

คุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอที่ได้จากการตัดแต่งทรงต้น: ศึกษาในเชิง
ดัชนีพื้นที่ใบและความสัมพันธ์กับจำนวนผล

สุบใจ จินอ่อน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน
โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2550

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน

ชื่อเรื่อง

คุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอที่ได้จากการตัดแต่งทรงต้น: ศึกษาในเชิง
ดัชนีพื้นที่ใบและความสัมพันธ์กับจำนวนผล

โดย

สุโขใจ จินอ่อน

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล จรัสสัมฤทธิ์)

วันที่ 18 เดือน พ.ค. พ.ศ. 50

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิน มะโนชัย)

วันที่ 18 เดือน พ.ค. พ.ศ. 50

กรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์อนันต์ ปิ่นตารักษ์)

วันที่ 18 เดือน พ.ค. พ.ศ. 50

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ โนรี)

วันที่ 21 เดือน พ.ค. พ.ศ. 50

โครงการบัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.เทพ พงษ์พานิช)

ประธานคณะกรรมการโครงการบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 21 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 50

ชื่อเรื่อง	คุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอที่ได้จากการตัดแต่งทรงต้น: ศึกษาในเชิงดัชนีพื้นที่ใบและความสัมพันธ์กับจำนวนผล
ชื่อผู้เขียน	นายสุขใจ จินอ่อน
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล จรัสสัมฤทธิ์

บทคัดย่อ

การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบ และความสัมพันธ์กับจำนวนผลผลิตภายในต้นลำไยพันธุ์ดอที่มีการตัดแต่งทรงต้นแบบต่างๆ เพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิต ทำการทดลอง ณ สวนลำไยเกษตรกร ตำบลดอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ และตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ รวมถึงสวนลำไยของบริษัทเมล็ดพันธุ์อุตสาหกรรมจำกัด ตำบลยางฮอม อำเภอขุนตาล จังหวัดเชียงราย ระหว่างเดือนเมษายน 2547 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2550 โดยแบ่งออกเป็น 4 งานทดลอง คือ 1) ศึกษาการพัฒนาของทรงต้นหลังตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง 2) ศึกษาจำนวนผลที่เหมาะสมต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มในการผลิตลำไยคุณภาพดี 3) ศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยคุณภาพดีและ 4) การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยระยะชิดในเชิงพาณิชย์ พบว่าการพัฒนาของทรงต้นหลังทำการตัดแต่งกิ่งทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมกระตุ้นให้มีการผลิใบเร็วกว่าทรงปกติ และมีความกว้างมากกว่าทรงปกติเมื่อผลิใบครบ 3 ชุด ส่วนความสูงทั้ง 2 ทรงน้อยกว่าทรงปกติ แต่ปริมาณแสงที่ส่องผ่านในทรงพุ่มและเปอร์เซ็นต์การออกดอกของทรงแบน มีมากกว่าทรงสี่เหลี่ยมและทรงปกติ สำหรับการศึกษการปลิดผลโดยการไว้ผล 100, 150, 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร (ผพ.ม²) และไม่ปลิดผล พบว่า น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ขนาดของผลในต้นที่ไว้ผล 100 ผลต่อ ผพ.ม² มีขนาดความยาวและความสูงของผลมากที่สุด และส่งผลให้ขนาดผลชั้น AA เพิ่มขึ้นเป็น 56.86 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นที่ทำการปลิดผลทุกระดับมีความหนาเนื้อมากกว่าต้นที่ไม่ปลิดผล แต่ขนาดของเมล็ด ความหนาเปลือกและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การศึกษการปลิดใบโดยการปลิดใบออก 0, 20, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนใบทั้งต้น พบว่า การปลิดใบทำให้เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนใบที่ลดลง แต่ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักต่อต้น น้ำหนักต่อผล ขนาดผล ความหนาเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ส่งผลให้ต้นที่ทำการปลิดใบออก 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ มีขนาดผลชั้น AA เพิ่มขึ้นเป็น 50.65 และ 50.94 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสม ต้นลำไยควรมีพื้นที่ใบ

สำหรับรับแสงไว้ได้ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าดัชนีพื้นที่ใบประมาณ 2 - 3 ในทรงปกติและ
ประมาณ 2 ในทรงแบนที่ปลูกระยะชิด



Title	Fruit quality improvement of “Daw” longan (<i>Dimocarpus longan</i> Lour.) by tree training: A study of leaf area index in relation to number of fruit
Author	Mr. Sukjai jen-on
Degree of	Master of Science in Horticulture
Advisory Committee Chairperson	Assistant Professor Nopadol Jarassamrit

ABSTRACT

A study of leaf area index (LAI) in relation to number of fruit of “Daw” longan trees under four training systems to promote fruit quality was conducted in longan orchard at Tambon Doi-lo in Doi-lo district and Tambon Maehopra in Maetang district, Chaing Mai province and Bangkok Seed Industries Company Limited (Chiang Rai Farm) at Tambon Yanghom in Kuntan district, Chaing Rai province, from April 2004 to February 2007. The study consisted of four experiments: 1) Development of tree shapes after 3 tree training systems, 2) Optimum fruit number per canopy area for high quality fruits, 3) Optimum LAI for high quality fruits, and 4) Optimum LAI in high density commercial longan production. The results of tree training systems study showed that the flat and the cubic shape systems promoted earlier leaf flushing and wider canopy, but lower in height after the third leaf flushing, than the standard shape. Furthermore, the flat shape allowed more light penetration and flowering percentage than the cubic and the standard shapes. In fruit thinning study, the fruits was thinned to 100, 150 and 200 fruits per square meters of canopy (m^2 ca.) and the control (no thinning); It was found that total yield per tree showed no significant differences, but the 100 fruits m^2 ca. gave largest fruit dimension in height and length at harvest, this made resulted in the increase of AA grade fruit to 56.86 percent. All fruits from that were thinned had thicker aril than those of the control; but the seed size, the pericarp thickness, and the total soluble solids showed no significant differences. In the leaf thinning study, tree leaves were thinned at 0, 20, 40 and 60 percent of leaf number on the trees: It was found that the light penetration percentage increased as the leaf number reduced; but no significant differences were detected in fruit drop percentage, yield per tree, fruit weight, fruit size, aril thickness, and total soluble solids. In addition, leaf thinned at 40 and 60 percent

increased AA grade fruit to 50.65 and 50.94 percent, respectively. Recommended optimum leaf area indices in longan with 75 per cent of total leaf area were about 2-3 in standard shape and about 2 in high density cubic shape.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล จรัสสัมฤทธิ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้ข้อชี้แนะแนวทางตั้งแต่เริ่มต้นทำงานวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไข วิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิณ มะโนชัย อาจารย์อรรถนัต ปินตารักษ์ กรรมการที่ปรึกษา และรองศาสตราจารย์ ดร. ธวัชชัย รัตน์ชเลศ ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ รวมทั้งตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ จินอ่อน คุณศิริขวัญ บ้านหมู่ น้องชาย และน้องสาว ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในเรื่องงบประมาณตลอดมา รวมถึงพี่ เพื่อน และน้อง ทุกๆ คนที่ช่วยเหลือเก็บข้อมูล

สุขใจ จินอ่อน

พฤษภาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(13)
สารบัญตารางภาคผนวก	(14)
สารบัญภาพผนวก	(19)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	2
วัตถุประสงค์	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของงานวิจัย	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไยพันธุ์ดอ	4
Photosynthetically active radiation; PAR	4
ศักยภาพการสังเคราะห์แสงของพืช	5
ปัจจัยที่มีผลต่อการรับแสงของพืช	6
การพัฒนาและการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใบ	10
ความสำคัญของค่าดัชนีพื้นที่ใบ	10
การหาค่าดัชนีพื้นที่ใบ	12
ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งสร้างกับแหล่งสะสม	14
ราคาและคุณภาพผลผลิต	15
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	18
สถานที่ดำเนินการวิจัย	18
วัสดุอุปกรณ์	18
วิธีการดำเนินงาน	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
งานทดลองที่ 1 การศึกษาการพัฒนาของทรงตันหลังตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง	20
งานทดลองที่ 2 การศึกษาจำนวนผลที่เหมาะสมต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม	23
ในการผลิตลำไยคุณภาพ	
งานทดลองที่ 3 การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไย	25
คุณภาพ	
งานทดลองที่ 4 การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไย	26
ระยะชิดในเชิงพาณิชย์	
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์	28
งานทดลองที่ 1 การศึกษาการพัฒนาของทรงตันหลังตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง	28
งานทดลองที่ 2 การศึกษาจำนวนผลที่เหมาะสมต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มในการผลิตลำไย	33
คุณภาพ	
งานทดลองที่ 3 การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยคุณภาพ	39
งานทดลองที่ 4 การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยระยะชิด	46
ในเชิงพาณิชย์	
วิจารณ์ผลการวิจัย	59
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	68
สรุปผลการวิจัย	68
ข้อเสนอแนะ	68
เอกสารอ้างอิง	69
ภาคผนวก	76
ภาคผนวก ก ตารางผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	77
ภาคผนวก ข ภาพทำการทดลอง	111
ภาคผนวก ค ประวัติผู้วิจัย	118

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ข้อกำหนดเรื่องขนาดของลำไยช่อและลำไยผลเดี่ยวในมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	16
2 ขนาดลำไยผลเดี่ยวที่คัดด้วยเครื่องคัดลำไยรุ่นอิงรวบ ของบริษัทลิจิตชีวัน	16
3 ราคาผลผลิตลำไยในปี พ.ศ. 2548 ของจังหวัดลำพูน	17
4 ราคาผลผลิตลำไยในปี พ.ศ. 2549 ของจังหวัดเชียงใหม่	17
5 ขนาดทรงพุ่มก่อนและหลังตัดแต่งกิ่ง ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง	28
6 ระยะเวลาในการแตกใบหลังตัดแต่งกิ่งและเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง	29
7 ความยาวยอดเมื่อใบแก่ และจำนวนใบเฉลี่ยต่อกิ่งเมื่อแตกใบในแต่ละชุดของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง	30
8 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แสงที่ส่องผ่านทรงพุ่ม ในระยะหลังตัดแต่งกิ่ง ระยะใบแก่ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง	30
9 เปอร์เซ็นต์การออกดอก ความกว้างและความยาวช่อดอก ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง	32
10 เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างกัน	33
11 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเมล็ดและเปอร์เซ็นต์เนื้อของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างกัน	34
12 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของผล ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน	35
13 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของเมล็ด ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน	36
14 ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน	36
15 รายได้ต่อต้น ต้นทุนปัจจัยการผลิตและรายได้สุทธิของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน	38

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
16	เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน 39
17	น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ดและเปอร์เซ็นต์เนื้อ ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบ ในระดับต่างๆ กัน 40
18	ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของผล ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบ ในระดับต่างๆ กัน 40
19	ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของเมล็ด ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบ ในระดับต่างๆ กัน 41
20	ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้นลำไย ที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน 42
21	ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มและสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน 43
22	รายได้ต่อต้น ต้นทุนปัจจัยการผลิตและรายได้สุทธิ ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบ ในระดับต่างๆ กัน 45
23	อัตราการสังเคราะห์แสงในแต่ละชุดใบของทรงปกติ ทรงแบน และทรงสี่เหลี่ยม ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรงในระบบปลูกระยะชิด 46
24	ท่วงถลี่ยเปอร์เซ็นต์แสงที่ส่องผ่านทรงพุ่ม ระยะใบแก่ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรงในระบบปลูกระยะชิด 47
25	เปอร์เซ็นต์การออกดอก ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรงในระบบปลูกระยะชิด 47
26	เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงปกติ 48
27	น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ดและเปอร์เซ็นต์เนื้อ ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงปกติ 49
28	ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของผล ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงปกติ 49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
29 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของเมล็ด ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงปกติ	50
30 ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้นลำไย ที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงปกติ	51
31 ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มและสัดส่วนจำนวนผลต่อ พื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงปกติ	52
32 รายได้ต่อต้น ต้นทุนปัจจัยการผลิตและรายได้สุทธิ ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงปกติ	53
33 เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงแบน	54
34 น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ดและเปอร์เซ็นต์เนื้อ ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงแบน	55
35 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของผล ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงแบน	55
36 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของเมล็ด ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงแบน	56
37 ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้นลำไยที่มี ค่า LAI แตกต่างกันในทรงแบน	56
38 เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มและสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงแบน	57
39 รายได้ต่อต้น ต้นทุนปัจจัยการผลิตและรายได้สุทธิ ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงแบน	58

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 เครื่องวัดความเข้มแสง (Plant Canopy Instrumentation) รุ่น Accu PAR ยี่ห้อ Decacon®	18
2 เครื่องวัดพื้นที่ใบ (Area measurement system)	19
3 เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสง (Leaf Chamber Analyser; LCA-4)	19
แสดงต้นปอกติที่ไม่ได้ตัดแต่ง ตัดแต่งทรงครึ่งวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมและทรงแบน	
4 รูปทรงต้นปอกติที่ไม่ได้ตัดแต่ง ทรงครึ่งวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมและทรงแบน	21
5 ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่วัดได้ด้วยเครื่องมือวัดความเข้มแสง ภายหลังทำการตัดแต่งกิ่ง เมื่อใบแก่ชุดที่ 1, 2 และ 3 ของการจัดการทรงต้นที่ต่างกัน 3 ทรง	31
6 ขนาดของผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวภายหลังทำการผลิตผลให้เหลือในระดับที่แตกต่างกัน	34
7 เปอร์เซ็นต์ชั้นผล ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับที่ต่างกัน	37
8 ขนาดของผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวภายหลังทำการผลิตใบในระดับต่างๆ กัน	41
9 เปอร์เซ็นต์ชั้นผลของต้นลำไยที่ทำการผลิตใบในระดับที่ต่างกัน	44
10 เปอร์เซ็นต์ชั้นผลของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงปอกติ	52
11 เปอร์เซ็นต์ชั้นผลของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงแบน	57

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่

หน้า

งานทดลองที่ 1 (ต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง)

1	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความกว้างของทรงพุ่มก่อนตัดแต่งกิ่ง	78
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความกว้างของทรงพุ่มหลังใบแก่ชุดที่ 1	78
3	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความกว้างของทรงพุ่มหลังใบแก่ชุดที่ 2	78
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความกว้างของทรงพุ่มหลังใบแก่ชุดที่ 3	78
5	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงของทรงพุ่มก่อนตัดแต่งกิ่ง	79
6	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงของทรงพุ่มหลังใบแก่ชุดที่ 1	79
7	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงของทรงพุ่มหลังใบแก่ชุดที่ 2	79
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงของทรงพุ่มหลังใบแก่ชุดที่ 3	79
9	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ระยะเวลาในการแตกใบชุดที่ 1	80
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ระยะเวลาในการแตกใบชุดที่ 2	80
11	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ระยะเวลาในการแตกใบชุดที่ 3	80
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 1	80
13	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 2	81
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 3	81
15	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความยาวยอดระยะใบแก่ชุดที่ 1	81
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความยาวยอดระยะใบแก่ชุดที่ 2	81
17	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความยาวยอดระยะใบแก่ชุดที่ 3	82
18	การวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนใบเฉลี่ยต่อกิ่งชุดที่ 1	82
19	การวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนใบเฉลี่ยต่อกิ่งชุดที่ 2	82
20	การวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนใบเฉลี่ยต่อกิ่งชุดที่ 3	82
21	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงหลังตัดแต่ง	83
22	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงหลังแตกใบชุดที่ 1	83
23	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงหลังแตกใบชุดที่ 2	83
24	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงหลังแตกใบชุดที่ 3	83
25	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าดัชนีพื้นที่ใบหลังตัดแต่งกิ่ง	84
26	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าดัชนีพื้นที่ใบหลังแตกใบชุดที่ 1	84

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
27 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าดัชนีพื้นที่ใบหลังแตกใบชุดที่ 2	84
28 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าดัชนีพื้นที่ใบหลังแตกใบชุดที่ 3	84
29 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การออกดอก	85
30 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความกว้างของช่อดอก	85
31 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความยาวของช่อดอก	85
งานทดลองที่ 2 (ต้นลำไยที่ทำการผลิตให้เหลือระดับต่างๆ กัน)	
32 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล	85
33 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อต้น	86
34 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร	86
35 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร	86
36 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักต่อผล	86
37 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเนื้อ	87
38 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเปลือก	87
39 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเมล็ด	87
40 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์เนื้อ	87
41 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความกว้างของผล	88
42 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความยาวของผล	88
43 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความสูงของผล	88
44 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความกว้างของเมล็ด	88
45 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความยาวของเมล็ด	89
46 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความสูงของเมล็ด	89
47 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความหนาเนื้อ	89
48 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความหนาเปลือก	89
49 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้	90
50 การวิเคราะห์ความแปรปรวน รายได้เฉลี่ยต่อต้น	90
51 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ต้นทุนปัจจัยการผลิต	90
52 การวิเคราะห์ความแปรปรวน รายได้สุทธิ	90

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่

หน้า

งานทดลองที่ 3 (ต้นลำไยที่ทำการปลิดใบให้เหลือระดับต่างๆ กัน)

53	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล	91
54	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อต้น	91
55	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร	91
56	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร	91
57	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักต่อผล	92
58	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเนื้อ	92
59	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเปลือก	92
60	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเมล็ด	92
61	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์เนื้อ	93
62	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความกว้างของผล	93
63	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความยาวของผล	93
64	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความสูงของผล	93
65	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความกว้างของเมล็ด	94
66	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความยาวของเมล็ด	94
67	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความสูงของเมล็ด	94
68	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความหนาเนื้อ	94
69	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความหนาเปลือก	95
70	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้	95
71	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าดัชนีพื้นที่ใบ	95
72	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม	95
73	การวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร	96
74	การวิเคราะห์ความแปรปรวน รายได้เฉลี่ยต่อต้น	96
75	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ต้นทุนปัจจัยการผลิต	96
76	การวิเคราะห์ความแปรปรวน รายได้สุทธิ	96

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
	งานทดลองที่ 4 (ต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรงที่ปลูกกระยะชิด)	
77	การวิเคราะห์ความแปรปรวน อัตราการสังเคราะห์แสงของทรงปกติ	97
78	การวิเคราะห์ความแปรปรวน อัตราการสังเคราะห์แสงของทรงแบน	97
79	การวิเคราะห์ความแปรปรวน อัตราการสังเคราะห์แสงของทรงสี่เหลี่ยม	97
80	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในใบชุดที่ 1	97
81	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในใบชุดที่ 2	98
82	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในใบชุดที่ 3	98
83	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การออกดอก	98
	งานทดลองที่ 4.1 (การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบต้นลำไยที่ปลูกกระยะชิดทรงปกติ)	
84	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล	98
85	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อต้น	99
86	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร	99
87	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร	99
88	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักต่อผล	99
89	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเนื้อ	100
90	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเปลือก	100
91	การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเมล็ด	100
92	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์เนื้อ	100
93	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความกว้างของผล	101
94	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความยาวของผล	101
95	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความสูงของผล	101
96	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความกว้างของเมล็ด	101
97	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความยาวของเมล็ด	102
98	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความสูงของเมล็ด	102
99	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความหนาเนื้อ	102
100	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความหนาเปลือก	102
101	การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้	103
102	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่วัดได้จากเครื่อง	103

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
103 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม	103
104 การวิเคราะห์ความแปรปรวน รายได้เฉลี่ยต่อต้น	103
105 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ต้นทุนปัจจัยการผลิต	104
106 การวิเคราะห์ความแปรปรวน รายได้สุทธิ	104
งานทดลองที่ 4.2 (การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบต้นลำไยที่ปลูกกระยะชิดทรงแบน)	
107 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล	104
108 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อต้น	104
109 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร	105
110 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร	105
111 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักต่อผล	105
112 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเนื้อ	105
113 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเปลือก	106
114 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักเมล็ด	106
115 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์เนื้อ	106
116 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความกว้างของผล	106
117 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความยาวของผล	107
118 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความสูงของผล	107
119 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความกว้างของเมล็ด	107
120 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความยาวของเมล็ด	107
121 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ขนาดความสูงของเมล็ด	108
122 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความหนาเนื้อ	108
123 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความหนาเปลือก	108
124 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้	108
125 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่วัดได้จากเครื่อง	109
126 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม	109
127 การวิเคราะห์ความแปรปรวน รายได้เฉลี่ยต่อต้น	109
128 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ต้นทุนปัจจัยการผลิต	109
129 การวิเคราะห์ความแปรปรวน รายได้สุทธิ	110

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่

หน้า

(งานวิจัยที่อำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่)

1	การตัดแต่งกิ่งทรงปกติ	112
2	การผลิใบชุดที่ 2 ทรงปกติ	112
3	การตัดแต่งกิ่งทรงแบน	112
4	การผลิใบชุดที่ 2 ทรงแบน	112
5	การตัดแต่งกิ่งทรงสี่เหลี่ยม	112
6	การผลิใบชุดที่ 2 ทรงสี่เหลี่ยม	112
7	การใส่สาร $KClO_3$	113
8	การออกดอกของทรงปกติ	113
9	การออกดอกของทรงแบน	113
10	การออกดอกของทรงสี่เหลี่ยม	113

(งานวิจัยที่อำเภอขุนตาล จังหวัดเชียงราย)

11	การตัดแต่งทรงแบนตัดแปลง	114
12	หลังผลิใบชุดที่ 2	114
13	ก่อนออกดอก	114
14	หลังติดผล 15 วัน	114
15	ระยะก่อนทำการปลิดผลและใบ	114
16	ปลิดผลที่ 60 วันหลังติดผล	114
17	การปลิดใบออก	115
18	ผลผลิตก่อนเก็บเกี่ยว	115
19	ผลผลิตต้นที่ปลิดใบออก 40 %	115
20	ผลผลิตต้นที่ปลิดใบออก 60%	115
21	การทำลายของค้างคาว 1	115
22	การทำลายของค้างคาว 2	115

สารบัญภาพภาคผนวก (ต่อ)

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
(งานวิจัยที่อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่)	
23 ทรงปกติ	116
24 ทรงแบน	116
25 ทรงสี่เหลี่ยม	116
26 การออกดอกทรงปกติ	116
27 การออกดอกทรงแบน	116
28 การออกดอกทรงสี่เหลี่ยม	116
29 การปลิดใบทรงแบน	117
30 การปลิดใบทรงปกติ	117
31 ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตทรงแบน	117
32 เก็บเกี่ยวผลผลิต	117
33 การคัดแยกขนาดผล	117
34 การบรรจุลงตะกร้า	117

บทที่ 1

บทนำ

ลำไยจัดเป็นไม้ผลเขตร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง นิยมปลูกกันมากในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ในแต่ละปีการส่งออกลำไยสามารถนำรายได้เข้าสู่ประเทศจำนวนมาก จนทำให้ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกไปแทบทุกภาคของประเทศไทย เนื่องจากได้มีการค้นพบสารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) ที่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ทั้งในและนอกฤดู ทดแทนสภาพความหนาวเย็นที่ต้องการของลำไยก่อนออกดอกเช่นในอดีต จึงทำให้ในปัจจุบันเกิดปัญหาปริมาณผลผลิตมีจำนวนมากและคุณภาพของผลผลิตไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ประกอบกับต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น และราคาผลผลิตที่ได้มีแนวโน้มลดลง (วรรณภา, 2546) ทำให้เกษตรกรต้องพบกับสภาวะการขาดทุน ทั้งนี้จึงจำเป็นต้องมีการลดต้นทุนการผลิตและพัฒนาคุณภาพของผลผลิต รวมถึงการได้ผลตอบแทนต่อพื้นที่เพาะปลูกสูงที่สุดในระยะเวลาอันสั้น สิ่งหนึ่งที่จะเป็นตัวกำหนดและบอกถึงความเหมาะสมได้ดีที่สุดเกี่ยวกับระยะปลูก การจัดทรงต้น สภาพความสมบูรณ์ของต้น และการจัดการด้านอื่นๆ ก็คือค่าดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf Area Index; LAI) ซึ่งจะเป็นตัวบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของใบที่สามารถรับแสงเอาไว้ได้ เพราะแสงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช (ประวิตร และคณะ, 2535; เฉลิมพล, 2542; นพดล, 2547) ซึ่งถ้าใบพืชสามารถรับแสงได้ทั่วถึงอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ต้นพืชมีการสะสมอาหารได้สูงสุด แต่ถ้าใบพืชได้รับแสงในสภาพความเข้มแสงต่ำกว่า light compensation point พืชจะมีการหายใจมากกว่าการสังเคราะห์แสง หรือพืชใช้อาหารมากกว่าการสร้างอาหารนั่นเอง เนื่องจากตำแหน่งใบภายในทรงพุ่มอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ต่างกัน (พูนพิภพ, 2537) โดยเฉพาะความเข้มแสงที่ใบพืชได้รับย่อมไม่เท่ากัน ใบที่อยู่ภายในทรงพุ่มจะถูกบังแสงโดยใบที่อยู่บริเวณด้านบนของทรงพุ่มทำให้ความสามารถในการสังเคราะห์แสงลดลง

ดังนั้นในการเพิ่มศักยภาพของผลผลิตลำไยให้มีคุณภาพนั้น การจัดการค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) ให้เหมาะสมต่อการรับแสง จึงน่าจะเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มคุณภาพของผลผลิตได้ เพราะใบทุกใบที่เหลือยู่บนต้นสามารถใช้แสงในกระบวนการสังเคราะห์แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (รวี, 2540) ทำให้ต้นลำไยมีอาหารสะสมมากขึ้น ในปัจจุบันค่าดัชนีพื้นที่ใบและสัดส่วนระหว่างใบกับจำนวนผลที่เหมาะสมในการเพิ่มคุณภาพผลผลิตยังไม่มีบททดลองและรายงานผลทางวิชาการ การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบและสัดส่วนระหว่างใบกับจำนวนผลที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอ อันจะนำไปสู่แนวทางการเพิ่มผลผลิตลำไยคุณภาพและเป็นแนวทางการผลิตไม้ผลชนิดอื่นๆ ต่อไป

ความสำคัญของปัญหา

ปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกลำไยในปัจจุบันส่วนใหญ่คือ การขาดทุน ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น ภาวะลำไยล้นตลาดทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำ ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นตามราคาปุ๋ยและน้ำมัน ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนแต่จะเป็นปัญหาที่เกษตรกรไม่สามารถแก้ไขได้ หนทางที่เกษตรกรจะสามารถมีกำไรได้ คือ การลดต้นทุนการผลิตและการผลิตผลผลิตที่มีคุณภาพ ในปัจจุบันถึงแม้จะมีงานวิจัยที่สามารถช่วยชี้แนะแนวทางการลดต้นทุนการผลิต เช่น การจัดการน้ำและธาตุอาหาร (สมชาย, 2547) การจัดทรงต้นให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวก (พาวิณและคณะ, 2548 ก) เป็นต้น แต่ปัญหาลำไยส่วนหนึ่งหลังจากที่มีการจัดทรงต้นทรงเบน (ทรงผ่าซีกหาง) และทรงสี่เหลี่ยม พบว่า ต้นลำไยมีการแตกยอดและใบออกมาจำนวนมาก จนทำให้ทรงพุ่มแน่นทึบ มีการสะสมของแมลงภู่ศัตรูพืชในทรงพุ่ม สันเป็ล้องสารกำจัดศัตรูพืช รวมถึงมีผลต่อเรื่องของ การออกดอกและคุณภาพผลผลิต ซึ่งปัญหาลำไยนี้มีผลมาจากการส่องผ่านของแสงภายในทรงพุ่มไม่ทั่วถึงภายในต้นและยังทำให้ใบบางส่วนมีการใช้อาหารมากกว่าการสร้างอาหาร

ดังนั้นการเพิ่มพูนประสิทธิภาพของการผลิต (cropping efficiency) การปลูกไม้ผลในเชิงธุรกิจจึงควรจัดการให้มีจำนวนใบหรือพื้นที่ใบต่อต้นให้เหมาะสม ซึ่งมักจะใช้ค่า LAI เป็นตัวบ่งบอก เพราะจะทำให้ใบทุกใบที่อยู่บนต้นสามารถใช้แสงในกระบวนการสังเคราะห์แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (รวี, 2540) และเพื่อให้เพียงพอต่อการสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ค่า LAI จะเป็นสิ่งสำคัญที่จะใช้บ่งบอกถึงความสามารถในการรับแสง (light interception) ประสิทธิภาพการใช้แสง และการเจริญเติบโตของพืช (Ma *et al.*, 1992) ในไม้ผลยืนต้น เช่น แอปเปิล ได้รับความสนใจศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้เป็นอย่างมาก โดยนำค่า LAI มาใช้ในการจัดการสวน ได้แก่ การเลือกใช้ขนาดของต้น จำนวนต้นต่อเฮกตาร์ ระยะปลูก การจัดการทรง และการตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพคุ้มค่าต่อการลงทุน (Jackson, 1980 อ้างโดย พชรธิยา, 2541) แต่การศึกษาในลำไยนั้นยังไม่มีบททดลองและรายงานผลทางวิชาการ ดังนั้นการศึกษาระดับ LAI ที่เหมาะสมต่อการรับแสง จะทำให้ใบทุกใบที่เหลืออยู่บนต้นลำไยสามารถใช้แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และทำให้ต้นลำไยมีอาหารสะสมมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ลำไยออกดอกติดผลที่ดีและผลผลิตมีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ และยังเป็นแนวทางเลือกใช้ขนาดของต้น จำนวนต้นต่อไร่ ระยะปลูก การจัดการทรง และการผลิตผลให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมกับพื้นที่ใบ เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีพื้นที่ใบกับปริมาณของผลผลิตที่มีคุณภาพภายในต้น
2. เพื่อศึกษาการจัดโครงสร้างของต้นที่มีผลต่อค่าดัชนีพื้นที่ใบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถกำหนดปริมาณผลผลิตภายในต้นให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมในการผลิตลำไยให้ได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการ
2. ได้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีพื้นที่ใบกับปริมาณผลผลิต
3. ได้ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมของรูปทรงการตัดแต่งกิ่งแบบต่างๆ

ขอบเขตงานวิจัย

ทำการทดลองกับต้นลำไยพันธุ์ดออายุ 5-10 ปี (เส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 เมตร) ที่ปลูกในที่ลุ่มและที่ดอนของภาคเหนือตอนบน โดยการศึกษาการพัฒนาภายหลังทำการจัดการทรงต้น 3 ทรง คือ ทรงครึ่ง วงกลม ทรงแบน และทรงสี่เหลี่ยม การศึกษาจำนวนใบและจำนวนผลผลิตที่เหมาะสมที่จะทำให้ผลผลิตมีคุณภาพ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผลผลิตกับจำนวนใบภายในต้น ภายหลังทำการจัดการทรงต้นที่ต่างกัน 3 ทรง

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไยพันธุ์ดอ

ลำไย (longan) จัดเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Sapindaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dimocarpus longan* Lour. (วิจิตร, 2526; เกศินี, 2528; พาวัน, 2543) ปัจจุบันลำไยพันธุ์ดอ เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อการค้า จัดเป็นลำไยพันธุ์เบาโดยนับจากดอกบานถึงเก็บเกี่ยวได้ใช้เวลา 149 วัน (วลัยภรณ์, 2542) รสชาติดีและสามารถแปรรูปเป็นลำไยอบแห้งได้มีคุณภาพดีกว่าพันธุ์อื่นๆ ทำให้นิยมปลูกกันมากในเขตภาคเหนือตอนบน ลักษณะใบเป็นใบประกอบ ๆ ด้วยใบย่อย 3 - 4 คู่ ขนาดของใบย่อยยาวประมาณ 19.25 เซนติเมตร กว้างประมาณ 6.25 เซนติเมตร ใบอ่อนมีลักษณะสีเขียวปนเหลืองเมื่อใบแก่มีสีเขียวเข้ม ใบมีรูปร่างรีค่อนข้างกว้าง ขอบใบเรียบ ปลายใบเรียวแหลมและบิดงอฐานใบรูปลิ้น ใบเป็นมัน ก้านใบมีสีเขียวปนน้ำตาล การออกดอกมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกดกมาก (> 75%) ช่อดอกยาวประมาณ 15 - 30 เซนติเมตร กว้างประมาณ 25 เซนติเมตร ดอกสีขาวครีม ผลภายในช่องมีความสม่ำเสมอทั้งสี ผลมีรูปร่างกลมแป้น ปลายผลป้าน ผิวเรียบ สีน้ำตาลปนเขียว เนื้อสีขาวขุ่น รสชาติหอมหวาน เมล็ดสีน้ำตาลดำ (รัชชชัย และศิวาพร, 2542; วิชา, 2546) คิดเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อ 72.9 เปอร์เซ็นต์ เมล็ด 14.7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล (วิจิตร, 2526)

