเซียมคลอไรด์ที่ใช้บังคับให้ลำไยออกดอกได้ตามต้องการ แนวคิดเกี่ยวกับการปลูกลำไยในระยะติดจึงกลับมานิยมอีกครั้ง

ครั้ง เพราะเกษตรกรต้องการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และต้องการลดปัญหาเรื่องแรงงานเก็บเกี่ยว แต่การปลูกลำไยระยะชิดจะเกิดปัญหาตามมาได้ง่ายหากไม่มีการจัดการที่ดี ในการจัดทรงพุ่มในระยะแรก และการควบคุมความสูงทรงพุ่ม กล่าวคือเมื่อทรงพุ่มลำไยชนกัน ก็จะมีการเจริญทางด้านสวนสูง ทำให้พื้นที่ในการออกดอกติดผลลดลง และไม่สะดวกต่อการดูแล นอกจากนี้หากมีการจัดทรงพุ่ม ในระยะแรกด้วยรูปทรง (shape) ที่ไม่เหมาะสม ย่อมมีผลกระทบต่อปริมาณ และคุณภาพของผลผลิตที่ได้ อาจต่ำ และไม่สะดวกต่อการดูแลทำให้ต้นทุนการผลิตสูง การตัดแต่งเพื่อจัดทรงพุ่มด้วยรูปแบบที่เหมาะสม ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกของการปลูกน่าจะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาถึงรูปทรงต่าง ๆ ของการตัดแต่งกิ่ง เพื่อให้ได้รูปทรงที่เหมาะสมในการตัดแต่งกิ่งที่ช่วยเพิ่มผลผลิตสูงสุด สะดวกต่อการดูแลและจัดการต่าง ๆ รวมทั้งสามารถลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง

อุปกรณ์วิธีการ

การทดลองที่ 1 การศึกษารูปทรงที่เหมาะสมของลำไยต่อผลผลิต ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

ต้นลำไยที่ใช้ในการทดลองเป็นลำไยที่ปลูกในระยะชิด ระยะปลูก 6x6 เมตร อายุประมาณ 10 ปี มีความสูงประมาณ 2.8 เมตร ความกว้างทรงพุ่มประมาณ 3 เมตร เริ่มตัดแต่งในเดือน กันยายน 2546

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 10 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น ประกอบด้วย 4 treatment คือ

- treatment 1 ตัดแต่งทรงครึ่งวงกลม (Standard or half ring)
- treatment 2 ตัดแต่งทรงสี่เหลี่ยม (Square)
- treatment 3 ทรงเปิดกลางพุ่ม (open center)
- treatment 4 ทรงแบน (flat shape) หรือทรงฝ่าซิงาย

วิธีการจัดทรงต้นลำไยแต่ละรูปทรง(ภาพที่ 1)

1. ทรงครึ่งวงกลม เป็นรูปทรงดั้งเดิมของลำไย เนื่องจากเกษตรกรจำนวนมากยังนิยมใช้เป็นรูปแบบในการเพราะทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้ความชำนาญมาก วิธีตัดแต่งกิ่งโดยตัดกิ่งกระโดงขนาดเล็กที่อยู่ในทรงพุ่มซึ่งเป็นกิ่งที่ไม่ได้รับแสงออก เพื่อให้ทรงพุ่มภายในโปร่ง

2. ทรงเปิดกลางพุ่ม เป็นรูปทรงที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติกันหลายพื้นที่ โดยตัดกิ่งที่อยู่กลางทรงพุ่มออก 2-5 กิ่ง เพื่อลดความสูงของต้น และให้แสงแดดส่องเข้าไปในทรงพุ่ม จากนั้นตัดกิ่งที่อยู่ด้านในทรงพุ่มที่ไม่ได้รับแสงออกบ้างเพื่อให้แสงเข้าไปในทรงพุ่มมากขึ้น

3. ทรงสี่เหลี่ยม เป็นการตัดแต่งโดยกำหนดความสูงของทรงพุ่ม 1.7 เมตร โดยนำมาไม่ทำเครื่องหมายตามความสูงที่ต้องการแล้วนำไปทาบกับต้นลำไยหากกิ่งลำไยที่มีความสูงเกินเครื่องหมายก็ตัดออกให้หมด ส่วนการตัดแต่งกิ่งด้านข้างของทรงพุ่ม โดยการตัดปลายกิ่งด้านข้างของทรงพุ่มทั้งสองด้าน ซึ่งแต่ละด้านจะห่างจากลำต้น 1.5 เมตร รูปทรงที่ได้จะเป็นทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

4. ทรงแบนหรือทรงฝ่าซีหงาย เป็นการจัดทรงต้นเพื่อต้องการให้ทรงพุ่มเตี้ยและให้แตกกิ่งกระโดงตามกิ่งหลัก โดยการตัดกิ่งแขนงใหญ่ที่ตั้งตรงทำมุมประมาณ 45 องศาขึ้นไป ออกให้หมด จะเหลือไว้แต่กิ่งแขนงใหญ่และกิ่งเล็กตามความเหมาะสม โนมกิ่งโดยใช้เชือกผูกยึดให้กิ่งโน้มลงมาในแนวขนานกับพื้นดินและยังเป็นการยึดโยงกิ่ง เพื่อจัดช่องว่างแต่ละกิ่งให้อยู่ในระยะที่เหมาะสม

หลังจากตัดแต่งกิ่งได้ 8 เดือน ชักนำการออกดอกด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร ในวันที่ 7 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2546 วิธีการให้สารโดยการหว่านรอบทรงพุ่ม แล้วรดน้ำให้ชื้นทุกๆ 4 วัน ส่วนในปีที่ 2 ทำการตัดแต่งกิ่งภายหลังการเก็บเกี่ยวโดยใช้รูปทรงเดิมของแต่ละสิ่งทดลอง โดยเริ่มตัดแต่งปลายเดือน ธันวาคม 2547 และให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ในวันที่ 3 สิงหาคม 2548

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตทางกิ่งใบ ได้แก่

- 1.1 เบอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนโดย สุ่มจำนวนยอดรอบทรงพุ่มจำนวน 40 ยอดต่อต้น
- 1.2 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของยอดที่แตกใหม่ ในระยะใบแก่ ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 วัดเมื่อใบโตเต็มที่หรือหลังแตกใบประมาณ 1 เดือน
- 1.3 จำนวนกิ่งกระโดงที่แตกใหม่ โดยนับกิ่งที่เกิดขึ้นตามกิ่งลำต้นที่เจริญในแนวขนาน
- 1.4 ขนาดของทรงพุ่ม วัดทั้งขนาด ความกว้างและความสูงของต้นลำไย ใน

ระยะก่อนการตัดแต่ง หลังตัดแต่ง ใบแก่ชุดที่ 1 ใบแก่ชุดที่ 2 และก่อนการเก็บเกี่ยว ผลผลิต ซึ่งวิธีการวัดขนาดความกว้างโดยใช้ตลับเมตรวัดบริเวณแนวทรงพุ่มทั้งสองด้าน ส่วนทางด้านความสูงใช้ตลับเมตรวางประกบไม้บริเวณโคนลำไยเพื่ออ่านค่าในแนวตั้ง

1.5 พื้นที่ในการออกดอกติดผล ใช้สูตรต่อไปนี้

- รูปทรงครึ่งวงกลม ใช้สูตรการคำนวณ $= 4 \times \frac{1}{2} \pi r^2$
- รูปทรงเปิดกลาง ใช้สูตร $4 \times \frac{1}{2} \pi r^2$
- รูปทรงสี่เหลี่ยม ใช้สูตร กว้าง \times ยาว $\times 4$ + กว้าง \times ยาว ด้านบน
- รูปทรงผาซีหงาย ใช้สูตร πr^2 (พื้นที่วงกลม)

2. การออกดอกติดผล

2.1 การออกดอกและติดผล โดยการสุ่มเลือกยอดจำนวน 40 ยอด แบ่งเป็นในทรงพุ่ม 20 ยอด และ ภายนอกทรงพุ่ม 20 ยอด เพื่อบันทึกการออกดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์

2.2 จำนวนผลต่อช่อ สุ่มช่อจำนวน 20 ช่อ เพื่อบันทึกจำนวนผล

2.3 ความกว้างและความยาวของช่อดอก

3. ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

3.1 ปริมาณผลผลิตต่อต้น

3.2 จำนวนผลต่อกิโลกรัม สุ่มผลลำไย แต่ละสิ่งทดลอง ต้นละ 1 กิโลกรัม และนำมานับจำนวนผล(ดังแสดงในตารางที่ 1)

3.3 เกรดของผล ทำการคัดเกรดเพื่อจำหน่ายในรูปผลสดบรรจุตะกร้าสำหรับส่งออก โดยใช้เกรดของกรมวิชาการเกษตร(2542) คือ

3.4 น้ำหนักผล สุ่มจำนวนผลต้นละ 20 ผล โดยเลือกด้วยการสุ่มผลจากแต่ละสิ่งทดลอง มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า เพื่อหาค่าเฉลี่ย

3.5 น้ำหนักเปลือก เนื้อ และเมล็ด ใช้จำนวน 20 ผลต่อต้น ในแต่ละสิ่งทดลอง มาแกะเปลือก เนื้อและส่วนต่างๆ ก่อนนำไปชั่งน้ำหนัก

3.6 ขนาดของผล นำผลลำไยมาจำนวน 20 ผลต่อต้น ใช้เวอร์เนียร์วัด โดยวัด ความสูง ความกว้างและความยาวของผล

3.7 ความหนาของเปลือก เนื้อ และเมล็ด นำผลลำไยจำนวน 20 ผลต่อต้น ในแต่ละสิ่งทดลอง มาผ่าครึ่งใช้เวอร์เนียร์วัดความหนาของเนื้อ

ตารางที่ 1 เกณฑ์ของผลลำไยตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร(2542)

ขนาดเบอร์	จำนวนผลต่อช่อต่อกิโลกรัม
1	< 91
2	91-100
3	101-111
4	112-122
5	> 123

3.8 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ นำลำไยจำนวน 20 ผลต่อต้น มาแกะเปลือกออก แล้วนำเนื้อลำไยมาคั้นน้ำจากนั้นนำน้ำที่ได้มาวัดด้วยเครื่อง digital refractometer ค่าที่ได้เป็น องศาบริกซ์

3.9 สีผิวของเปลือกผล บริเวณผิวเปลือกด้านนอก วัดโดยการใช้เครื่องวัดสีผิว (Chrometer) ของบริษัท Minolta ประเทศญี่ปุ่น CR-10 ค่าที่แสดงเป็นค่า L^* = The lighthness factor a^* และ b^* = The Chromaticity Coordinnate