Photosynthetically active radiation; PAR

แสง เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) ของพืช โดยพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์จะถูกคลอโรฟิลล์ของพืชเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมี เพื่อใช้ในการสร้างคาร์โบไฮเดรตจากโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศ และน้ำจากดิน (รวมถึงน้ำที่ได้จากการระเหยในอากาศด้วย) นอกจากได้คาร์โบไฮเดรตแล้วในกระบวนการนี้พืชยังได้ปลดปล่อยออกซิเจนออกมาด้วย (สัมพันธุ์, 2526; สมบุญ, 2544; Hudson *et al.*, 1988; Salisbury and Ross, 1992) แสงที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงนั้นมีความยาวคลื่นระหว่าง 380-700 นานอมิเตอร์ ซึ่งเป็นแสงที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา จึงเรียกแสงช่วงนี้ว่า visible light โดยมีอยู่ประมาณ 41 เปอร์เซ็นต์ของแสงทั้งหมด (Hale and Orcutt, 1987) หรือเรียกแสงส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการสังเคราะห์แสงนี้ว่า photosynthetically active radiation (PAR) อาหารที่พืชสร้างขึ้นจะถูกส่งไปยังส่วนต่างๆ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต และการพัฒนาของพืชต่อไป

โดยทั่วไปแล้วการเจริญเติบโตของพืชนั้นขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสง ซึ่งเป็นการเก็บเกี่ยวพลังงานแสงจากภายนอกมาเก็บไว้ในรูปของพลังงานเคมีภายในต้น เพื่อใช้ในขบวนการเจริญเติบโตทางด้าน Vegetative growth และ Reproductive growth ของพืช จากการศึกษาของ นิลองชัย (2536) พบว่า ต้นไม้ที่เจริญเติบโตในที่ที่มีแสงส่องอย่างเต็มที่ที่จะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีกว่าต้นที่เจริญเติบโตในที่ที่มีแสงน้อย เช่นเดียวกับการศึกษาของ Sansavini and Corelli (1992) พบว่าแอปเปิลพันธุ์ Golden Delicious บนต้นตอพันธุ์ M9 ที่ได้รับแสงอย่างเพียงพอ ส่งผลให้ได้ผลผลิตสูงกว่าต้นที่ได้รับแสงน้อย ต้นพืชที่รับแสงได้อย่างเต็มที่ย่อมสามารถสังเคราะห์แสงได้มากกว่าต้นที่ได้รับแสงน้อย

ศักยภาพการสังเคราะห์แสงของพืช

พืชแต่ละชนิดจะมีการตอบสนองต่อแสง ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ช่วงของอุณหภูมิที่เหมาะสม อายุของใบ และธาตุอาหารที่มีอยู่ภายในต้นไม่เหมือนกัน ทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงของพืชมีความแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาของพืชนั้นให้ดีกว่าก่อนที่จะตัดสินใจทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดกับกับพืชนั้น โดยเฉพาะการตอบสนองต่อแสง เพราะถ้าพืชนั้นเป็นพืช C_4 ก็จะมีการตอบสนองต่อแสงได้ดีกว่าพืช C_3 จึงทำให้อัตราการเจริญเติบโตของพืช C_4 มีมากกว่าพืช C_3 ดังนั้นการจัดการจึงต้องคำนึงถึงความสามารถในการรับแสงของใบพืช โดยใบพืชจะต้องรับแสงได้มากที่สุดเพื่อให้เกิดการสังเคราะห์แสงสุทธิ (net photosynthesis) สูงสุด นอกจากนี้อายุของใบก็เป็นสิ่งสำคัญโดยในช่วงแรกใบพืชจะสามารถสังเคราะห์ได้น้อยและจะค่อยเพิ่มขึ้นจนถึงอายุหนึ่งและจะค่อยๆ ลดลงเมื่อใบเริ่มเสื่อมสภาพ เช่น การศึกษาในแอปเปิล พบว่าในช่วงแรกการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนถึงจุดๆ หนึ่งจะคงที่ และหลังจากนั้นจะลดลงในระยะก่อนใบร่วง (Faust, 1989 อ้างโดย พัทธยา, 2541) ในบางครั้งจึงจำเป็นต้องมีการกำจัดใบที่เสื่อมสภาพทิ้งเพื่อไม่ให้เป็นการสะสมของต้น ส่วนการดูดซับก๊าซ CO_2 และช่วงอุณหภูมิเป็นสิ่งที่เราไม่สามารถที่จะควบคุมได้ในสภาพแปลงปลูก จึงเป็นเรื่องยากที่จะแก้ไข นอกจากการคัดเลือกพืชปลูกให้เหมาะสมกับพื้นที่เท่านั้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการรับแสงของพืช

1. ชนิดของทรงพุ่มและระยะการปลูก (canopy type and plant spacing)

ชนิดของทรงพุ่มและระยะการปลูกเป็นตัวกำหนดพื้นที่การรับแสงของต้นพืชให้มีการใช้แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาของ จ้านงค์ (2549) เกี่ยวกับการจัดทรงต้น 4 แบบต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ การออกดอก และคุณภาพผลผลิตของลำไยพันธุ์ดอ พบว่า ต้นลำไยที่มีการตัดแต่งทรงแบน (มีความสูงของทรงพุ่ม 1.7 เมตร) และทรงสี่เหลี่ยม (มีความสูงของทรงพุ่ม 1.5 เมตรและรัศมีทรงพุ่ม 1.5 เมตร) มีการส่องผ่านของแสงได้ดีกว่าทรงครึ่งวงกลมและทรงเปิดกลางพุ่ม เช่นเดียวกับ Robinson *et al.* (1991) ที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปทรงแบบต่างๆ ของทรงพุ่มแอปเปิล พบว่า ทรงพุ่มแบบ conically-shape (มีความสูงของทรงพุ่ม 2.2 เมตร) มีความสามารถรับแสงไว้ได้สูง คือ ประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ ทำให้สามารถปลูกได้หลายแถว หรือเต็มพื้นที่ปลูก ส่วนทรงพุ่มแบบแนวตั้ง (vertical canopy) จะต้องมีลำต้นสูงและมีระยะห่างระหว่างต้นน้อย จึงจะทำให้ทรงพุ่มได้รับแสงอย่างเหมาะสม ส่วนที่ปลูกให้มีทรงพุ่มแบบ Y (Y-trellis) เมื่อปลูกด้วยจำนวนต้นในระดับปานกลาง จะทำให้ทรงพุ่มได้รับแสงมากกว่าการปลูกด้วยจำนวนต้นที่มากหรือน้อยเกินไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปทรงของทรงพุ่ม และการเจริญเติบโตของกิ่งที่ยื่นเข้าไปในส่วนของระยะห่างระหว่างแถว ซึ่งลักษณะของทรงพุ่มแบบ Y-trellis นี้ทำให้การกระจายของแสงและการรับแสงเหมาะสม ส่งผลให้ได้ปริมาณผลผลิตสูงและมีคุณภาพ แต่ถ้ามีความหนาแน่นของต้นมาก จะต้องทำให้ต้นมีลักษณะสูง (เช่น slender spindle หรือ vertical trellis) จึงจะทำให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้นและมีคุณภาพ และการศึกษาของ Forshey *et al.* (1992) อ้างโดย พชรียา (2541) ในการจัดการทรงพุ่มแอปเปิลและสาลี่ ให้มีรูปทรงต่างๆ 5 รูปทรง คือ รูปทรงกลม (globular) รูปทรงกรวย (conical) รูปทรงแนวตั้งตรง (vertical) แบบรั้วหรือแบบกำแพง รูปทรงแนวนอน (horizontal) และรูปทรงตัว Y หรือ V (“Y” หรือ “V” trellises) พบว่า รูปทรงกลมเป็นทรงต่อเนื่องที่มีขนาดใหญ่ มีการเปิดกลางของต้น ลักษณะทรงพุ่มแบบนี้ทำให้การใช้แสงไม่มีประสิทธิภาพ ส่วนรูปทรงกรวยที่เปิดโครงให้แสงสามารถผ่านเข้าไปในทรงพุ่มได้ เป็นรูปทรงที่สามารถใช้แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยส่วนยอดของต้นจะไม่บังแสงส่วนล่างของพุ่มมากนัก และพื้นที่ผิวส่วนใหญ่จะปิดส่วนของพื้นดิน รูปทรงแบบแนวตั้ง เป็นรูปทรงที่มีการกำหนดการแตกกิ่งระหว่างแถวอยู่ที่ประมาณ 2 เมตร แสงสามารถส่องผ่านเข้าไปได้ถึงเพียง 1 เมตร แสงที่ส่องมาทั้งสองด้าน ทำให้ต้นได้รับแสงที่เพียงพอทั้งต้น รูปทรงแนวนอน เป็นการทำให้เพื่อที่จะทำให้แสงที่ส่องมายังทรงพุ่มมีความสม่ำเสมอ แต่แสงจะส่องผ่านได้เฉพาะผิวหน้าด้านบนเท่านั้น จึงต้องจำกัดความหนาอยู่ที่ 1

เมตร ปัจจัยหลักของทรงพุ่มแบบนี้ คือ ทำให้เครื่องจักรเข้าไปเก็บเกี่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรูปทรงตัว Y การจัดรูปทรงแบบนี้ทำให้แสงสามารถผ่านเข้าไปยังผิวหน้าที่รับแสงได้มากที่สุด

นอกจากนี้ขนาดและความสูงของต้นก็เป็นสิ่งที่ต้องได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษ เมื่อความสูงต้นเพิ่มขึ้นแนวโน้มที่ส่วนยอดจะบังแสงส่วนล่างของต้นก็จะมีมากขึ้น (Forshey *et al.*, 1992 อ้างโดย พชรียา, 2541) โดยปกติการกระจายของแสงจะดีขึ้นเมื่อขนาดของต้นและความสูงของทรงพุ่มลดลง (Robinson *et al.*, 1991) และวี (2540) ได้กล่าวไว้ว่าในต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มประมาณ 6 เมตร สามารถแบ่งชั้นการรับแสงได้เป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ ชั้นนอกสุดมีเนื้อที่ของทรงพุ่ม 33 เปอร์เซ็นต์ การรับแสง 100 – 60 เปอร์เซ็นต์ ทรงพุ่มชั้นกลางมีเนื้อที่ของทรงพุ่ม 38 เปอร์เซ็นต์ การรับแสง 59 - 30 เปอร์เซ็นต์ และทรงพุ่มชั้นในสุดมีเนื้อที่ของทรงพุ่ม 29 เปอร์เซ็นต์ การรับแสง 29 - 0 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าหากเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มต้นลดลงจาก 6 เมตรมาเป็น 5.00, 3.75 และ 2.50 เมตร ส่วนของพื้นที่ชั้นในสุดที่ไม่ได้รับแสงนี้จะลดลงจาก 29 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 24.4, 12.5 และ 1.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่ก็ต้องขึ้นอยู่กับระยะปลูกของต้นพืชด้วย จากการศึกษาของสุรชัย (2549) หลังจากการตัดแต่งควบคุมระดับความสูงของต้นลำไยที่ 2,3 เมตร และไม่ควบคุมความสูง พบว่าต้นที่มีการควบคุมความสูง 2 เมตร มีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงได้มากกว่าต้นที่ควบคุมความสูง 3 เมตร และไม่ควบคุมความสูง เช่นเดียวกับการศึกษาของ El Otmani *et al.* (1992) พบว่า หลังจากให้สารพาโคลบิวทราโซล (PP333) เพื่อชักนำให้กล้วยพันธุ์ Grande Naine ออกดอกนั้นทำให้ความสูงของต้นลดลง และส่งผลให้มีการกระจายของแสงและการส่องผ่านของแสงเข้าไปในทรงพุ่มดีขึ้นด้วย ปัจจุบันการจัดทรงต้นได้มีการปฏิบัติกันอย่างกว้างขวาง และพัฒนาไปมากในไม้ผลเขตร้อน แต่ในไม้ผลเขตร้อนยังปฏิบัติกันน้อยถึงแม้จะมีคำแนะนำ อย่างไรก็ตามการจัดทรงต้นก็เป็นกระบวนการที่จะต้องดำเนินการร่วมกับการตัดแต่งกิ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกัน คือ การควบคุมโครงสร้างและรูปทรงให้เป็นไปตามที่ต้องการ (กวิศร์, 2546)

2. โครงสร้างภายในทรงพุ่มพืชที่มีผลต่อการรับแสง

2.1 รูปร่างและขนาดของใบ (leaf shape and size)

ใบพืชที่มีขนาดเล็กจะมีการกระจายของแสงในทรงพุ่มดีกว่าใบพืชที่มีขนาดใหญ่ (พูนพิภพ, 2537; เฉลิมพล, 2542)

2.2 การจัดเรียงตัวของใบ (leaf arrangement)

Perry *et al.* (1988) พบว่าการจัดเรียงตัวของใบมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนของช่องว่าง (gap fraction) และสัดส่วนของพื้นที่ใบภายในทรงพุ่ม โดย Lang (1986) พบว่า การ

จัดเรียงตัวของใบมีความสัมพันธ์กับการเอียงของใบและมุมใบด้วย ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรับแสงและการกระจายของแสงในทรงพุ่ม

2.3 การเอียงของใบ (leaf inclination) หรือ มุมของแผ่นใบ หรือมุมของก้านใบ ที่ทำกับลำต้น (leaf angle)

De Wit (1965) อ้างโดย เฉลิมพล (2542) ได้จำแนกลักษณะการเอียงหรือทำมุมของใบพืชออกเป็น 2 แบบ คือ planophile และ erectophile ลักษณะของใบที่เป็นแบบ planophile นั้นจะทำมุม (กับลำต้น) มากกว่า 65 องศา ซึ่งใบเกือบจะอยู่ในแนวนอนหรือขนานกับพื้นดิน จะพบมากในพืชใบกว้าง ส่วน erectophile นั้นใบจะทำมุมน้อยกว่า 35 องศา ซึ่งจะพบมากในพืชใบแคบ เมื่อเป็นเช่นนี้จะเห็นได้ว่าพืชที่มีใบเป็นแบบ planophile จะใช้พื้นที่ใบน้อยกว่า erectophile เพื่อการรับแสงที่ส่องลงมาในจำนวนที่เท่ากัน ด้วยเหตุนี้พืชที่มีมุมใบกว้างจึงมีค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสม (optimum LAI) ต่ำกว่าพืชที่มีมุมใบแคบ เช่น ถั่วเหลืองจะมี optimum LAI ประมาณ 3.0 – 3.5 เปรียบเทียบกับข้าวโพดหรือข้าวพันธุ์ IR8 ที่มี optimum LAI เท่ากับ 5.0 – 6.0 เพราะใบที่ตั้งในแนวตั้งจะมีการบังแสงกันน้อยมากและการบังแสงจะมีมากขึ้นเมื่อใบเอียงทำมุมกับต้นมากขึ้น

การเอียงของใบหรือมุมใบ มีผลต่อการรับแสงและการกระจายของแสงภายในทรงพุ่มมาก เมื่อค่า LAI เท่ากัน ใบที่ขนานกับพื้นดินจะสามารถรับแสงได้มากกว่าใบที่ตั้งฉากกับพื้น ซึ่งใบที่ตั้งฉากกับพื้นจะปล่อยให้แสงส่องถึงพื้นดินมากกว่าการรับแสงไว้ (พูนพิภพ, 2537; Gardner *et al.*, 1985) โดย Lawn (1981) อ้างโดย เฉลิมพล (2542) พบว่าลักษณะทางสรีระที่มีต่อขบวนการสังเคราะห์แสงจะมีผลต่อการให้ผลผลิตของพืช เช่น พันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงจะมีลักษณะ ต้นเตี้ย ใบตั้งตรง เช่นเดียวกับ Shaw and Weber (1967) รวมทั้ง Curtis *et al.* (1969) พบว่าโดยทั่วไปพืชที่ให้ผลผลิตสูงมักจะเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทรงพุ่มที่เอื้ออำนวยต่อการส่องผ่านของแสง หรือการกระจายแสงในทรงพุ่มอย่างสม่ำเสมอ เช่นเดียวกับ เกษญา (2539) พบว่า ใบมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยสามารถดูดกลืนแสงได้ดีกว่าหรือมีการบังแสงมากกว่าพันธุ์น้ำดอกไม้ ซึ่งน่าจะเกิดจากใบของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยมีลักษณะแผ่แบนราบและขนานกับพื้น ขณะที่ใบของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ มีขอบใบลักษณะเป็นคลื่น ใบมักโค้งงอและปลายใบห้อยลงสู่พื้น ทำให้การบังแสงน้อยกว่า

2.4 คุณสมบัติของใบที่ยอมให้แสงผ่านได้ (leaf transmissibility)

แสงสามารถผ่านใบพืชแต่ละชนิดได้ไม่เท่ากัน จากการศึกษากายของ Kasanga and Monsi (1954) พบว่า แสงสามารถผ่านใบของพืชยืนต้นประเภทผลัดใบ พืชสมุนไพร พืชกลุ่มหญ้า รวมทั้งธัญพืชได้ 5 – 10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพืชยืนต้นประเภทไม่ผลัดใบ แสงจะผ่านได้น้อยกว่า

คือประมาณ 2-8 เปอร์เซ็นต์ สำหรับพืชในน้ำหรือลอยน้ำ แสงจะผ่านประมาณ 4 – 8 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้อายุของใบก็มีผลต่อการผ่านของแสงเช่นกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของคลอโรฟิลล์ในใบ โดยพบว่า การผ่านของแสงจะลดลงเมื่อปริมาณของคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น และ Palmer (1977) ได้ทำการวัดการผ่านของแสงในใบแอปเปิลพันธุ์ Golden Delicious ภายใต้สภาพแสงเดือนพฤษภาคม พบว่า แสงช่วงความยาวคลื่น 400 – 700 นาโนเมตร ที่ส่องผ่านใบแอปเปิลมีค่า 7 เปอร์เซ็นต์

2.5 ดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf area index; LAI)

ใบ จัดได้ว่าเป็นอวัยวะหลักของพืชที่ทำหน้าที่ในการรับแสงสำหรับการสังเคราะห์แสง ความสามารถในการรับแสงของใบพืชจะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ พื้นที่ใบที่ต้องมีมากพอหรือปกคลุมดินที่พืชนั้นขึ้นอยู่ให้มากที่สุด มิฉะนั้นพลังงานที่ส่งลงมาจะสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ถ้าพืชนั้นมีพื้นที่ใบไม่มากพอ จะทำให้เกิดช่องว่างภายในต้นพืช หรือระหว่างต้นพืชได้ (เฉลิมพล, 2542; Gardner *et al.*, 1985) เช่นการศึกษาของ Warren *et al.* (1992) พบว่า แสงและมะเขือเทศที่ปลูกเป็นแถว เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วสามารถรับแสงไว้ได้ประมาณ 76 เปอร์เซ็นต์ และประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์จะสูญเสียไปกับการเผาผลาญพื้นดินในส่วนที่เป็นช่องว่างระหว่างแถวนั้นเอง ดังนั้นพื้นที่ใบจึงจัดเป็นดัชนีหนึ่งที่บ่งบอกถึงความสามารถในการรับแสงและอัตราการสังเคราะห์แสงของพืช เพราะการเจริญเติบโตของพืชเท่ากับอัตราการสังเคราะห์แสง + พื้นที่ใบ (ประวิตร และคณะ, 2535) ซึ่งสอดคล้องกับ เฉลิมพล (2542) ที่รายงานว่า การที่พืชจะให้ผลผลิตและสามารถสะสมน้ำหนักแห้ง ขึ้นอยู่กับปริมาณแสงที่ส่งมายังต้นพืช และความสามารถในการรับแสงของพืชนั้น แต่พื้นที่ใบที่ใช้เป็นดัชนีนั้นควรพิจารณาจากพื้นที่ใบเพียงด้านเดียวต่อหน่วยพื้นที่ดินที่พืชครอบคลุมอยู่ หรือต่อหน่วยพื้นที่ดินใต้ทรงพุ่มของต้น ซึ่งเรียกค่านี้ว่า LAI (อาณนั, 2534; ประวิตรและคณะ, 2535; เฉลิมพล, 2542; Gardner *et al.* 1985) จึงมีความสำคัญต่อการรับแสง (light interception) ประสิทธิภาพการใช้แสงและการเจริญเติบโตของพืช (Ma *et al.*, 1992) โดย Cheng *et al.* (1988) ศึกษาการกระจายของแสงในทรงพุ่มบวบที่มีอายุ 18 ปี ในต้นที่ให้ผลผลิตควรจะมีค่า LAI เท่ากับ 5 จึงจะทำให้บวบมีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสูงสุด Faust (1989) อ้างโดย พชรียา (2541) กล่าวว่า LAI ของแอปเปิลควรอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 5 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดินตอและยอดพันธุ์ที่ใช้ แต่ค่า Optimum LAI ของแอปเปิลที่ทำให้ได้ผลผลิตสูงสุดและผลผลิตมีคุณภาพ ควรเท่ากับ 2.45

3. มุมของดวงอาทิตย์ (Solar angle)

ตำแหน่งดวงอาทิตย์ เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของแสงในทรงพุ่ม เนื่องจากตำแหน่งจากดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลงในรอบวันและฤดูกาล โดยในตอนเช้าและตอนเย็นแสงจะส่งมายังต้นพืชในแนวอนหรือขนานกับพื้นดินมากกว่า ดังนั้น การเอนเอียงหรือมุม

ของใบอาจไม่มีความสำคัญมากนักต่อการกระจายของแสงในทรงพุ่ม แต่เมื่อดวงอาทิตย์เคลื่อนตำแหน่งมาอยู่เหนือศีรษะมากขึ้น ลำแสงจะถูกส่งมายังต้นพืชในแนวดิ่ง ภายใต้อาณาเขตนี้ รูปร่างของใบ มุมของใบ และการเรียงตัวของใบจะมีผลกระทบอย่างมากต่อการกระจายของแสงในทรงพุ่ม (เฉลิมพล, 2542; Gardner *et al.*, 1985)

การพัฒนาและการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใบ

ในการปลูกไม้ผลส่วนใหญ่จะใช้ต้นพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่พอสมควร ซึ่งจะแตกต่างจากการเพาะปลูกพืชไร่ส่วนใหญ่จะเริ่มด้วยการใช้เมล็ดปลูกเป็นหลัก และเมื่อเมล็ดงอกการพัฒนา การทางด้านการเพิ่มพื้นที่ใบจะเพิ่มขึ้นเป็นลำดับตามอายุของพืช และให้พื้นที่ใบสูงสุดเมื่อถึงระยะสิ้นสุดการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (เฉลิมพล, 2542) แต่ในส่วนของไม้ผลนั้นส่วนใหญ่จะมีการแตกยอดออกเป็นชุดใบ ซึ่งใน 1 ปีอาจจะมีการแตกยอด 2-3 ครั้งหรืออาจจะมีน้อยกว่านี้ ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและการจัดการ

ความสำคัญของค่าดัชนีพื้นที่ใบ

LAI เป็นค่าที่แสดงความสามารถในการรับแสงของทรงพุ่มพืช และยังเป็นค่าดัชนีชี้วัดการเจริญเติบโตของพืชอีกอย่างหนึ่ง ค่า optimum LAI ของพืชแต่ละชนิดจะเป็นตัวกำหนดความเหมาะสมของระยะปลูก สายพันธุ์ จำนวนต้นต่อพื้นที่ การจัดการทรงต้น และคุณภาพผลผลิตที่ได้ เพราะค่า LAI จะเป็นตัวกำหนดความสามารถในการรับแสงของใบพืช ซึ่งจะมีผลต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (net assimilation rate; NAR) ในบางครั้งค่า LAI ที่เพิ่มขึ้นจำนวนมากก็ไม่ได้บอกว่าพืชนั้นจะรับแสงได้เพิ่มขึ้นตามค่า LAI ที่เพิ่มขึ้น เช่นการศึกษาของ Lakso (1992) ในทรงพุ่มแอปเปิลพบว่า เมื่อ LAI มีค่า 0 - 2 ความเข้มแสงที่ทรงพุ่มรับไว้มีค่า 0 - 68 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ LAI มีค่า 2 - 4 แสงที่ทรงพุ่มรับไว้มีค่า 68 - 88 เปอร์เซ็นต์ จนกระทั่ง LAI มีค่า 4 - 10 แสงที่ทรงพุ่มรับไว้มีค่า 88 - 98 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าค่า LAI ที่เพิ่มขึ้นจาก 4 เป็น 10 แต่ความเข้มแสงที่ทรงพุ่มรับไว้เพิ่มขึ้นเพียง 10 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น เช่นเดียวกับการศึกษาของเจษฎา (2539) กรณีการส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มมะม่วง พบว่า เมื่อมะม่วงไม่มีใบ การส่องผ่านของแสงมีค่าประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ หรือกล่าวได้ว่ามีกิ่งและลำต้นดูดกลืนแสงไว้ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อมีใบยอด 1 ชุด ปริมาณแสงที่ส่องผ่านเข้าไปในทรงพุ่มลดลงเหลือประมาณ 15 - 18 เปอร์เซ็นต์ในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และ 7 - 16 เปอร์เซ็นต์ในมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย และเมื่อใบเพิ่มขึ้นเป็น 2 ชุด ปริมาณแสงที่ส่องผ่านเข้าไปในทรงพุ่มยังลดลงเห็นได้ชัด แต่เมื่อมีใบเพิ่มขึ้นเป็น 3 ชุด ปริมาณแสงที่ส่องผ่านเข้าสู่

ในทรงพุ่มลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แสดงให้เห็นว่า LAI ที่สูงขึ้นไม่ได้เป็นการบ่งบอกว่าพืชนั้นมีความสามารถในการรับแสงได้มากขึ้นเสมอไป เพราะอาจมีเฉพาะใบทางด้านนอกของทรงพุ่มที่รับแสงไว้ ส่วนใบด้านในทรงพุ่มอาจไม่ได้รับแสงเลยหรือได้รับแสงไม่เพียงพอต่อการสร้างอาหารเลี้ยงตัวเองทำให้เป็นภาระกับต้นพืช เมื่อเป็นเช่นนี้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสุทธิของต้นจึงไม่เพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ถ้า LAI ที่เพิ่มขึ้นนั้นไม่ทำให้เกิดการบังแสงซึ่งกันและกันมาก และทุกใบมีโอกาสได้รับแสงเพียงพอ ในกรณีเช่นนี้จะทำให้ต้นพืชมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด

เฉลิมพล (2542) พบว่า พืชจะมีการสังเคราะห์แสงสูงสุดก็ต่อเมื่อค่า LAI อยู่ในระดับที่เหมาะสม ซึ่งพื้นที่ใบระดับนี้สามารถรับแสงได้ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ เช่นการศึกษาในมะม่วง พบว่า ค่า optimum LAI ต่อค่าคาดคะเนอัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุดในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์เขียวเสวยควรอยู่ประมาณ 2 – 4 (หรือมีชุดใบ 2 ชุด) ซึ่งพื้นที่ใบระดับนี้สามารถรับแสงไว้ได้ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ (เกษม, 2539) สอดคล้องกับการศึกษาของพัชรียา (2541) พบว่าค่า optimum LAI ต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุดในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ เท่ากับ 3.12 - 3.40 และพันธุ์เขียวเสวยเท่ากับ 2.24 - 2.74 ส่วนการศึกษาในบวบที่มีอายุ 18 ปี ของ Cheng *et al.* (1988) พบว่า การส่องผ่านของแสงเข้าไปในทรงพุ่ม และประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของบวบในต้นที่ให้ผลผลิตแล้วควรมี LAI เท่ากับ 5 จึงจะทำให้บวบมีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสูงสุด แต่เมื่อพืชมีค่า LAI มากกว่าจุดที่จะรับแสงได้สูงสุดคือ 95 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาในข้าวโพด พบว่า ข้าวโพดเมื่อมีการเจริญของ LAI มากกว่าจุดที่จะรับแสง เปอร์เซ็นต์ อัตราการหายใจจะเพิ่มขึ้นตาม LAI ที่เพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง และส่งผลให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลดลงตามไปด้วย (ประวิตร และคณะ, 2535) ดังนั้นค่า LAI จึงนับได้ว่าเป็นตัวกำหนดถึงจำนวนใบที่ปกคลุมอยู่บนพื้นดิน ซึ่งจะมีความสำคัญต่อการผลิตไม้ผลให้ได้คุณภาพ จึงจำเป็นต้องมีการหาจุดที่เหมาะสมของค่า LAI ในพืชแต่ละชนิดก็จะมีประสิทธิภาพและความสามารถในการรับแสงที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสามารถในการส่องผ่านของแสง (extinction coefficient: k) ลักษณะใบ และมุมของใบ เช่น พืชที่มีทรงพุ่มประเภท Planophile ใบของพืชชนิดนี้จะอยู่ในแนวนอนหรือขนานกับพื้นดิน เช่น ยาสูบ แตงกวา ถั่วเหลืองรวมถึงไม้ผลเกือบทุกชนิดที่เป็นไม้ผลยืนต้นจุด optimum LAI จะมีค่าไม่ควรเกิน 4 ซึ่งจะแตกต่างจากพืชที่มีทรงพุ่มประเภท erectophile ที่มีลักษณะใบตั้ง เช่น พืชวงศ์หญ้า ข้าว ข้าวโพด จุด optimum LAI จะมีค่าไม่ควรเกิน 7 (Gardner *et al.*, 1985) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Faust (1989) อ้างโดยพัชรียา (2541) พบว่า LAI ในแอปเปิลควรมีค่าอยู่ระหว่าง 1.5 – 5 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ดินตอ พันธุ์ การตัดแต่งกิ่ง การจัดทรงพุ่ม และการให้น้ำ รวมทั้งการเขตกรรมอื่นๆ แต่ถ้าจะทำให้แอปเปิลมีคุณภาพและให้ผลผลิตสูงที่สุดค่า LAI ควรจะเท่ากับ 2.45 สอดคล้องกับการศึกษาของ Jackson (1980) อ้างโดยพัชรียา (2541)

พบว่า แบบอย่างสวนแอปเปิลที่ทันสมัยค่า LAI ในการเจริญเติบโตในฤดูกาลผลิตจะมีอยู่ประมาณ 1.5 ถึง 2.5 เพราะค่า LAI จะไม่คงที่ โดยทั่วไปจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามอัตราการเจริญของพืชชนิดนั้นๆ จากการศึกษาของ Wunsche and Lakso (2000) พบว่าค่า LAI 3 - 5 สัปดาห์หลังที่มีการเจริญเติบโตของแอปเปิลพันธุ์ Jonagold/Mark และ Marshall McIntosh/M.9 เท่ากับ 1.3 และ 1.97 ตามลำดับแต่ภายหลังที่มีการเจริญเติบโต 10 - 12 สัปดาห์ค่า LAI เพิ่มขึ้นเป็น 2.21 และ 3.06 ตามลำดับ เนื่องมาจากการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ก็ลดลงเมื่อสิ้นสุดฤดูกาล ส่วนในห้อมีค่าสูงกว่า คืออยู่ระหว่าง 7 - 10

การหาค่าดัชนีพื้นที่ใบ

วิธีการหาค่า LAI นั้นสามารถคำนวณได้จาก leaf area / land area ซึ่งพื้นที่ใบและพื้นที่เก็บเกี่ยวต้องวัดเป็นหน่วยเดียวกัน การวัดพื้นที่ใบจากต้นพืชสามารถวัดได้โดยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. การหาค่าความสัมพันธ์ของการวัดเส้นตรงความยาวหรือความกว้างของใบ ซึ่งความสัมพันธ์นี้แล้วแต่ชนิดและรูปร่างของใบพืช

2. Leaf outline เป็นการวาดรูปของใบตามเส้นรอบใบลงบนกระดาษแล้วนำไปหาพื้นที่ด้วย

1. กระดาษกราฟ

2. Hand planimeter

3. Gravimetric method คือ วาดบนกระดาษ ตัดแล้วชั่งน้ำหนัก โดยใช้กระดาษมาตรฐานที่ทราบสัดส่วนของน้ำหนักต่อพื้นที่

3. Leaf weight method โดยการเจาะรูหรือตัดตัวอย่างใบพืชที่ทราบขนาดพื้นที่แล้วชั่งน้ำหนักสดหรือแห้ง เพื่อนำสัดส่วนต่อพื้นที่ไปคำนวณหาพื้นที่ทั้งหมดจากตัวอย่างน้ำหนักทั้งหมด