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

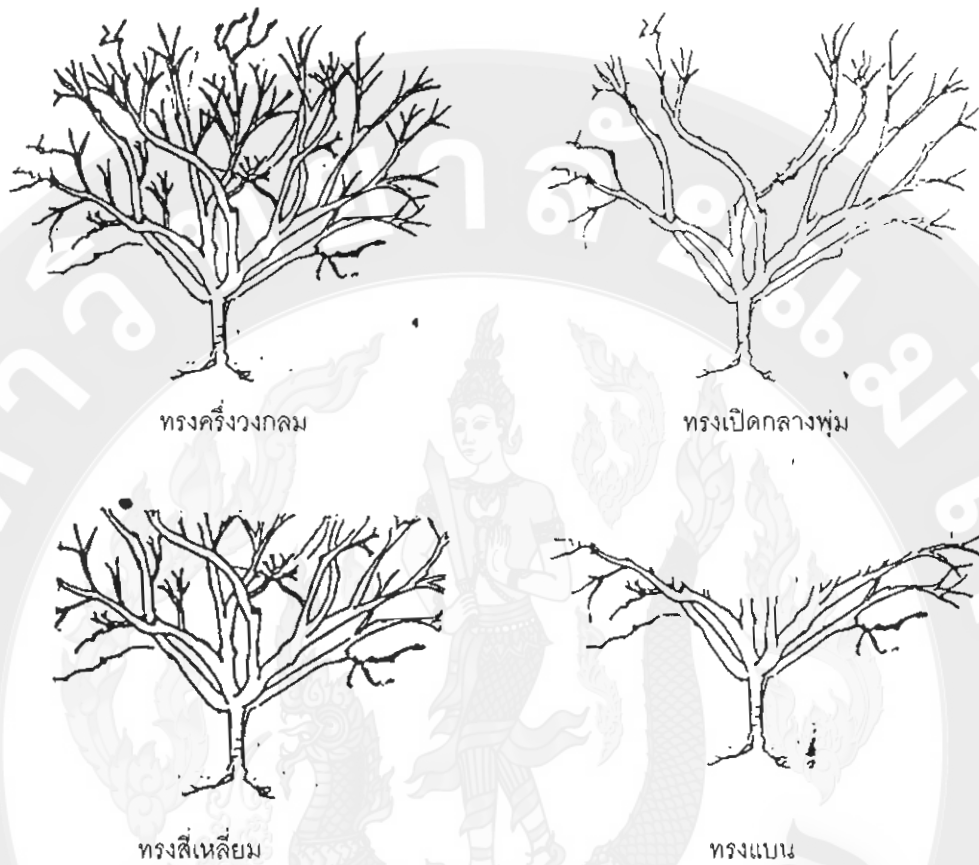
3.10 เกณฑ์ผล นำผลผลิตที่ได้มาทำการคัดโดยใช้แรงงานที่เคยทำการคัดเกรดให้เกษตรกรและมีความชำนาญมาใช้ในการคัดผลผลิตลงตะกร้า

4 ต้นทุนการผลิต

4.1 ปัจจัยการผลิต ได้แก่ ค่าปุ๋ย ค่ายาป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ค่าแรงงานในการดูแลผลผลิต ค่าจัดการระบบน้ำ และ ค่าไม้ค้ำยัน

4.2 และค่าแรงงานเก็บเกี่ยวและคัดบรรจุ

5 ผลตอบแทน โดยนำรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตแล้วหักต้นทุนการผลิต



ภาพที่ 1 แสดง ตัดแต่งทรงครึ่งวงกลม ทรงเปิดกลางพุ่ม ทรงสี่เหลี่ยม และทรงแบนหรือผ่าซีกนงาย

การทดลองที่ 2 การศึกษาการลดความสูงของทรงพุ่มต่อปริมาณและผลผลิตของลำไย

ต้นลำไยที่ใช้ทดลองมีอายุประมาณ 20 ปี สูงประมาณ 4.04 เมตร จะเริ่มตัดแต่งกิ่งในช่วงเดือน มิถุนายน 2547

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น ประกอบด้วย 5 treatment ดังนี้

treatment 1 ไม่ควบคุมความสูงทรงพุ่ม (control)

treatment 2 ตัดแต่งกิ่งออก 15 % ของความสูงทรงพุ่ม

treatment 3 ตัดแต่งกิ่งออก 30 % ของความสูงทรงพุ่ม

treatment 4 ตัดแต่งกิ่งออก 45 % ของความสูงทรงพุ่ม

บันทึกข้อมูลด้านการเจริญเติบโต หลังกิ่งกระโดงที่แตกใหม่มีการแตกใบได้ 2 ชุด จึงราดสารคลอเรต อัตรา 10 กรัมต่อตารางเมตรในเดือนธันวาคม และเก็บข้อมูลด้านการออกดอกติดผล การให้ผลผลิตและต้นทุนการผลิต ตามรายละเอียดดังนี้

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทางต้นได้แก่

1.1 ขนาดของทรงพุ่มระยะก่อนการตัดแต่ง หลังตัดแต่ง ใบแก่ชุดที่ 1 ใบแก่ชุดที่ 2 และก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต

1.2 จำนวนกิ่งกระโดงที่แตกใหม่

1.3 ขนาดและความยาวของยอดที่แตกใหม่ สุ่มยอดที่แตกใหม่จำนวน 20 ยอด

1.4 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อน สุ่มยอดรอบทรงพุ่มจำนวน 40 ยอด

2. บันทึกข้อมูลการออกดอกและติดผลสะสมหลังราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ สุ่มยอดรอบทรงพุ่มจำนวน 40 ยอด

2.1 เปอร์เซ็นต์การออกดอกและติดผล ทุกสัปดาห์หลังการเก็บเกี่ยว สุ่มยอดรอบทรงพุ่มจำนวน 40 ยอด

2.2 จำนวนผลต่อช่อในระยะเริ่มติดผลและหลังติดผล สุ่มนับจำนวนผลต่อช่อรอบทรงพุ่ม จำนวน 20 ช่อ

3. บันทึกปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

3.1 จำนวนผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ต่อต้น

3.2 จำนวนผลต่อ 1 กิโลกรัม

3.3 น้ำหนักผล สุ่มจำนวนผลต้นละ 20 ผล โดยเลือกด้วยการสุ่มผลจากแต่ละสิ่งทดลอง มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า เพื่อหาค่าเฉลี่ย

3.4 น้ำหนักเปลือก เนื้อ และเมล็ด ใช้จำนวน 20 ผลต่อต้น ในแต่ละสิ่งทดลอง มาแกะเปลือก เนื้อและส่วนต่างๆ ก่อนนำไปชั่งน้ำหนัก

3.5 ขนาดของผล นำผลลำไยมาจำนวน 20 ผลต่อต้น ใช้เวอร์เนียวัด โดยวัดความสูง ความกว้างและความยาวของผล

3.6 ความหนาของเปลือก เนื้อ และเมล็ด นำผลลำไยจำนวน 20 ผลต่อต้น ในแต่ละสิ่งทดลอง มาผ่าครึ่งใช้เวอร์เนียวัดความหนาของเนื้อ

3.7 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ นำลำไยจำนวน 20 ผลต่อต้น มาแกะเปลือกออกแล้วนำเนื้อลำไยมาคั้นน้ำจากนั้นนำน้ำที่ได้มาวัดด้วยเครื่อง digital refractometer ค่าที่ได้เป็นองศาบริกซ์

3.8 สีผิวของเปลือกผล บริเวณผิวเปลือกด้านนอก วัดโดยการใช้เครื่องวัดสีผิว (Chrometer) ของบริษัท Minolta ประเทศญี่ปุ่น CR-10 ค่าที่แสดงเป็นค่า L^* = The lightness factor a^* และ b^* = The Chromaticity Coordinnate

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

3.9 เกรดผล นำผลผลิตที่ได้มาทำการคัดโดยใช้แรงงานที่เคยทำการคัดเกรดให้เกษตรกรและมีความชำนาญมาใช้ในการคัดผลผลิตลงตะกร้า

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษารูปทรงที่เหมาะสมของลำไยต่อการแตกใบ การออกดอกผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทน

การแตกใบ

ต้นลำไยที่ตัดแต่งทุกรูปทรงในปีแรกของการศึกษา มีการแตกใบจำนวน 2 ครั้ง ซึ่งการแตกใบทั้ง 2 ครั้งของต้นลำไยแต่ละรูปทรงมีเปอร์เซ็นต์การแตกใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในปีที่ 2 ของการศึกษา พบว่า ต้นลำไยทรงแบนหรือทรงผ่าซึ้งงาย แตกใบถึง 3 ครั้ง ภายในระยะเวลา 4 เดือน ในขณะที่ต้นลำไยทรงสี่เหลี่ยมแตกใบจำนวน 2 ครั้ง ส่วนทรงเปิดกลางทรงพุ่มและทรงครึ่งวงกลมแตกใบเพียงครั้งเดียวเท่านั้น

ระยะเวลาที่ใช้ในการแตกใบ พบว่า ปีแรกของการตัดแต่งกิ่งทุกรูปทรงใช้ระยะเวลาแตกใบครั้งที่ 1 ไม่แตกต่างกัน คือ ใช้เวลา 19.4-24.1 วัน นับจากตัดแต่งกิ่ง อย่างไรก็ตาม การแตกใบครั้งที่ 2 ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งทรงแบนใช้เวลาสั้นที่สุด คือ เฉลี่ย 84.4 วัน นับจากวันที่ตัดแต่งกิ่ง รองลงมา คือ ทรงสี่เหลี่ยม ใช้เวลา 98.9 วัน ส่วนทรงครึ่งวงกลมและทรงเปิดกลางทรงพุ่มใช้เวลานานกว่า 113.7 และ 110.5 วัน ตามลำดับ เช่นเดียวกับผลการศึกษานี้ที่ 2 พบว่า ทรงแบนใช้ระยะเวลาแตกใบหลังตัดแต่งกิ่งสั้นที่สุด รองลงมา คือ ทรงสี่เหลี่ยม (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ยังพบว่า ต้นลำไยทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมเกิดกิ่งกระโดงมากที่สุด ในขณะที่ทรงครึ่งวงกลมเกิดกิ่งกระโดงน้อยที่สุด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การแตกใบและระยะเวลาที่ใช้แตกใบหลังตัดแต่งกิ่งลำไย 4 รูปทรง

รูปทรงต้น	การแตกใบ (%)			ระยะเวลาที่ใช้แตกใบหลังตัดแต่งกิ่ง (วัน)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ปีที่ 1						
ทรงครึ่งวงกลม	98.7	80.0	-	24.1	113.7 a	-
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	98.7	82.0	-	22.6	110.5 a	-
ทรงสี่เหลี่ยม	98.0	86.0	-	20.0	98.9 b	-
ทรงแบน	97.7	99.0	-	19.4	84.4 c	-
significant	ns	ns	-	ns	**	-
ปีที่ 2						
ทรงครึ่งวงกลม	90.0	0.0 c	0.0	47.5 ab	132.5	-
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	86.0	0.0 c	0.0	60.1 a	131.6	-
ทรงสี่เหลี่ยม	98.0	44.0 b	0.0	46.5 ab	123.2	-
ทรงแบน	100.0	100.0 a	100.0	31.2 b	93.9	127.4
significant	ns	**	-	**	ns	-

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns, *, ** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ, แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

ตารางที่ 3 การเกิดกิ่งกระโดงภายหลังตัดแต่งกิ่งในปีที่ 1 และ 2 ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงต้น	จำนวนกิ่งกระโดง	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ทรงครึ่งวงกลม	6.1 b	12.0 c
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	6.2 b	43.6 bc
ทรงสี่เหลี่ยม	124.3 a	115.0 ab
ทรงแบน	90.0 a	171.4 a
significant	.	**

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns, *, ** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ, แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

เส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของยอดใหม่

เส้นผ่าศูนย์กลางของทรงพุ่มของต้นลำไยทรงฟ้าซึ่งหายที่แตกใบครั้งที่ 1 มีขนาดเล็กที่สุด แต่ใบชุดที่ 2 กลับมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของยอดมากที่สุด ในปีที่ 2 ของการตัดแต่งกลับ พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของยอดใหม่ของต้นลำไยทรงเปิดกลางทรงพุ่มมีขนาดเล็กที่สุด ในขณะที่ใบชุดที่ 2 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งไม่แตกต่างกัน

ความยาวของยอดใหม่โดยภาพรวมนั้นต้นลำไยทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมมีความยาวมากกว่าทรงเปิดกลางทรงพุ่มและทรงครึ่งวงกลม (ตารางที่ 4)

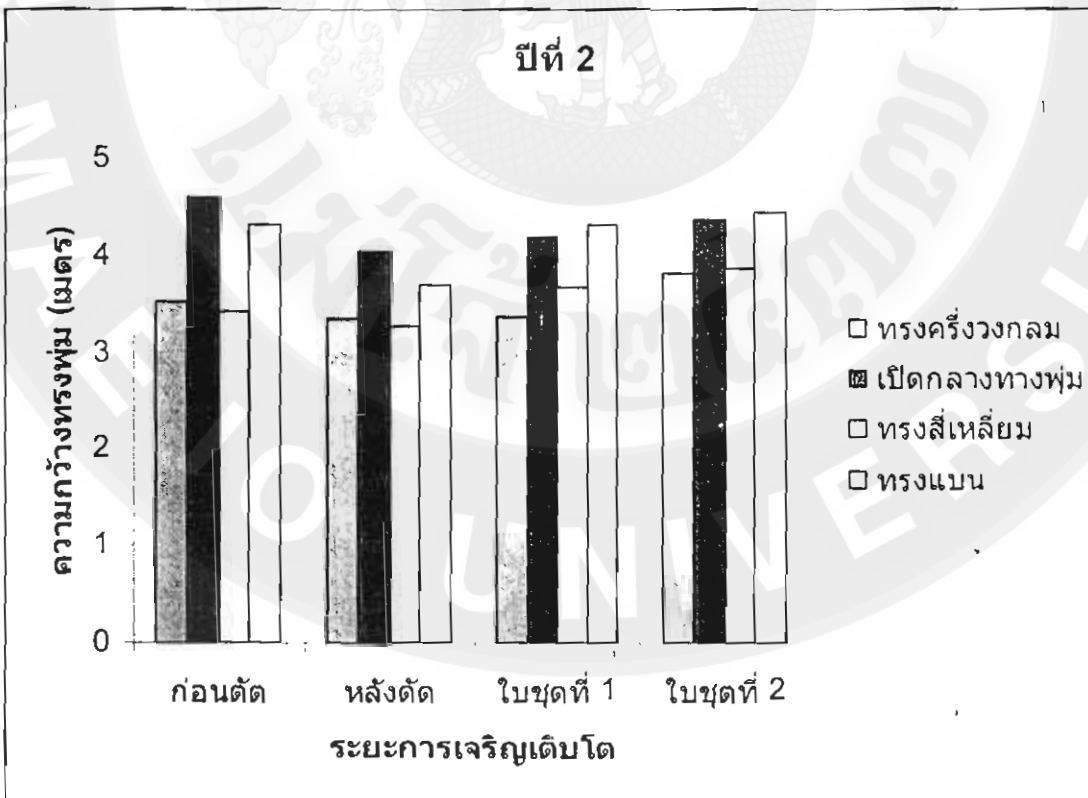
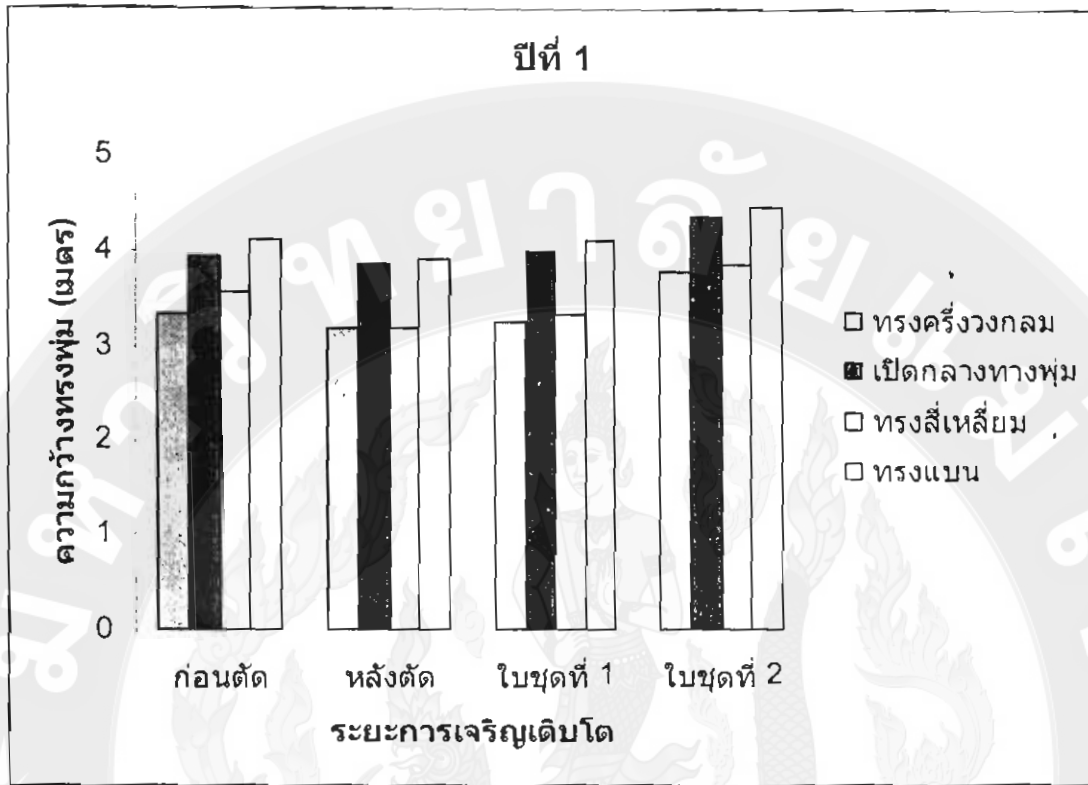
ตารางที่ 4 เส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของยอดลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงต้น	เส้นผ่าศูนย์กลางของยอด (มม.)		ความยาวของยอด (ซม.)	
	ใบแก่ชุดที่ 1	ใบแก่ชุดที่ 2	ใบแก่ชุดที่ 1	ใบแก่ชุดที่ 2
ปีที่ 1				
ทรงครึ่งวงกลม	4.2 ab	3.5 c	10.5 b	12.2 b
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	4.3 ab	3.9 bc	6.7 b	13.4 b
ทรงสี่เหลี่ยม	4.5 a	4.7 ab	20.3 a	18.5a
ทรงแบน	3.9 b	5.1 a	18.7 a	19.6 a
significant	*	**	**	*
ปีที่ 2				
ทรงครึ่งวงกลม	4.1 a	4.1	8.9 b	9.6
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	3.3 b	4.1	10.3 b	9.1
ทรงสี่เหลี่ยม	4.2 a	4.7	17.3 a	10.4
ทรงแบน	4.1 a	4.4	19.0 a	10.8
significant	*	ns	**	ns