4. Electro area meter แบบต่างๆ ที่มีจำหน่ายทางการค้า เช่น ของบริษัท Licor, Delta T หรือ Digitizer

5. รูปถ่ายแบบ Fisheyes lens หรือ Image processor ชนิดต่างๆ

แต่ในการวัดด้วยวิธีต่างๆ มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับสรีระของพืชนั่นเอง เช่น จำนวนตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่มากเกินไป เช่นเดียวกับปัญหาการหาน้ำหนักแห้ง ซึ่งสามารถแก้ไขด้วยวิธีการ sub sample แต่จะต้องคำนึงถึงความแปรปรวนของขนาด และน้ำหนักอันเนื่องมาจากอายุ ชนิดของพืช การเหี่ยวของใบ และการหายใจของเซลล์ที่มีชีวิต ระหว่างการวัดพื้นที่ใบจำต้องเก็บในถุงพลาสติก และมีความชื้นบ้าง หรือเก็บในห้องเย็น $1 - 4^{\circ}\text{C}$ ซึ่งมีความยุ่งยากในการเก็บข้อมูล

(ประวิตร และคณะ, 2535) นอกจากนี้การนำใบออกจากต้นทุกครั้งที่ต้องการทราบค่าดัชนีพื้นที่ใบ นั้นย่อมส่งผลกระทบต่อพืชไม่มากนักขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของพืช ตลอดจนยังสิ้นเปลืองเวลา และแรงงานอย่างมากอีกด้วย ซึ่ง Welles and Norman (1991) ได้กล่าวไว้เช่นกันว่า การวัด โครงสร้างของทรงพุ่มพืช (ดัชนีพื้นที่ใบและมุมใบ) ด้วยวิธีการวัดโดยตรงนั้นเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก และเป็นงานที่ต้องใช้ความประณีตสูง รวมทั้งสามารถทำได้ในทรงพุ่มที่มีขนาดเล็ก ส่วนทรงพุ่ม ขนาดใหญ่มากๆ โอกาสที่จะศึกษาอาจกล่าวได้ว่าเป็นไปไม่ได้เลย

Daughtry and Hollinger (1984) ได้ศึกษาและประเมินค่าใช้จ่ายต่างๆ รวมทั้ง ค่าแรงงาน และความถูกต้อง ความแม่นยำในการวัดค่า LAI ของข้าวโพดด้วยวิธีการต่างๆ พบว่า จำนวนต้นที่ใช้ในการศึกษามีความสัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายของแต่ละวิธีการ เช่น การหาค่า LAI จากการวัดความกว้างและความยาวของใบ วิธีการนี้ต้องใช้จำนวนต้นที่เป็นตัวอย่างมาก และต้องคอย ตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ที่จะใช้เปลี่ยนความกว้างและความยาวใบไปเป็นพื้นที่ใบอยู่เสมอๆ ซึ่ง วิธีการนี้จึงอาจจะทำให้เกิดความลำเอียงเกิดขึ้นได้ แต่การหาค่า LAI โดยการวัดพื้นที่ใบโดยตรง จากการใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่ำที่สุด และจำนวนต้นที่ นำมาใช้เป็นตัวอย่างก็น้อยที่สุด ซึ่งเครื่องมือที่ใช้วัดค่า LAI มีอยู่ด้วยกันหลายแบบ เช่น เครื่อง plant canopy analyzer รุ่น LAI - 2000 ของบริษัท LI-COR ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งค่า LAI ที่ได้จากการวัดด้วยเครื่อง LAI - 2000 ให้ค่าที่ต่ำกว่าการวัดโดยตรง 3 เปอร์เซ็นต์ และมีความคลาดเคลื่อน น้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็มีข้อจำกัดเรื่องความแปรปรวนของสภาพความสว่างของท้องฟ้าที่จะ เป็นสาเหตุทำให้การประเมินค่า LAI มีความแปรปรวนได้ (พัชรียา, 2541) หรือใช้เครื่อง Photosynthetically active radiation (PAR); AccuPAR (Decagon Devices Inc. USA) ที่สามารถ คำนวณค่า LAI ได้จากการวัดค่าการดูดกลืนแสงของใบพืชในช่วงแสง 400 -700 นาโนเมตร (สามารถดูได้จากคู่มือการใช้) สามารถทำงานได้สะดวกและรวดเร็ว แต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องสภาพ ความสว่างของท้องฟ้าเช่นเดียวกัน โดยค่า LAI ที่วัดได้นับเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดปริมาณและ คุณภาพผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่เพาะปลูกนั้น

ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งสร้างกับแหล่งสะสม

ผลผลิตทั้งทางชีวภาพ (biological yield) และทางเศรษฐศาสตร์ (economic yield) นับเป็นสิ่งที่สุดท้ายที่จะชี้ให้เห็นถึงกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงเก็บเกี่ยว รวมถึงต้นทุนการผลิตว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยทั่วไปแล้วถ้ามีการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสมผลผลิตที่ได้ย่อมมีคุณภาพและเป็นที่ต้องการของตลาดทำให้ผู้ผลิตได้ผลตอบแทนค่อนข้างสูง แต่สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในการผลิตเพื่อที่จะได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ คือ โครงสร้างของต้นพืชที่ประกอบด้วย ใบที่มีหน้าที่สังเคราะห์แสง รากมีหน้าที่หาน้ำและอาหาร ลำต้นมีหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหาร ดอกมีหน้าที่ในการผสมเกสรและพัฒนาเป็นผลและเมล็ด จะต้องมีความสมบูรณ์และมีสัดส่วนที่เหมาะสมไม่เป็นภาระซึ่งกันและกัน เราจึงสามารถแบ่งกลุ่มของอวัยวะพืชตามหน้าที่ในทางสรีรวิทยาได้เป็นแหล่งสร้าง (source) และแหล่งสะสม (sink)

แหล่งสร้าง (source) หมายถึงใบหรือส่วนที่สามารถสังเคราะห์แสง และสร้างสารสังเคราะห์ (photosynthates) นับว่าเป็นอวัยวะที่สามารถสร้างน้ำหนักรักษาให้แก่ใบเอง และส่วนอื่นๆ เพื่อการเจริญเติบโตหรือคงสภาพ

แหล่งสะสม (sink) หมายถึงส่วนอื่นๆ ที่ใช้สารสังเคราะห์จากการสังเคราะห์แสง (photosynthates) เพื่อนำมาสะสมเป็นน้ำหนักรักษา หรือเพื่อการเจริญเติบโตตลอดจนการคงสภาพของตัวมันเอง

ดังนั้นศักยภาพในการให้ผลผลิตของพืชก็อาจวิเคราะห์ว่าเป็น sink ที่ต้องการ photosynthesis จาก source อย่างเพียงพอกับความต้องการ อย่างไรก็ตามผลผลิตก็ไม่อาจมีแต่ source supply โดยที่ไม่มี sink demand ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าทั้งสองส่วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังสมการ

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Source supply} & \longleftrightarrow & \text{Sink demand} \\
 \text{Source size} \times \text{Source activity} & \longleftrightarrow & \text{Sink size} \times \text{Sink activity} \\
 \text{LAI} \times \text{Photosynthesis rate} & \longleftrightarrow & \text{Yield components} \times \text{Growth rate of yield} \\
 \text{LAI} \times \text{Photosynthesis rate} & \longleftrightarrow & (\text{Nr} \times \text{Ng} \times \text{Gw}) \times \text{Growth rate of yield}
 \end{array}$$

LAI = ดัชนีพื้นที่ใบ
 Nr = จำนวนของ reproductive organ
 Ng = จำนวนของผลต่อ reproductive organ
 Gw = ขนาดหรือน้ำหนักของผล

ในทางปฏิบัติเกษตรกรผู้ปลูกจะต้องมีการควบคุมความสัมพันธ์ของ source - sink relationship ให้พอดีกับผลผลิตที่เป็นที่ต้องการของตลาดมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชสวนที่ Gw คือ yield component ที่สำคัญที่สุดในแง่ของคุณภาพและขนาดที่ตลาดต้องการ นักวิชาการพืชสวนจึงถือว่า ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งผลิต (source) กับแหล่งใช้ (sink) ระหว่างใบและผลจะมีความสำคัญกว่าสิ่งอื่น เพราะส่วนของพืชจะมีการแข่งขันกันรุนแรงมาก เช่นงานทดลองของ Chandler (1934) อ้างโดย สัมฤทธิ์ (2537) พบว่า น้ำหนักแห้งของใบแอปเปิลหรือองุ่นที่ติดผลจะเบากว่าต้นที่ไม่ติดผลต่อเนื่องกันมาเป็นเวลาหลายปี แต่น้ำหนักหนักแห้งรวมทั้งใบและผลจะมากกว่า นอกจากจะเห็นจากข้อมูลเหล่านี้ว่า ใบของต้นที่มีการติดผลจะมีประสิทธิภาพในการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้มีอัตราการสังเคราะห์แสงสูงกว่าต้นที่ไม่ติดผล ส่วนน้ำหนักใบที่เบากว่าเนื่องจากส่วนของผลผลิตดึงไปใช้ ซึ่งการค้นพบเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าถ้าแหล่งใช้มีกำลังเข้มแข็ง ความแตกต่างระหว่างแหล่งผลิตกับแหล่งใช้ก็มีมาก แหล่งผลิตจะถูกกระตุ้นให้ผลิตได้มากขึ้น ในงานทดลองการปลิดผลลำไยเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตในเชิงพาณิชย์บางส่วน พบว่า ในอัตราการปลิดผลที่มากจนทำให้จำนวนผลผลิตต่อต้นลดลงมีผลต่อคุณภาพของผลผลิต ทำให้มีขนาดเล็กลง (การปลิดผลให้เหลือ 20 ผลต่อช่อมีผลขนาด 10.25 กรัม) เมื่อเทียบกับต้นที่มีจำนวนผลต่อต้นมากกว่าแต่อยู่ในระดับที่พอดี (การปลิดผลให้เหลือ 40 ผลต่อช่อมีผลขนาด 12.34 กรัม) ซึ่งน่าจะเกิดจากความสามารถและความเข้มแข็งของแหล่งสะสมน้อยเกินไป ทำให้ไม่สามารถดึงอาหารจากแหล่งผลิตมาใช้ได้อย่างเต็มที่ หรืออาจจะมีส่วนอื่นที่มีความสามารถในการดึงอาหารไปใช้ได้มากกว่าส่วนของผลผลิต นอกจากนี้แล้วต้องคำนึงถึงจำนวนใบที่เพียงพอต่อการสร้างผลผลิตให้ได้คุณภาพ เช่น ต้องการใบ 30-40 ใบต่อผลจึงสามารถที่จะเลี้ยงผลให้มีคุณภาพได้แต่ถ้ามีจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นก็จะทำให้คุณภาพของผลดีขึ้น (นพดล, 2537) โดยปกติที่อาจติดผลถึง 10 : 1 (ใบ : ผล) ซึ่งเป็นจำนวนที่มากเกินไป หรือในแอปเปิลมีความต้องการสัดส่วนใบต่อผล 50 : 1 ถึง 70 : 1 ขึ้นอยู่กับขนาดผลตามที่ต้องการและพันธุ์ เพราะในพืชชนิดเดียวกันแต่คนละพันธุ์จะมีความต้องการที่แตกต่างกันไป (สัมฤทธิ์, 2537) ส่วนการศึกษาในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ของธงชัย (2539) พบว่า มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ต้องการจำนวนใบไม่ต่ำกว่า 24 ใบต่อผลขนาด 170 กรัม ซึ่งในบางกรณีการที่มีจำนวนผลมากเกินไปก็ควรลดจำนวนผลเพื่อให้อยู่ในสัดส่วนกับใบที่เหมาะสม

ราคาและคุณภาพผลผลิต

การจำหน่ายผลผลิตลำไยในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ การจำหน่ายแบบลำไยช่อและลำไยผลเดี่ยว โดยลำไยช่อจะบรรจุลงในตะกร้าเพื่อส่งจำหน่ายสำหรับใช้รับประทานผลสด ส่วนลำไยผลเดี่ยวจะขายให้กับโรงคัดเกรดเพื่อใช้อบแห้งและแปรรูป ส่วนราคาการจำหน่ายทั้ง 2

แบบจะมีความแตกต่างกัน โดยลำไยช่อที่จำหน่ายในรูปบรรจุตะกร้าจะมีราคาที่สูงกว่า ทั้งนี้เนื่องจากต้นทุนการบรรจุตะกร้ามีราคาสูงและยังต้องใช้แรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน (จำนงค์, 2549; สุรัชย์, 2549) ส่วนราคาในการจำหน่ายลำไยบรรจุตะกร้า นอกจากขนาดของผลผลิต ยังต้องคำนึงถึงสีผิว โดยถ้าผลผลิตมีสีที่ดี (สีเหลืองทอง) ราคาของผลผลิตก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับลำไยที่มีขนาดเดียวกันและมีสีผิวที่ดี ก็จะทำให้ราคาต่างกัน 3 - 7 บาท จากผลผลิตที่มีสีผิวกระหรือเป็นลายดำ (นพดลและคณะ, 2550) ส่วนการคัดขนาดจะมีมาตรฐานการคัดลำไยผลช่อและลำไยผลเดี่ยวที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1 และ 2)

ตารางที่ 1 ข้อกำหนดเรื่องขนาดของลำไยช่อและลำไยผลเดี่ยวในมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รหัสขนาด	จำนวนผล/กิโลกรัม		เส้นผ่านศูนย์กลาง
	ลำไยช่อ	ลำไยผลเดี่ยว (ตัดเหลือแต่ขั้ว)	ผล (มิลลิเมตร)
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)

ตารางที่ 2 ขนาดลำไยผลเดี่ยวที่คัดด้วยเครื่องคัดลำไยรุ่นยี่สิบ ของบริษัทลิจิตชีวัน

ชั้น	เส้นผ่านศูนย์กลางช่องคัด (มิลลิเมตร)	
	เครื่องคัดผลสด	เครื่องคัดผลแห้ง
AA	27	25
A	25	22
B	22	20
C	20	18

ส่วนราคาของผลผลิตในแต่ละช่วงก็จะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณของผลผลิต และความต้องการของผู้บริโภค (ตารางที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 3 ราคาผลผลิตลำไยในปี พ.ศ. 2548 ของจังหวัดลำพูน

เดือน	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)									
	ลำไยสด					ลำไยอบแห้ง (ผลทั้งเปลือก)				
	AA	A	B	C	ร่วงคัดผลโต	AA	A	B	C	
มกราคม	36.15	32.15	25.38	16.15	-	45.00	25.00	15.00	-	
กุมภาพันธ์	33.60	29.20	20.00	11.80	-	45.00	45.00	15.00	5.00	
มีนาคม	30.43	25.43	18.04	11.35	-	45.00	25.00	15.00	5.00	
เมษายน	27.79	20.71	16.32	11.41	-	45.00	25.00	15.00	5.00	
พฤษภาคม	27.79	20.71	16.32	11.41	-	45.00	25.00	15.00	5.00	
มิถุนายน	25.00	20.00	16.00	8.00	-	45.00	25.00	15.00	5.00	
กรกฎาคม	19.50	17.50	12.50	9.50	-	46.00	26.00	11.00	5.00	
สิงหาคม	18.00	22.00	16.00	9.00	-	44.00	24.00	16.00	-	
กันยายน	18.00	22.00	16.00	9.00	-	44.00	24.00	11.00	-	

ที่มา: สำนักงานการค้าภายในจังหวัดลำพูน (2550)

ตารางที่ 4 ราคาผลผลิตลำไยในปี พ.ศ. 2549 ของจังหวัดเชียงใหม่

เดือน	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)									
	ลำไยสด					ลำไยอบแห้ง (ผลทั้งเปลือก)				
	AA	A	B	C	ร่วงคัดผลโต	AA	A	B	C	
เมษายน	43-45	38-42	31-34	21-24	8-9					
พฤษภาคม	47-49	43-46	36-38	25-28	12-13					
มิถุนายน					-					

ที่มา: สำนักงานการค้าภายในจังหวัดเชียงใหม่ (2550)

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

สถานที่ดำเนินงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการวิจัย ณ สวนเกษตรกร อำเภอแม่แตง และอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ และสวนเกษตรกร ตำบลยางฮอม อำเภอบุณฑล จังหวัดเชียงราย

วัสดุอุปกรณ์

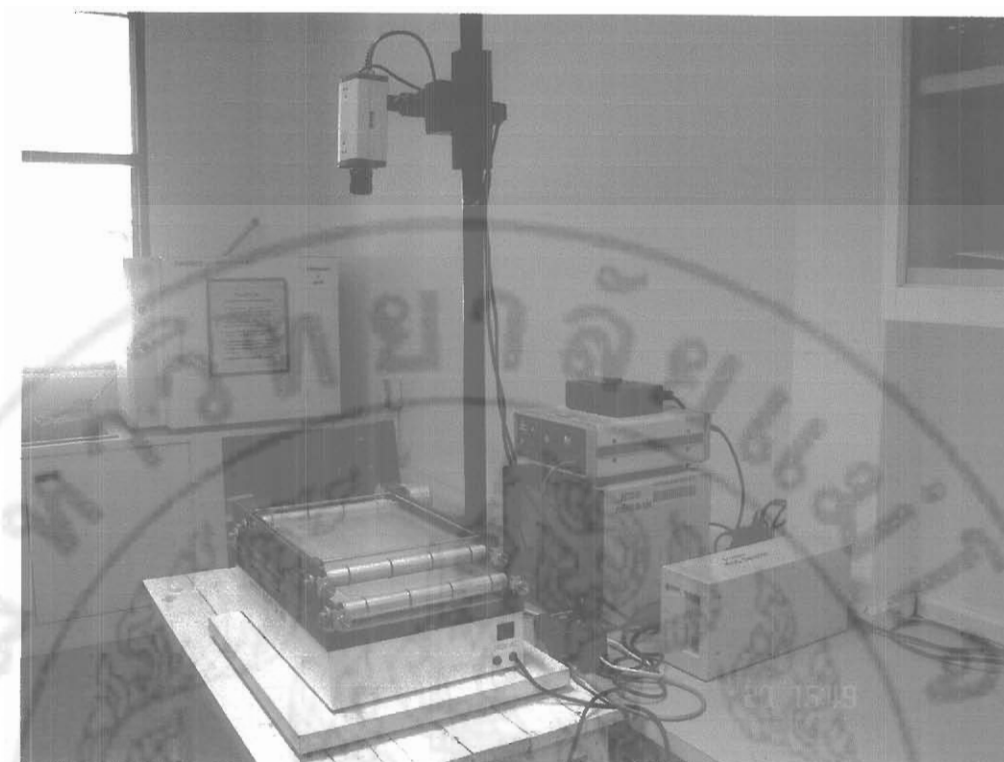
1. ต้นลำไยพันธุ์คอ อายุประมาณ 3 - 6 ปี ขนาดความสูงต้น 4- 6 เมตร จำนวน 100 ต้น
2. อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง เช่น กรรไกรตัดแต่งกิ่ง เลื่อยตัดแต่งกิ่ง เป็นต้น
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัด เช่น ไม้มบรรทัด เวอร์เนียร์แคลิเปอร์ส ตลับเมตร เป็นต้น
4. อุปกรณ์บันทึกภาพ เช่น กล้องถ่ายรูป
5. ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก
6. สารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$)
7. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง
8. เครื่องวัดความเข้มแสงแสงและค่าดัชนีพื้นที่ใบ(plant canopy instrumentation) รุ่น

Accu PAR ยี่ห้อ Decacon[®] ผลิตจากสหรัฐอเมริกา (ภาพที่ 1)

9. เครื่องวัดพื้นที่ใบ (area measurement system) (ภาพที่ 2)
10. เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสง (leaf chamber analyser; LCA-4) (ภาพที่ 3)
11. ตู้อบ
12. เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (digital refractrometer)
13. เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดละเอียดและชนิดหยาบ
14. อุปกรณ์สุ่มตัวอย่าง เช่น tag, ลวด, ถุงกระดาษ เป็นต้น
15. พิวเจอร์บอร์ด



ภาพที่ 1 เครื่องวัดความเข้มแสง(plant canopy instrumentation) รุ่น Accu PAR ยี่ห้อ Decacon[®] ผลิตจากสหรัฐอเมริกา



ภาพที่ 2 เครื่องวัดพื้นที่ใบ (Area measurement system)



ภาพที่ 3 เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสง (Leaf Chamber Analyser; LCA-4)

วิธีการดำเนินงาน

แผนการทดลองและวิธีการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 4 งานทดลองดังนี้

งานทดลองที่ 1 การศึกษาการพัฒนาของทรงต้นหลังตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง

โดยคัดเลือกต้นลำไยพันธุ์ดอ อายุ 5 ปี (มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4-5 เมตร) ที่มีขนาดทรงพุ่มใกล้เคียงกัน จำนวน 30 ต้น ณ สวนเกษตรกร กิ่งอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2547 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) กำหนดรูปทรงต้นจากการตัดแต่งกิ่งเป็น 3 สิ่งทดลอง แต่ละสิ่งทดลองมี 10 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น ประกอบด้วย 3 สิ่งทดลอง โดยตัดแต่งทรงพุ่มดังนี้

1. ทรงปกติ (ทรงครึ่งวงกลม)
2. ทรงแบนหรือทรงฝ่าชีหยาบ
3. ทรงสี่เหลี่ยม

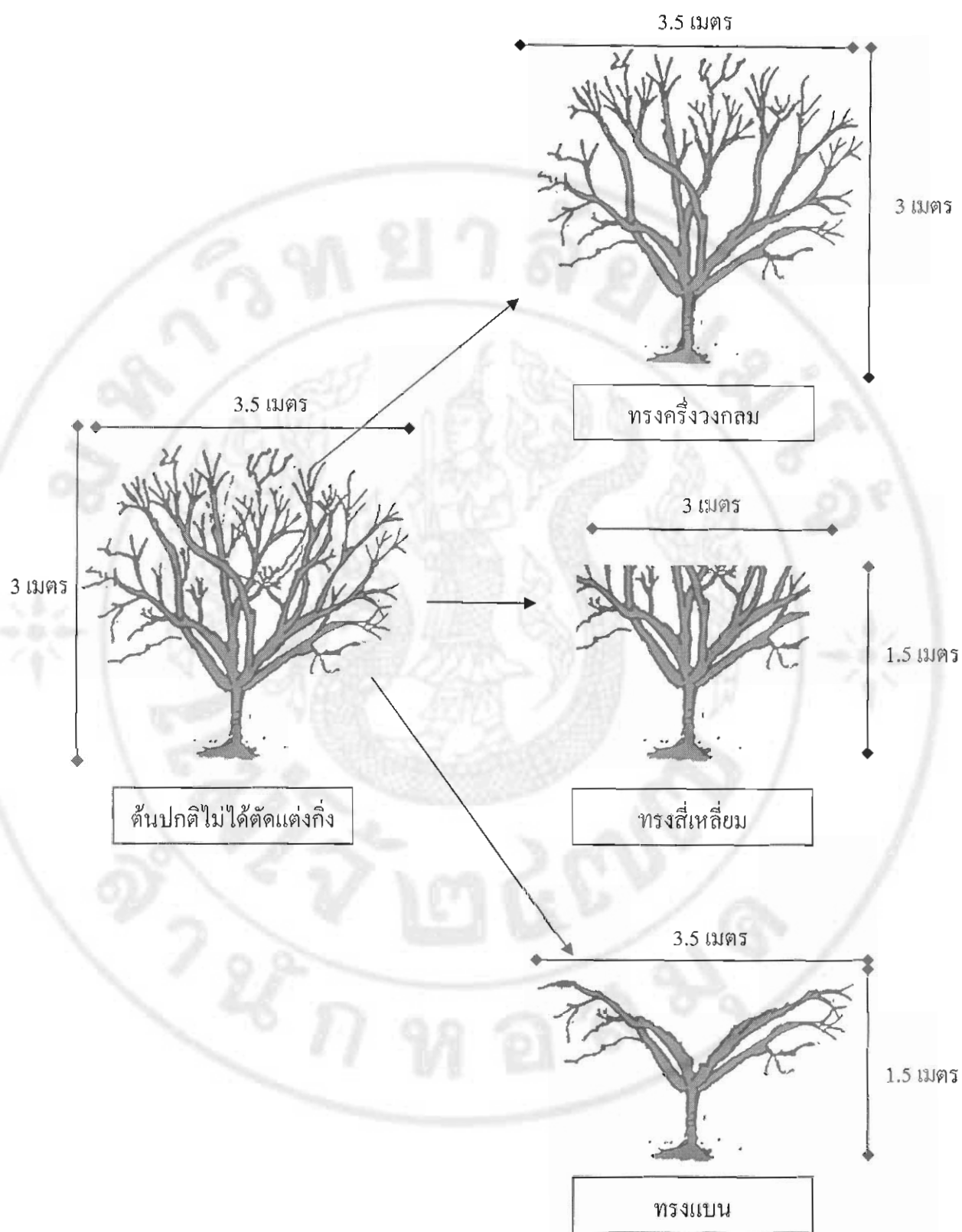
การจัดการทรงต้นลำไยแต่ละรูปทรงและวิธีการศึกษา

1. **ทรงปกติ** เป็นรูปทรงดั้งเดิมของลำไย เนื่องจากเกษตรกรจำนวนมากยังนิยมใช้เป็นรูปแบบ เพราะทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้ความชำนาญมาก ส่วนวิธีการตัดแต่งกิ่งนั้นต้องเอากิ่งกระโดงขนาดเล็กที่อยู่ในทรงพุ่มซึ่งเป็นกิ่งที่ไม่ได้รับแสงออก เพื่อให้ทรงพุ่มภายในโปร่ง (ภาพที่ 4)

2. **ทรงแบนหรือทรงฝ่าชีหยาบ** เป็นการจั้ดทรงต้นเพื่อต้องการให้ทรงพุ่มเตี้ยและให้แตกกิ่งกระโดงตามกิ่งหลัก โดยการตัดกิ่งแขนงใหญ่ที่ตั้งตรงทำมุมเกิน 45 องศาขึ้นไปออกให้หมด จะเหลือไว้แต่กิ่งแขนงใหญ่และกิ่งขนาดเล็กตามความเหมาะสม และควบคุมให้มีความสูงประมาณ 1.5 เมตร (ภาพที่ 4)

3. **ทรงสี่เหลี่ยม** เป็นการตัดแต่งโดยกำหนดความสูงของทรงพุ่ม 1.5 เมตร กิ่งลำไยที่มีความสูงเกิน 1.5 เมตร ให้ตัดออกทั้งหมด ส่วนกิ่งด้านข้างของทรงพุ่ม ทำโดยการตัดปลายกิ่งของทรงพุ่มทั้งสี่ด้านออกให้แต่ละด้านมีรัศมี 1.5 เมตร รูปทรงที่ได้จะเป็นทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ภาพที่ 4)

ทำการตัดแต่งกิ่งวันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2547 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต หลังจากตัดแต่งกิ่ง เมื่อใบชุดที่ 2 เจริญเต็มที่ทำการชักนำการออกดอกด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร โดยให้สารครั้งที่ 1 ในวันที่ 11 สิงหาคม พ.ศ. 2547 และครั้งที่ 2 ในวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2547 โดยทำการหว่านรอบทรงพุ่ม แต่ไม่มีการรดน้ำตามเนื่องจากมีฝนตกทุกวัน (สาเหตุที่ให้สาร 2 ครั้งเพราะเป็นช่วงที่มีฝนตกหนักมาก)



ภาพที่ 4 รูปทรงต้นปกติที่ไม่ได้ตัดแต่ง ทรงเครื่องวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมและทรงแบน

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตทางกิ่งใบ ได้แก่

1.1 จำนวนยอดอ่อนที่แตกในแต่ละชุดใบ โดยทำการนับจำนวนที่แตกทั้งหมดในแต่ละชุดใบหลังจากใบคลี่ 10 วัน

1.2 เปอร์เซ็นต์การผลิใบ โดยสุ่มยอดรอบทรงพุ่มจำนวน 20 ยอดต่อต้านโดยเริ่มนับเมื่อใบคลี่

1.3 ขนาดของใบและพื้นที่ใบที่เพิ่มขึ้นในแต่ละครั้งหลังจากแตกยอด โดยทำการวัดเมื่อใบเจริญเติบโตเต็มที่ (ใบมีอายุประมาณ 45 วัน)

1.4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวยอดที่แตกใหม่ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 โดยวัดเมื่อใบเริ่มแกมมีขนาดโตเต็มที่

1.5 ขนาดของทรงพุ่ม วัดทั้งขนาดความกว้างและความสูงของต้นลำไยจำนวน 5 ครั้ง คือ ระยะก่อนตัดแต่งกิ่ง หลังตัดแต่งกิ่ง ใบแก่ชุดที่ 1 ใบแก่ชุดที่ 2 และใบแก่ชุดที่ 3

2. เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มและค่าดัชนีพื้นที่ใบที่วัดได้จากเครื่องโดยใช้เครื่องมือวัดความเข้มแสง (plant canopy instrumentation) รุ่น Accu PAR ยี่ห้อ Decacon[®] USA แต่ละครั้งจะวัดแสงภายนอกทรงพุ่ม และภายใต้ทรงพุ่ม 4 บริเวณ คือ พื้นที่ใต้ทรงพุ่มทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก วัดความเข้มแสงในช่วงเวลา 10.00 – 11.30 น. โดยมีการวัด 4 ครั้ง คือหลังตัดแต่งกิ่ง ใบแก่ชุดที่ 1 ใบแก่ชุดที่ 2 และใบแก่ชุดที่ 3 นำค่าที่ได้ในแต่ละต้นมาหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับแสงภายนอกทรงพุ่มที่วัดทุกครั้งของการเก็บข้อมูลแต่ละต้น คำนวณเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงและค่าดัชนีพื้นที่ใบดังสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม} = \frac{\text{ความเข้มแสงภายใต้ทรงพุ่ม} \times 100}{\text{ความเข้มแสงภายนอกทรงพุ่ม}}$$

$$\text{ค่าดัชนีพื้นที่ใบ} = \frac{\text{พื้นที่ใบ}}{\text{พื้นที่ดิน}}$$

3. เปอร์เซ็นต์การออกดอก ทำการสุ่มยอดจำนวน 20 ยอดต่อต้านรอบทรงพุ่ม

4. ความกว้างและความยาวของช่อดอก สุ่มวัดช่อดอกจำนวน 20 ช่อต่อต้านเมื่อช่อดอกยาวเต็มที่

งานทดลองที่ 2. การศึกษาจำนวนผลที่เหมาะสมต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มในการผลิตลำไย

คุณภาพ

ทำการศึกษาโดยการคัดเลือกต้นลำไยพันธุ์ดอ อายุ 6 ปี จากทรงพุ่มซึ่งทรงพุ่มดัดแปลงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มประมาณ 6 เมตร มีความสมบูรณ์และการติดผลเฉลี่ยต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มใกล้เคียงกัน จำนวน 16 ต้น ณ บริษัทเจริญโภคภัณฑ์และเมล็ดพันธุ์ จำกัด (ฟาร์มเชียงราย) 426 ม. 9 บ้านห้วยสัก ตำบลยางฮอม อำเภอขุนตาล จังหวัดเชียงราย เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2548 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) โดยมี 4 สิ่งทดลอง 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น รวมเป็น 16 หน่วยทดลองดังนี้

1. ไม่ผลิตผล (มีผลประมาณ 250 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร)
2. ผลิตผลให้เหลือ 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร
3. ผลิตผลให้เหลือ 150 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร
4. ผลิตผลให้เหลือ 100 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร