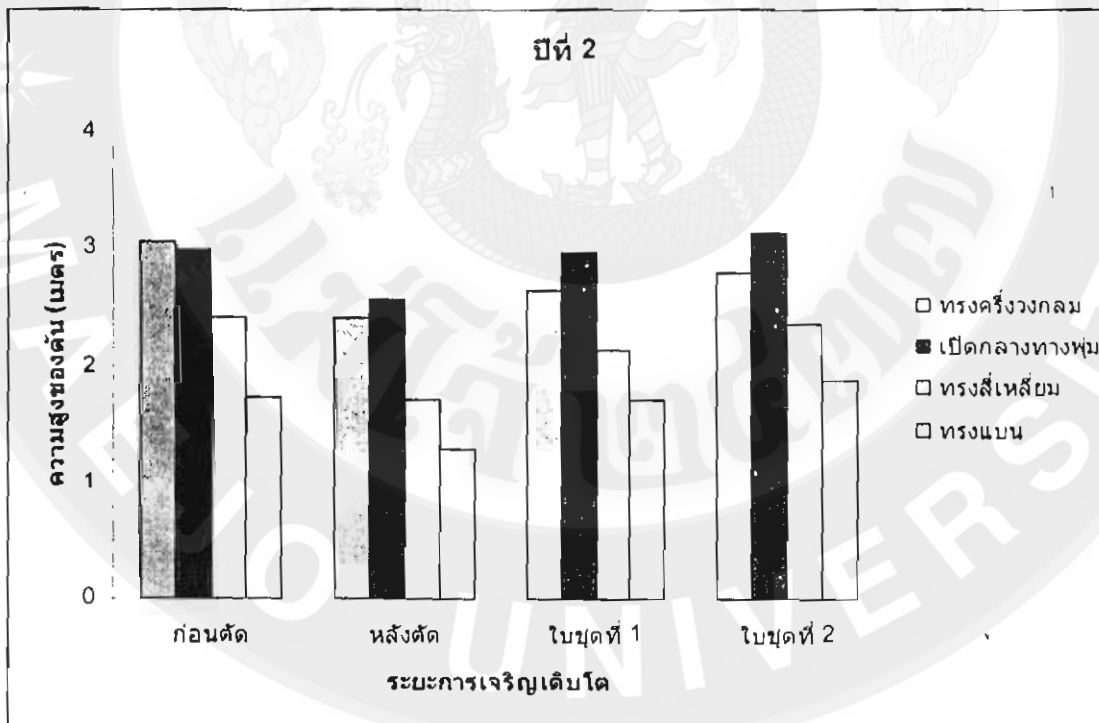
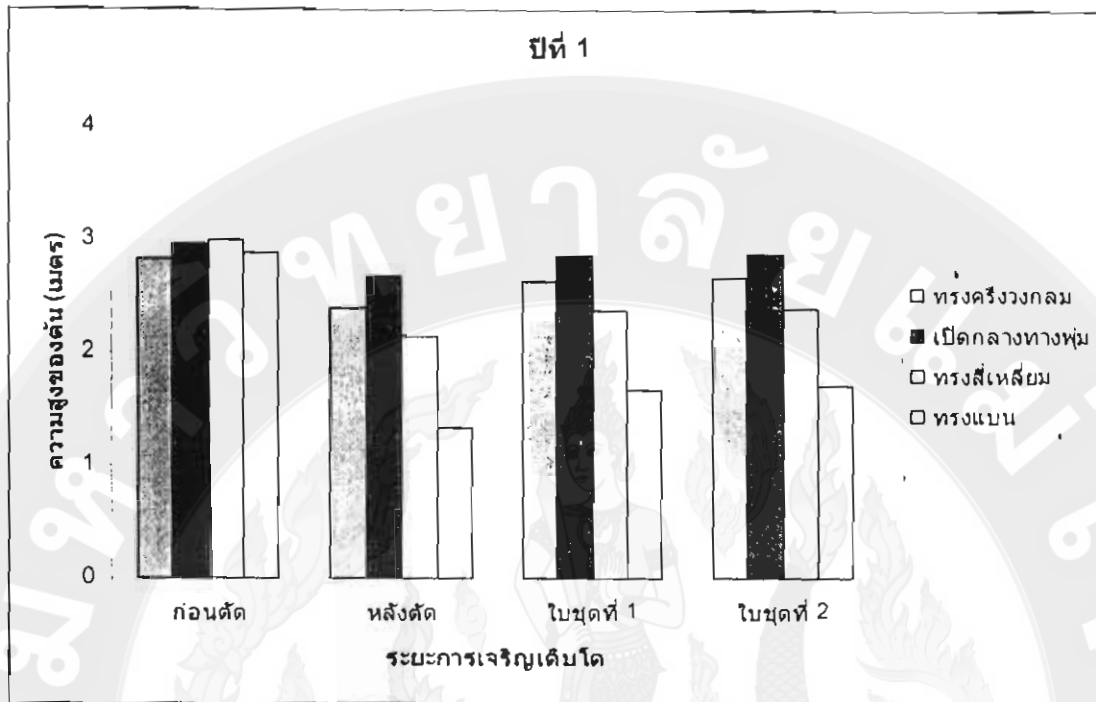
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns, ** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ , ต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

ความกว้างและความสูงของทรงพุ่ม

ความกว้างของทรงพุ่มของทุกรูปทรงมีความกว้างของทรงพุ่ม มีค่าไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 2) แต่ความสูงของทรงพุ่มของต้นลำไยทั้งปีที่ 1 และ 2 พบว่าทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยม มีความสูงน้อยกว่าทรงครึ่งวงกลมและทรงเปิดกลางพุ่ม (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 2 ความกว้างของทรงพุ่มลำไย (เมตร) ที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง



ภาพที่ 3 ความสูงของต้นลำไย (เมตร) ที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

พื้นที่การให้ผล (Fruiting area)

จากการศึกษาทั้ง 2 ปี พบว่า ต้นลำไยที่ตัดแต่งทรงสี่เหลี่ยมและทรงเปิดกลางทรงพุ่มมีพื้นที่การให้ผลผลิตมากที่สุด ส่วนทรงแบนมีพื้นที่การให้ผลผลิตน้อยกว่าทรงอื่นๆ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 พื้นที่การให้ผลผลิตของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรงในปีที่ 1 และ 2 ของการศึกษา

รูปทรง	พื้นที่การให้ผลผลิต (ตร.ม.)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2
ทรงครึ่งวงกลม	15.6 bc	21.0 ab
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	22.5 ab	28.5 a
ทรงสี่เหลี่ยม	28.0 a	30.3 a
ทรงแบน	10.1 c	14.8 b
significant	**	**

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns,*,** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ, แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

การออกดอกติดผล

การชักนำการออกดอกของต้นลำไยทั้ง 4 รูปทรงด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์ พบว่า ต้นลำไยทุกรูปทรงตอบสนองต่อสารโพแทสเซียมคลอไรด์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกมากกว่า 96 % ทั้ง 2 ปีที่ศึกษา ความกว้างของช่อดอกก็ให้ผลไม่แตกต่างกัน ส่วนความยาวของช่อดอกแตกต่างกันเฉพาะปีแรกที่ศึกษา โดยพบว่าช่อดอกของต้นลำไยทรงสี่เหลี่ยมมีความยาวของช่อดอกมากที่สุด ส่วนจำนวนผลต่อช่อของทรงเปิดกลางทรงพุ่มมีจำนวนผลต่อช่อน้อยกว่าทรงอื่นๆ แต่ในปีที่ 2 กลับพบว่า ทรงแบนมีจำนวนผลต่อช่อน้อยกว่าทรงอื่นๆ

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การออกดอก ความกว้าง ความยาวของช่อดอกและจำนวนผลต่อช่อ ในปีที่ 1 และ 2 ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงต้น	การออกดอก (%)	ขนาดของช่อ (ซม.)		จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว	
ปีที่ 1				
ทรงครึ่งวงกลม	98.2	52.7	70.7 ab	90.0 a
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	98.2	50.7	66.9 b	68.4 b
ทรงสี่เหลี่ยม	96.8	54.3	72.3 a	94.6 a
ทรงแบน	98.2	51.8	67.6 b	87.8 a
significant	ns	ns	*	**
ปีที่ 2				
ทรงครึ่งวงกลม	100.0	19.3	24.3	33.4 a
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	100.0	19.7	25.0	46.5 a
ทรงสี่เหลี่ยม	100.0	19.4	25.6	35.1 a
ทรงแบน	98.0	21.9	27.1	10.6 b
significant	ns	ns	ns	*

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns,*,** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ , แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

ปริมาณผลผลิต

น้ำหนักผลผลิตต่อต้นของต้นลำไยทุกรูปทรงในปีที่ 1 ให้ผลไม่แตกต่างกัน ทางสถิติ แต่ในปีที่ 2 พบว่าทรงแบนหรือทรงผ่าซึ้งงายให้ผลผลิตลดลง ของการศึกษา แต่เมื่อนำผลผลิตทั้ง 2 ปีมาหาค่าเฉลี่ย พบว่า ทรงแบนให้ผลผลิตต่อต้นน้อยกว่าทรงอื่นๆ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 7 ปริมาณผลผลิตของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงต้น	ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัมต่อต้น)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
ทรงครึ่งวงกลม	55.4	33.5a	44.5 ab
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	59.8	44.5a	54.8 a
ทรงสี่เหลี่ยม	73.2	42.5a	57.9 a
ทรงแบน	51.1	13.2b	32.7 b
significant	ns	*	*

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns,*,** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ , แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

จำนวนผลต่อกิโลกรัมและขนาดผล

ในปีแรกของการให้ผลผลิต พบว่า ต้นลำไยที่ตัดแต่งทรงแบนจำนวนผลต่อกิโลกรัมน้อยกว่าทรงอื่นๆ และมีขนาดของผลส่วนของความกว้าง ยาวและสูงมากที่สุด ในขณะที่ทรงครึ่งวงกลมมีขนาดผลเล็กที่สุด ส่วนปีที่สองไม่พบความแตกต่างของจำนวนผลต่อกิโลกรัมแต่ทรงครึ่งวงกลมกลับมีขนาดผลใหญ่สุด (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 น้ำหนักผล จำนวนผลต่อกิโลกรัมและขนาดของผลของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงต้น	จำนวนผลต่อ กิโลกรัม	ขนาดผล (ซม.)		
		กว้าง	ยาว	สูง
ปีที่ 1				
ทรงครึ่งวงกลม	144.9 b	1.87 b	1.92 b	1.85 b
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	128.2 b	1.91 ab	1.97 ab	1.88 ab
ทรงสี่เหลี่ยม	128.2 b	1.89 ab	1.96 ab	1.88 ab
ทรงแบน	101.0 a	1.97 a	2.05 a	1.96 a
significant	**	**	**	**
ปีที่ 2				
ทรงครึ่งวงกลม	127.2	2.51 a	2.73	2.50 a
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	140.8	2.38 b	2.56	2.32 b
ทรงสี่เหลี่ยม	129.2	2.38 b	2.57	2.36 b
ทรงแบน	140.8	2.43 ab	2.43	2.48 a
significant	ns	*	ns	*

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns,*,** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ , แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

สีผิวผลและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ

สีผิวของผลลำไยที่ได้จากการตัดแต่งกิ่งทั้ง 4 รูปทรง โดยภาพรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น ค่าสีเขียว (a) ของทรงแบนมากในปีที่ 2 ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของทุกรูปทรงมีค่าไม่แตกต่างกันทั้ง 2 ปีที่ศึกษา (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 สีผิวและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงต้น	สีผิว			ปริมาณของแข็งที่ละลาย
	ค่าความสว่าง(L)	สีเขียว (a)	สีเหลือง (b)	น้ำ (°Brix)
ปีที่ 1				
ทรงครึ่งวงกลม	42.8	11.4	32.0	23.1
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	43.0	10.6	32.7	23.6
ทรงสี่เหลี่ยม	41.6	13.6	31.8	23.5
ทรงแบน	42.6	19.0	31.3	22.7
significant	ns	ns	ns	ns
ปีที่ 2				
ทรงครึ่งวงกลม	41.1	12.0 ab	30.3	21.4
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	41.4	11.1 b	30.0	21.7
ทรงสี่เหลี่ยม	42.2	12.9 ab	31.8	20.9
ทรงแบน	41.8	13.6 a	31.7	20.1
significant	ns	*	ns	ns