วิธีการศึกษา

คัดเลือกต้นลำไยพันธุ์ดอที่มีการตัดแต่งกิ่งทรงแบนดัดแปลง (หรือทรงพุ่มดัดแปลง) ในวันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2547 โดยทำการตัดกิ่งหลักและแขนงใหญ่ที่ตั้งตรงทำมุมเกิน 45 องศาขึ้นไปออกให้หมด จนชิดปลายสุดของลำต้นหลัก จะเหลือไว้แต่กิ่งที่ขนานกับพื้นดิน โดยให้เหลือกิ่งแขนงใหญ่ไว้ตามความเหมาะสม และให้ระดับความสูงเท่ากับ 2.5 เมตร ซึ่งมีระดับความสูงมากกว่าทรงแบนปกติที่มีความสูงประมาณ 1.5 เมตร และทำการตัดช่อดอกในฤดูปี พ.ศ. 2548 ทั้ง และใส่สารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) เพื่อบังคับการออกดอก ครั้งที่ 1 ในวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2548 และครั้งที่ 2 วันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2548 แต่ไม่ออกดอกจึงเลื่อนการทดลองมาทำการทดลองในฤดูปี พ.ศ. 2549 (15 เดือนหลังตัดแต่งกิ่ง) ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มประมาณ 6 เมตรและมีความสูงประมาณ 5 เมตร โดยเริ่มจากการสุ่มช่อผล นับจำนวนผลภายในช่อ จำนวนผลภายในต้น รวมถึงวัดขนาดของต้นเพื่อคำนวณหาปริมาณผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม และทำการผลิตผลออกให้เหลือจำนวนผลตามสิ่งทดลองที่กำหนดข้างต้น โดยทำการผลิตผลออกในวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 (หลังจากติดผล 60 วัน) เก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2549

วิธีการคำนวณพื้นที่ผิวทรงพุ่ม = $\frac{1}{2}$ ของพื้นที่ผิวทรงกลม

หมายเหตุ : ถ้าความสูงของทรงพุ่ม น้อยกว่ารัศมีของทรงพุ่ม ให้นำค่าส่วนที่แตกต่างมาทำการคิดหาพื้นที่ผิวทรงกระบอกเพื่อทำการลบออกจากพื้นที่ผิวทรงกลมที่คิดได้ แต่ถ้ามากกว่าให้ทำการบวกเพิ่ม

พื้นที่ผิวทรงกลม = $2\pi r^2$ พื้นที่ผิวทรงกระบอก = $2\pi r \times \text{สูง}$

การบันทึกข้อมูล

1. ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

1.1 ปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ต่อต้น ต่อซ้ำและต่อสิ่งทดลอง

1.2 สุ่มตัวอย่างผลจากแต่ละสิ่งทดลอง ๆ ละ 20 ผล มาชั่งน้ำหนักผลสดและผลแห้ง (อบที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 72 ชั่วโมง) ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง

1.3 น้ำหนักเนื้อ เปลือก เมล็ดและเปอร์เซ็นต์เนื้อ ใช้ลำไยจำนวน 20 ผลต่อสิ่งทดลองมาแยกเนื้อ เปลือก และเมล็ดก่อนนำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า และทำการหาเปอร์เซ็นต์เนื้อ โดยใช้สูตรการคำนวณเปอร์เซ็นต์เนื้อ เท่ากับ
$$\frac{\text{น้ำหนักเนื้อ} \times 100}{\text{น้ำหนักผล}}$$

1.4 ขนาดของผล สุ่มผลลำไยจากตัวอย่างในแต่ละต้นจำนวน 20 ผลต่อต้น ทำการวัดขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงของผล หลังจากนั้นผ่าผลแยกส่วนของเนื้อ เปลือก และเมล็ด แล้ววัดความหนาของเนื้อและเปลือก ความกว้าง ความยาว และความสูงของเมล็ดโดยใช้เวอร์เนียแคลิเปอร์ (vernier caliper) วัด หน่วยเป็นเซนติเมตร

1.5 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ นำลำไยจำนวน 20 ผลต่อต้นมาแกะเปลือกออก แล้วนำเนื้อลำไยมาคั้นน้ำ จากนั้นนำน้ำที่ได้มาวัดด้วยเครื่อง Digital Refractometer ค่าที่ได้มีหน่วยเป็น องศาบริกซ์

1.6 การคัดขนาดของผล ทำการคัดเกรดผลผลิตในแต่ละต้น โดยแบ่งออกเป็น 4 ขนาด คือผลใหญ่ (เบอร์ AA), ผลรอง (เบอร์ A), ผลเล็ก (เบอร์ B) และผลเล็กสุด (เบอร์ C) โดยใช้เครื่องคัดของบริษัทยูนิคิชิวัน รุ่นอิงรวย

2. คำนวณผลผลิตที่ได้ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มและพื้นที่ได้ทรงพุ่ม โดยใช้น้ำหนักผลผลิตทั้งหมดเมื่อเก็บเกี่ยวหารด้วยพื้นที่ผิวทรงพุ่ม หรือพื้นที่ได้ทรงพุ่ม

3. ผลตอบแทน โดยนำรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตในรูปผลสดสำหรับอบแห้ง โดยแยกแยะรายได้อื่น

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SAS

งานทดลองที่ 3. การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยคุณภาพ

ทำการ ศึกษาโดยการคัดเลือกต้นลำไยพันธุ์ดออายุประมาณ 6 ปี ณ บริษัทเจริญโภคภัณฑ์และเมล็ดพันธุ์ จำกัด (ฟาร์มเชียงราย) 426 ม. 9 บ้านห้วยสัก ตำบลยางฮอม อำเภอขุนตาล จังหวัดเชียงราย จากทรงฟ้าซึ่งหายดัดแปลงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มประมาณ 6 เมตร มีความสมบูรณ์และการติดผลเฉลี่ยต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มใกล้เคียงกัน จำนวน 16 ต้น เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2548 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2549 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) โดยมี 4 สิ่งทดลอง 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น รวมเป็น 16 หน่วยทดลองดังนี้

1. ไม่ปลิดใบ
2. ปลิดใบออก 20 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนใบทั้งต้น
3. ปลิดใบออก 40 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนใบทั้งต้น
4. ปลิดใบออก 60 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนใบทั้งต้น

วิธีการศึกษา

ทำการคัดเลือกต้นลำไยพันธุ์ดอที่มีการตัดแต่งกิ่งทรงแบนดัดแปลง (หรือทรงฟ้าซึ่งหายดัดแปลง) จากต้นลำไยชุดเดียวกับงานทดลองที่ 1 แต่เป็นคนละต้น จำนวน 16 ต้นที่มีการติดผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มประมาณ 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร จากการสุ่มนับผลผลิตในแต่ละข้อจำนวน 20 ข้อต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น และคำนวณหาปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม เริ่มปลิดใบออกตามที่กำหนดในแต่ละสิ่งทดลอง โดยปลิดใบแก่ที่อยู่ด้านในทรงพุ่มออก (ใช้วิธีการปลิดใบออกทีละกิ่งจนครบทั้งต้น) วันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 (ผลผลิตมีอายุ 60 วันหลังจากติดผล) และเก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2549

การบันทึกข้อมูล

การเก็บและบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับงานทดลองที่ 2 แต่มีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมดังนี้

1. ค่าดัชนีพื้นที่ใบ

ทำการวัดขนาดของทรงพุ่ม ด้านที่เป็นความกว้าง ความยาว และความสูงของต้น วัดขนาดของพื้นที่ใบ วัดด้วยเครื่องวัดพื้นที่ใบ (area measurement system) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ โดยสุ่มใบในแต่ละต้นจำนวน 100 ใบต่อต้นมาทำการวัดหาพื้นที่ และนำไปคำนวณหาพื้นที่ใบภายในต้นที่คงเหลือ เพื่อหาค่าดัชนีพื้นที่ใบโดยใช้สูตร พื้นที่ใบ/พื้นที่ดิน

2. ปริมาณแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่ม

ทำการวัดโดยใช้เครื่องวัดความเข้มแสง (plant canopy instrumentation) รุ่น Accu PAR ยี่ห้อ Decacon[®] USA แต่ละครั้งจะวัดแสงภายนอกทรงพุ่ม และภายใต้ทรงพุ่ม 4 ตำแหน่ง (ทิศเหนือ, ทิศใต้, ทิศตะวันออกและทิศตะวันตก) ในช่วงเวลา 10.00 น.-11.00 น.

งานทดลองที่ 4. การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยระยะชิดในเชิงพาณิชย์

ทำการศึกษาโดยคัดเลือกต้นลำไยพันธุ์ดอ อายุประมาณ 5 ปี ณ สวนเกษตรกร ตำบลอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ปลูกระยะชิด 3×5 เมตรและมีการจัดทรงต้นแบบปกติ และทรงแบนโดยเริ่มทำการตัดแต่งกิ่งในวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548 และชักนำการออกดอกด้วยสารโพแทสเซียมคลอเรต ในอัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร วันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2549 (หลังตัดแต่งกิ่ง 8 เดือนครึ่ง) ก่อนที่จะทำการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 2 งานทดลองย่อยได้ทำการบันทึกข้อมูลเบื้องต้นดังต่อไปนี้

การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลเบื้องต้นเช่นเดียวกับงานทดลองที่ 1 แต่เก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับอัตราการสังเคราะห์แสงของชั้นใบในแต่ละชั้น คือ ใบชั้นนอก (ใบชุดที่ 3) ใบชั้นกลาง (ใบชุดที่ 2) และใบชั้นใน (ใบชุดที่ 1) โดยวัดใบที่อยู่ตรงกลางระหว่างชั้นใบและใช้ใบประกอบคู่ที่ 2 นับจากปลายใบ วัด 4 ด้าน คือด้านทิศตะวันออก ทิศตะวันตก ทิศเหนือ และทิศใต้ ในระดับความสูงที่เป็นจุดตรงกลางระหว่างโคนต้นถึงจุดสูงสุดของต้น วัดทรงละ 4 ด้านทั้งหมด 3 ทรงคือ ทรงปกติ ทรงแบน และทรงสี่เหลี่ยม โดยใช้เครื่องวัดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซในใบพืช (Leaf Chamber Analyser; LCA-4)

งานทดลองที่ 4.1 ศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมในการผลิตลำไยเชิงพาณิชย์ระยะชิดทรงปกติ (ทรงครึ่งวงกลม) โดยคัดเลือกต้นลำไยที่มีการติดผลจำนวนใกล้เคียงกันจำนวน 12 ต้นที่ตัดแต่งกิ่งทรงปกติ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) โดยมี 3 สิ่งทดลอง 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น รวมเป็น 12 หน่วยทดลองดังนี้

1. ไม่ปลิดใบ
2. กำหนดค่าดัชนีพื้นที่ใบภายในต้นลำไยให้เท่ากับ 2
3. กำหนดค่าดัชนีพื้นที่ใบภายในต้นลำไยให้เท่ากับ 3

วิธีการศึกษา

ทำการคัดเลือกต้นลำไยพันธุ์ดอรูปทรงปกติ (ภาพที่ 1) ที่มีการติดผลจำนวนใกล้เคียงกัน นับจำนวนใบภายในแต่ละต้นทั้งหมด แล้วจึงนำตัวอย่างใบจำนวน 100 ใบต่อดัน ไปวัดหาพื้นที่ใบด้วยเครื่องวัดพื้นที่ใบ (area measurement system) ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ เพื่อกำหนดหาพื้นที่ใบภายในต้นทั้งหมด วัดขนาดของทรงพุ่มเพื่อกำหนดหาค่าดัชนีพื้นที่ใบ เมื่อได้ค่าดัชนีพื้นที่ใบแล้วจึงปลิดใบส่วนที่เกินออกให้เหลือตามสิ่งทดลองที่กำหนดข้างต้น โดยเริ่มปลิดใบในวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2549 (เมื่อลำไยติดผลได้ 60 วัน)

การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับงานทดลองที่ 3 แต่มีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมดังนี้

วัดอัตราการสังเคราะห์แสง วัดโดยใช้เครื่อง leaf chamber analyser; LCA-4 ทำการวัด 4 ทิศคือ ทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก และตะวันตก โดยวัดใบที่อยู่ตรงกลางระหว่างชั้นใบ 3 ชั้นใบ คือ ชั้นใบที่ 1, 2 และ 3 ต่อ 1 ต้น ก่อนและหลังทำการปลิดใบ

งานทดลองที่ 4.2 ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมในการผลิตลำไยเชิงพาณิชย์ระยะชิดทรงแบน (หรือทรงผ่าซีกหาง) โดยคัดเลือกต้นลำไยที่มีการติดผลจำนวนใกล้เคียงกันจำนวน 12 ต้นที่ทำการตัดแต่งกิ่งทรงแบน เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) โดยมี 3 สิ่งทดลอง 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น รวมเป็น 12 หน่วยทดลองดังนี้

1. ไม่ปลิดใบ
2. กำหนดค่าดัชนีพื้นที่ใบภายในต้นลำไยให้เท่ากับ 2
3. กำหนดค่าดัชนีพื้นที่ใบภายในต้นลำไยให้เท่ากับ 3

วิธีการศึกษาและการบันทึกข้อมูล

ทำการศึกษาและบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับงานทดลองที่ 4.1 เพียงแต่ทำการศึกษากับทรงต้นแบนที่มีการตัดแต่งกิ่งเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังภาพที่ 1

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์

งานทดลองที่ 1 การศึกษาการพัฒนาของทรงต้นหลังตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง

1. ขนาดของทรงพุ่ม

ความกว้างของทรงพุ่มและความสูงของต้นก่อนตัดแต่งกิ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่หลังจากการตัดแต่งกิ่ง พบว่า ความกว้างของทรงพุ่มระยะใบแก่ชุดที่ 1 และใบแก่ชุดที่ 2 ในต้นที่ตัดแต่งทรงปกติและทรงแบนมีค่ามากกว่าทรงสี่เหลี่ยม แต่เมื่อเข้าสู่ระยะใบแก่ชุดที่ 3 พบว่า ต้นที่ตัดแต่งทรงแบนมีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุด รองลงมา คือ ทรงสี่เหลี่ยมและทรงปกติตามลำดับ ส่วนความสูงในต้นที่ตัดแต่งทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมระยะใบแก่ชุดที่ 1 และระยะใบแก่ชุดที่ 2 มีความสูงน้อยกว่าทรงปกติ แต่เมื่อวัดในระยะใบแก่ชุดที่ 3 พบว่า ทรงสี่เหลี่ยมมีความสูงเพิ่มขึ้นแตกต่างจากทรงแบน โดยที่ทรงปกติยังคงมีความสูงมากที่สุด รองลงมาคือทรงสี่เหลี่ยมและทรงแบน ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ขนาดทรงพุ่มก่อนและหลังตัดแต่งกิ่ง ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง

รูปทรง การตัดแต่ง	ความกว้าง (เมตร)				ความสูง (เมตร)			
	ก่อน ตัดแต่ง	หลังตัดแต่งเมื่อใบแก่			ก่อน ตัดแต่ง	หลังตัดแต่งเมื่อใบแก่		
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
ทรงปกติ	3.79	4.09 ^a	4.47 ^a	4.47 ^{a-1}	2.97	3.11 ^a	3.23 ^a	3.23 ^{a-1}
ทรงแบน	3.75	3.96 ^a	4.70 ^{ab}	5.78 ^a	2.97	1.74 ^b	2.11 ^b	2.52 ^c
ทรงสี่เหลี่ยม	3.79	3.53 ^b	4.07 ^b	5.00 ^b	2.99	1.91 ^b	2.37 ^b	2.82 ^b
F-test	ns	**	**	**	ns	**	**	**

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี The Least Significant Difference (LSD)

⁻¹ = หลังตัดแต่งกิ่งไม่มีการแตกใบในชุดที่ 3

2. การเจริญเติบโตทางกิ่งใบ

ระยะเวลาในการแตกใบแต่ละชุดพบว่า ชุดที่ 1 ของทรงปกติใช้ระยะเวลาในการแตกใบน้อยที่สุดคือ 12.6 วัน แต่ชุดที่ 2 ของทรงนี้กลับใช้เวลานานที่สุดคือ 45.2 วัน และทำให้การแตกใบในชุดที่ 3 ช้ากว่าทั้งสองทรง ส่วนทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมระยะเวลาในการแตกใบชุดที่ 1 และชุดที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในชุดที่ 3 ที่ทรงสี่เหลี่ยมแตกใบเร็วกว่าทรงแบน ส่วนเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนนั้นพบว่า ในชุดที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 98.5 - 99.5 เปอร์เซ็นต์ แต่เปอร์เซ็นต์การแตกใบในชุดที่ 2 และชุดที่ 3 ในทรงปกติมีค่าลดลงเหลือ 86.5 และ 14.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แตกต่างจากทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมที่มีค่าอยู่ในช่วง 94.5 และ 85.0 - 90.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ส่วนความยาวยอดและจำนวนใบที่แตกในแต่ละชุด พบว่า หลังจากแตกใบชุดที่ 1 ของทรงสี่เหลี่ยมมีความยาวยอดมากกว่าทั้งสองทรง แต่เมื่อแตกใบชุดที่ 2 กลับพบว่าทรงปกติมีความยาวยอดที่แตกใหม่ยาวกว่าทรงสี่เหลี่ยมและทรงแบนตามลำดับ โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนยอดชุดที่ 3 ทรงสี่เหลี่ยมมียอดที่แตกใหม่ยาวกว่าทั้งสองทรง ทำให้จำนวนใบต่อกิ่งในแต่ละชุดมีความสัมพันธ์กับความยาวยอด โดยพบว่าถ้าความยาวยอดมากจำนวนใบต่อกิ่งก็จะมีมากตามไปด้วย ยกเว้นความยาวยอดของทรงปกติในชุดที่ 2 ที่ไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนใบ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 ระยะเวลาในการแตกใบหลังตัดแต่งกิ่งและเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 ของคั่นลำใบที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง

รูปทรง การตัดแต่ง	ระยะเวลาแตกใบอ่อนหลังตัดแต่ง (วัน)			เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อน		
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
ทรงปกติ	12.6 ^b	45.2 ^a	80.2 ^a	99.0	86.5 ^b	14.5 ^b
ทรงแบน	15.2 ^a	37.9 ^b	75.2 ^b	98.5	94.5 ^a	85.0 ^a
ทรงสี่เหลี่ยม	13.8 ^{ab}	36.5 ^b	70.8 ^c	99.5	94.5 ^a	90.5 ^a
F-test	**	**	**	ns	*	**

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

ตารางที่ 7 ความยาวยอดเมื่อใบแก่ และจำนวนใบเฉลี่ยต่อกิ่งเมื่อแตกใบในแต่ละชุด ของต้นลำไยที่
ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง

รูปทรง การตัดแต่ง	ความยาวยอด (เซนติเมตร)			จำนวนใบเฉลี่ยต่อกิ่ง		
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3
ทรงปกติ	14.54 ^b	27.89 ^a	17.18 ^b	5.6 ^b	5.4 ^b	6.1 ^b
ทรงแบน	13.06 ^b	13.32 ^c	20.30 ^b	4.8 ^c	6.4 ^b	8.8 ^b
ทรงสี่เหลี่ยม	20.38 ^a	19.08 ^b	25.68 ^a	6.4 ^a	8.7 ^a	12.4 ^a
F-test	**	**	**	**	**	**

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญถึง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

3. เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม

จากผลการทดลองพบว่า เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มภายหลังทำการตัดแต่งกิ่งในทรงปกติมีค่าน้อยที่สุดแตกต่างจากทรงสี่เหลี่ยม และทรงแบน แต่เมื่อใบชุดที่ 1 แก่ พบว่าทรงแบนมีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงมากที่สุดไม่แตกต่างกับทรงสี่เหลี่ยม แต่มีความแตกต่างทางสถิติจากทรงปกติ ส่วนเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงหลังใบชุดที่ 2 และชุดที่ 3 แก่ทรงแบนมีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงมากกว่าทรงปกติและทรงสี่เหลี่ยมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แสงที่ส่องผ่านทรงพุ่ม ในระยะหลังตัดแต่งกิ่ง ระยะใบแก่ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง

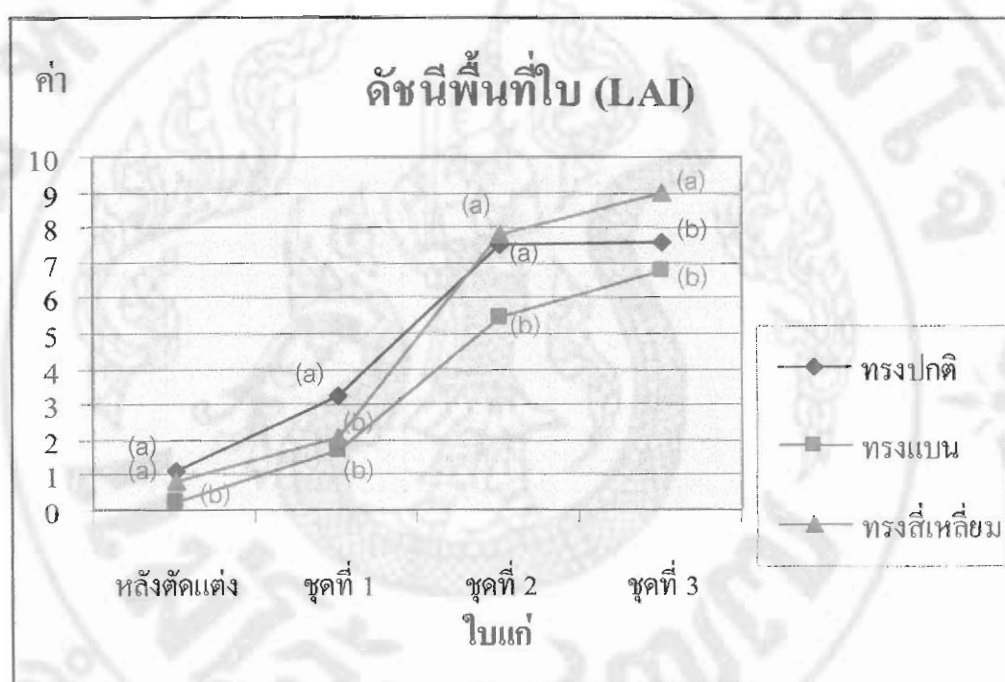
รูปทรง การตัดแต่ง	แสงที่ส่องผ่านทรงพุ่ม (%)			
	หลังตัดแต่งกิ่ง	ใบแก่ชุดที่ 1	ใบแก่ชุดที่ 2	ใบแก่ชุดที่ 3
ทรงปกติ	43.48 ^b	16.11 ^b	1.35 ^b	1.10 ^b
ทรงแบน	84.01 ^a	31.70 ^a	7.47 ^a	3.47 ^a
ทรงสี่เหลี่ยม	71.08 ^a	23.53 ^{ab}	2.34 ^b	0.60 ^b
F-test	**	**	**	**

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญถึง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

4. ค่าดัชนีพื้นที่ใบ

การเปลี่ยนแปลงของค่า LAI หลังจากการตัดแต่งทรงต้น พบว่า การจัดการทรงต้นแบบ ทรงแบนมีค่าน้อยที่สุด และแตกต่างทางสถิติกับทั้ง 2 ทรง แต่เมื่อวัดหลังจากใบชุดที่ 1 แก่ค่า LAI ของทรงปกติมีค่ามากกว่าทรงสี่เหลี่ยมและทรงแบน และเมื่อวัดขณะใบชุดที่ 2 แก่ทรงสี่เหลี่ยมมีค่า LAI เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากทรงปกติ แต่มีความแตกต่างจากทรงแบนซึ่งมีค่าน้อยที่สุด ส่วนการวัด เมื่อใบแก่ชุดที่ 3 พบว่า ทรงสี่เหลี่ยมมีค่า LAI สูงสุด คือ 8.94 ส่วนทรงปกติและทรงแบนมีค่า ดังกล่าวไม่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 6.78-7.57 (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 5 ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่วัดด้วยเครื่องวัดความเข้มแสง ภายหลังจากการตัดแต่งกิ่ง เมื่อใบชุดที่ 1, 2 และ 3 แก่ของการจัดการทรงต้นที่ต่างกัน 3 ทรง

5. การออกดอกและขนาดของช่อดอก

ภายหลังให้สารโพแทสเซียมคลอเรต 60 วัน พบว่า การตัดแต่งแบบทรงแบนมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกมากกว่าทรงสี่เหลี่ยมแต่ไม่แตกต่างกับทรงปกติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การออกดอก 56.0, 23.0 และ 48.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนความกว้างและความยาวของช่อดอกทรงปกติและทรงแบนมีค่ามากกว่าทรงสี่เหลี่ยม (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์การออกดอก ความกว้าง และความยาวช่อดอก ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรง

รูปทรงการตัดแต่ง	การออกดอก (%)	ความกว้างช่อดอก (เซนติเมตร)	ความยาวช่อดอก (เซนติเมตร)
ทรงปกติ	48.5 ^{ab}	23.8 ^a	34.3 ^a
ทรงแบน	56.0 ^a	25.0 ^a	36.0 ^a
ทรงสี่เหลี่ยม	23.0 ^b	19.8 ^b	28.5 ^b
F-test	**	**	**

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญซึ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

งานทดลองที่ 2 การศึกษาจำนวนผลที่เหมาะสมต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มในการผลิตลำไยคุณภาพ

1. น้ำหนักผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลผลิตหลังทำการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 14.0 - 19.8 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักผลผลิตต่อต้นก็ไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 83.9-108.8 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มมี ความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการไว้ผล 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร และไม่ผลิตผลมีน้ำหนักต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มมากที่สุด ส่วนการไว้ผล 150 และ 100 ผลมีน้ำหนัก ผลผลิตรองลงมาตามลำดับ แต่น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ ในช่วง 3.09-4.24 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร (ตารางที่ 10)

ส่วนน้ำหนักต่อผล น้ำหนักเนื้อและน้ำหนักเมล็ด พบว่า หลังจากทำการผลิตผลในทุก ระดับไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 10.4-11.8, 6.91-8.05 และ 1.44-1.56 กรัมต่อผลตามลำดับ ยกเว้นน้ำหนักเปลือกภายหลังทำการผลิตผลให้เหลือ 100 ผลต่อพื้นที่ผิวทรง พุ่ม 1 ตารางเมตรมีผลทำให้น้ำหนักเปลือกมากที่สุด คือ 1.91 กรัมต่อผลแต่ไม่แตกต่างกับการไว้ผล 150, 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตรตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์เนื้อนั้นไม่พบความแตกต่าง กันทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองทั้งหมด คืออยู่ในช่วง 66.73-68.83 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้ เหลือในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	การร่วงของผล (%)	น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม)		
		ต่อต้น	ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม ^{1/}	ต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่ม ^{1/}
ไม่ผลิตผล (250 ผล ^{2/})	16.2	98.3	2.17 ^a	4.16
200 ผล ^{2/}	19.8	108.8	1.71 ^{ab}	4.24
150 ผล ^{2/}	14.0	88.1	1.47 ^{bc}	3.16
100 ผล ^{2/}	10.0	83.9	1.06 ^c	3.09
F-test	ns	ns	**	ns

หมายเหตุ ^{1/} = 1 ตารางเมตร

^{2/} = ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญถึง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อ

เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

ตารางที่ 11 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเมล็ด และเปอร์เซ็นต์เนื้อ ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือในระดับที่ต่างกัน

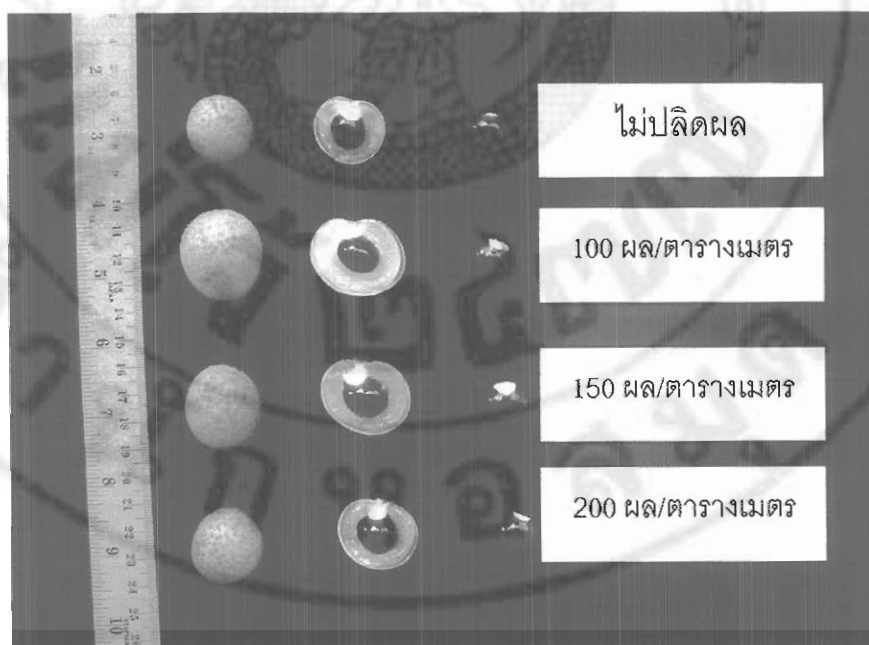
สิ่งทดลอง	น้ำหนัก (กรัม)				สัดส่วนเนื้อ
	ผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	(%)
ไม่ผลิตผล (250 ผล ^{2/})	10.4	6.91	1.44 ^b	1.45	66.73
200 ผล ^{2/}	10.7	7.36	1.55 ^{ab}	1.44	68.59
150 ผล ^{2/}	11.4	7.83	1.75 ^{ab}	1.53	68.83
100 ผล ^{2/}	11.8	8.05	1.91 ^a	1.56	68.38
F-test	ns	ns	**	ns	ns

หมายเหตุ ^{2/} = ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญถึง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)



ภาพที่ 6 ขนาดของผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวภายหลังทำการผลิตผลให้เหลือในระดับที่แตกต่างกัน

2. ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

2.1 ขนาดผล

พบว่า ความกว้างของผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความยาวของผลในต้นที่ทำการผลิตผลให้เหลือ 100 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตรมีความยาวมากที่สุดคือ 29.86 มิลลิเมตร ยาวกว่าที่ไม่ปลูกผล และไว้ผล 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตรตามลำดับ ส่วนในด้านความสูงก็ขึ้นไปในทางเดียวกันกับความยาวของผล โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของผล ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		
	กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ปลูกผล (250 ผล ^{2/})	24.80	27.52 ^b	24.64 ^{ab}
200 ผล ^{2/}	24.68	27.82 ^b	24.34 ^b
150 ผล ^{2/}	25.07	28.89 ^{ab}	25.11 ^{ab}
100 ผล ^{2/}	25.49	29.86 ^a	25.96 ^a
F-test	ns	*	*

หมายเหตุ ^{2/} = ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

2.2 ขนาดเมล็ด

ขนาดของเมล็ดในด้านความกว้าง ความยาว และความสูงในทุกระดับการไว้ผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของเมล็ด ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือในระดับที่ต่าง กัน

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		
	กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ผลิตผล (250 ผล ^{2/})	11.34	13.68	12.27
200 ผล ^{2/}	11.50	13.72	12.11
150 ผล ^{2/}	11.45	13.94	12.19
100 ผล ^{2/}	11.52	14.10	12.47
F-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ ^{2/} = ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร
ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

2.3 ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

พบว่า ในต้นที่ทำการผลิตผลให้เหลือ 100, 150 และ 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร (อยู่ในช่วง 5.50-5.76 มิลลิเมตร) ทำให้ความหนาเนื้อเพิ่มขึ้นแตกต่างจากต้นที่ไม่ทำการผลิตผล (4.87 มิลลิเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความหนาเปลือกและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้นลำไยที่ทำการปลิดผลให้เหลือในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความหนา (มิลลิเมตร)		ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)
	เนื้อ	เปลือก	
ไม่ปลิดผล (250 ผล ^{2/})	4.87 ^b	0.66	18.9
200 ผล ^{2/}	5.50 ^a	0.67	19.2
150 ผล ^{2/}	5.76 ^a	0.74	19.7
100 ผล ^{2/}	5.73 ^a	0.71	19.5
F-test	*	ns	ns

หมายเหตุ

^{2/} = ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร

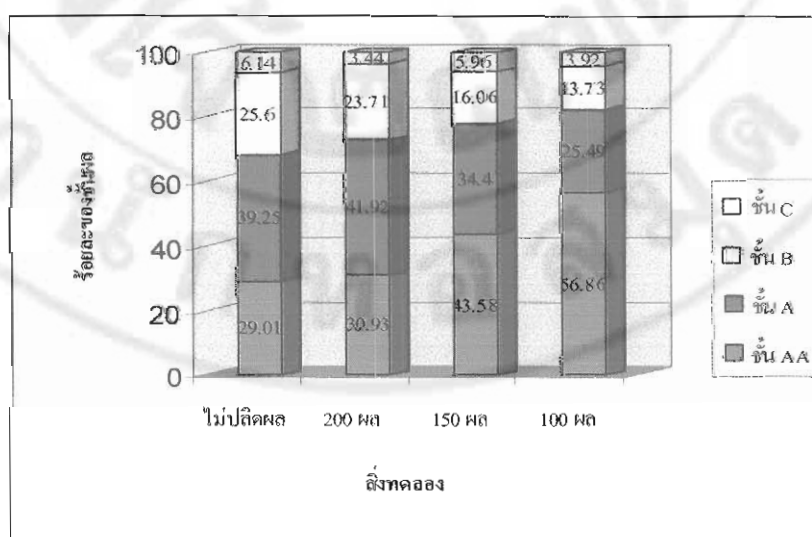
ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