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns,*,** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ, แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

เกร็ดผล

พบว่า การตัดแต่งทรงแบน ทรงสี่เหลี่ยมและทรงเปิดกลางทรงพุ่มให้เกร็ดผลขนาดใหญ่ สุด คือ ขนาดเบอร์ 3 อยู่ในข้อ 11.7-62.7% ของผลผลิตทั้งหมด ในขณะที่ทรงครึ่งวงกลมไม่ได้เกร็ดผลขนาดใหญ่เลย มีแต่เกร็ดผลขนาดเล็ก (เบอร์ 5) ผลร่วงและผลแตก (ตารางที่ 9) ส่วนในปีที่ 2 พบว่า รูปทรงให้เกร็ดผลไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 10 เกร็ดผลของลำไยที่ได้จากการตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรงในปีแรกของการศึกษา

รูปทรงต้น	เกร็ดผล (%)			
	เบอร์ใหญ่ (เบอร์ 3)	เกร็ดเล็ก (เบอร์ 5)	ผลร่วง	ผลแตก
ทรงครึ่งวงกลม	0.0 b	85.4 a	7.6	7.0
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	11.7 ab	70.7 ab	11.1	6.4
ทรงสี่เหลี่ยม	32.3 ab	53.4 ab	12.2	2.2
ทรงแบน	62.7 a	27.5 b	7.9	2.0
significant	**	*	ns	ns

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns,*,** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ, แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

ต้นทุนและผลตอบแทน

ต้นทุนการผลิตต่อต้นในปีแรกที่ศึกษาเป็นต้นทุนที่เกิดจาก ค่าปัจจัยการผลิต ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง ค่าปุ๋ย ค่าสารกำจัดวัชพืช ค่าสารไพแรทเธเนียมคลอไรด์ แรงงานดูแลรักษาและค่าแรงเก็บเกี่ยว ผลผลิต พบว่า ทรงครึ่งวงกลมมีต้นทุนรวมต่ำสุด ส่วนในปีที่ 2 พบว่า ทรงแบนมีต้นทุนต่ำกว่าทรงอื่นๆ เมื่อพิจารณารายได้รวมและรายได้สุทธิของต้นลำไยรูปทรงต่างๆ ทั้ง 2 ปี พบว่า ทรงสี่เหลี่ยมให้ผลตอบแทนมากที่สุด ในขณะที่ทรงแบนและทรงเปิดกลางทรงพุ่มให้ผลตอบแทนรองลงมา ส่วนทรงครึ่งวงกลมให้ผลตอบแทนน้อยที่สุด (ตารางที่ 11-13)

ตารางที่ 11 ต้นทุนการผลิตของลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงต้น	ต้นทุนการผลิต (บาท)		รวมต้นทุนทั้งหมด (บาท/ต้น)
	การดูแลรักษา	การเก็บเกี่ยว	
ปีที่ 1			
ทรงครึ่งวงกลม	203.8 c	89.3	293.1 b
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	209.6 ab	109.1	318.7 ab
ทรงสี่เหลี่ยม	211.1 a	139.9	351.0 a
ทรงแบน	205.5 bc	106.0	311.5 ab
significant	**	ns	.
ปีที่ 2			
ทรงครึ่งวงกลม	156.5 a	80.7 ab	237.2 a
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	161.2 a	115.5 a	276.7 a
ทรงสี่เหลี่ยม	150.0 a	116.0 a	266.0 a
ทรงแบน	129.8 b	35.3 b	165.0 b
significant	*	**	**

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns,*,** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ, แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ต้นทุนการผลิตของลำไยที่ตัดแต่งปีที่ 1 และ 2

รูปทรงต้น	ต้นทุนการผลิต (บาท/ต้น)		รวมต้นทุน (บาท/ต้น)	เฉลี่ย
	ปีที่ 1	ปีที่ 2		
ทรงครึ่งวงกลม	293.1	237.2	530.3	265.1
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	318.7	276.7	595.4	297.7
ทรงสี่เหลี่ยม	351.0	266.0	617.0	308.5
ทรงแบน	311.5	165.0	476.5	238.3

ตารางที่ 13 รายได้และรายได้สุทธิของลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงต้น	รายได้ (บาท/ต้น)	รายได้สุทธิ (บาท)	
		ต่อต้น	ต่อไร่ ^a
ปีที่ 1			
ทรงครึ่งวงกลม	296.5 b	3.4	149.6
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	512.3 ab	193.5	8,514.0
ทรงสี่เหลี่ยม	1,064.1 ab	713.1	31,376.4
ทรงแบน	1,184.3 a	872.5	38,390.0
significant	**		
ปีที่ 2			
ทรงครึ่งวงกลม	453.6 ab	216.3	9,517.2
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	762.7 ab	406.4	17,881.6
ทรงสี่เหลี่ยม	774.0 a	549.9	24,195.6
ทรงแบน	132.3 b	-168.2	-7,400.8
significant	*		

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns,*,** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ, ต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ
ก. จำนวนจากพื้นที่ 1 ไร่ใช้ระยะปลูก 6 x 6 เมตรจะได้จำนวนต้นเท่ากับ 44 ต้น

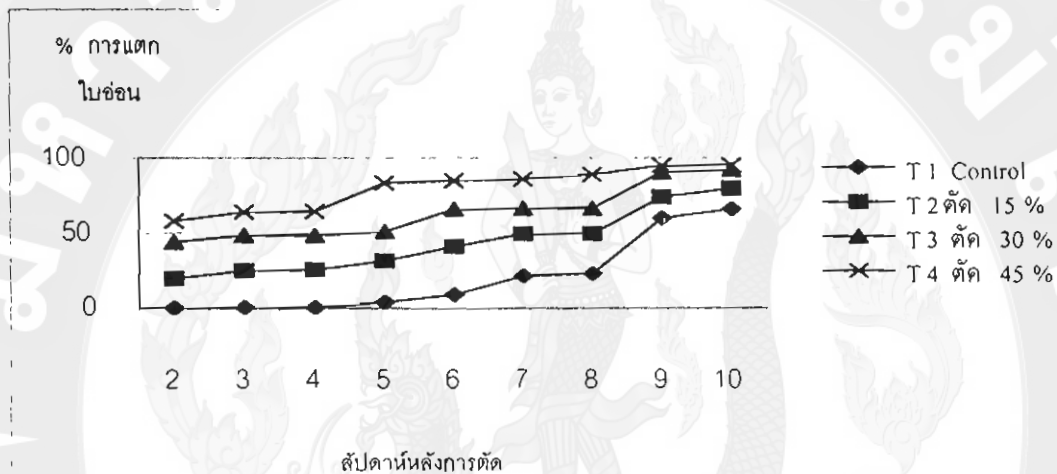
ตารางที่ 14 ผลตอบแทนสุทธิจากการผลิตลำไยนอกฤดูทั้ง 2 ปีของลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 4 รูปทรง

รูปทรงต้น	รายได้สุทธิ (บาท/ต้น)			รายได้เฉลี่ยต่อต้น (บาท)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	รวม 2 ปี	
ทรงครึ่งวงกลม	3.4	216.3	219.7	109.6
ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม	193.5	406.4	599.9	300.0
ทรงสี่เหลี่ยม	713.1	549.9	1,263.0	631.5
ทรงแบน	872.5	-168.2	704.3	352.2

การทดลองที่ 2 การศึกษาการลดความสูงของทรงพุ่มต่อปริมาณและผลผลิตของลำไย

การแตกใบอ่อน

เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งกิ่งมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับหรือเปอร์เซ็นต์การตัดแต่งกิ่งที่เพิ่มขึ้นโดยการตัดแต่งกิ่งออก 45 % ของความสูงมีเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนสะสมสูงสุด (ภาพที่ 4)

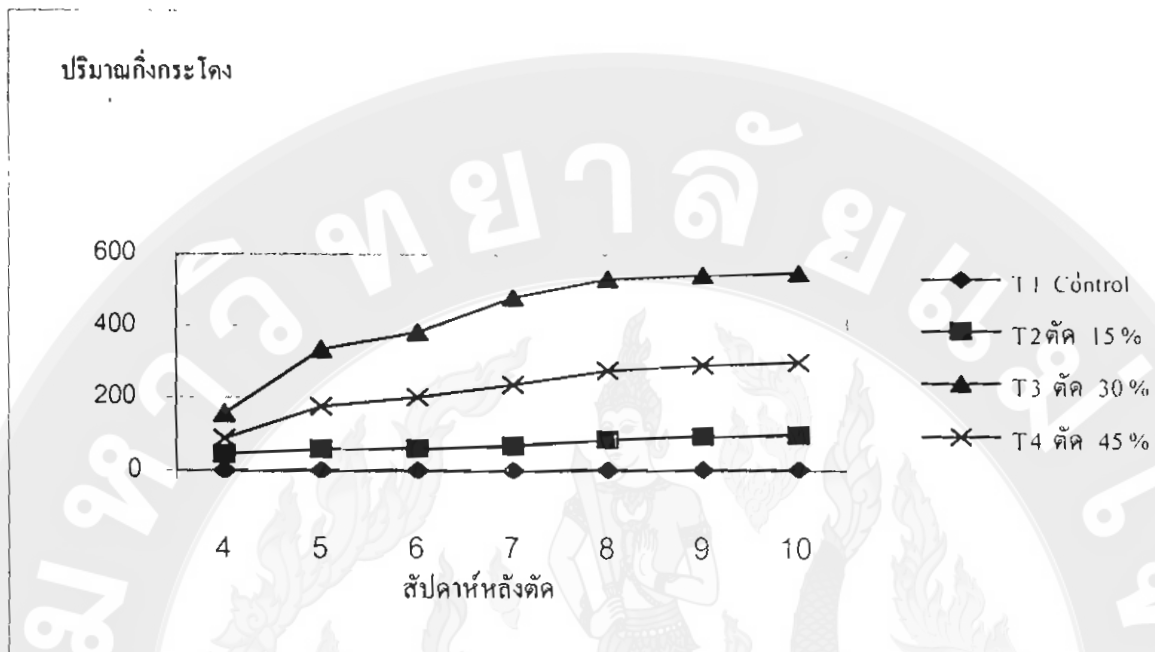


ภาพที่ 4 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนสะสมหลังการตัดแต่งกิ่ง

ปริมาณกิ่งกระโดงสะสม

หลังการตัดแต่งกิ่งระดับต่าง ๆ พบว่าการตัดแต่งกิ่งมีผลช่วยกระตุ้นการแตกกิ่งกระโดงออกมาได้อย่างสม่ำเสมอและรวดเร็ว ปริมาณกิ่งกระโดงมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับเปอร์เซ็นต์การตัดแต่งกิ่งในช่วง 0 - 30 % แต่ปริมาณกิ่งกระโดงจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อตัดแต่งเกิน 30 % โดยเฉพาะที่ระดับ 45 % (ภาพที่ 5)

จากผลการศึกษาพบว่า การตัดแต่งกิ่งออก 30% ของความสูงให้ปริมาณกิ่งกระโดงสูงสุดเท่ากับ 550 ยอด ในขณะที่ต้น Control มีการแตกกิ่งกระโดงน้อยมากเท่ากับ 3.6 ยอด



ภาพที่ 5 ปริมาณกิ่งกระโดงสะสมหลังการตัดแต่งกิ่ง

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวยอด

หลังตัดแต่งกิ่งได้ 118 วัน เส้นผ่าศูนย์กลางยอดความยาวยอดเก่า ความยาวยอดใหม่และความยาวของกิ่งกระโดงต่างก็ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติซึ่งเส้นผ่าศูนย์กลางยอดจะอยู่ระหว่าง 5.08 - 5.67 ซม. ความยาวยอดเก่าอยู่ระหว่าง 14.78 - 17.02 ซม. ความยาวยอดใหม่อยู่ระหว่าง 9.30 - 11.99 ซม. และความยาวกิ่งกระโดงอยู่ระหว่าง 20.18-23.38 ซม.(ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของยอด

ระดับความสูง ที่ถูกตัด	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวยอดเฉลี่ย (ซม.)			
	เส้นผ่าศูนย์กลาง ยอด	ความยาวยอดเก่า	ความยาวยอดใหม่	ความยาวกิ่งกระโดง
Control	5.08	14.78	9.30	-
ตัดแต่งออก 15% ของความสูง	5.67	16.11	10.93	20.18
ตัดแต่งออก 30% ของความสูง	5.64	17.02	11.99	22.42
ตัดแต่งออก 45% ของความสูง	5.44	15.57	11.38	23.38
significant	ns	ns	ns	ns

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การออกดอกสะสมและการติดผล

การออกดอกหลังจากการราดสาร โฟสเฟอรัส 40 และ 57 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งคือ ต้นที่ลดความสูง 45% ของทรงพุ่มออกดอกมากที่สุด ในขณะที่ต้นที่ไม่ควบคุมความสูงมีการออกดอกสะสมน้อยที่สุดส่วนจำนวนผลต่อช่อพบว่าไม่แตกต่างกันคืออยู่ในช่วง 24.96-34.06 ผลต่อช่อ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมเฉลี่ยและการติดผล

ระดับความสูง	การออกดอกสะสมเฉลี่ย(%)		การติดผล (ผล/ช่อ)
	หลังการราดสาร 40 วัน	หลังการราดสาร 57 วัน	
Control	60.00b	90.50b	28.66
ตัดแต่งออก 15%ของความสูง	68.00ab	99.50a	34.06
ตัดแต่งออก 30%ของความสูง	80.00ab	97.00ab	24.96
ตัดแต่งออก 45%ของความสูง	86.00a	99.50a	25.90
significant	**	**	ns

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแถวเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ความยาวและความกว้างของช่อดอก

หลังจากการราดสาร โฟสเฟอรัส 96 วัน ทั้งความยาวและความกว้างของช่อดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคือความยาวของช่อดอกอยู่ที่ 29.72-34.22 ซม. และความกว้างของช่อดอกอยู่ที่ 27.42-29.98 ซม. (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ขนาดความยาวและความกว้างของช่อดอก

ระดับความสูง	ขนาดดอก (เซนติเมตร)	
	ความยาวของช่อดอก	ความกว้างของช่อดอก
Control	29.72	28.24
ตัดแต่งออก 15%ของความสูง	30.58	27.90
ตัดแต่งออก 30%ของความสูง	34.22	29.98
ตัดแต่งออก 45%ของความสูง	33.88	27.42
significant	ns	ns

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ปริมาณผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต

น้ำหนักผลผลิตต่อต้นน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล จำนวนผลต่อกิโลกรัม

พบว่าการลดความสูงลง 15 – 30% ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันจากต้นที่ไม่ลดความสูง ยกเว้นการลดความสูงลง 45% มีผลทำให้ผลผลิตลดลงอย่างไรก็ตามน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลของต้นที่ตัดแต่ง 30 และ 45% ให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลมากกว่าต้นที่ไม่ลดความสูง นอกจากนี้ยังมีจำนวนผลต่อกิโลกรัมเพียง 90 – 91 ผลต่อกิโลกรัม ในขณะที่ต้นที่ไม่ลดความสูงมีจำนวนผลต่อกิโลกรัม 106 ผล (ตารางที่ 18)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ

พบว่าทุกกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกัน คือมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำอยู่ในช่วง 21.6 – 23.5 ° Brix (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 น้ำหนักผลผลิต, น้ำหนักเฉลี่ยของผล, จำนวนผลต่อ 1 กิโลกรัม และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (°Brix)

Treatment	น้ำหนักผลผลิต (กก./ต้น)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม/ผล)	จำนวนผลต่อ 1 กิโลกรัม	ปริมาณของแข็งที่ ละลายน้ำ (°Brix)
Control	189.6a	11.1c	106.2a	21.6
ตัดแต่งออก 15%ของความสูง	167.8ab	11.6bc	104.0ab	22.8
ตัดแต่งออก 30%ของความสูง	169.29ab	12.7a	91.6b	22.5
ตัดแต่งออก 45%ของความสูง	108.7b	12.6ab	90.4b	23.5
significant	**	.	.	ns

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี LSD ns, *, ** หมายถึง ไม่แตกต่างทางสถิติ, ต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 % ตามลำดับ

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษารูปทรงที่เหมาะสมของลำไยต่อผลผลิต ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

จากตารางที่ 2 และ 3 จะเห็นได้ว่า การตัดแต่งกิ่งลำไยรูปทรงแบน(ผ่าซิงาย) และทรงสี่เหลี่ยมมีผลต่อการกระตุ้นการแตกใบอ่อนให้เร็วขึ้นและมีจำนวนครั้งของการแตกใบ มีจำนวนกิ่งกระโดงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับทรงครึ่งวงกลม ซึ่งเป็นรูปทรงธรรมชาติของลำไย สอดคล้องกับผลการศึกษาของสุรชัย,(2549)ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการตัดแต่งกิ่งไปลดอิทธิพลของปรากฏการณ์ตายอดข่มตาข้าง (apical dominance) เกิดจากอิทธิพลของฮอร์โมนออกซินที่สร้าง ที่ยอดและถูกส่งมาส่วนล่างควบคุมการแตกตา(กวิศร์,2546)การตัดแต่งกิ่งจึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมดุลของฮอร์โมน(Westwood,1993) นอกจากนี้การตัดแต่งกิ่งยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของยอดต่อราก Root/Shoot ratio (กวิศร์,2546) เมื่อส่วนใดส่วนหนึ่งของกิ่งถูกตัดออกต้นไม้ผลจะมีการสร้างกิ่งใหม่ขึ้นทดแทนเพื่อรักษาสสมดุลระหว่างส่วนของต้นกับรากให้เหมือนเดิม(Mika,1986)

ความกว้างของทรงพุ่มของทุกรูปทรงมีค่าไม่แตกต่างกันแต่ความสูงที่แตกต่างกันนั้นเกิดจากทรงสี่เหลี่ยมมีการตัดปลายกิ่งลึกลงมาประมาณ 30 เซนติเมตร ทุกครั้งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในขณะที่ทรงผ่าซิงายนั้นกิ่งที่อยู่กลางทรงพุ่มถูกตัดออกจึงทำให้ความสูงลดลง นอกจากนี้ภายหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตยังทำการตัดแต่งกิ่งกระโดงทำให้เหลือตอยาวประมาณ 2-3 นิ้ว เพื่อให้เกิดกิ่งกระโดงใหม่ จึงทำให้ต้นลำไยที่ตัดแต่งรูปทรงสี่เหลี่ยมและผ่าซิงายมีความสูงน้อยกว่าทรงเปิดกลางพุ่มและทรงครึ่งวงกลม ซึ่งทั้งสองวิธีนี้สามารถควบคุมความสูงได้เป็นที่น่าพอใจ สำหรับพื้นที่การให้ผลผลิต(fruiting area) พบว่าทรงเปิดกลางทรงพุ่มและสี่เหลี่ยมมีพื้นที่การให้ผลมาก ส่วนทรงผ่าซิงายมีพื้นที่การให้ผลลดลง เนื่องจากกิ่งกลางทรงพุ่มถูกตัดออกในปริมาณมาก ซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งจากการศึกษาของสุรชัย(2549) พบว่าการลดความสูงลงมากมีผลทำให้ผลผลิตลดลง สอดคล้องกับการทดลองที่ 2

การออกดอกของต้นลำไยทุกรูปทรงไม่แตกต่างกันทั้งสองปี ปริมาณผลผลิตในปีแรกไม่แตกต่างกันแต่ในปีที่สองพบว่าทรงผ่าซิงายให้ผลผลิตต่อต้นน้อยที่สุด เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยทั้งสองปี พบว่ารูปทรงผ่าซิงายให้ผลผลิตน้อยที่สุดเช่นกัน (ตารางที่ 6) สาเหตุที่ผลผลิตลดลงเกิดจากพื้นที่การให้ผลผลิตลดลง เนื่องจากกิ่งที่ให้ผลถูกตัดออกในปริมาณมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองที่ 2 ที่พบว่าถ้าตัดแต่งกิ่งลดความสูงมากกว่า 30 % จะทำให้ผลผลิตลดลง