3. เปอร์เซนต์ของชั้นผล

พบว่า เมื่อทำการปลิดผลในทุกระดับมีผลทำให้เปอร์เซนต์ของชั้น AA เพิ่มขึ้นมากกว่าในต้นที่ไม่ได้ทำการปลิดผล โดยเปอร์เซนต์ของชั้น AA เพิ่มขึ้นตามปริมาณผลต่อพื้นที่ทรงพุ่มที่ลดลง (ภาพที่ 7)



หมายเหตุ: หักด้วยเครื่องคัดของ บริษัท ชิคชีวัน รุ่น ชั่งรวม

การคัดแยกขนาดของชั้นผลไม่ได้ทำการคัดแยกเป็นซ้ำ จึงไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้

ภาพที่ 7 เปอร์เซนต์ชั้นผล ของต้นลำไยที่ทำการปลิดผลให้เหลือในระดับที่ต่างกัน

4. ต้นทุนและผลตอบแทน

พบว่า รายได้จากการขายผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น (อยู่ในช่วง 531.6-618.0 บาท) ต้นทุนปัจจัยการผลิต (อยู่ในช่วง 293.48-380.80 บาท) และรายได้สุทธิ (อยู่ในช่วง 187.35-314.90 บาท) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจากทำการผลิตผลให้เหลือในระดับที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 รายได้ต่อต้น ต้นทุนปัจจัยการผลิต และรายได้สุทธิของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	รายได้เฉลี่ยต่อต้น(บาท)	ต้นทุนปัจจัยการผลิต(บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
ไม่ผลิตผล (250 ผล ^{2/})	531.6	344.23	187.35
200 ผล ^{2/}	618.0	380.80	237.21
150 ผล ^{2/}	566.7	308.53	258.14
100 ผล ^{2/}	608.4	293.48	314.90
F-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ

^{2/} = ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ต้นทุนปัจจัยการผลิตในที่นี้รวมถึง ค่าแรงเก็บเกี่ยวผลผลิตที่จะนำไปจำหน่ายเป็นผลสดสำหรับอบแห้ง

ชั้น AA ราคา 9 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น A ราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น B ราคา 2 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น C ราคา 0.5 บาทต่อกิโลกรัม

งานทดลองที่ 3. การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยคุณภาพ

1. น้ำหนักผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล (อยู่ในช่วง 17.2-19.8 เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น (อยู่ในช่วง 87.6-118.8 กิโลกรัมต่อต้น) น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม (อยู่ในช่วง 1.95-2.49 กิโลกรัมต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร) และต่อพื้นที่ทรงพุ่ม (อยู่ในช่วง 4.05-4.85 กิโลกรัมต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร) ในทุกระดับของการปลิดใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 16)

ส่วนน้ำหนักต่อผล (อยู่ในช่วง 10.5-11.6 กรัมต่อผล) น้ำหนักเนื้อ (อยู่ในช่วง 7.36 - 8.53 กรัมต่อผล) น้ำหนักเปลือก (อยู่ในช่วง 1.55-1.71 กรัมต่อผล) น้ำหนักเมล็ด (อยู่ในช่วง 1.44-1.57 กรัมต่อผล) และสัดส่วนเนื้อ (อยู่ในช่วง 68.59-75.09 เปอร์เซ็นต์) ในทุกระดับของการปลิดใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	การร่วงของผล (%)	น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม)		
		ต่อต้น	ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม ^{1/}	ต่อพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม ^{1/}
ไม่ปลิดใบ	19.8	108.8	2.26	4.24
ปลิดใบ 20 %	18.1	87.6	2.00	4.33
ปลิดใบ 40 %	17.2	118.8	2.49	4.85
ปลิดใบ 60 %	12.9	103.7	1.95	4.05
F-test	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ

^{1/} = 1 ตารางเมตร

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 17 น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ดและสัดส่วนเนื้อ ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนัก (กรัม)				สัดส่วนเนื้อ
	ผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	(%)
ไม่ปลิดใบ	10.7	7.36	1.55	1.44	68.59
ปลิดใบ 20 %	10.5	7.76	1.62	1.51	74.05
ปลิดใบ 40 %	11.4	8.53	1.65	1.57	75.09
ปลิดใบ 60 %	11.6	8.44	1.71	1.55	72.79
F-test	ns	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

2. ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

2.1 ขนาดผล

หลังจากทำการปลิดใบ พบว่า ความกว้างของผลมีขนาดเพิ่มขึ้นตามจำนวนใบที่ปลิดออก และมีขนาดความกว้างมากกว่าต้นที่ไม่ได้ปลิดใบ ส่วนความยาวและความสูงของผลนั้นในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของผล ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		
	กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ปลิดใบ	24.68 ^b	27.82	24.34
ปลิดใบ 20 %	25.60 ^{ab}	28.57	25.01
ปลิดใบ 40 %	25.13 ^b	29.76	25.81
ปลิดใบ 60 %	26.18 ^a	30.00	25.82
F-test	*	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

2.2 ขนาดเมล็ด

พบว่า ขนาดของเมล็ดในด้านความกว้างและความยาวของเมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 11.50-12.00 และ 13.72-14.19 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนความสูงของเมล็ดนั้น ในทุกกรรมวิธีที่ปลิดใบมีผลทำให้ขนาดความสูงของเมล็ดเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ไม่ปลิดใบ (ตารางที่ 19)

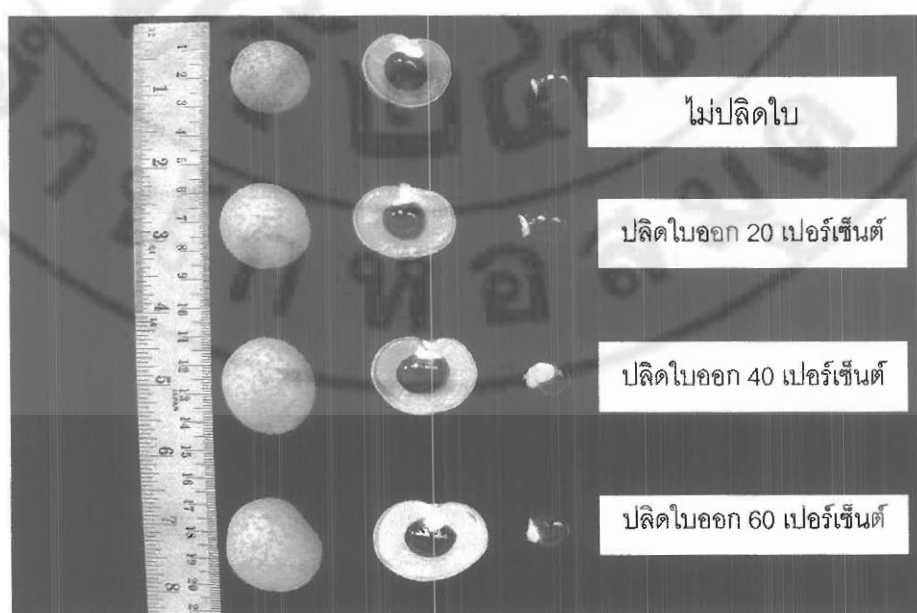
ตารางที่ 19 ขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงของเมล็ด ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		
	กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ปลิดใบ	11.50	13.72	12.11 ^b
ปลิดใบ 20 %	11.97	13.92	12.52 ^a
ปลิดใบ 40 %	11.85	14.13	12.58 ^a
ปลิดใบ 60 %	12.00	14.19	12.66 ^a
F-test	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)



ภาพที่ 8 ขนาดของผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวภายหลังทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

2.3 ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

พบว่า ความหนาเนื้อในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคืออยู่ในช่วง 5.25-5.62 มิลลิเมตร แต่ความหนาเปลือกของต้นที่ทำการปลิดใบออก 20 เปอร์เซ็นต์มีความหนา มากกว่าทุกกรรมวิธี ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคืออยู่ในช่วง 19.2-20.0 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้นลำไยที่ทำการปลิด ใบในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความหนา (มิลลิเมตร)		ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)
	เนื้อ	เปลือก	
ไม่ปลิดใบ	5.50	0.67 ^b	19.2
ปลิดใบ 20 %	5.25	0.75 ^a	20.0
ปลิดใบ 40 %	5.62	0.65 ^b	20.0
ปลิดใบ 60 %	5.59	0.69 ^b	19.8
F-test	ns	*	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

3. ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปรอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม และสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร

ค่าดัชนีพื้นที่ใบหลังทำการปลิดใบ พบว่า ในต้นที่ไม่ปลิดใบมีค่ามากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับการปลิดใบออก 20 เปรอร์เซ็นต์ รองลงมาคือปลิดใบ 40 และ 60 เปรอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม ต้นที่ทำการปลิดใบ 60 เปรอร์เซ็นต์มีค่าดังกล่าวมากที่สุด รองลงมาคือ ปลิดใบ 40, 20 เปรอร์เซ็นต์และไม่ปลิดใบตามลำดับ และสุดท้ายเมื่อนำผลผลิตที่เหลือบนต้นเปรียบเทียบกับสัดส่วนใบ พบว่า การปลิดใบออก 60 เปรอร์เซ็นต์มีจำนวนผลต่อพื้นที่ใบสูงที่สุด แตกต่างจากการปลิดใบ 20, 40 เปรอร์เซ็นต์และไม่ปลิดใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 21)

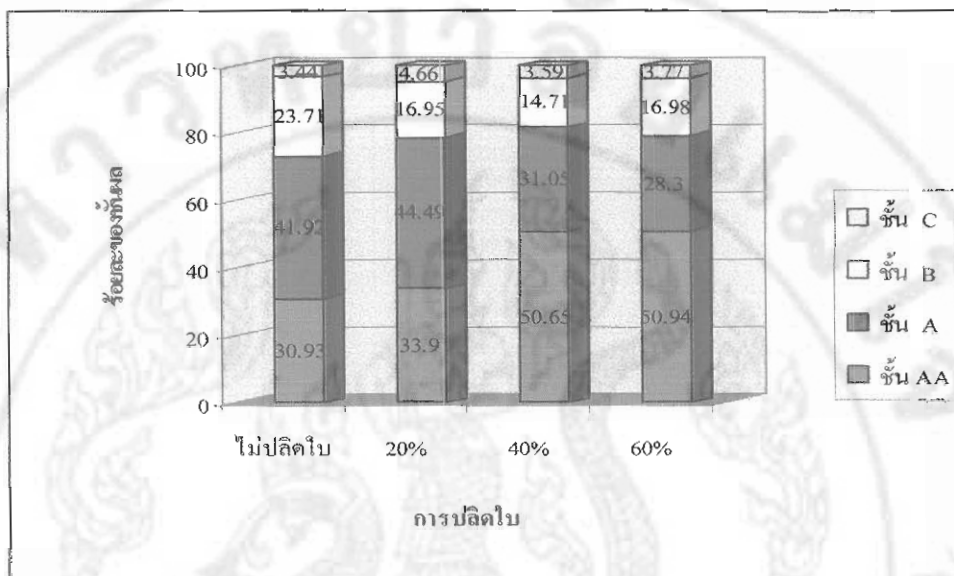
ตารางที่ 21 ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปรอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มและสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	ค่าดัชนีพื้นที่ใบ	เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม	จำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ม. ²
ไม่ปลิดใบ	6.27 ^a	3.84 ^c	62.92 ^b
ปลิดใบ 20 %	5.31 ^a	7.25 ^{bc}	85.09 ^b
ปลิดใบ 40 %	3.49 ^b	14.97 ^b	99.89 ^b
ปลิดใบ 60 %	2.47 ^b	24.32 ^a	148.07 ^a
F-test	**	**	**

หมายเหตุ ** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปรอร์เซ็นต์
ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

4. เปอร์เซ็นต์ของชั้นผล

พบว่า เมื่อทำการปลิดใบที่อยู่ภายในทรงพุ่มออก 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำให้ มีผลผลิตลำไยชั้น AA (ขนาดใหญ่พิเศษ) เพิ่มขึ้นมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตทั้งต้น (ภาพที่ 9)



หมายเหตุ: คัดขนาดด้วยเครื่องคัดของบริษัทชิตชวัน รุ่นยังรวย

การคัดแยกขนาดของชั้นผลไม่ได้ทำการคัดแยกเป็นซ้ำ จึงไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้

ภาพที่ 9 เปอร์เซ็นต์ชั้นผลของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับที่ต่างกัน

5. ต้นทุนและผลตอบแทน

พบว่า รายได้เฉลี่ยต่อต้นเมื่อจำหน่ายเป็นผลสดสำหรับอบแห้ง และต้นทุนปัจจัยการผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 523.8 - 823.5 และ 289.16 - 380.80 บาทต่อต้น แต่เมื่อคิดเป็นรายได้สุทธิ พบว่าต้นที่ทำการปลิดใบออก 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์มีรายได้สุทธิมากกว่าต้นที่ปลิดใบ 20 เปอร์เซ็นต์และไม่ปลิดใบ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 รายได้ต่อต้น ต้นทุนปัจจัยการผลิต และรายได้สุทธิ ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับที่ต่างกัน

สิ่งทดลอง	รายได้เฉลี่ยต่อต้น(บาท)	ต้นทุนปัจจัยการผลิต(บาท)	รายได้สุทธิ(บาท)
ไม่ปลิดใบ	618.0	380.80	237.21 ^b
ปลิดใบ 20 %	523.8	289.16	234.61 ^b
ปลิดใบ 40 %	823.5	368.36	455.15 ^a
ปลิดใบ 60 %	712.3	300.80	411.51 ^a
F-test	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

ต้นทุนปัจจัยการผลิตในที่นี้รวมถึง ค่าแรงเก็บเกี่ยวผลผลิตที่จะนำไปจำหน่ายเป็นผลสดสำหรับอบแห้ง

ชั้น AA ราคา 9 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น A ราคา 5 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น B ราคา 2 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น C ราคา 0.5 บาทต่อกิโลกรัม

งานทดลองที่ 4. การศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการผลิตลำไยระยะชิดในเชิงพาณิชย์

1. อัตราการสังเคราะห์แสงและเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม

จากผลการทดลอง พบว่า ใบชั้นนอกของทั้ง 3 รูปทรงมีค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสูงที่สุด รองลงมาคือใบชั้นกลาง และใบชั้นใน (ตารางที่ 23)

ส่วนเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มภายหลังทำการตัดแต่งกิ่งเมื่อใบชุดที่ 1 แก่ พบว่า ทรงแบนมีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับทรงสี่เหลี่ยม ส่วนเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงหลังใบแก่ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 ทรงแบนและทรงปกติมีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงมากกว่าทรงสี่เหลี่ยมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 23 อัตราการสังเคราะห์แสงในแต่ละชุดใบของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรงในระบบปลูกระยะชิด

ใบชุดที่	รูปทรงการตัดแต่ง ($\text{CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)		
	ทรงปกติ	ทรงแบน	ทรงสี่เหลี่ยม
1 (ใบชั้นใน)	-6.05 ^c	-6.77 ^c	-8.07 ^c
2 (ใบชั้นกลาง)	3.39 ^b	4.46 ^b	2.53 ^b
3 (ใบชั้นนอก)	12.46 ^a	13.58 ^a	12.99 ^a
F-test	**	**	**

หมายเหตุ ** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญซึ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

ตารางที่ 24 เปอร์เซ็นต์แสงที่ส่องผ่านทรงพุ่ม ระยะใบแก่ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 ของต้นลำไยที่
ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรงในระบบปลูกระยะชิด

รูปทรง การตัดแต่ง	แสงที่ส่องผ่านทรงพุ่ม (%)		
	ใบแก่ชุดที่ 1	ใบแก่ชุดที่ 2	ใบแก่ชุดที่ 3
ทรงปกติ	15.18 ^b	5.31 ^{ab}	5.27 ^{ab(-1)}
ทรงแบน	33.79 ^a	7.33 ^a	3.59 ^a
ทรงสี่เหลี่ยม	23.21 ^{ab}	2.16 ^b	1.05 ^b
F-test	*	*	*

หมายเหตุ * = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)
⁻¹ = หลังตัดแต่งกิ่ง ไม่มีการแตกใบในชุดที่ 3

2. เปอร์เซ็นต์การออกดอก

พบว่าทรงปกติและทรงแบนมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกมากกว่าทรงสี่เหลี่ยม โดยมี
เปอร์เซ็นต์การออกดอกเท่ากับ 60.0, 48.5 และ 15.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 เปอร์เซ็นต์การออกดอก ของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 3 รูปทรงในระบบปลูกระยะชิด

รูปทรงการตัดแต่ง	การออกดอก (%)
ทรงปกติ	60.0 ^a
ทรงแบน	48.5 ^a
ทรงสี่เหลี่ยม	15.0 ^b
F-test	**

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %
ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

งานทดลองที่ 4.1 ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมในการผลิตลำไยเชิงพาณิชย์ระยะชิดทรงปกติ

1. น้ำหนักผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลไม่มีความแตกต่างกัน คืออยู่ในช่วง 46.67-55.07 เปอร์เซ็นต์ สำหรับน้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น (อยู่ในช่วง 6.13 - 7.63 กิโลกรัมต่อต้น) น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ใต้ทรงพุ่มก็ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 0.53-0.62 และ 0.15-0.20 กิโลกรัมต่อ 1 ตารางเมตร (ตารางที่ 26)

ส่วนน้ำหนักต่อผล พบว่าต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 3 มีน้ำหนักต่อผลสูงสุด แม้ไม่แตกต่างกับต้นที่มี LAI เท่ากับ 2 แต่สูงกว่าต้นที่ไม่ปลิดใบชัดเจน โดยมีน้ำหนักต่อผล 7.91, 7.62 และ 6.56 กรัมต่อผลตามลำดับ ส่วนน้ำหนักเนื้อ ต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 2 และ 3 มีน้ำหนักเนื้อมากกว่าต้นที่ไม่ปลิดใบ แต่น้ำหนักเปลือกและเมล็ดในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน คืออยู่ในช่วง 1.37-1.51 และ 1.18-1.27 กรัมต่อผล จึงทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อในต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 2 และ 3 มีสัดส่วนเนื้อมากกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการปลิดใบ (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 26 เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงปกติ

สิ่งทดลอง	การร่วง ของผล(%)	น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม)		
		ต่อต้น	ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม ^{1/}	ต่อพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม ^{1/}
ไม่ปลิดใบ (LAI ≈ 7.4)	46.67	6.13	0.53	0.15
LAI = 2	50.53	6.63	0.54	0.16
LAI = 3	55.07	7.63	0.62	0.20
F-test	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ

^{1/} = 1 ตารางเมตร

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 27 น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ดและสัดส่วนเนื้อ ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงปลูก

สิ่งทดลอง	น้ำหนัก (กรัม)				สัดส่วนเนื้อ (%)
	ผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	
ไม่ปลูกใบ (LAI $\approx$ 7.4)	6.56 ^b	3.52 ^b	1.37	1.18	53.70 ^b
LAI = 2	7.62 ^{ab}	4.49 ^a	1.43	1.23	58.86 ^a
LAI = 3	7.91 ^a	4.70 ^a	1.51	1.27	59.35 ^a
F-test	**	**	ns	ns	**

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

2. ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

2.1 ขนาดผล

ขนาดของผลในด้านความกว้าง ความยาว และความหนาของผล ในต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 2 และ 3 มีขนาดใหญ่กว่าต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกใบ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของผล ของต้นลำไยที่มี LAI แตกต่างกันในทรงปลูก

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		
	กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ปลูกใบ (LAI $\approx$ 7.4)	20.86 ^b	22.98 ^b	21.60 ^b
LAI = 2	22.34 ^a	24.61 ^a	22.69 ^a
LAI = 3	22.55 ^a	24.74 ^a	22.93 ^a
F-test	**	**	*

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

2.2 ขนาดเมล็ด

ขนาดของเมล็ดในด้านความกว้าง และความยาวในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 10.62-10.84 และ 12.82-13.16 มิลลิเมตรตามลำดับ ขณะที่ความสูงของเมล็ดในดินที่มีค่า LAI เท่ากับ 2 มีค่ามากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับดินที่มีค่า LAI เท่ากับ 3 และมีผลสูงกว่าที่ไม่ปลูกลงในชุดเงิน (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของเมล็ด ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงปลูก

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		
	กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ปลูกลง (LAI $\approx$ 7.4)	10.73	12.82	11.97 ^b
LAI = 2	10.62	13.01	12.57 ^a
LAI = 3	10.84	13.16	12.31 ^{ab}
F-test	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

2.3 ความหนาเนื้อและเปลือก และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้

ความหนาเนื้อต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 3 มีความหนาเนื้อมากที่สุด แม้ไม่แตกต่างกับต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 2 แต่หนากว่าต้นที่ไม่ปลูกใบชัดเจน โดยมีความหนาเนื้อ 4.66, 4.51 และ 4.08 มิลลิเมตรตามลำดับ ในส่วนของความหนาเปลือกและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 0.83-0.89 มิลลิเมตร และ 19.6-21.1 องศาบริกซ์ตามลำดับ (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้นกล้วยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงปกติ

สิ่งทดลอง	ความหนา (มิลลิเมตร)		ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)
	เนื้อ	เปลือก	
ไม่ปลูกใบ (LAI $\approx$ 7.4)	4.08 ^b	0.87	19.6
LAI = 2	4.51 ^{ab}	0.89	21.1
LAI = 3	4.66 ^a	0.83	20.9
F-test	**	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

3. ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม และสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร

ค่า LAI ที่วัดได้จากเครื่องมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 2 และ 3 มีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงมากกว่าต้นที่ไม่ทำการปลิดใบ (ตารางที่ 31)

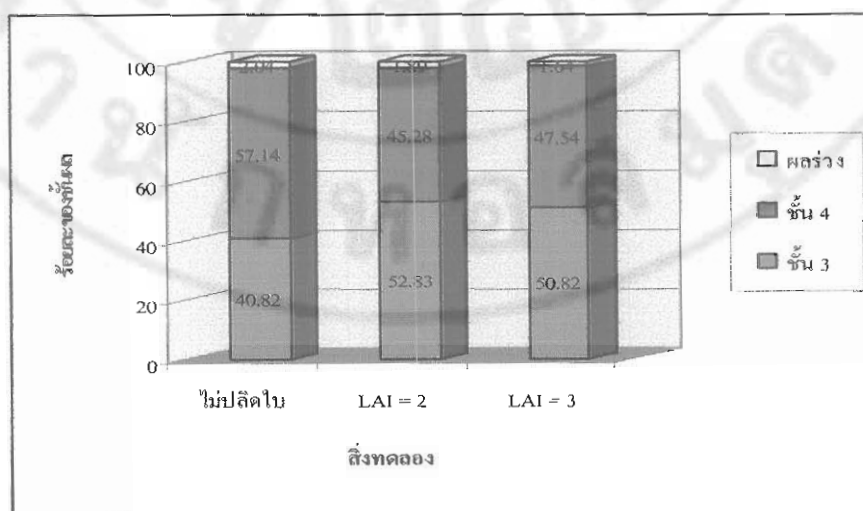
ตารางที่ 31 ค่า LAI เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม และสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงปกติ

สิ่งทดลอง	ค่าดัชนีพื้นที่ใบ (วัดจากเครื่อง)	การส่องผ่านของแสง ในทรงพุ่ม (%)
ไม่ปลิดใบ (LAI $\approx$ 7.4)	4.73 ^a	2.76 ^b
LAI = 2	1.40 ^b	30.04 ^a
LAI = 3	1.94 ^b	25.83 ^a
F-test	**	**

หมายเหตุ ** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

4. เปอร์เซ็นต์ของชั้นผล

การคัดขนาดผลลงบรรจุตะกร้าในต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 2 และ 3 มีขนาดผลชั้น 3 เพิ่มมากขึ้นจากต้นที่ไม่ได้ทำการปลิดใบประมาณ 10 เปอร์เซนต์ (ภาพที่ 10)



หมายเหตุ การคัดแยกขนาดของชั้นผลไม่ได้ทำการคัดแยกเป็นซ้ำ จึงไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้
ภาพที่ 10 เปอร์เซนต์ชั้นผลของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงปกติ

5. ต้นทุนและผลตอบแทน

เมื่อทำการจำหน่ายผลผลิตพบว่า รายได้เฉลี่ยต่อต้น ต้นทุนการผลิต และรายได้สุทธิไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 158.44-205.12, 60.96-72.19 และ 97.48-132.92 บาทต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 รายได้ต่อต้น ต้นทุนปัจจัยการผลิต และรายได้สุทธิ ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงปลูก

สิ่งทดลอง	รายได้เฉลี่ยต่อต้น(บาท)	ต้นทุนปัจจัยการผลิต(บาท)	รายได้สุทธิ(บาท)
ไม่ปลูกใบ (LAI $\approx$ 7.4)	158.44	60.96	97.48
LAI = 2	179.37	64.69	114.68
LAI = 3	205.12	72.19	132.93
F-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ต้นทุนปัจจัยการผลิตในที่นี้รวมถึงค่าแรงเก็บเกี่ยวผลผลิตที่นำไปบรรจุตะกร้าก่อนจำหน่าย

ขนาด 3 ราคา 32 บาทต่อ กิโลกรัม

ขนาด 4 ราคา 22 บาทต่อ กิโลกรัม

ผลร่วง ราคา 11 บาทต่อ กิโลกรัม

งานทดลองที่ 4.2 ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมในการผลิตลำไยเชิงพาณิชย์ระยะชิด

ทรงแบน

1. น้ำหนักผลผลิต

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์การร่วงของผลภายหลังทำการทดลอง น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มและต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยอยู่ในช่วง 41.70-48.64 เปอร์เซ็นต์ 5.75 - 6.50 กิโลกรัมต่อต้น 0.19 - 0.23 และ 0.59 - 0.74 กิโลกรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 33)

ส่วนน้ำหนักผล เนื้อ เปลือก และเมล็ดในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อคิดสัดส่วนเนื้อต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 3 มีเปอร์เซ็นต์เนื้อมากที่สุด แม้ไม่แตกต่างกับต้นที่มี LAI เท่ากับ 2 แต่มีค่าสูงกว่าต้นที่ไม่ปลิดใบชัดเจน โดยมีสัดส่วนเนื้อเท่ากับ 56.82, 55.32 และ 51.67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 33 เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงแบน

สิ่งทดลอง	การร่วง ของผล(%)	น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม)		
		ต่อต้น	ต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม ^{1/}	ต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่ม ^{1/}
ไม่ปลิดใบ (LAI ≈ 8)	41.70	5.75	0.19	0.59
LAI = 2	48.64	5.75	0.23	0.74
LAI = 3	43.39	6.50	0.19	0.61
F-test	ns	ns	ns	ns

หมายเหตุ

^{1/} = 1 ตารางเมตร

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 34 น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และสัดส่วนเนื้อ ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน
ในทรงแบบ

สิ่งทดลอง	น้ำหนัก (กรัม)				สัดส่วนเนื้อ (%)
	ผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	
ไม่ปลิดใบ (LAI $\approx$ 8)	6.56	3.40	1.39	1.26	51.67 ^b
LAI = 2	6.92	3.83	1.35	1.26	55.32 ^{ab}
LAI = 3	7.23	4.11	1.51	1.22	56.82 ^a
F-test	ns	ns	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

2. ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

2.1 ขนาดผล

ขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงของผล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยอยู่ในช่วง 20.86-21.72, 22.49-23.75 และ 21.57-22.41 มิลลิเมตรต่อผลตามลำดับ (ตารางที่ 35)

ตารางที่ 35 ขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงของผล ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน
ทรงแบบ

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		
	กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ปลิดใบ (LAI $\approx$ 8)	20.86	22.49	21.57
LAI = 2	21.16	23.14	21.90
LAI = 3	21.72	23.75	22.41
F-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

2.2 ขนาดเมล็ด

ขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงของเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยอยู่ในช่วง 10.64-10.87, 12.90-13.05 และ 12.43-12.50 มิลลิเมตรต่อผลตามลำดับ (ตารางที่ 36)

ตารางที่ 36 ขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงของเมล็ด ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงแบบ

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		
	กว้าง	ยาว	สูง
ไม่ปลิดใบ (LAI $\approx$ 8)	10.87	13.05	12.50
LAI = 2	10.78	12.94	12.50
LAI = 3	10.64	12.90	12.43
F-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

2.3 ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ความหนาเนื้อของต้นลำไยที่มีค่า LAI เท่ากับ 2 และ 3 มีความหนาเนื้อมากกว่าต้นที่ไม่ปลิดใบ โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่ความหนาเปลือกและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงแบบ

สิ่งทดลอง	ความหนา (มิลลิเมตร)		ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)
	เนื้อ	เปลือก	
ไม่ปลิดใบ (LAI $\approx$ 8)	2.86 ^b	0.80	17.08
LAI = 2	3.44 ^a	0.71	18.35
LAI = 3	3.47 ^a	0.75	17.90
F-test	**	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

3. เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม และสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1

ตารางเมตร

ภายหลังทำการปลูกใบ พบว่า ต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 2 มีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มมากกว่าทุกกรรมวิธี โดยมีต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 3 และต้นที่ไม่ปลูกใบมีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงรองลงมาตามลำดับ (ตารางที่ 38)

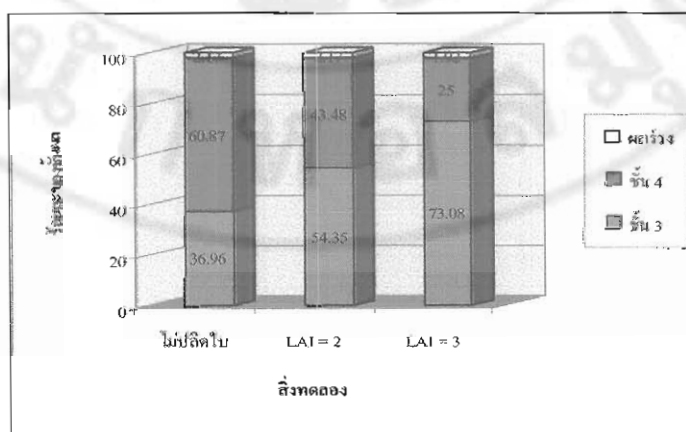
ตารางที่ 38 เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มและสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงแบน

สิ่งทดลอง	ค่าดัชนีพื้นที่ใบ (วัดจากเครื่อง)	การส่องผ่านของแสง ในทรงพุ่ม (%)
ไม่ปลูกใบ (LAI $\approx$ 8)	4.50 ^a	3.94 ^c
LAI = 2	1.53 ^b	34.40 ^a
LAI = 3	2.01 ^b	24.25 ^b
F-test	**	**

หมายเหตุ ** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญซึ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

4. เปอร์เซ็นต์ของชั้นผล

ขนาดผลผลิตภายหลังทำการทดลองเมื่อคัดบรรจุตะกร้า พบว่าต้นที่มีการปลูกใบให้เหลือค่า LAI เท่ากับ 2 และ 3 มีผลทำให้ผลผลิตขนาด 3 เพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการปลูกใบ (ภาพที่ 11)



หมายเหตุ การคัดแยกขนาดของชั้นผลไม่ได้ทำการคัดแยกเป็นซ้ำ จึงไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้

ภาพที่ 11 เปอร์เซนต์ชั้นผลของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกันในทรงแบน

5. ต้นทุนและผลตอบแทน

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่ารายได้เฉลี่ยต่อต้น ต้นทุนการผลิต รวมถึงรายได้สุทธิไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ถึงแม้ว่ารายได้สุทธิของต้นที่มีค่า LAI เท่ากับ 3 จะเพิ่มขึ้นจากต้นที่ไม่ปลิดใบถึง 37.5 บาทต่อต้น (ตารางที่ 39)

ตารางที่ 39 รายได้ต่อต้น ต้นทุนปัจจัยการผลิตและรายได้สุทธิ ของต้นลำไยที่มีค่า LAI แตกต่างกัน ในทรงแบบ

สิ่งทดลอง	รายได้เฉลี่ยต่อต้น(บาท)	ต้นทุนปัจจัยการผลิต(บาท)	รายได้สุทธิ(บาท)
ไม่ปลิดใบ (LAI $\approx$ 8)	146.38	66.0	80.38
LAI = 2	156.38	61.0	95.38
LAI = 3	189.13	67.0	122.13
F-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
 ต้นทุนปัจจัยการผลิตในที่นี้รวมถึงค่าแรงเก็บเกี่ยวผลผลิตที่นำไปบรรจุตะกร้าก่อนจำหน่าย
 ขนาด 3 ราคา 32 บาทต่อกิโลกรัม
 ขนาด 4 ราคา 22 บาทต่อกิโลกรัม
 ผลร่วง ราคา 11 บาทต่อกิโลกรัม

วิจารณ์ผลการวิจัย

คุณภาพผลผลิต

ผลผลิตลำไยที่มีคุณภาพควรมีขนาดผลใหญ่กว่า 2.8 มิลลิเมตร (พาวิน และคณะ, 2548ข) หรือมีจำนวนผลน้อยกว่า 85 ผลต่อกิโลกรัม (มีน้ำหนักผลเฉลี่ยมากกว่า 11.76 กรัมต่อผล) (กรมวิชาการเกษตร, 2546) ผิวสีเหลืองคล้ายทอง มีเปอร์เซ็นต์เนื้อมาก และมีเปลือกหนาพอสมควร เพราะจะทำให้ผลผลิตที่ได้มีราคาเพิ่มขึ้น แต่ถึงอย่างไรก็ตามการแยกขนาดซื้อของผู้ค้าก็ยังไม่มีความแน่นอน ขึ้นอยู่กับปริมาณของผลผลิตและฤดูกาล จากผลการทดลอง พบว่า คุณภาพผลผลิตมีลักษณะที่ดีขึ้นหลังทำการปลิดผลและปลิดใบ ซึ่งคุณภาพที่เพิ่มขึ้นเป็นดังนี้

ความสำคัญของการลดจำนวนผลกับคุณภาพผลผลิต

พบว่า ต้นลำไยที่มีการปลิดผลออกให้เหลือ 100 และ 150 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร (พ.พ.ม²) สามารถทำให้ขนาดผลเพิ่มขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม คือ 29.86 และ 28.89 มิลลิเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 12) หรือมีน้ำหนักต่อผลเท่ากับ 11.8 และ 11.4 กรัมต่อผล (ตารางที่ 11) โดยไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักผลผลิตรวมภายในต้น (ตารางที่ 15) เช่นเดียวกับงานทดลองของนพดลและคณะ (2545) พบว่า เมื่อทำการปลิดผลอ่อนออก 60 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลที่ติดทั้งหมด จะทำให้ลำไยมีขนาดและน้ำหนักเพิ่มขึ้นจาก 7.5 กรัมเป็น 11.5 กรัม โดยไม่ทำให้น้ำหนักผลผลิตรวมภายในต้นลดลง เพราะการปลิดผลเป็นการลดจำนวนผลต่อช่อและต่อต้นให้ลดลง เพื่อปลดการแบกรับภาระของพืช (สัมฤทธิ์, 2537) ทำให้อาหารที่ถูกสร้างขึ้นที่ใบสามารถส่งไปยังผลผลิตได้เพียงพอ โดยที่ผลผลิตไม่ต้องมีการแย่งแย่งกันระหว่างผล จึงทำให้ผลผลิตมีการพัฒนาได้อย่างเต็มที่ ส่วนขนาดและคุณภาพของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น เป็นการเพิ่มขึ้นในส่วนของเนื้อและเปลือก (นพดล และสุขใจ, 2548) ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้ซื้อ เพราะลำไยที่มีเนื้อมากขอมเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ส่วนเปลือกที่หนาขึ้นจะทำให้การขนส่งสะดวกกว่าลำไยที่มีเปลือกบาง และเมื่อทำการรอบก็ยังทำให้ลำไยมีผลขนาดเล็ก เกษตรกรจึงสามารถจำหน่ายผลผลิตได้ในราคาที่สูงขึ้น ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะต้องมีภาระค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการปลิดผลต้นละประมาณ 30 บาท (ในต้นลำไยที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5-6 เมตร) (พาวิน และคณะ, 2548 ก) แต่ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ก็ยังคุ้มค่าต่อรายรับที่เพิ่มขึ้น เพราะผลผลิตที่มีขนาดใหญ่ สามารถจำหน่ายได้ในราคาที่สูงขึ้น รวมถึงการจัดการด้านต่างๆ เกี่ยวกับขบวนการเก็บเกี่ยวทำได้สะดวกและรวดเร็วกว่าผลผลิตที่มีขนาดเล็ก ส่งผลให้ต้นทุนปัจจัยการผลิตลดลง (ตารางที่ 15) (จำนงค์, 2549; สุรัชย์, 2549) ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกับการศึกษาในไม้ผลชนิดอื่นๆ เช่น แอปเปิล (Dennis, 2000; Link, 2000) ท้อ (พิชิต,

2539) สัม (Guardiola and Garcia Luio, 2000) อรุณ (ศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, 2527) ถิ่นจี (ศรีมูล, 2528) และมะม่วง (พาวัน และคณะ, 2548ก) เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การผลิตผลเพื่อที่จะทำให้ผลผลิตมีขนาดและคุณภาพสูงสุด โดยไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักรวมภายในต้นนั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก อันมีผลมาจากความสมบูรณ์ของต้นรูปทรงการตัดแต่งกิ่ง รวมถึงจำนวนผลเบ้องต้นก่อนทำการผลิตผลของลำไยแต่ละต้นมีความแตกต่างกัน (นพดลและคณะ, 2550) จึงทำให้ระดับการผลิตที่เหมาะสมของแต่ละต้นไม่เท่ากัน จากข้อมูลเบ้องต้นที่มีการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตผลลำไยของ นพดล และคณะ (2545) พบว่า การผลิตผลออก 60 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผลผลิตมีขนาดเพิ่มขึ้น พาวันและคณะ (2548 ก) พบว่า การไว้ผล 50 ผลต่อช่อหรือตัดช่อเว้นช่อก็สามารถเพิ่มขนาดของผลได้ชัดเจน นพดล และสุขใจ (2548) พบว่า การผลิตผลออก 70 เปอร์เซ็นต์หลังติดผล 30 วัน สามารถทำให้ผลผลิตมีขนาดเพิ่มขึ้นมากกว่าทุกกรรมวิธี รวมถึงงานทดลองเกี่ยวกับการผลิตผลลำไยด้วยระดับและรูปแบบอื่นๆ ก็ให้ผลในทำนองเดียวกัน แต่การศึกษาเหล่านี้ก็ยังไม่สามารถที่จะบอกได้ถึงจำนวนผลที่เหมาะสมภายในต้น ซึ่งจะ ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพและไม่กระทบต่อน้ำหนักรวมภายในต้นได้ชัดเจน นพดลและคณะ (2550) จึงได้มีการนำพื้นที่ผิวทรงพุ่มมาเป็นตัวกำหนดจำนวนผลลำไยภายในต้น เพราะผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือกว่าวิธีอื่นๆ เช่น การกำหนดผลต่อช่อ ก็พบว่าในบางครั้งจำนวนผลต่อช่อมีมากแต่จำนวนช่อผลต่อต้นมีน้อย ผลผลิตที่ได้ก็มีขนาดใหญ่โดยที่ไม่ต้องทำการผลิตผล แต่บางครั้งจำนวนผลต่อช่อมีน้อยแต่มีช่อผลต่อต้นมาก ถึงแม้ว่าจะทำการผลิตผล ผลผลิตที่ได้ก็ยังไม่มีความดีพอ หรือการใช้พื้นที่ทรงพุ่ม ก็มักจะพบปัญหาเกี่ยวกับลักษณะของทรงพุ่มที่แตกต่างกัน จึงทำให้ค่าที่เหมาะสมไม่ชัดเจนมากนัก การใช้พื้นที่ผิวทรงพุ่มจึงสามารถกำหนดจำนวนผลได้ชัดเจนที่สุด โดยพบว่า ประสิทธิภาพของพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร (ผพ.ม²) ควรกำหนดให้จำนวนผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 0.88-1.38 กิโลกรัมต่อ ผพ.ม.² (ถ้าต้องการให้ผลผลิตมีขนาด 80 ผลต่อกิโลกรัมก็ควรจะให้มีจำนวนผลต่อ ผพ.ม.² เท่ากับ 104 - 120 ผล) ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับงานทดลองที่ 2 โดยพบว่า การไว้ผล 100 และ 150 ผลต่อ ผพ.ม.² สามารถทำให้ผลผลิตมีขนาดเพิ่มขึ้นและไม่ทำให้น้ำหนักรวมของผลผลิตภายในต้นลดลง (ตารางที่ 10 และ 12) แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ผิวทรงพุ่มเป็นสิ่งที่บ่งบอกความเหมาะสมของจำนวนผลภายในต้นได้ดีที่สุด

ความสำคัญของการลดจำนวนใบกับคุณภาพผลผลิต

เป็นการกำจัดใบส่วนที่เป็นภาระของต้น ซึ่งไม่สามารถสร้างอาหารเลี้ยงตัวเองได้ต้องพึ่งพาอาหารที่สร้างจากใบอื่น ดังนั้นการปลดใบจึงทำให้ต้นพืชมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (net photosynthesis rate) สูงขึ้น (เฉลิมพล, 2542) จากผลการทดลองที่ 2 พบว่า ภายหลังจากการปลดใบออก 0, 20, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนใบทั้งต้นไม่มีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตรวมต่อต้นรวมถึงน้ำหนักและขนาดผล แต่ถึงอย่างไรก็ตามเมื่อนำน้ำหนักต่อผลของต้นที่ทำการปลดใบออก 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีน้ำหนักต่อผลเฉลี่ยเท่ากับ 11.4 และ 11.6 กรัมต่อผล พบว่า น้ำหนักผลอยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกับลำไยที่มีคุณภาพ เช่นเดียวกับการปลดใบมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และเขียวเสวยที่อยู่ในทรงพุ่มออก 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากติดผล 30 วัน สามารถทำให้ผลผลิตมีขนาดเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ไม่ปลดผล (จุ่น และสุโข, 2548) หรือการปลูกแตงกวาในโรงเรือนพลาสติกควรปลดใบให้อยู่ระหว่าง 13-16 ใบต่อเถา จะทำให้ได้ผลผลิตสูงสุดภายใน 30 วัน (Xiaolei and Zhifeng, 2002) เพราะการปลดใบนอกจากจะเป็นการกำจัดใบส่วนที่เป็นภาระของต้นออกแล้ว การปลดใบยังส่งผลให้พื้นที่ใบต่อผลลดลง ซึ่งจะส่งผลให้ใบมีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง (assimilation rate) เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากประสิทธิภาพการเคลื่อนย้ายสารอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์แสง (photosynthate) จากใบไปสู่ผลได้มากขึ้นสอดคล้องกับงานทดลองของ Chalmers *et al.* (1975) และ Crews *et al.* (1975) ที่ทำการศึกษาในแอปเปิล พบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงที่อัตราส่วนของ ผลต่อใบ ต่างๆ กันนั้น เมื่อพื้นที่ใบต่อผลเพิ่มจาก 200 เป็น 800 $\text{cm}^2/\text{ผล}$ จะทำให้ net assimilation rate ลดลงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการศึกษาในแตงกวาที่ปลูกในโรงเรือนพบว่าอัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนใบต่อผลที่ลดลง (Xiaolei and Zhifeng, 2002) นักวิชาการพืชสวนจึงถือว่าความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งผลิต (source) กับแหล่งใช้ (sink) ระหว่างใบและผล จะมีความสำคัญกว่าสิ่งอื่น เพราะส่วนของพืชจะมีการแข่งขันกันรุนแรงมาก (ประวิตร และคณะ, 2535) ซึ่งจำนวนใบต่อผลที่เหมาะสมของต้นลำไยที่ทำการปลดใบ 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในช่วง 99.89 - 148.07 ผลต่อตารางเมตร (หรือประมาณ 1 ผลต่อพื้นที่ใบ 100 cm^2) ซึ่งใกล้เคียงกับงานทดลองของ นพดลและสุโข (2549) พบว่า สัดส่วนจำนวนใบต่อผลที่จะทำให้ผลผลิตลำไยมีคุณภาพที่ดีนั้น ควรเท่ากับ 20 ใบต่อ 30 ผล (หรือ 1 ใบต่อพื้นที่ใบ 120 cm^2) เช่นเดียวกับในท้อควรมีใบ 30 - 40 ใบต่อผล (นพดล, 2537) แอปเปิล 50 - 70 ใบต่อผลขึ้นอยู่กับพันธุ์ (สัมฤทธิ์, 2537) และมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ไม่น้อยกว่า 24 ใบต่อผลขนาด 170 กรัม (ชงชัย, 2539) เป็นต้น

การเพิ่มคุณภาพผลผลิตที่เกิดขึ้นทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลให้รายได้สุทธิจากการขายผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามขนาดและคุณภาพ ซึ่งการปลิดผลให้เหลือ 100 และ 150 ผลต่อ พพ.ม.² และการปลิดใบออก 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ขนาดผลชั้น AA เพิ่มขึ้นมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 7 และ 9) จึงทำให้รายได้จากการขายผลผลิตเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และเมื่อทำการหักต้นทุนจึงมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นต้นละประมาณ 150 บาท (ตารางที่ 15 และ 22) เพราะราคาการจำหน่ายผลผลิตนั้น ขึ้นอยู่กับขนาดชั้นของผล โดยขนาดชั้นที่แตกต่างกัน 1 ชั้นจะมีผลทำให้ราคาผลผลิตแตกต่างกันประมาณครึ่งหนึ่งของราคาชั้นก่อนหน้า เช่น ถ้าลำไยชั้น AA มีราคา 9 บาท ชั้น A ก็จะมีราคา 5 บาท ส่วนชั้น B จะมีราคา 2 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งขนาดของผลผลิตแต่ละชั้นจะอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 (บริษัทลิจิตชีวัน) และยังส่งผลให้ต้นทุนการเก็บเกี่ยวลำไยผลเดี่ยวลดลง โดยผลที่มีขนาดใหญ่จะมีต้นทุนการเก็บเกี่ยวลดลงประมาณกิโลกรัมละ 1-2 บาทตามขนาดผลผลิต (จำนงค์, 2549; สุรัชย์, 2549)

การจัดทรงต้น

การตัดแต่งทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมมีระยะเวลาในการผลิใบที่เร็ว และมีจำนวนครั้งในการผลิใบรวมถึงเปอร์เซ็นต์การผลิใบในแต่ละครั้งมากกว่าทรงปกติ (ตารางที่ 6) เช่นเดียวกับงานทดลองของ จำนงค์ (2549) ซึ่งพบว่า การตัดแต่งกิ่งทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยม มีการผลิใบที่เร็ว และมีจำนวนครั้งมากกว่าทรงปกติและทรงเปิดกลางพุ่ม ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการตัดแต่งกิ่งช่วยลดอิทธิพลของปรากฏการณ์ตายยอดข่มตาข้าง (apical dominance) ที่เกิดจากอิทธิพลของออกซินที่ถูกสร้างที่ยอด และถูกส่งลงมาส่วนล่างเพื่อควบคุมการเกิดตาข้าง (นพดล, 2547) การตัดแต่งกิ่งนอกจากจะเปลี่ยนแปลงระดับของฮอร์โมนแล้ว ยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของรากต่อยอด (root/shoot ratio) (กวิศร์, 2546) การตัดแต่งกิ่งนั้น เมื่อส่วนใดส่วนหนึ่งของกิ่งถูกตัดออกจากต้นไม้ผล จะมีการสร้างกิ่งใหม่ขึ้นมาทดแทน เพื่อรักษาสมดุลระหว่างส่วนของต้นกับรากให้เหมือนเดิม (Mika, 1992) โดยการพัฒนาของทรงพุ่มหลังตัดแต่งกิ่งเมื่อผลิใบครบ 3 ชด พบว่า ทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยม มีการเจริญทางด้านความกว้างของทรงพุ่มมากกว่าความสูงเมื่อเปรียบเทียบกับทรงปกติ (ตารางที่ 5) ซึ่งแตกต่างจากงานทดลองของจำนงค์ (2549) ที่ไม่พบความแตกต่างทางด้านความกว้างและความสูงของทรงพุ่มหลังตัดแต่งกิ่ง 4 ทรง ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจากขนาดของต้นลำไยที่ใช้ทำการทดลองไม่เท่ากัน ระดับความสูงที่ทำการตัดแต่งกิ่งในแต่ละทรงจึงไม่เหมือนกัน ทำให้การเจริญเติบโตแตกต่างกันออกไป (พัชรียา, 2541) นอกจากนี้ลักษณะการจัดทรงต้นยังมีผลต่อ เปอร์เซ็นต์การรับแสง ค่าดัชนีพื้นที่ใบภายในทรงพุ่มและการออกดอก โดยมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

เปอร์เซ็นต์การรับแสงในทรงพุ่มลำไย

จะมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มโดยตรง ถ้าเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงมีมากแสดงว่าพืชมีการรับแสงไว้ได้น้อย (รวี, 2540) จากผลการทดลองจึงพบว่า เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มหลังจากใบชุดที่ 1 และ 2 เจริญเต็มที่ ทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมมีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มได้ดีกว่าทรงปกติ (ตารางที่ 8) เช่นเดียวกับงานทดลองของจ้านจี้ (2549) พบว่า ทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมจะมีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มได้ดีกว่าทรงปกติและทรงเปิดกลางทรงพุ่ม ทั้งนี้จะมีผลมาจากขนาดของทรงพุ่ม เพราะความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นแนวโน้มที่ส่วนยอดจะบังแสงส่วนล่างของต้นก็จะมีมากขึ้น (Forshey *et al.*, 1992 อ้างโดย พัทธยา, 2541) โดยปกติการกระจายของแสงจะดีขึ้นเมื่อขนาดของต้นและความสูงของทรงพุ่มลดลง (Robinson *et al.*, 1991) จากการศึกษาของ El Otmami *et al.* (1992) พบว่า หลังจากสารพาโคลบิวทราโซล (PP₃₃₃) เพื่อชักนำให้กล้วยพันธุ์ Grande Naine ออกดอกนั้นทำให้ความสูงของต้นลดลง และส่งผลให้มีการกระจายของแสงและการส่องผ่านของแสงเข้าไปในทรงพุ่มดีขึ้น แต่ก็ต้องขึ้นอยู่กับระยะการปลูกของพืช ส่วนเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงหลังจากใบชุดที่ 3 เจริญเต็มที่นั้น กลับพบว่า ทรงแบนมีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงได้มากกว่าทรงสี่เหลี่ยมและทรงปกติ (ตารางที่ 7) ทั้งนี้เนื่องจากทรงสี่เหลี่ยมมีจำนวนใบและความยาวของกิ่งใบชุดที่ 3 มากกว่าทรงแบนและทรงปกติ จึงทำให้มีพื้นที่ใบสำหรับการรับแสงเพิ่มมากขึ้น บวกกับทรงปกติมีเปอร์เซ็นต์การผลิใบชุดที่ 3 น้อย (ตารางที่ 6) จึงทำให้ทรงสี่เหลี่ยมมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงหลังใบชุดที่ 3 เจริญเต็มที่มากกว่าทรงแบนและทรงปกติ

ส่วนความสามารถในการรับแสงของแต่ละชั้นใบของต้นลำไย พบว่า ภายหลังจากการตัดแต่งกิ่ง ทรงสี่เหลี่ยมมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงไว้ได้มากที่สุด (ตารางที่ 8) ทั้งนี้จะมีสาเหตุมาจากจำนวนกิ่งและลำต้นรวมถึงใบที่เหลืออยู่บนต้นรับแสงเอาไว้ แต่เมื่อใบชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 เจริญเต็มที่ ความสามารถในการรับแสงของแต่ละชั้นใบก็มีการเปลี่ยนแปลงไปตาม การกระจายตัวของใบเปอร์เซ็นต์การผลิใบ รวมถึงระดับความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่ม โดยสุดท้ายแล้วก็พบว่า ความสามารถในการรับแสงของใบแต่ละชั้นในทรงแบนมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าทรงสี่เหลี่ยมและทรงปกติตามลำดับ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Forshey *et al.*, (1992) อ้างโดย พัทธยา (2541) ในการจัดการทรงพุ่มแอปเปิลและสาลี่ ให้มีรูปทรงต่างๆ 5 รูปทรง คือ รูปทรงกลม (globular) รูปทรงกรวย (conical) รูปทรงแนวตั้งตรง (vertical) แบบรั้วหรือแบบกำแพง รูปทรงแนวนอน (horizontal) และรูปทรงตัว Y หรือ V (“Y” หรือ “V” trellises) พบว่า รูปทรงกลมเป็นทรงต่อเนื่องที่มีขนาดใหญ่ มีการเปิดกลางของต้น ลักษณะทรงพุ่มแบบนี้ทำให้การใช้แสงไม่มี

ประสิทธิภาพ ส่วนรูปทรงกรวย ที่เปิดโครงให้แสงสามารถผ่านเข้าไปในทรงพุ่มได้ เป็นรูปทรงที่สามารถใช้แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยส่วนยอดของต้นจะไม่บังแสงส่วนล่างของพุ่มมากนัก และพื้นที่ผิวส่วนใหญ่จะปิดส่วนของพื้นดิน รูปทรงแบบแนวตั้ง เป็นรูปทรงที่มีการกำหนดการแตกกิ่งระหว่างแถวอยู่ที่ประมาณ 2 เมตร แสงสามารถส่องผ่านเข้าไปได้ลึกเพียง 1 เมตร แสงที่ส่องมาทั้งสองด้าน ทำให้ต้นได้รับแสงที่เพียงพอทั้งต้น รูปทรงแนวนอน เป็นการทำให้เพื่อให้แสงที่ส่องมายังทรงพุ่มมีความสม่ำเสมอ แต่แสงจะส่องผ่านได้เฉพาะผิวหน้าด้านบนเท่านั้น จึงต้องจำกัดความหนาอยู่ที่ 1 เมตร และรูปทรงตัว Y การจัดรูปทรงแบบนี้ทำให้แสงสามารถผ่านเข้าไปยังผิวหน้าที่รับแสงได้มากที่สุด ความสามารถในการรับแสงของต้นพืชและการกระจายตัวของใบที่เหมาะสม จะเป็นตัวบ่งบอกถึงสภาพความสมบูรณ์และปริมาณผลผลิตภายในต้น เพราะการกระจายตัวของใบที่ดี จะทำให้ต้นพืชสามารถรับแสงมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย Menzel (1999) ได้ทำการศึกษาการจัดทรงพุ่มลำไย ลิ้นจี่ และเงาะในรัฐควีนแลนด์ประเทศออสเตรเลีย พบว่า ในต้นที่ทำการตัดแต่งกิ่งให้ผลผลิตต่อต้นสูงกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการตัดแต่งกิ่ง เช่นเดียวกับนิตยา (2546) พบว่า ในต้นมะม่วงน้ำดอกไม้อายุ 4 ปีที่ทำการตัดแต่งกิ่งแบบเข้าลึกจากยอด 2 ชั้นใบของทุกกิ่งและการตัดเข้าลึก 3 ชั้นใบแบบกิ่งเว้นกิ่ง จะทำให้มะม่วงแตกกิ่งใหม่และให้ผลผลิตต่อต้นดีกว่าต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งกิ่ง

ค่าดัชนีพื้นที่ใบ

จากผลการทดลอง พบว่า ค่า optimum LAI ของลำไยพันธุ์คอคอรอยู่ในช่วง 2.00-3.49 หรือต้นลำไยมีพื้นที่ใบให้สามารถรับแสงไว้ได้ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ (งานทดลองที่ 3 และ 4) เพราะจะทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพและปริมาณสูงสุด ซึ่งพื้นที่ใบระดับนี้ ถือได้ว่าน้อยกว่าพืชโดยทั่วไปที่ควรมีพื้นที่ใบรับแสงไว้ได้ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ (เฉลิมพล, 2542) เช่น การศึกษาในมะม่วงของเจษฎา (2539) พบว่า ค่า optimum LAI ในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ และพันธุ์เขียวเสวย ควรอยู่ประมาณ 2 – 4 (หรือมีชุดใบ 2 ชุด) ซึ่งจะมีพื้นที่ใบรับแสงไว้ได้ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ หรือในบ๊วยที่มีอายุ 18 ปี ควรมี LAI เท่ากับ 5 (Cheng *et al.*, 1988) แอปเปิ้ลควรมีค่า LAI เท่ากับ 2.45 (Fauist, 1989 อ้างโดย พัทธริยา, 2541) ถั่วเหลือง ควรมีค่า LAI อยู่ระหว่าง 3 - 3.5 ข้าวโพดหรือข้าวพันธุ์ IR8 ควรมีค่า LAI ระหว่าง 5-6 (De Wit, 1965 อ้างโดยเฉลิมพล, 2542) แตงกวาที่ปลูกในโรงเรือนควรมีค่า LAI ระหว่าง 3-3.5 (Xiaolei and Zhifeng, 2002) และกีวีฟรุตที่ปลูกบนค้างรูปตัว T ค่า LAI ควรมากกว่า 3.3 เป็นต้น แต่ค่า LAI เหล่านี้จะขึ้นอยู่กับ พันธุ์ การตัดแต่งกิ่ง การจัดทรงพุ่ม และการให้ปุ๋ย รวมทั้งการเขตรกรรมอื่นๆ แต่สิ่งหนึ่งที่สำคัญที่สุดคือระยะปลูก ซึ่งพบว่า ถ้าระยะปลูกห่างค่า LAI ที่ต้องการจะมีมากกว่าการปลูกระยะชิด จากงานทดลองที่ 3 แสดงให้เห็นว่า

ค่า optimum LAI สูงกว่าที่ทำการทดลองในงานทดลองที่ 4.1 ที่ปลูกในระยะชิด ซึ่งน่าจะมีผลมาจากการส่องผ่านของแสงรอบทรงพุ่มในลำใบที่ปลูกระยะชิดมีน้อยกว่าที่ปลูกห่าง จึงทำให้ความต้องการค่า LAI น้อยกว่า เพื่อให้ใบทุกใบสามารถรับแสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการปลูกลำใบระยะชิดจะต้องใช้เทคโนโลยีและการจัดการที่ทันสมัย เช่นเดียวกับการจัดการสวนแอปเปิลที่ทันสมัย ในฤดูกาลผลิตค่า LAI จะอยู่ประมาณ 1.5 ถึง 2.5 (Jackson, 1980 อ้างโดย พชรริยา, 2541) ซึ่งค่าดัชนีพื้นที่ใบจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตามอัตราการเจริญของพืชชนิดนั้นๆ เช่น Wunsche and Lakso (2000) พบว่า หลังสัปดาห์ที่ 3 - 5 ที่มีการเจริญเติบโตของแอปเปิลพันธุ์ Jonagold/Mark และ Marshall McIntosh/M.9 มีค่า LAI เท่ากับ 1.3 และ 1.97 ตามลำดับ แต่ภายหลังการเจริญเติบโต 10-12 สัปดาห์ค่า LAI เพิ่มขึ้นเป็น 2.21 และ 3.06 ตามลำดับ เนื่องมาจากการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นแต่ก็จะมีการลดลงเมื่อสิ้นสุดฤดูกาลผลิต จึงจำเป็นต้องมีการปลิดใบส่วนเกินออก

เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของชุดใบเพื่อให้สอดคล้องกับค่า optimum LAI และเบอร์เซ็นต์การรับแสงของต้นลำใบ ก็พบว่า ภายหลังจากทำการตัดแต่งกิ่งในทรงแบน และทรงสี่เหลี่ยมควมมีการผลิใบ 2 ชุด ส่วนทรงปกติควมมีการผลิใบเพียงชุดเดียว ก็เพียงพอที่ต้นลำใบจะมีพื้นที่ใบสำหรับการรับแสงไว้ได้มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) ซึ่งสอดคล้องกับ พาวัน และคณะ (2547) พบว่า ลำใบภายหลังจากการตัดแต่งกิ่ง ควมมีการผลิใบ 2 ชุดเพื่อให้เพียงพอต่อการสร้างผลผลิต แต่การผลิใบเพียงชุดเดียวในทรงปกติและการผลิใบ 2 ชุดในทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมพื้นที่ใบก็ยังมีปริมาณที่เกินระดับความเหมาะสม จึงจำเป็นต้องมีการปลิดใบส่วนเกินออก แต่การปลิดใบนั้นควรปลิดใบแก่ที่อยู่ภายในทรงพุ่มและใบที่มีอายุมาก เพราะใบเหล่านี้จะมีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงต่ำ (สัมฤทธิ์, 2537; นพดล, 2547; Hudson *et al.*, 1988; Salisbury and Ross, 1992) ดังแสดงในตารางที่ 23 อัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลงตามชั้นใบที่ลึกเข้าไปสู่ในทรงพุ่ม เพราะใบที่อยู่ในทรงพุ่มรับแสงได้น้อยกว่าใบที่อยู่ภายนอก

นอกจากนี้การจัดการค่า LAI ให้เหมาะสม นอกจากจะทำให้พืชรับแสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการกำจัดใบส่วนที่เป็นภาระของต้นออก ยังเป็นการช่วยลดการสะสมของโรคและแมลงภายในสวน เพราะการปลิดใบออกบางส่วนทำให้แสงส่องได้ทั่วถึงทั้งต้น ไม่มีที่หลบซ่อนของแมลง อากาศถ่ายเทได้ดี จึงทำให้ต้นทุนการดูแลรักษาและต้นทุนค่าสารเคมีสำหรับป้องกันและกำจัดศัตรูพืชลดลง เช่นเดียวกับงานทดลองที่ 3 และ 4 จึงทำให้รายได้สุทธิเพิ่มมากขึ้น

การออกดอก

ภายหลังทำการทดลอง พบว่า ทรงเบนมีการออกดอกได้ดีที่สุด รองลงมาคือทรงปกติ และทรงสี่เหลี่ยม มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกเท่ากับ 56.0, 48.5 และ 23.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 9) สอดคล้องกับกับการศึกษาในงานทดลองที่ 4 พบว่า เปอร์เซ็นต์การออกดอกในทรงปกติมีมากกว่าทรงเบนและทรงสี่เหลี่ยม มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกเท่ากับ 60.0, 48.5 และ 15.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 25) ซึ่งขัดแย้งกับงานทดลองของจำนงค์ (2549) พบว่า การตัดแต่งกิ่งทรงปกติ ทรงเปิดกลางทรงพุ่ม ทรงเบนและทรงสี่เหลี่ยมไม่มีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอก ซึ่งน่าจะมีผลมาจากสารโพแทสเซียมคลอไรด์ และการแตกใบอ่อน ดังนี้

ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ ($KClO_3$) ซึ่งน่าจะเกิดจากระยะเวลาในการบังคับการออกดอกด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์ในงานทดลองที่ 1 และ 4 กับงานทดลองของจำนงค์ (2549) ไม่ใช่ช่วงเวลาเดียวกัน โดยเปลี่ยนจากเดือนมิถุนายนไปเป็นเดือนสิงหาคมซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกชุก การศึกษาของพาวิน และคณะ (2547) พบว่า การให้สารในอัตราที่เท่ากันในฤดูหนาวและฤดูร้อน ลำไยจะออกดอกได้ดีกว่าการให้สารในฤดูฝน การให้สารในช่วงฤดูฝนต้นลำไยจะมีการออกดอกได้น้อย สาเหตุหนึ่งเกิดจากปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาชะล้างสารบางส่วนให้ไหลซึมลงเขตรากพืช ทำให้ความเข้มข้นของสารลดลงทำให้การออกดอกน้อยลง ความแตกต่างที่เกิดขึ้นนอกจากช่วงระยะเวลาการให้สารแล้ว เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มก็น่าจะมีผลเช่นเดียวกัน เพราะการศึกษาในงานทดลองที่ 1 ทรงเบนมีการส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มได้ดีกว่าทรงปกติและทรงสี่เหลี่ยม ส่วนการศึกษาในงานทดลองที่ 4 ก็พบว่า เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มของทรงปกติมีค่ามากกว่าทรงเบนและทรงสี่เหลี่ยม จึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกที่ดีกว่าต้นที่มีการส่องผ่านของแสงที่น้อย โดยสุภาวดี (2545) กล่าวว่า การออกดอกของลำไยที่ได้รับสารโพแทสเซียมคลอไรด์ในต้นที่รับแสงเต็มที่จะมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกได้ดีกว่าต้นที่ทำการพรางแสง โดยกิ่งและยอดของลำไยที่รับแสงเต็มที่จะออกดอกได้ดี (ชิตี และคณะ, 2544)