คุณภาพผลลำไยทั้ง 4 รุทงในปีแรกพบว่าขนาดผลลำไยที่เกิดจากทุ้งผาซีหนายมีขนาดผล น้ำหนักผลมากที่สุดจึงส่งผลทำให้เกรดผลขนาดใหญ่มากกว่าทุ้งอื่น ๆ อาจเกิดจากปริมาณผลผลิตต่อต้นไม่มากทำให้ได้รับอาหารเพียงพอ นอกจากนี้ผลผลิตส่วนหนึ่งยังเกิดจากกิ่งกระโดงซึ่งมีความแข็งแรงสมบูรณ์ จึงน่าจะส่งผลทำให้ขนาดผลใหญ่ขึ้น การตัดแต่งกิ่งทุ้งรูปทรงไม่มีผลต่อสีผิวและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ สอดคล้องกับผลการศึกษาของสุรัชย์ (2549) แสดงว่าอิทธิพลของรูปทรงไม่มีผลต่อสีผิวและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ

ต้นทุนและผลตอบแทนของการตัดแต่งรูปทรงพบว่าต้นทุนรวมของทุ้งครึ่งวงกลมน้อยที่สุดเนื่องจากผลผลิตที่ได้มีขนาดเล็กทำให้ไม่ต้องคัดเกรดทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ลดลงจึงทำให้ต้นทุนโดยรวมลดลง ส่วนในปีที่ 2 ต้นทุนของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งทุ้งแบนมีต้นทุนน้อยที่สุดเนื่องจากมีผลผลิตต่อต้นลดลงจึงทำให้เสียค่าใช้จ่ายในส่วนการเก็บเกี่ยวลดลง อย่างไรก็ตามต้นทุนการผลิตในการศึกษาครั้งนี้ไม่เด่นชัดเนื่องจากต้นลำไยที่ศึกษามีขนาดเล็กมีความสูงไม่มาก ซึ่งต่างจากผลการศึกษาของสุรัชย์(2549) ที่ศึกษากับลำไยทุ้งพุ่มใหญ่อายุมากกว่า 10 ปี พบว่าการลดความสูงจาก 4.2 เมตรลดลงเหลือ 2 เมตร มีผลทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง สำหรับผลตอบแทนพบว่าทุ้งสี่เหลี่ยมให้ผลตอบแทนโดยรวมดีกว่าทุ้งอื่น ๆ รองลงมา คือ ทุ้งผาซีหนาย ทุ้งเปิดกลาง พุ่มและทุ้งครึ่งวงกลม ซึ่งน่าจะเป็นผลจากทุ้งสี่เหลี่ยมให้ผลผลิตสม่ำเสมอทั้ง 2 ปี และคุณภาพผลผลิตยังใกล้เคียงกับทุ้งผาซีหนาย จากการศึกษาทั้งสองปีพอสรุปได้ว่ารูปทรงที่เหมาะสมต่อการตัดแต่งกิ่งที่ผลิตลำไยนอกฤดูสามารถควบคุมความสูงได้และผลผลิตรายได้ต่อต้นดี ควรจะเป็นทุ้งสี่เหลี่ยม

การทดลองที่ 2 การศึกษาการลดความสูงของทุ้งพุ่มต่อปริมาณและผลผลิตของลำไย

การตัดแต่งลดความสูงจาก 5 เมตร ลดลง 15 - 45% ของความสูงของทุ้งพุ่มมีผลกระตุ้นการแตกใบลำไย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการตัดปลายกิ่งมีผลช่วยลดปรากฏการณ์ apical dominance ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ตายอดข่มตาข้างซึ่งเป็นอิทธิพลของฮอร์โมนออกซิน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษานทดลองที่ 1 ว่าถ้าตัดปลายกิ่งออกหรือตัดกิ่งออกในปริมาณที่มากจะมีผลทำให้การแตกใบเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การตัดกิ่งออกในปริมาณที่มากมีผลทำให้สมดุลของยอด (shoot) กับราก (root) จึงส่งผลให้มีการกระตุ้นการแตกใบเพื่อปรับสมดุลของการเจริญทั้งสองส่วน ส่วนการให้ผลผลิตของต้นลำไยที่ลดความสูงลง 15 - 30% ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับต้นที่ไม่ลดความสูง ทั้งนี้เพราะมีการแตกใบและเกิดกิ่งกระโดงชดเชยเพียงพอกับกิ่งที่ถูกตัดออก ยกเว้นการลดความสูงลง 45% ทำให้ผลผลิตลดลง สอดคล้องกับผลการศึกษาในอะโวคาโด (Thorp and

Stowell, 2001) ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณกิ่งที่ถูกตัดออกมากทำให้สูญเสียพื้นที่การออกดอกติดผลถึงแม้จะเกิดกิ่งกระโดงแต่ก็ไม่สามารถชดเชยได้ อย่างไรก็ตามคุณภาพของผลผลิตของต้นที่ลดความสูง 30 และ 45% มีคุณภาพของผลดีที่สุดทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิ่งที่แตกใหม่มีความสมบูรณ์และผลผลิตส่วนหนึ่งยังเกิดจากกิ่งกระโดงที่มีความแข็งแรง นอกจากนี้ปริมาณผลผลิตต่อต้นอาจมีปริมาณที่พอเหมาะจึงไม่ตกเกินไปจึงทำให้ผลผลิตมีคุณภาพ

สรุปผล

รูปทรงของการตัดแต่งมีผลต่อการแตกใบและปริมาณผลผลิตและขนาดผล ทรงที่ให้ผลผลิตดีได้แก่ ทรงสี่เหลี่ยมและทรงเปิดกลางพุ่ม รองลงมา คือ ทรงครึ่งวงกลม ส่วนทรงแบนหรือทรงผาซึ่งงายให้ผลผลิตต่ำสุดแต่ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพจึงทำให้จำหน่ายได้ในราคาสูง สำหรับผลตอบแทนพบว่าทรงสี่เหลี่ยมให้ผลตอบแทนสูงสุด เนื่องจากผลผลิตต่อต้นสูงและผลผลิตที่ได้มีคุณภาพ ในอนาคตน่าจะเป็นทรงที่แนะนำเผยแพร่สู่เกษตรกร

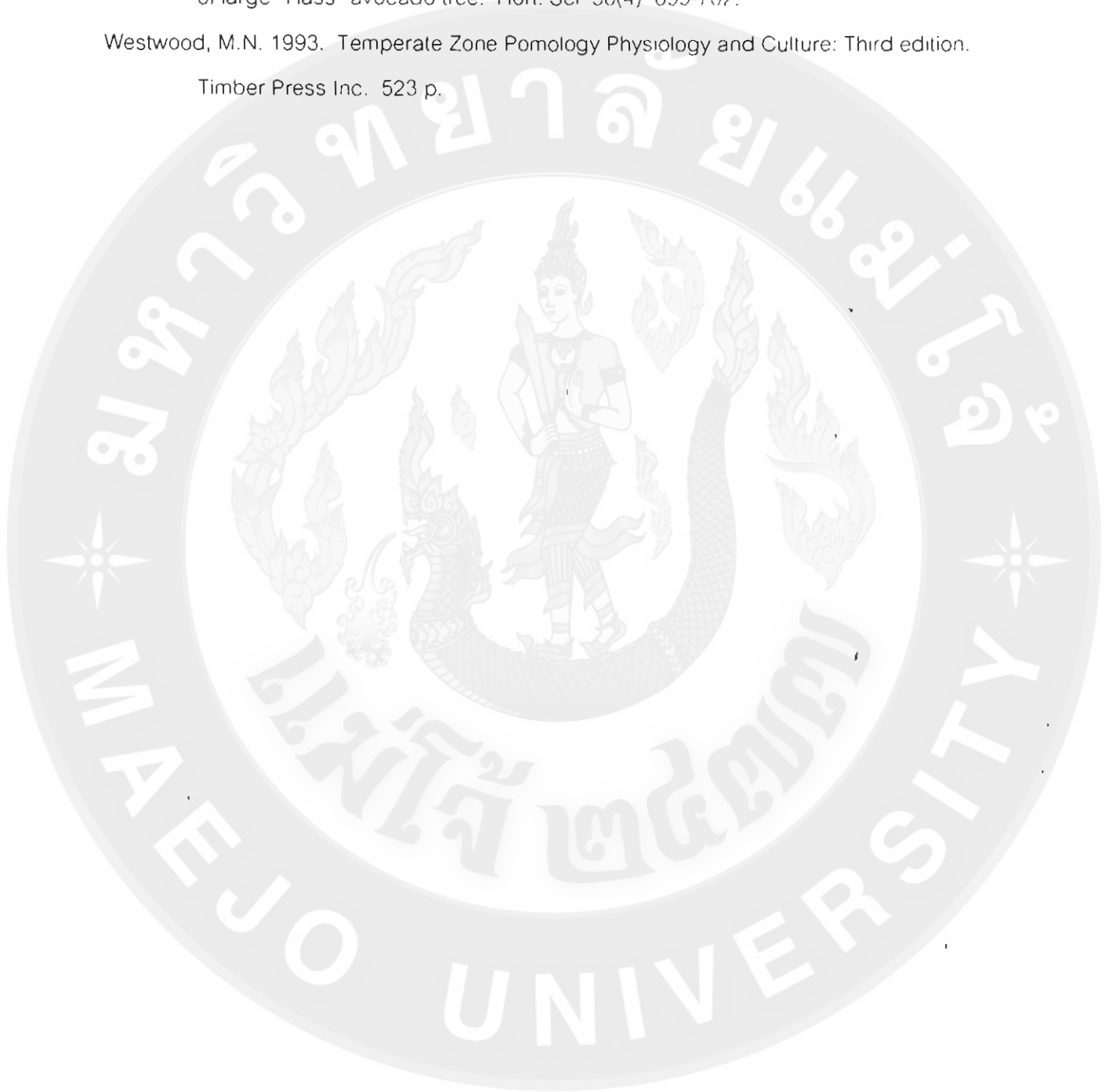
การตัดแต่งกิ่งลำไย 4 ระดับ คือ ไม่ตัดแต่ง (Control) ตัดแต่งกิ่งออก 15 , 30 และ 45 % ของความสูง พบว่าการตัดแต่งกิ่งมีผลกระตุ้นการแตกใบอ่อนและการแตกกิ่งกระโดงโดยการตัดแต่งกิ่งออก 30 % ให้ปริมาณกิ่งกระโดงสูงสุดส่วนการลดความสูงลง 15 – 30% ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต ส่วนคุณภาพของผลผลิตพบว่าการลดความสูงลง 30 และ 45% ให้คุณภาพผลผลิตดีกว่าต้นที่ไม่ลดความสูง ดังนั้นระดับที่เหมาะสมของการลดความสูงไม่ควรเกิน 30%