การแตกใบอ่อน เป็นผลมาจากระยะเวลาในการผลิใบของแต่ละทรงหลังตัดแต่งกิ่งมีความแตกต่างกัน โดยพบว่า ในทรงสี่เหลี่ยมมีระยะเวลาในการผลิใบชุดที่ 3 เร็วกว่าทรงเบนและทรงปกติ โดยมีระยะเวลาเพียง 34.3 วันหลังจากการผลิใบชุดที่ 2 ระยะเวลาการบังคับการออกดอกด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์จึงมีระยะเวลาอันสั้นก่อนที่ลำไยจะผลิใบชุดที่ 3 จากการศึกษาของพาวินและคณะ (2548ค) พบว่า ระยะใบที่เหมาะสมในการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ควรมีอายุใบอย่างน้อย 3 สัปดาห์ การผลิใบอ่อนใกล้ช่วงเวลาของการออกดอกจะทำให้การออกดอกน้อยหรือ

ช้ากว่าต้นที่ไม่ผลิใบ (พิทยา, 2544) ซึ่งสภาพเช่นนี้ยังเกิดกับ ถิ่นจี้ (Zheng *et al.*, 2001) และมะม่วง (Nunez-Elisea and Davenport, 1995) อีกด้วย

ผลที่ได้จากการใช้เครื่องมือวัดค่าดัชนีพื้นที่ใบ

การใช้เครื่องวัดความเข้มแสงแสงและค่าดัชนีพื้นที่ใบ (plant canopy instrumentation) รุ่น Accu PAR ยี่ห้อ Decacon[®] ผลิตจากสหรัฐอเมริกา ซึ่งสามารถวัดแสงได้ในช่วง 400-700 นาโนเมตร พบว่า ค่าที่วัดได้จากเครื่องมือมีค่าน้อยกว่าค่าที่วัดโดยตรง (ตารางที่ 28 และ 35) ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน่าจะมีผลมาจากการแทนค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสงของใบพืช ต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมกับการใช้วัดค่าดัชนีพื้นที่ใบของต้นลำไย แต่ค่าที่วัดได้จากเครื่องก็สามารถบอกความสัมพันธ์กับการรับแสงของใบพืชได้เช่นกัน การวัดด้วยเครื่องสามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าการวัดโดยตรง ซึ่ง Welles and Norman (1991) ได้กล่าวไว้เช่นกันว่า การวัดโครงสร้างของทรงพุ่มพืช (ดัชนีพื้นที่ใบและมุมใบ) ด้วยวิธีการวัดโดยตรงนั้นเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก และเป็นงานที่ต้องใช้ความประณีตสูง รวมทั้งสามารถทำได้ในทรงพุ่มที่มีขนาดเล็ก ส่วนทรงพุ่มขนาดใหญ่หลายๆ โอกาสที่จะศึกษาอาจกล่าวได้ว่าเป็นไปไม่ได้เลย เช่นเดียวกับประวิตร และคณะ (2535) ที่กล่าวไว้ว่าการวัดโดยตรงมักประสบปัญหาเกี่ยวกับการเหยียดของใบ และการหายใจของเซลล์ที่มีชีวิต ระหว่างการวัดพื้นที่ใบจำต้องเก็บในถุงพลาสติก และมีความชื้นบ้าง หรือเก็บในห้องเย็น 1-4 °C ซึ่งมีความยุ่งยากในการเก็บข้อมูล นอกจากนี้การนำใบออกจากต้นทุกครั้งที่ต้องการทราบค่าดัชนีพื้นที่ใบนั้นย่อมส่งผลกระทบต่อพืชไม่มากนักน้อย ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของพืช ตลอดจนยังสิ้นเปลืองเวลา และแรงงานอย่างมากอีกด้วย

ข้อควรพิจารณาในการใช้เครื่อง Plant Canopy Instrumentation

1. ควรวัดในช่วงที่ท้องฟ้าโปร่งไม่มีการบดบังของก้อนเมฆ
2. ทำการวัดในช่วงเวลา 10.30-12.00 น. (ในช่วงที่มีความเข้มแสงสูงกว่า 1,000 μmol)
ไม่ควรวัดในช่วงบ่ายเพราะจะทำให้ค่าที่ได้ต่ำกว่าความเป็นจริง
3. การเก็บข้อมูลควรทำการเก็บข้อมูลเป็นซ้ำ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของกรรมวิธี เพราะในขณะที่วัดความเข้มแสงจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตลอดเวลา

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง คุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ค้อที่ได้จากการตัดแต่งทรงต้น: ศึกษาในเชิงค่าดัชนีพื้นที่ใบและความสัมพันธ์กับจำนวนผล พบว่า สามารถที่จะนำไปใช้เป็นแนวทางให้เกษตรกรได้ปฏิบัติเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิต โดยการปลูก ควรจะกำหนดให้มีจำนวนผล 100 ผลต่อพื้นที่ผิวใบ 1 ตารางเซนติเมตร ซึ่งจะทำให้ขนาดและน้ำหนักต่อผลเพิ่มขึ้น โดยไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตรวมภายในต้น ส่วนการปลูกผลในระดับ 150, 200 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร และไม่ปลูกผล ก็มีขนาดผลเพิ่มขึ้นตามจำนวนผลที่ลดลง ดังนั้นการไว้ผล 100 ผลต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตารางเมตรจึงส่งผลให้ขนาดผลชั้น AA มากถึง 56.86 เปอร์เซ็นต์ และทำให้รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นมากกว่าทุกระดับการปลูกผล

ค่า optimum LAI ของการผลิตลำไยให้ได้คุณภาพ ต้นลำไยควรจะมีพื้นที่ใบมากพอที่จะรับแสงไว้ได้ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า LAI ประมาณ 2-3 ในทรงปกติ และค่า LAI เท่ากับ 3 ในทรงแบน หรือเหลือใบไว้เพียง 1 ชูตในทรงปกติและ 2 ชูตในทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมหลังจากปลูกใบ

การจัดทรงต้น ทำให้ค่า LAI เพิ่มขึ้นหลังจากการปลูกใบในแต่ละชูดมีความแตกต่างกัน และมีผลต่อการรับแสงของใบพืชโดยตรง โดยทรงแบนมีการกระจายตัวของใบดีกว่าทรงปกติและสี่เหลี่ยม จึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มที่ดี

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้พบว่า รูปทรงการตัดแต่งกิ่งมีผลต่อค่าดัชนีพื้นที่ใบ แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ระยะปลูกก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญที่จะเป็นตัวกำหนดความเหมาะสมของรูปทรง และค่า LAI จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับชนิดและระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่จะนำมาใช้ปลูกใบ เพื่อทดแทนการใช้แรงงาน รวมถึงสภาพการพื้นตัวของดินหลังทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างใบกับจำนวนผลหลังทำการปลูกใบและผล ถึงการเคลื่อนย้ายสารอาหาร (photosynthates) ที่ได้จากใบ

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2546. **มาตรฐานลำไยของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการคุณภาพมาตรฐานและตรวจสอบสินค้าเกษตร. 9 น.
- กวิศร์ วานิชกุล. 2546. **การจัดทรงต้นและตัดแต่งไม้ผล**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.
- เกศินี ระมิงค์วงศ์. 2528. **การจำแนกไม้ผล**. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 289 น.
- จำนงค์ ศรีจันทร์. 2549. **การศึกษาระบบการจัดทรงต้น 4 แบบ ที่มีต่อการเจริญทางกิ่งใบ การออกดอกและคุณภาพของลำไยพันธุ์อีดอ**. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 62 น.
- จุ่น ขัดเกล้า และสุโข จินอ่อน. 2548. **ข้อมูลดิบเกี่ยวกับการปลิดใบมะม่วง**. เชียงใหม่. สาขาไม้ผล มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (อัคราณา).
- เจษฎา พัทธเลพงษ์. 2539. **ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบและการรับแสงของมะม่วง**. กรุงเทพฯ: ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 24 น.
- ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2536. “ปัญหาการผลิตมะม่วงในประเทศไทย” น. 123 – 134. ใน มะม่วง. กรุงเทพฯ: จันทริกา.
- เฉลิมพล แชมเพชร. 2542. **สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่**. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 276 น.
- ชิตี ศรีदनทิพย์ ยุทธนา เชาสุเมรุ สันติ ช่างเจรจา และรุ่งนภา โพธิ์รักษา. 2544. **การศึกษาการออกดอกของลำไยและการควบคุม**. น. 18-24 ใน เอกสารประกอบการอบรมการจัดการสวนลำไยจากงานวิจัยสู่เกษตรกร. วันที่ 14-15 พฤษภาคม 2544 ณ ห้องประชุม สำนักบริการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธงชัย เสือียร. 2539. **การศึกษความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนและพื้นที่ใบต่อการพัฒนาของผลมะม่วงน้ำดอกไม้**. เชียงใหม่: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 41 น.
- ธวัชชัย รัตน์เลิศ และศิวพร ธรรมดี. 2542. **พันธุ์ไม้ผลการค้า**. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 292 น.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. **ไม้ผลเขตหนาว**. กรุงเทพฯ: ไร่เขียว. 112 น.

- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2547. เอกสารประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาพืชสวนขั้นสูง. ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 102 น.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์, พาวิน มะโนชัย, ชีรนุช เจริญกิจ, วรินทร์ สุทนต์ และวินัย วิริยะอลงกรณ์. 2545. ผลของการปลิดผลต่อคุณภาพของผลผลิตลำไย (*Dimocarpus longan*) พันธุ์อีค้อ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 33 4-5 (พิเศษ) : 235-237.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และสุขใจ จินอ่อน. 2548. การศึกษาระดับของการปลิดผลอ่อนของลำไยพันธุ์ค้อที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิต. ใน งานสัมมนาพืชสวนมหาวิทยาลัยแม่โจ้ครั้งที่ 6 ประจำปี 2548 ภาคโปสเตอร์ ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. น. 103-107.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และสุขใจ จินอ่อน. 2549. ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนใบและผลที่มีต่อคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ค้อ. น. 93. ใน บทคัดย่อ การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 7 ระหว่างวันที่ 25-26 พฤษภาคม 2549 ณ ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์, ชีรนุช เจริญกิจ, และสุจิตรา รัตนมะโน. 2550. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาคุณภาพลำไยเพื่อเพิ่มราคาโดยการปลิดผลและห่อหุ้มผล. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 78 น.
- นิทยา อักษรเนียม. 2546. การตัดแต่งกิ่งมะม่วงอย่างมืออาชีพ. เล่มการเกษตร 27(9) : 75-83.
- ประวิตร โสภโณดร, สายันห์ สดุดี และอภิรักษ์ คำนัลดรัตน์. 2535. เอกสารคำสอนสรีรวิทยาการผลิตพืช. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 120 น.
- พัชรียา บุญก้อแก้ว. 2541. ผลของการตัดแต่งกิ่งต่อการกระจายของแสงและการคาดคะเนค่าอัตรา การสังเคราะห์แสงของทรงพุ่มมะม่วงสองพันธุ์. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 85 น.
- พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์, จำนง ศรีจันทร์, สุรัชย์ ศาสริศ, จิรนนท์ เสนานานู, นพดล จรัสสัมฤทธิ์, เสกสรรค์ อุตสาหานนท์. 2548 ก. การจัดการทรงพุ่มลำไย. น. 15-13 ใน แม่โจ้ ศาสตร์แห่งลำไย. ระหว่างวันที่ 25-27 พฤศจิกายน 2548 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์, ชีรนุช เจริญกิจ, และนพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2548 ข. การปรับปรุงคุณภาพลำไย. น. 27-31 ใน ลำไยคุณภาพ วันแม่โจ้: ศาสตร์แห่งลำไย ระหว่างวันที่ 25-27 พฤศจิกายน 2548 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

- พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์, สุรัชย์ ศาสริศ, จิรนนท์ เสนานาญ, จำนง ศรีจันทร์ และ เสก
 สันต์ อุตสาหานนท์. 2547. การตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมทรงพุ่มลำไย: ทรงฝาชิงาย. ใน
 การนำผลการวิจัยไปผลสู่การปฏิบัติเชิงพาณิชย์. เชียงใหม่: สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้. น. 9-21
- พาวิน มะโนชัย, สมชาย องค์กรประเสริฐ, วรินทร์ สุทนต์, วินัย วิริยอลงกรณ์ และจิรนนท์ เสนา
 นาญ. 2548 ค. การชักนำการออกดอก. น. 11-14 ใน ลำไยคุณภาพ วันแม่โจ้: ศาสตร์แห่ง
 ลำไย ระหว่างวันที่ 25-27 พฤศจิกายน 2548 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่:
 มหาวิทยาลัย แม่โจ้.
- พาวิน มะโนชัย, ยุทธนา เขาสุเมรุ, ชิตี ศรีตันทิพย์ และสันติ ช่างเจรจา. 2547. เทคโนโลยีการผลิต
 ลำไย. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. 128 น.
- พาวิน มะโนชัย. 2543. ลำไย. เชียงใหม่: สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 115 น.
- พิชิต ตูลพงษ์. 2539. ไม้ผลเขตนหนาว. เชียงใหม่. ภาควิชาพืชสวน. คณะผลิตกรรมการเกษตร
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 326 น.
- พิทยา สรวมศิริ. 2544. ผลของการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์กับต้นลำไยที่มีระยะใบต่างกันต่อ
 การออกดอกของลำไย. น. 65 ใน รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 โครงการวิจัยเรื่อง
 ปัญหาการให้ผลเว้นปี และการปรับปรุงเทคนิคการผลิตผลไม้นอกฤดูกาลใน ลันจี ลำไย
 มะม่วง โครงการร่วมมือระหว่างไทย-เยอรมัน (NRCT-DFG).
- พูนพิภพ เกษมทรัพย์. 2537. เอกสารประกอบการสอนวิชาการผลิตพืชขั้นสูง. กรุงเทพฯ: ภาควิชา
 ไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 40 น.
- รวี เสฐฐักดิ์. 2540. การจัดทรงพุ่มไม้ผล. เลขาธิการเกษตร. 21(11) : 42-59.
- วรรณภา เสนาคี. 2546. ปลูกลำไยคุณภาพวันนี้ยังอยู่ได้. เลขาธิการเกษตร. 27(3): 65-69.
- วลัยภรณ์ ภัตสรศิริ. 2542. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวลำไย. น. 33-36 ใน คำภีร์ลำไยเงินล้าน. ไฟว์
 อีดีเตอร์. สมุทรปราการ.
- วิจิตร วังใน. 2526. ชนิดและพันธุ์ไม้ผลเมืองไทย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 101 น.
- วิชา ธิติประเสริฐ. 2546. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืช. ลำไย. กรุงเทพฯ: Plant. ชุมชนสหกรณ์การเกษตร
 แห่งประเทศไทย จำกัด. 100 น.
- ศรีมูล บุญรัตน์. 2528. การปลูกและการใช้เทคโนโลยีในการทำสวนลันจี. กรุงเทพฯ: มิตรสยาม.
 113 น.

ศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. 2527. การปลูกองุ่น. น. 28-30 ใน โครงการคู่มือการประกอบอาชีพสำหรับประชาชน ของศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.

สมชาย องค์กรประเสริฐ. 2547. การให้น้ำลำไยและการให้ปุ๋ยลำไย น. 46-62. ใน การนำผลการวิจัยไม่ผลสู่การปฏิบัติเชิงพาณิชย์. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. สรีรวิทยาพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 237 น.

สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2526. หลักสรีรวิทยาของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 330 น.

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2537. สรีรวิทยาไม้ผล. ขอนแก่น: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 437 น.

สำนักงานการค้าภายในจังหวัดเชียงใหม่. 2550. ราคาผลผลิตลำไยปี 2549. [Online]. Available dit.go.th/dit48/ Chaingmai/contentdet.asp?deftip=25&id=4824 (15 กุมภาพันธ์ 2550)

สำนักงานการค้าภายในจังหวัดลำพูน. 2550. ราคาผลผลิตลำไยปี 2548. [Online]. Available dit.go.th/dit48/ Lamphun/contentdet.asp?deftip=30&id=2371 (15 กุมภาพันธ์ 2550)

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2546. ลำไย. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 79 น.

สุภาวดี บุญธรรม. 2545. อิทธิพลของแสงและอุณหภูมิที่มีต่อการออกดอกและการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารจิบเบอเรลลินและซีเอทีในยอดลำไยพันธุ์อีดอกก่อนและหลังการออกดอก ตามธรรมชาติและหลังให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 27 น.

สุรัช ศาลิรัศ. 2549. ผลของการตัดแต่งลดความสูงทรงพุ่มต่อการเจริญทางกิ่งใบ การออกดอกติดผล และคุณภาพผลผลิตของลำไยพันธุ์อีดอก. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 79 น.

อานนท์ เทียงตรง. 2534. สรีรวิทยาของพืชในเขตร้อน. เชียงใหม่ : ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 117 น.

- Chalmers, D. J., R. L. Canterford, P. H' Jerie, T. R. Jones and T. D. Ugalde. 1975. Photosynthesis in relation to growth and distribution of fruit in peach trees. **Australian Journal of Plant Physiology**. 2:635-645.
- Cheng, K., W.Z. Zhou, H.G. Cheng, M.Y. Chu, G.Q. Hu, W.M. jin and X.C. Huang. 1988. Factors influencing the light distribution in the canopy of *Prunus mume* Sieb. et Jucc. Trees. **Acta Horticulturae Sinica** 15 : 33 – 38.
- Crews, C. E., S. L. Williams and H. M. Vines. 1975 Characteristics of photosynthesis in peach leaves. **Plants**. 126 : 97 - 104.
- Curtis, P.E., W.L. Organ and R.H. Hageman. 1969. Varietals effects in soybeen photorespiration. **Crop Science**. 9 : 323 - 327.
- Daughtry, C.S.T. and S.E. Hollinger. 1984. Costs of measuring leaf area index of corn. **Agronomy Journal**. 76 : 836 - 841.
- Dennis, F. G. Jr. 2000. The history of fruit thinning. **Plant Growth Regulation** 31 : 1 – 16.
- El Otnani, M., N. Cheikh and M. Sedki. 1992. Effects of paclobutrazol on greenhouse grown banana in Morocco. **Scientia Horticulturae**. 49 : 255 – 266.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1985. **Physiology of crop plants**. Ames, Iowa: The Iowa State University Press. 327 p.
- Guardiola, J.L. and Garcia-Luis. 2000. Increasing fruit size in citrus thinning and stimulation of fruit growth. **Plant Growth Regulation**. 31: 121-132.
- Hale, M.G. and D.M. Orcutt. 1987. **The physiology of plants under stress**. Blacksburg, Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University College of Agriculture and Life Sciences. 206 p.
- Hudson, T.H., E. R. Anton Vincent and J.F. William. 1988. Growth development and utilization of cultivated plants. in **Plant Science**. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall. 674 p.
- Kasanga, H. and M. Monsi. 1954. On the light transmission of leaves and its meaning of the production of matter in plant communities. **Japanese Journal of Botany**. 14 : 304 – 324.
- Lakso, A.N. 1992. The simplified dry matter production model for apple: estimation of canopy photosynthesis in discontinuous canopies. **Acta Horticulturae**. 313 : 45-51.

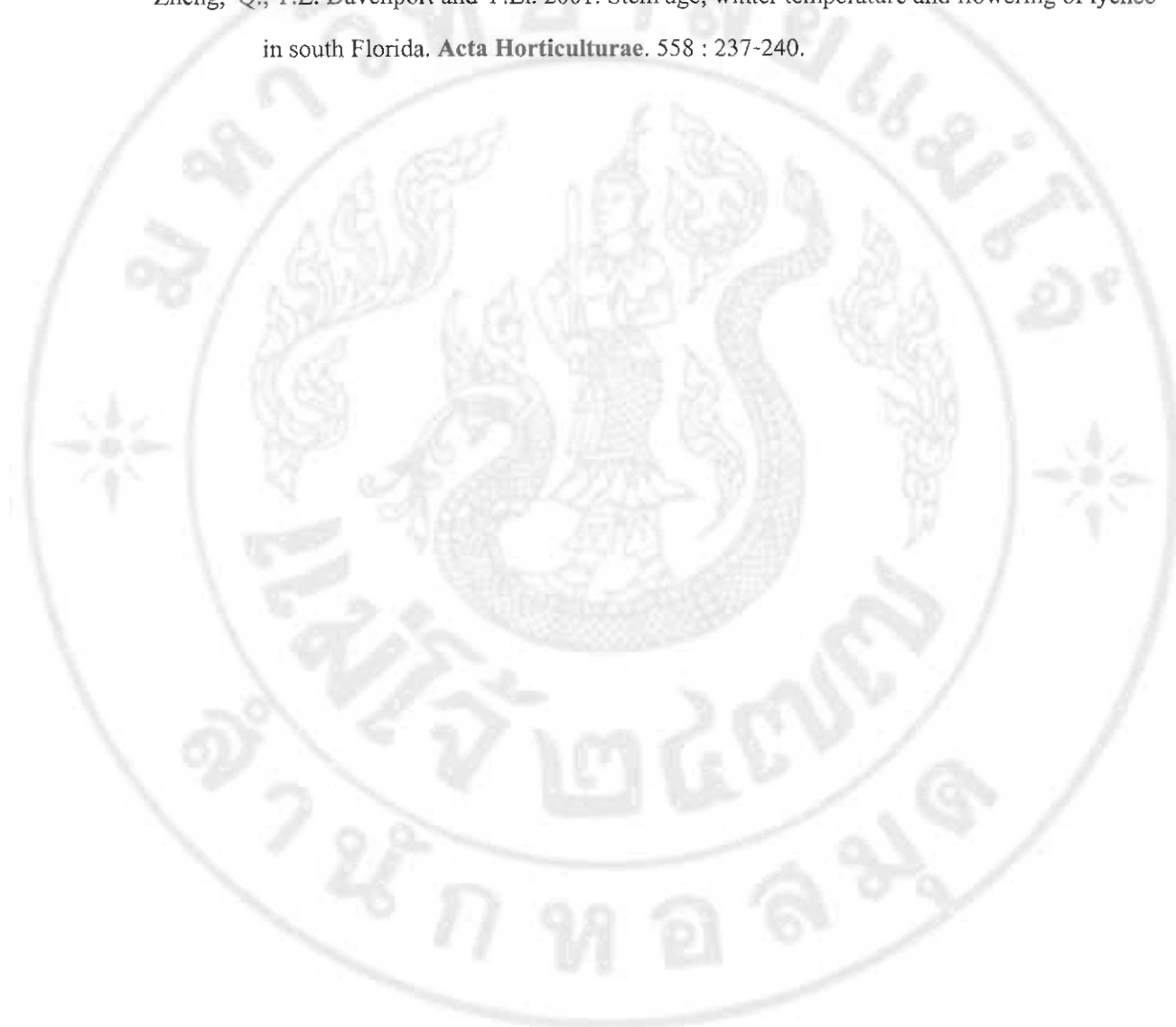
- Lang, A.R.G. 1986. Leaf area and average leaf angle from transmission of direct sunlight. **Australian Journal of Botany**. 34 : 349 -355.
- Link, H. 2000. Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. **Plant Growth Regulation** 31 : 17 – 26.
- Ma, L., F.P. Gardner and A. Selamat. 1992. Estimation of leaf area from leaf and total mass measurements in peanut. **Crop Science** 32 : 467 - 471.
- Menzel, C. 1999. Improved canopy management in 0020 lychee, longan and rambutan. [Online]. Available <http://www.Dpi.qld.Gov.au/horticultureresearch/7468.html> (2 May 2003)
- Mika A. 1992. Physiological responses of fruit trees to pruning. **Horticultural Review**. 8:337-338.
- Nunez-Elisea, R. and T.L. davenport. 1995. Effect of leaf age, duration of cool temperature treatment and photoperiod on bud dormancy release and floral initiation in mango. **Scientia Horticulturae**. 62 : 63-73.
- Palmer, J.W. 1977. Light transmittance by apple leaves and canopies. **Journal of Applied Ecology**. 14 : 505 -513.
- Perry, S.G., A.B. Freser, D.W. Thompson and J.M. Norman. 1988. Indirect sensing of plant canopy structure with simple radiation measurements. **Agricultural Forest Meteorology**. 42 : 255-278.
- Robinson, T.L., A.N. Lakso and Z.B. Ren. 1991. Modifying apple tree canopies for improved production efficiency. **HortScience** 26 : 1005-1012.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1992. **Plant Physiology**. 4th ed. Belmont, California: Wadsworth Publishing. 682 p.
- Sansavini, S. and L. Corelli. 1992. Canopy efficiency of apple as affected by microclimatic factors and tree structure. **Acta Horticulturae**. 322 : 69 - 77.
- Shaw, R.H. and C.G. Weber. 1967. Effects of canopy development on light interception and yield of soybeans. **Crop Science** 59 : 575 - 577.
- Warren, W.J., D.W. Hand, M.A. Hannah and J.W. Wilson. 1992. Light interception and photosynthetic efficiency in some glasshouse crops. **Journal of Experimental Botany**. 43 : 363 -373.
- Welles, J.M. and J.M. Norman. 1991. Instrument for indirect measurement of canopy architecture. **Agronomy Journal** 83 : 818 - 825.

Wunsche, N.J. and N.A. Lakso. 2000. The relationship between leaf area and and light interception by spur and extension shoot leaves and apple orchard productivity.

HortScience 35 (7) : 1202 -1206.

Xiaolei, S. and W. Zhifeng. 2002. The optimum leaf area index for cucumber photosynthesis and production in plastic greenhouse. **Acta Horticulturae**. 633 : 161-165.

Zheng, Q., T.L. Davenport and Y.Li. 2001. Stem age, winter temperature and flowering of lychee in south Florida. **Acta Horticulturae**. 558 : 237-240.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
ตารางผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความกว้างของทรงพุ่ม
ก่อนตัดแต่งกิ่ง ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0112	0.0056	0.04	3.35	5.49	0.9621
Error	27	3.8711	0.1434				
Total	29	3.8823	0.1339				

CV. = 10.0278 %

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความกว้างของทรงพุ่ม
หลังใบแก่ชุดที่ 1 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	1.7241	0.8620	7.13	3.35	5.49	0.0036
Error	27	3.2647	0.1209				
Total	29	7.9887	0.1720				

CV. = 9.0178 %

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความกว้างของทรงพุ่ม
หลังใบแก่ชุดที่ 2 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	2.0042	1.0021	6.71	3.35	5.49	0.0046
Error	27	4.0308	0.1493				
Total	29	6.0349	0.2081				

CV. = 8.7521 %

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความกว้างของทรงพุ่ม
หลังใบแก่ชุดที่ 3 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	8.6897	4.3449	27.12	3.35	5.49	0.0000
Error	27	4.3264	0.1602				
Total	29	13.0161	0.4488				

CV. = 7.8716 %

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความสูงของทรงพุ่ม
ก่อนตัดแต่งกิ่ง ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0009	0.0004	0.00	3.35	5.49	0.9961
Error	27	2.8425	0.1053				
Total	29	2.8433	0.0980				

CV. = 10.9075 %

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความสูงของทรงพุ่ม
หลังใบแก่ชุดที่ 1 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	11.1839	5.5919	94.68	3.35	5.49	0.0000
Error	27	1.5947	0.0591				
Total	29	12.7785	0.4406				

CV. = 10.7788 %

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความสูงของทรงพุ่ม
หลังใบแก่ชุดที่ 2 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	6.9289	3.4645	76.58	3.35	5.49	0.0000
Error	27	1.2215	0.0452				
Total	29	8.1505	0.2811				

CV = 8.2828 %

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความสูงของทรงพุ่ม
หลังใบแก่ชุดที่ 3 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	2.5549	1.2774	28.01	3.35	5.49	0.0000
Error	27	1.2316	0.0456				
Total	29	3.7865	0.1306				

CV = 7.4764 %

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ระยะเวลาในการแตกใบชุดที่ 1 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	33.8667	16.9333	9.23	3.35	5.49	0.0012
Error	27	49.5600	1.8356				
Total	29	83.4267	2.8768				

CV = 9.7704 %

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ระยะเวลาในการแตกใบ ชุดที่ 2 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	436.4667	218.2333	59.02	3.35	5.49	0.0000
Error	27	99.8400	3.6978				
Total	29	536.3067	18.4933				

CV = 4.8235 %

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ระยะเวลาในการแตกใบ ชุดที่ 3 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	442.4001	221.2000	33.75	3.35	5.49	0.0000
Error	27	176.9399	6.5533				
Total	29	619.3400	21.3566				

CV = 3.3952 %

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนชุดที่ 1 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	5.0000	2.5000	0.41	3.35	5.49	0.6735
Error	27	165.0000	6.1111				
Total	29	170.0000	5.8621				

CV = 2.4970 %

ตารางภาคผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพอร์เซ็นต์การแตกใบ
อ่อนชุดที่ 2 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	426.6667	213.3333	3.50	3.35	5.49	0.0435
Error	27	1647.5000	61.0185				
Total	29	2074.1667	71.5230				

CV = 8.5061 %

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพอร์เซ็นต์การแตกใบ
อ่อนชุดที่ 3 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	35921.6667	17960.8333	255.91	3.35	5.49	0.0000
Error	27	1895.0000	70.1852				
Total	29	37816.6667	1304.0230				

CV = 13.2279 %

ตารางภาคผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความยาวยอดระยะใบ
แก่ชุดที่ 1 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	299.5947	149.7973	23.23	3.35	5.49	0.0000
Error	27	174.0840	6.4476				
Total	29	473.6787	16.3337				

CV = 15.8766 %

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความยาวยอดระยะใบ
แก่ชุดที่ 2 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	1076.9287	538.4643	27.42	3.35	5.49	0.0000
Error	27	530.1610	19.6356				
Total	29	1607.0896	55.4169				

CV = 22.0495 %

ตารางภาคผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความยาวยอกระยะใบ
แก่ชุดที่ 3 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	369.6100	184.8050	14.51	3.35	5.49	0.0001
Error	27	343.7993	12.7333				
Total	29	713.4094	24.6003				

CV = 16.9500 %

ตารางภาคผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) จำนวนใบเฉลี่ยต่อกิ่ง
ชุดที่ 1 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	12.4987	6.2493	23.05	3.35	5.49	0.0000
Error	27	7.3200	0.2711				
Total	29	19.8187	0.6834				

CV = 9.2869 %

ตารางภาคผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) จำนวนใบเฉลี่ยต่อกิ่ง
ชุดที่ 2 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	56.4982	28.2491	8.72	3.35	5.49	0.0015
Error	27	87.4372	3.2384				
Total	29	143.9354	4.9633				

CV = 26.4188 %

ตารางภาคผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) จำนวนใบเฉลี่ยต่อกิ่ง
ชุดที่ 3 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	202.7252	101.3626	16.04	3.35	5.49	0.0001
Error	27	170.5724	6.3175				
Total	29	373.2976	12.8723				

CV = 27.6245 %

ตารางภาคผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพอร์เซ็นต์การส่องผ่าน
ของแสงหลังตัดแต่ง ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	8570.3671	4285.1836	36.90	3.35	5.49	0.0000
Error	27	3135.2286	116.1196				
Total	29	11705.5957	403.6412				

CV = 16.2796 %

ตารางภาคผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพอร์เซ็นต์การส่องผ่าน
ของแสงหลังแตกใบชุดที่ 1 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	1217.7627	608.8813	7.84	3.35	5.49	0.0024
Error	27	2095.8598	77.6244				
Total	29	3313.6225	114.2628				

CV = 37.0525 %

ตารางภาคผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพอร์เซ็นต์การส่องผ่าน
ของแสงหลังแตกใบชุดที่ 2 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	215.8302	107.9151	16.09	3.35	5.49	0.0001
Error	27	181.1043	6.7076				
Total	29	396.9346	13.6874				

CV = 69.6334 %

ตารางภาคผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพอร์เซ็นต์การส่องผ่าน
ของแสงหลังแตกใบชุดที่ 3 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	46.9304	23.4652	14.44	3.35	5.49	0.0002
Error	27	43.8699	1.6248				
Total	29	90.8003	3.1310				

CV = 73.8518 %

ตารางภาคผนวกที่ 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ค่าดัชนีพื้นที่ใบหลังตัดแต่งกิ่ง ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	4.1663	2.0832	12.47	3.35	5.49	0.0003
Error	27	4.5098	0.1670				
Total	29	8.6761	0.2992				

CV = 55.5036 %

ตารางภาคผนวกที่ 26 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ค่าดัชนีพื้นที่ใบหลังแตกใบชุดที่ 1 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	13.9950	6.9975	13.48	3.35	5.49	0.0002
Error	27	14.0170	0.5191				
Total	29	28.0120	0.9659				

CV = 30.8882 %

ตารางภาคผนวกที่ 27 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ค่าดัชนีพื้นที่ใบหลังแตกใบชุดที่ 2 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	31.6975	15.8488	15.60	3.35	5.49	0.0001
Error	27	27.4267	1.0158				
Total	29	59.1242	2.0388				

CV = 14.6068 %

ตารางภาคผนวกที่ 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ค่าดัชนีพื้นที่ใบหลังแตกใบชุดที่ 3 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	23.9299	11.9649	15.50	3.35	5.49	0.0001
Error	27	20.8359	0.7717				
Total	29	44.7658	1.5436				

CV = 11.3132 %

ตารางภาคผนวกที่ 29 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปอร์เซ็นต์การออกดอก ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	5985.0000	2992.5000	6.49	3.35	5.49	0.0052
Error	27	12452.5000	461.2037				
Total	29	18437.5000	635.7759				

CV = 50.5309 %

ตารางภาคผนวกที่ 30 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความกว้างของช่อดอก ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	147.9860	73.9930	9.80	3.35	5.49	0.0009
Error	27	203.8020	7.5482				
Total	29	351.7880	12.1306				

CV = 12.0079 %

ตารางภาคผนวกที่ 31 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความยาวของช่อดอก ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	307.3786	153.6893	9.87	3.35	5.49	0.0009
Error	27	420.3960	15.5702				
Total	29	727.7746	25.0957				

CV = 11.9767 %

ตารางภาคผนวกที่ 32 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล ของต้นลำไยที่ทำการปลิดผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	198.3395	66.1132	0.91	3.49	5.95	0.5345
Error	12	868.6337	72.3861				
Total	15	1066.9732	71.1315				

CV = 56.7153 %

ตารางภาคผนวกที่ 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักผลผลิตต่อต้น
ของต้นลำไยที่ทำการผลิตให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	1490.9077	496.9692	1.11	3.49	5.95	0.3830
Error	12	5358.5700	446.5475				
Total	15	6849.4777	456.6318				

CV = 22.2937 %

ตารางภาคผนวกที่ 34 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตาราง
เมตร ของต้นลำไยที่ทำการผลิตให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	2.5819	0.8606	12.12	3.49	5.95	0.0009
Error	12	0.8520	0.0710				
Total	15	3.4339	0.2289				

CV = 16.6277 %

ตารางภาคผนวกที่ 35 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร
ของต้นลำไยที่ทำการผลิตให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	4.6781	1.5594	2.92	3.49	5.95	0.0771
Error	12	6.4132	0.5344				
Total	15	11.0913	0.7394				

CV = 19.9706 %

ตารางภาคผนวกที่ 36 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักต่อผล ของต้น
ลำไยที่ทำการผลิตให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	4.7019	1.5673	1.01	3.49	5.95	0.4216
Error	12	18.5325	1.5444				
Total	15	23.2344	1.5490				

CV = 11.2274 %

ตารางภาคผนวกที่ 37 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเนื้อ ของต้น
ลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	3.0551	1.0184	1.43	3.49	5.95	0.2816
Error	12	8.5316	0.7110				
Total	15	11.5868	0.7725				

CV = 11.1848 %

ตารางภาคผนวกที่ 38 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเปลือก ของต้น
ลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.5222	0.1741	6.24	3.49	5.95	0.0087
Error	12	0.3349	0.0279				
Total	15	0.8571	0.0571				

CV = 10.0452 %

ตารางภาคผนวกที่ 39 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเมล็ด ของต้น
ลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.0444	0.0148	2.27	3.49	5.95	0.1318
Error	12	0.0782	0.0065				
Total	15	0.1226	0.0082				

CV = 5.3966 %

ตารางภาคผนวกที่ 40 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปอร์เซ็นต์เนื้อ ของต้น
ลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	10.8175	3.6058	0.34	3.49	5.95	0.8006
Error	12	128.3851	10.6988				
Total	15	139.2026	9.2802				

CV = 4.8009 %

ตารางภาคผนวกที่ 41 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความกว้างของผล ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	1.5426	0.5142	1.14	3.49	5.95	0.3721
Error	12	5.4012	0.4501				
Total	15	6.9438	0.4629				

CV = 2.6826 %

ตารางภาคผนวกที่ 42 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความยาวของผล ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	13.6379	4.5460	3.22	3.49	5.95	0.0610
Error	12	16.9657	1.4138				
Total	15	30.6036	2.0402				

CV = 4.1689 %

ตารางภาคผนวกที่ 43 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความสูงของผล ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	5.9709	1.9903	2.79	3.49	5.95	0.0855
Error	12	8.5616	0.7135				
Total	15	14.5325	0.9688				

CV = 3.3774 %

ตารางภาคผนวกที่ 44 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความกว้างของ เมล็ด ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.0771	0.0257	0.30	3.49	5.95	0.8255
Error	12	1.0262	0.0855				
Total	15	1.1033	0.0736				

CV = 2.5533 %

ตารางภาคผนวกที่ 45 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความยาวของเมล็ด ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.0771	0.0257	0.30	3.49	5.95	0.8255
Error	12	1.0262	0.0855				
Total	15	1.1033	0.0736				

CV = 2.5533 %

ตารางภาคผนวกที่ 46 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความสูงของเมล็ด ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.2822	0.0941	0.59	3.49	5.95	0.6386
Error	12	1.9261	0.1605				
Total	15	2.2083	0.1472				

CV = 3.2687 %

ตารางภาคผนวกที่ 47 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาเนื้อ ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	2.0612	0.6871	4.37	3.49	5.95	0.0266
Error	12	1.8881	0.1573				
Total	15	3.9493	0.2633				

CV = 7.2608 %

ตารางภาคผนวกที่ 48 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาเปลือก ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.0172	0.0057	2.13	3.49	5.95	0.1496
Error	12	0.0324	0.0027				
Total	15	0.0497	0.0033				

CV = 7.5093 %

ตารางภาคผนวกที่ 49 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปรอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	1.3011	0.4337	0.63	3.49	5.95	0.6096
Error	12	8.1983	0.6832				
Total	15	9.4994	0.6333				

CV = 4.2774 %

ตารางภาคผนวกที่ 50 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) รายได้เฉลี่ยต่อต้น ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.0469	0.0156	0.26	3.49	5.95	0.8541
Error	12	0.7248	0.0604				
Total	15	0.7717	0.0514				

CV = 3.8756 %

หมายเหตุ : แปลงข้อมูลด้วย LN ก่อนทำการวิเคราะห์

ตารางภาคผนวกที่ 51 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ต้นทุนปัจจัยการผลิตของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.2230	0.0743	1.23	3.49	5.95	0.3413
Error	12	0.7244	0.0604				
Total	15	0.9475	0.0632				

CV = 4.2530 %

หมายเหตุ : แปลงข้อมูลด้วย LN ก่อนทำการวิเคราะห์

ตารางภาคผนวกที่ 52 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) รายได้สุทธิ ของต้นลำไยที่ทำการผลิตผลให้เหลือระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.4571	0.1524	2.52	3.49	5.95	0.1067
Error	12	0.7251	0.0604				
Total	15	1.1822	0.0788				

CV = 4.4859 %

หมายเหตุ : แปลงข้อมูลด้วย LN ก่อนทำการวิเคราะห์

ตารางภาคผนวกที่ 53 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปรอร์เซ็นต์การร่วงของผล ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	102.7276	34.2425	0.17	3.49	5.95	0.9135
Error	12	2404.0309	200.3359				
Total	15	2506.7585	167.1172				

CV = 83.2589 %

ตารางภาคผนวกที่ 54 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	2035.2968	678.4323	0.92	3.49	5.95	0.5380
Error	12	8837.6423	736.4702				
Total	15	10872.9390	724.8626				

CV = 25.9089 %

ตารางภาคผนวกที่ 55 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่ม 1 ตาราง เมตร ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.7498	0.2499	0.76	3.49	5.95	0.5425
Error	12	3.9710	0.3309				
Total	15	4.7208	0.3147				

CV = 26.4561 %

ตารางภาคผนวกที่ 56 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักผลผลิตต่อ พื้นที่ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	1.3947	0.4649	0.61	3.49	5.95	0.6270
Error	12	9.2158	0.7680				
Total	15	10.6105	0.7074				

CV = 20.0651 %

ตารางภาคผนวกที่ 57 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักต่อผล ของต้น
ลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	2.9250	0.9750	0.48	3.49	5.95	0.7042
Error	12	24.2950	2.0246				
Total	15	27.2200	1.8147				

CV = 12.8767 %

ตารางภาคผนวกที่ 58 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเนื้อ ของต้น
ลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	3.7777	1.2592	1.00	3.49	5.95	0.5706
Error	12	15.1725	1.2644				
Total	15	18.9502	1.2633				

CV = 14.0129 %

ตารางภาคผนวกที่ 59 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเปลือก ของต้น
ลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.0528	0.0176	0.51	3.49	5.95	0.6887
Error	12	0.4174	0.0348				
Total	15	0.4702	0.0313				

CV = 11.4116 %

ตารางภาคผนวกที่ 60 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเมล็ด ของต้น
ลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.0400	0.0133	1.40	3.49	5.95	0.2910
Error	12	0.1145	0.0095				
Total	15	0.1546	0.0103				

CV = 6.4331 %

ตารางภาคผนวกที่ 61 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปอร์เซ็นต์เนื้อ ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	97.6465	32.5488	1.06	3.49	5.95	0.4017
Error	12	367.0261	30.5855				
Total	15	464.6726	30.9782				

CV = 7.6146 %

ตารางภาคผนวกที่ 62 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความกว้างของผล ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	4.9181	1.6394	4.02	3.49	5.95	0.0338
Error	12	4.8955	0.4080				
Total	15	9.8136	0.6542				

CV = 2.5150 %

ตารางภาคผนวกที่ 63 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความยาวของผล ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	12.5737	4.1912	1.52	3.49	5.95	0.2588
Error	12	33.0473	2.7539				
Total	15	45.6210	3.0414				

CV = 5.7153 %

ตารางภาคผนวกที่ 64 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความสูงของผล ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	6.1376	2.0459	1.74	3.49	5.95	0.2116
Error	12	14.1135	1.1761				
Total	15	20.2511	1.3501				

CV = 4.2962 %

ตารางภาคผนวกที่ 65 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความกว้างของเมล็ด ของต้นลำไยที่ทำการปลูกในในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.6287	0.2096	3.09	3.49	5.95	0.0675
Error	12	0.8150	0.0679				
Total	15	1.4438	0.0963				

CV = 2.2032 %

ตารางภาคผนวกที่ 66 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความยาวของเมล็ด ของต้นลำไยที่ทำการปลูกในในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.5445	0.1815	1.87	3.49	5.95	0.1873
Error	12	1.1626	0.0969				
Total	15	1.7071	0.1138				

CV = 2.2253 %

ตารางภาคผนวกที่ 67 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ขนาดความสูงของเมล็ด ของต้นลำไยที่ทำการปลูกในในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.7224	0.2408	3.78	3.49	5.95	0.0400
Error	12	0.7640	0.0637				
Total	15	1.4864	0.0991				

CV = 2.0243 %

ตารางภาคผนวกที่ 68 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาเนื้อ ของต้นลำไยที่ทำการปลูกในในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.3262	0.1087	0.44	3.49	5.95	0.7284
Error	12	2.9348	0.2446				
Total	15	3.2609	0.2174				

CV = 9.0120 %

ตารางภาคผนวกที่ 69 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาเปลือก ของ
ต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	0.0249	0.0083	4.67	3.49	5.95	0.0218
Error	12	0.0213	0.0018				
Total	15	0.0462	0.0031				

CV = 6.1393 %

ตารางภาคผนวกที่ 70 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่
ละลายน้ำได้ ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	1.6369	0.5456	2.82	3.49	5.95	0.0835
Error	12	2.3225	0.1935				
Total	15	3.9594	0.2640				

CV = 2.2282 %

ตารางภาคผนวกที่ 71 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ค่าดัชนีพื้นที่ใบ ของ
ต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	35.5073	11.8358	26.75	3.49	5.95	0.0001
Error	12	5.3089	0.4424				
Total	15	40.8162	2.7211				

CV = 15.1685 %

ตารางภาคผนวกที่ 72 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปอร์เซ็นต์การส่องผ่าน
ของแสงในทรงพุ่ม ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	993.0592	331.0197	17.86	3.49	5.95	0.0002
Error	12	222.3854	18.5321				
Total	15	1215.4446	81.0296				

CV = 34.1760 %

ตารางภาคผนวกที่ 73 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) จำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1
ตารางเมตร ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	15617.6078	5205.8693	13.50	3.49	5.95	0.0006
Error	12	4625.8544	385.4879				
Total	15	20243.4622	1349.5641				

CV = 19.8344 %

ตารางภาคผนวกที่ 74 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) รายได้เฉลี่ยต่อต้น ของ
ต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	197758.7115	65919.5705	1.97	3.49	5.95	0.1712
Error	12	400797.0228	33399.7519				
Total	15	598555.7343	39903.7156				

CV = 27.3015 %

ตารางภาคผนวกที่ 75 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ต้นทุนปัจจัยการผลิต
ของต้นลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	25922.8604	8640.9535	1.23	3.49	5.95	0.3423
Error	12	84414.2857	7034.5238				
Total	15	110337.1461	7355.8097				

CV = 25.0528 %

ตารางภาคผนวกที่ 76 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) รายได้สุทธิ ของต้น
ลำไยที่ทำการปลิดใบในระดับต่างๆ กัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	3	159723.4574	53241.1525	5.34	3.49	5.95	0.0144
Error	12	119642.2678	9970.1890				
Total	15	279365.7252	18624.3817				

CV = 29.8402 %

ตารางภาคผนวกที่ 77 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) อัตราการสังเคราะห์แสงของทรงปกติ ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	685.1527	342.5763	59.12	4.26	8.02	0.0001
Error	9	52.1519	5.7947				
Total	11	737.3045	67.0277				

CV = 73.7277 %

ตารางภาคผนวกที่ 78 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) อัตราการสังเคราะห์แสงของทรงแบน ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	830.9745	415.4873	101.84	4.26	8.02	0.0000
Error	9	36.7166	4.0796				
Total	11	867.6911	78.8810				

CV = 53.7779 %

ตารางภาคผนวกที่ 79 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) อัตราการสังเคราะห์แสงของทรงสี่เหลี่ยม ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรง

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	830.9745	415.4873	101.84	4.26	8.02	0.0000
Error	9	36.7166	4.0796				
Total	11	867.6911	78.8810				

CV = 53.7779 %

ตารางภาคผนวกที่ 80 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซนต์การส่องผ่านของแสงในใบชุดที่ 1 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรงในระบบปลูกกระยะชิด

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	696.8046	348.4023	6.39	4.26	8.02	0.0187
Error	9	491.0113	54.5568				
Total	11	1187.8159	107.9833				

CV = 30.7036 %

ตารางภาคผนวกที่ 81 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เพอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในใบชุดที่ 2 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรงในระบบปลูกระยะชิด

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	54.1376	27.0688	5.68	4.26	8.02	0.0251
Error	9	42.8673	4.7630				
Total	11	97.0050	8.8186				

CV = 44.3735 %

ตารางภาคผนวกที่ 82 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เพอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในใบชุดที่ 3 ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรงในระบบปลูกระยะชิด

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	54.2611	27.1306	6.45	4.26	8.02	0.0182
Error	9	37.8615	4.2068				
Total	11	92.1226	8.3748				

CV = 41.5825 %

ตารางภาคผนวกที่ 83 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพอร์เซ็นต์การออกดอก ของต้นที่ตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 รูปทรงในระบบปลูกระยะชิด

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	4372.6667	2186.3334	64.11	4.26	8.02	0.0000
Error	9	306.9400	34.1044				
Total	11	4679.6067	425.4188				

CV = 14.1860 %

ตารางภาคผนวกที่ 84 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เพอร์เซ็นต์การร่วงของผล ของต้นลำไยที่ศึกษา ค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	141.6872	70.8436	0.51	4.26	8.02	0.6201
Error	9	1246.3825	138.4869				
Total	11	1388.0697	126.1882				

CV = 23.1864 %

ตารางภาคผนวกที่ 85 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักผลผลิตต่อต้น
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	4.6534	2.3267	0.15	4.26	8.02	0.8615
Error	9	138.2659	15.3629				
Total	11	142.9192	12.9927				

CV = 57.7041 %

ตารางภาคผนวกที่ 86 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มของต้นลำไย
ที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0051	0.0026	0.73	4.26	8.02	0.5120
Error	9	0.0316	0.0035				
Total	11	0.0367	0.0033				

CV = 34.6719 %

ตารางภาคผนวกที่ 87 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่มของต้นลำไยที่
ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0218	0.0109	0.23	4.26	8.02	0.7972
Error	9	0.4184	0.0465				
Total	11	0.4402	0.0400				

CV = 38.5023 %

ตารางภาคผนวกที่ 88 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักต่อผล ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	4.0403	2.0201	8.34	4.26	8.02	0.0092
Error	9	2.1802	0.2422				
Total	11	6.2205	0.5655				

CV = 6.6820 %

ตารางภาคผนวกที่ 89 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเนื้อ ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	3.1750	1.5875	12.80	4.26	8.02	0.0027
Error	9	1.1161	0.1240				
Total	11	4.2910	0.3901				

CV = 8.3103 %

ตารางภาคผนวกที่ 90 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเปลือก ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0425	0.0212	1.20	4.26	8.02	0.3450
Error	9	0.1588	0.0176				
Total	11	0.2013	0.0183				

CV = 9.2674 %

ตารางภาคผนวกที่ 91 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเมล็ด ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0154	0.0077	0.86	4.26	8.02	0.5418
Error	9	0.0807	0.0090				
Total	11	0.0961	0.0087				

CV = 7.6922 %

ตารางภาคผนวกที่ 92 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปอร์เซ็นต์เนื้อ ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	78.3337	39.1668	12.47	4.26	8.02	0.0029
Error	9	28.2681	3.1409				
Total	11	106.6017	9.6911				

CV = 3.0927 %

ตารางภาคผนวกที่ 93 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความกว้างของผล ของ
ต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	6.8001	3.4001	13.64	4.26	8.02	0.0023
Error	9	2.2435	0.2493				
Total	11	9.0437	0.8222				

CV = 2.2783 %

ตารางภาคผนวกที่ 94 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความยาวของผล ของ
ต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	7.6978	3.8489	12.21	4.26	8.02	0.0031
Error	9	2.8379	0.3153				
Total	11	10.5358	0.9578				

CV = 2.3291 %

ตารางภาคผนวกที่ 95 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาของผล ของ
ต้นลำไยที่ศึกษา optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	4.0575	2.0288	6.06	4.26	8.02	0.0213
Error	9	3.0122	0.3347				
Total	11	7.0697	0.6427				

CV = 2.5820 %

ตารางภาคผนวกที่ 96 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความกว้างของเมล็ด ของ
ต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0991	0.0496	0.42	4.26	8.02	0.6762
Error	9	1.0740	0.1193				
Total	11	1.1731	0.1066				

CV = 3.2197 %

ตารางภาคผนวกที่ 97 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความยาวของเมล็ด
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.2288	0.1144	0.66	4.26	8.02	0.5438
Error	9	1.5606	0.1734				
Total	11	1.7893	0.1627				

CV = 3.2044 %

ตารางภาคผนวกที่ 98 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาของเมล็ด
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.7369	0.3684	4.47	4.26	8.02	0.0443
Error	9	0.7415	0.0824				
Total	11	1.4784	0.1344				

CV = 2.3371 %

ตารางภาคผนวกที่ 99 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาเนื้อ ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.7183	0.3592	9.85	4.26	8.02	0.0057
Error	9	0.3281	0.0365				
Total	11	1.0464	0.0951				

CV = 4.3220 %

ตารางภาคผนวกที่ 100 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาเปลือก ของ
ต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0063	0.0032	0.82	4.26	8.02	0.5269
Error	9	0.0346	0.0038				
Total	11	0.0409	0.0037				

CV = 7.2001 %

ตารางภาคผนวกที่ 101 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	5.4950	2.7475	0.97	4.26	8.02	0.5834
Error	9	25.4150	2.8239				
Total	11	30.9100	2.8100				

CV = 8.1773 %

ตารางภาคผนวกที่ 102 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่วัดได้จากเครื่อง ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	25.5786	12.7893	29.81	4.26	8.02	0.0003
Error	9	3.8617	0.4291				
Total	11	29.4403	2.6764				

CV = 24.3584 %

ตารางภาคผนวกที่ 103 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม ของต้นลำไยที่ศึกษาค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	1725.7398	862.8699	17.09	4.26	8.02	0.0012
Error	9	454.5219	50.5024				
Total	11	2180.2617	198.2056				

CV = 36.3613 %

ตารางภาคผนวกที่ 104 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) รายได้เฉลี่ยต่อต้น ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	4374.0494	2187.0247	0.20	4.26	8.02	0.8208
Error	9	96987.6619	10776.4069				
Total	11	101361.7113	9214.7010				

CV = 57.3599 %

ตารางภาคผนวกที่ 105 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ต้นทุนการผลิต ของ
ต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	261.7757	130.8878	0.15	4.26	8.02	0.8614
Error	9	7777.3414	864.1490				
Total	11	8039.1171	730.8288				

CV = 44.5760 %

ตารางภาคผนวกที่ 106 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) รายได้สุทธิ ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงปกติ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	2514.1614	1257.0807	0.23	4.26	8.02	0.8028
Error	9	49849.3450	5538.8161				
Total	11	52363.5065	4760.3188				

CV = 64.6976 %

ตารางภาคผนวกที่ 107 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล ของต้นลำไยที่
ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	104.8677	52.4339	0.38	4.26	8.02	0.6970
Error	9	1235.9982	137.3331				
Total	11	1340.8659	121.8969				

CV = 26.2899 %

ตารางภาคผนวกที่ 108 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักผลผลิตต่อต้น
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	1.5000	0.7500	0.18	4.26	8.02	0.8382
Error	9	37.4070	4.1563				
Total	11	38.9070	3.5370				

CV = 33.9785 %

ตารางภาคผนวกที่ 109 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0033	0.0016	0.23	4.26	8.02	0.8041
Error	9	0.0653	0.0073				
Total	11	0.0686	0.0062				

CV = 42.2378 %

ตารางภาคผนวกที่ 110 การวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ทรงพุ่มของต้นลำไยที่
ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0593	0.0296	0.33	4.26	8.02	0.7282
Error	9	0.7998	0.0889				
Total	11	0.8591	0.0781				

CV = 46.2784 %

ตารางภาคผนวกที่ 111 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักต่อผลของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.9060	0.4530	1.61	4.26	8.02	0.2524
Error	9	2.5349	0.2817				
Total	11	3.4410	0.3128				

CV = 7.6897 %

ตารางภาคผนวกที่ 112 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเนื้อ ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	1.0441	0.5221	3.79	4.26	8.02	0.0632
Error	9	1.2388	0.1376				
Total	11	2.2830	0.2075				

CV = 9.8195 %

ตารางภาคผนวกที่ 113 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเปลือก ของ
ต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0582	0.0291	1.30	4.26	8.02	0.3196
Error	9	0.2015	0.0224				
Total	11	0.2597	0.0236				

CV = 10.5745 %

ตารางภาคผนวกที่ 114 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) น้ำหนักเมล็ด ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0038	0.0019	1.14	4.26	8.02	0.3637
Error	9	0.0150	0.0017				
Total	11	0.0188	0.0017				

CV = 3.2753 %

ตารางภาคผนวกที่ 115 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปอร์เซ็นต์เนื้อ ของ
ต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	56.1123	28.0562	7.48	4.26	8.02	0.0123
Error	9	33.7359	3.7484				
Total	11	89.8482	8.1680				

CV = 3.5458 %

ตารางภาคผนวกที่ 116 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความกว้างของผล
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	1.5012	0.7506	2.37	4.26	8.02	0.1485
Error	9	2.8543	0.3171				
Total	11	4.3555	0.3960				

CV = 2.6509 %

ตารางภาคผนวกที่ 117 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความยาวของผล ของ
ต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	3.1887	1.5944	2.78	4.26	8.02	0.1141
Error	9	5.1647	0.5739				
Total	11	8.3535	0.7594				

CV = 3.2758 %

ตารางภาคผนวกที่ 118 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาของผล
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	1.4383	0.7192	1.64	4.26	8.02	0.2468
Error	9	3.9498	0.4389				
Total	11	5.3882	0.4898				

CV = 3.0170 %

ตารางภาคผนวกที่ 119 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความกว้างของเมล็ด
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.1115	0.0558	3.33	4.26	8.02	0.0819
Error	9	0.1507	0.0167				
Total	11	0.2622	0.0238				

CV = 1.2022 %

ตารางภาคผนวกที่ 120 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความยาวของเมล็ด
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0481	0.0240	0.58	4.26	8.02	0.5834
Error	9	0.3728	0.0414				
Total	11	0.4208	0.0383				

CV = 1.5701 %

ตารางภาคผนวกที่ 121 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาของเมล็ด
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0126	0.0063	0.14	4.26	8.02	0.8672
Error	9	0.3932	0.0437				
Total	11	0.4058	0.0369				

CV = 1.6749 %

ตารางภาคผนวกที่ 122 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาเนื้อ ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.9295	0.4648	28.42	4.26	8.02	0.0003
Error	9	0.1472	0.0164				
Total	11	1.0767	0.0979				

CV = 3.9277 %

ตารางภาคผนวกที่ 123 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ความหนาเปลือก ของ
ต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	0.0145	0.0072	1.69	4.26	8.02	0.2384
Error	9	0.0386	0.0043				
Total	11	0.0530	0.0048				

CV = 8.7001 %

ตารางภาคผนวกที่ 124 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	3.3450	1.6725	1.23	4.26	8.02	0.3383
Error	9	12.2575	1.3619				
Total	11	15.6025	1.4184				

CV = 5.5655 %

ตารางภาคผนวกที่ 125 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่วัดได้จากเครื่อง ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	20.3448	10.1724	186.09	4.26	8.02	0.0000
Error	9	0.4920	0.0547				
Total	11	20.8368	1.8943				

CV = 8.7321 %

ตารางภาคผนวกที่ 126 การวิเคราะห์ความแปรปรวน เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	1924.7110	962.3555	165.23	4.26	8.02	0.0000
Error	9	52.4175	5.8242				
Total	11	1977.1285	179.7390				

CV = 11.5669 %

ตารางภาคผนวกที่ 127 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) รายได้เฉลี่ยต่อต้น
ของต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	3999.6644	1999.8322	0.66	4.26	8.02	0.5459
Error	9	27466.0541	3051.7838				
Total	11	31465.7185	2860.5199				

CV = 33.6924 %

ตารางภาคผนวกที่ 128 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ต้นทุนการผลิต ของ
ต้นลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	82.9350	41.4675	0.16	4.26	8.02	0.8581
Error	9	2399.4473	266.6053				
Total	11	2482.3823	225.6711				

CV = 25.2463 %

ตารางภาคผนวกที่ 129 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) รายได้สุทธิ ของต้น
ลำไยที่ศึกษาค่า optimum LAI ในการผลิตลำไยระยะชิดทรงแบน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01	F-Prob
Treatment	2	3578.9521	1789.4761	1.18	4.26	8.02	0.3515
Error	9	13643.6177	1515.9575				
Total	11	17222.5699	1565.6882				

CV = 39.2065 %





ภาคผนวก ข
ภาพทำการทดลอง

งานวิจัยที่สวนเกษตรกร ตำบลดอยหล่อ อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือน เมษายน
พ.ศ. 2547 ถึงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2547



ภาพภาคผนวกที่ 1 การตัดแต่งกิ่งทรงปกติ



ภาพภาคผนวกที่ 2 การผลิใบชุดที่ 2 ทรงปกติ



ภาพภาคผนวกที่ 3 การตัดแต่งกิ่งทรงแบน



ภาพภาคผนวกที่ 4 การผลิใบชุดที่ 2 ทรงแบน



ภาพภาคผนวกที่ 5 การตัดแต่งกิ่งทรงสี่เหลี่ยม



ภาพภาคผนวกที่ 6 การผลิใบชุดที่ 2 ทรงสี่เหลี่ยม



ภาพภาคผนวกที่ 7 การใส่สาร $KClO_3$



ภาพภาคผนวกที่ 8 การออกดอกของทรงปกติ



ภาพภาคผนวกที่ 9 การออกดอกของทรงแบน



ภาพภาคผนวกที่ 10 การออกดอกของทรงสี่เหลี่ยม

งานวิจัยที่สวนเกษตรกร ตำบลยางหอม อำเภอขุนตาล จังหวัดเชียงราย ระหว่างเดือน กันยายน
พ.ศ. 2548 ถึงเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2549



ภาพภาคผนวกที่ 11 การตัดแต่งทรงแบบตัดแปลง



ภาพภาคผนวกที่ 12 หลังผลิใบชุดที่ 2



ภาพภาคผนวกที่ 13 ก่อนออกดอก



ภาพภาคผนวกที่ 14 หลังติดผล 15 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 15 ระยะก่อนทำการปลิดผลและใบ



ภาพภาคผนวกที่ 16 ปลิดผลที่ 60 วันหลังติดผล



ภาพภาคผนวกที่ 17 การปลิดใบออก



ภาพภาคผนวกที่ 18 ผลผลิตก่อนเก็บเกี่ยว (Control)



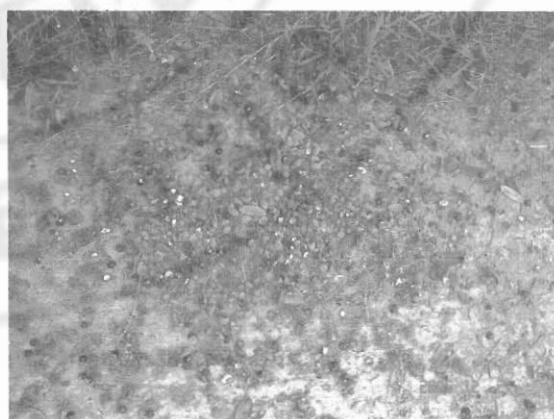
ภาพภาคผนวกที่ 19 ผลผลิตต้นที่ปลิดใบออก 40 %



ภาพภาคผนวกที่ 20 ผลผลิตต้นที่ปลิดใบออก 60%



ภาพภาคผนวกที่ 21 การทำลายของด้วงคาว 1



ภาพภาคผนวกที่ 22 การทำลายของด้วงคาว 2

งานวิจัยที่สวนเกษตรการปลูกดำไร่ระยะชิด (3X5) ตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัด
เชียงใหม่ ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550



ภาพภาคผนวกที่ 23 ทรงปกติ



ภาพภาคผนวกที่ 24 ทรงแบน



ภาพภาคผนวกที่ 25 ทรงสี่เหลี่ยม



ภาพภาคผนวกที่ 26 การออกดอกทรงปกติ



ภาพภาคผนวกที่ 27 การออกดอกทรงแบน



ภาพภาคผนวกที่ 28 การออกดอกทรงสี่เหลี่ยม



ภาพภาคผนวกที่ 29 การปลิดใบทรงแบน



ภาพภาคผนวกที่ 30 การปลิดใบทรงปกติ



ภาพภาคผนวกที่ 31 ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตทรงแบน



ภาพภาคผนวกที่ 32 เก็บเกี่ยวผลผลิต



ภาพภาคผนวกที่ 33 การคัดแยกขนาดผล



ภาพภาคผนวกที่ 34 การบรรจุลงตะกร้า

ภาคผนวก ก
ประวัติผู้วิจัย



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายสุขใจ จีนอ่อน
วัน/เดือน/ปีเกิด	14 ธันวาคม 2524
ภูมิลำเนา	จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2544 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี พ.ศ. 2546 วทบ. (พืชศาสตร์-ไม้ผล) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2549 ผู้ช่วยนักวิจัยโครงการพัฒนาคุณภาพผลผลิตลำไยเพื่อเพิ่มราคาโดยการปลูกผลและห่อหุ้มผล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. 2549 - ปัจจุบัน ผู้ช่วยนักวิจัยโครงการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตลำไยในเชิงประสิทธิภาพและการพัฒนาของผลภายใต้ระบบจัดแต่งทรงต้นที่แตกต่างกัน มหาวิทยาลัยแม่โจ้