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร.2542. มาตรฐานลำไยของประเทศไทย.เอกสารเผยแพร่ สกว. อันดับ 2. ศูนย์
ผลิตภัณฑ์สินค้าเกษตรเพื่อการส่งออก กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 9
หน้า
- กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การจัดการทรงต้นและตัดแต่งไม้ผล.กรุงเทพฯ.ภาควิชาพืชสวนคณะ
เกษตรมหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์. 213น.
- ธีรนุช เจริญกิจ พาวิน มะโนชัย นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และ วรินทร์ สุทนต์ .2545. อิทธิพลของการ-
ห่อผลต่อคุณภาพสีผิวของลำไยหลังการเก็บเกี่ยว.การประชุมวิชาการเกษตรนครสวรรค์ ครั้งที่
1 มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พิษณุโลก
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์ พาวิน มะโนชัย ธีรนุช เจริญกิจ วรินทร์ สุทนต์ และวินัย วิริยะ อลงกรณ์.
2545.ผลของการปลิดผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไย.(*Dimocarpus longan*) พันธุ์อีดอ.
การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 2 ณ โรงแรมเจริญธานีปรีนเซล ขอนแก่น
- พาวิน มะโนชัย และรัฐพล ศรีบัวเผื่อน. 2545. เทคนิคการทำให้น้ำจืดทรงพุ่มเตี้ยทางเลือกใหม่
สำหรับการผลิตลำไยคุณภาพ. เคนการเกษตร. 2(8):116 – 120.
- พาวิน มะโนชัย วรินทร์ สุทนต์ สุพัตรา ธรรมธรรณ ธงชัย ยันตรศรี เสกสันต์ อุตสหตานนท์ และ
นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2545. การยับยั้งการออกดอกของลำไยในฤดูการโดยวิธีการตัด
ปลายกิ่ง. ว.วิท.กษ.33(4 – 5 พิเศษ): 227-229.
- พาวิน มะโนชัย วรินทร์ สุทนต์ วินัย วิริยะอลงกรณ์ เสกสันต์ อุตสหตานนท์ และนพดล
จรัสสัมฤทธิ์.2545.การยับยั้งการออกดอกของลำไยในฤดูการโดยวิธีการตัดปลายกิ่ง.
การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 2 ณ โรงแรมเจริญธานีปรีนเซล ขอนแก่น
- สุรัชย์ ศาลิรัศ. 2549. ผลของการตัดแต่งลดความสูงทรงพุ่มต่อการเจริญทางกิ่งใบ การออกดอก
ติดผลและคุณภาพผลผลิตของลำไยพันธุ์อีดอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
79 หน้า.
- Menzel, C.M., D. R. Simpson and V. J. Doogan. 1996. Preliminary observations on
growth, flowering and yield of pruned lychee trees. J. S. Afr. Soc.Hort. Sci. 6(1)
: 16-19.
- Mika, A. 1982. The relation between the amount and type of pruning and the yield of
apple trees. pp. 209-221. In Proc. 21st Int. Hort. Cong. 1.

Thorp, T. G. and B. Stowell. 2001. Pruning height and selective limb removal affect yield of large "Hass" avocado tree. Hort. Sci 36(4): 699-702.

Westwood, M.N. 1993. Temperate Zone Pomology Physiology and Culture: Third edition. Timber Press Inc. 523 p.





ภาพที่ 6 - 9 การตัดแต่งของรูปทรงต่าง ๆ



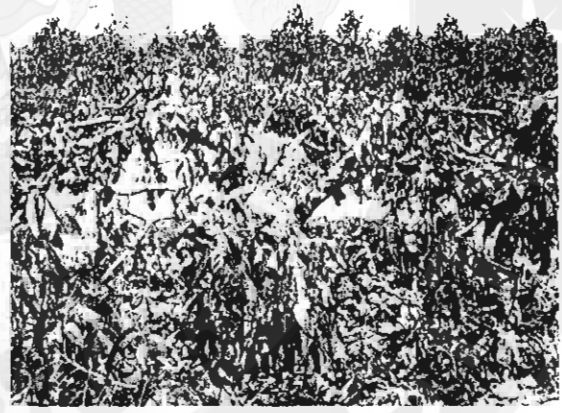
ภาพที่ 6 ทรงครึ่งวงกลม



ภาพที่ 7 ทรง เปิดกลางพุ่ม



ภาพที่ 8 ทรง สีเหลี่ยม

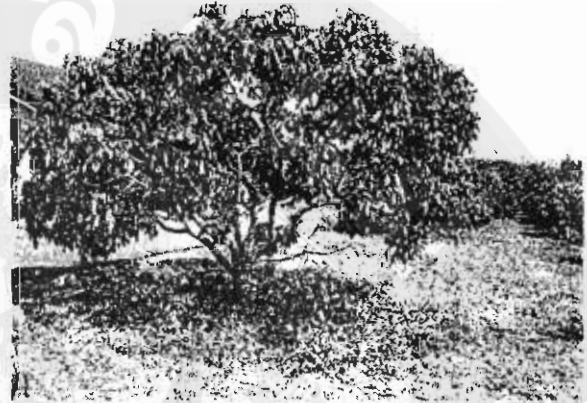


ภาพที่ 9 ทรง แบน(ผ้าชีงาย)

ภาพที่ 10-13 หลังตัดแต่งกิ่ง 4 สัปดาห์



ภาพที่ 10 ทรวงครึ่งวงกลม



ภาพที่ 11 ทรวง เปิดกลางพุ่ม

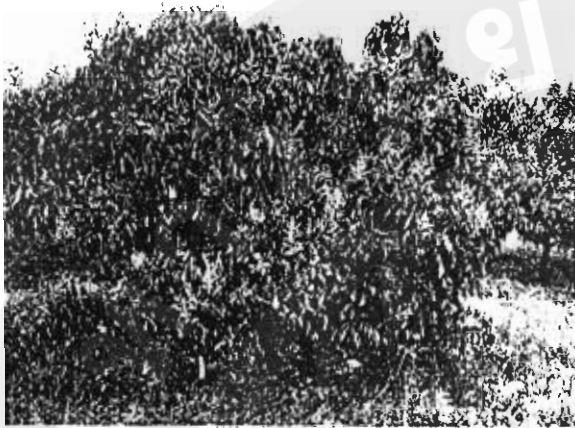


ภาพที่ 12 ทรวง สีเหลือง

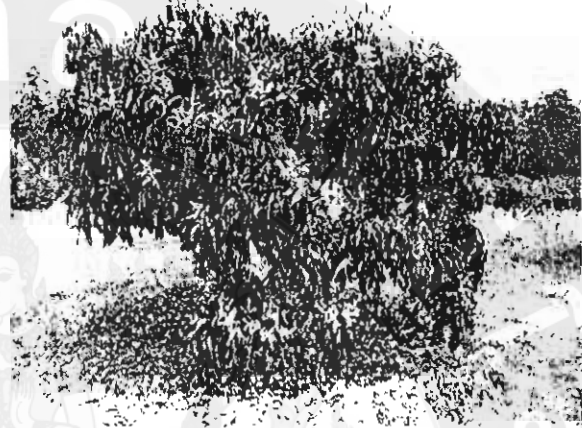


ภาพที่ 13 ทรวง แบน(ผ่าชี้หงาย)

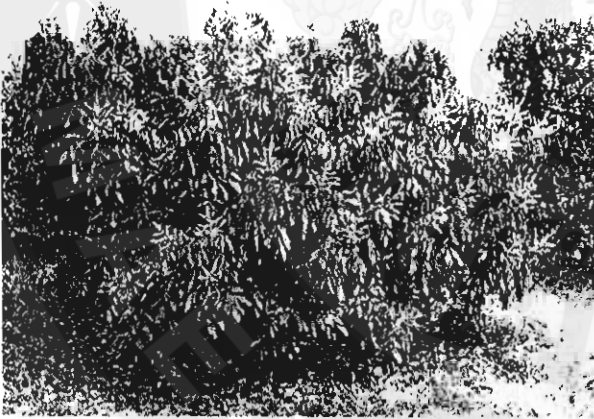
ภาพที่ 14-17 การออกดอกของรูปทรงต่าง ๆ



ภาพที่ 14 ทรงครึ่งวงกลม



ภาพที่ 15 ทรง เปิดกลางพุ่ม



ภาพที่ 16 ทรง สี่เหลี่ยม

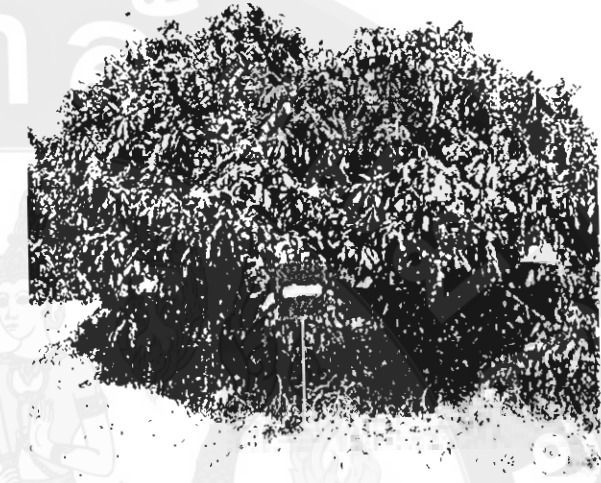


ภาพที่ 17 ทรง แบน(ผ่าซี่หนาย)

ภาพที่ 18 - 21 การติดผลของลำไยแต่ละรูปทรง



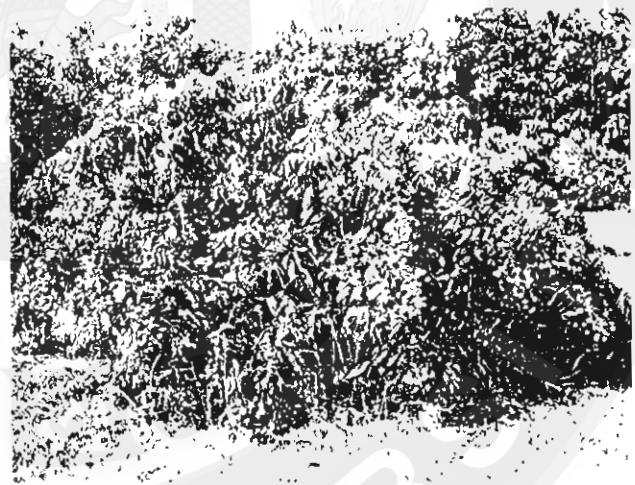
ภาพที่ 18 ทรงแฉกรูปกลม



ภาพที่ 19 ทรง เปิดกลางพุ่ม



ภาพที่ 20 ทรงสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 21 ทรง แบน(ผ่าซีหงาย)