



รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง

การพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ปลูกลำไยโดยใช้ค่าดัชนีพื้นที่ใบ
IMPROVING LANDUSE EFFICIENCY OF LONGAN (*Dimocarpus longan*
Lour.) PRODUCTION BY LEAF AREA INDEX

โดย

นพดล จรัสสัมฤทธิ์

2552



รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง การพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ปลูกลำไยโดยใช้ค่าดัชนีพื้นที่ใบ

IMPROVING LANDUSE EFFICIENCY OF LONGAN (*Dimocapus longan*
Lour.) PRODUCTION BY LEAF AREA INDEX

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2552

จำนวนเงิน 248,000 บาท

หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล จรัสสัมฤทธิ์

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

26 / กุมภาพันธ์ / 2553

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้สนับสนุนการ
ขอทุนสำหรับงานวิจัยประจำปีงบประมาณ 2552 เรื่องการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ปลูกลำไย
โดยการใช้ค่าดัชนีพื้นที่ใบ โดยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และขอขอบคุณสาขาไม้ผล มหาวิทยาลัย
แม่โจ้ และคุณสุโข จินอ่อน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ต้นลำไยในสวนสำหรับทำการทดลอง
จนกระทั่งงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นพดล จรัสสัมฤทธิ์

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	จ
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
1. การศึกษาระยะปลูกกับการจัดทรงต้นที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอ	8
วิธีการทดลอง	8
ผลการทดลอง	9
2. การศึกษาทรงต้นขนาดเท่ากันของลำไยที่ปลูกในระยะต่างกันมีผลต่อคุณภาพ	
ผลผลิตลำไย	13
วิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	14
3. การศึกษาผลของการตัดแต่งกิ่ง 3 ระดับในสวนลำไยที่มีทรงพุ่มชิดกัน	18
วิธีการทดลอง	18
ผลการทดลอง	19
วิจารณ์ผลการวิจัย	22
สรุปผลการทดลอง	25
เอกสารอ้างอิง	26

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 น้ำหนักผลผลิตรวมต่อไร่ ต่อต้น น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และสัดส่วนเนื้อของต้นลำไยอายุ 8 ปีที่มีระยะปลูกและการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน	9
ตารางที่ 2 ขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของต้นลำไยอายุ 8 ปีที่มีระยะปลูกและการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน	10
ตารางที่ 3 ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มและสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยอายุ 8 ปีที่มีระยะปลูกและการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน	10
ตารางที่ 4 รายได้ต่อต้น ต่อไร่ ของต้นลำไยอายุ 8 ปีที่มีระยะปลูกและการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน	12
ตารางที่ 5 น้ำหนักผลผลิตรวมต่อไร่ ต่อต้น น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และสัดส่วนเนื้อ ของต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่ระยะปลูกต่างกัน	14
ตารางที่ 6 ขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่ระยะปลูกต่างกัน	15
ตารางที่ 7 ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มและสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่ระยะปลูกต่างกัน	16
ตารางที่ 8 รายได้ต่อต้นและต่อไร่ ของต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่ระยะปลูกต่างกัน	17
ตารางที่ 9 ค่าดัชนีพื้นที่ใบและเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงทั้งก่อนและหลังการตัดแต่งกิ่งของต้นลำไยที่ทำการตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 ระดับ	19
ตารางที่ 10 น้ำหนักผลผลิตรวมต่อไร่ ต่อต้น น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และสัดส่วนเนื้อของต้นลำไยที่ทำการตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 ระดับ	19
ตารางที่ 11 ขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของต้นลำไยที่ทำการตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 ระดับ	21
ตารางที่ 12 น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่มและรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตของต้นลำไยที่ทำการตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 ระดับ	21

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	เครื่องวัดความเข้มแสง (Plant Canopy Instrumentation) รุ่น Accu PAR ยี่ห้อ Decacon [®] ผลิตจากสหรัฐอเมริกา	7
ภาพที่ 2	เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสง (Leaf Chamber Analyser; LCA-4)	7
ภาพที่ 3	เครื่องคัดขนาดผลลำไยของบริษัทลิตซีวัน (รุ่นยี่งวราย)	7
ภาพที่ 4	ขนาดผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวของต้นลำไยที่มีระยะปลูก และการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน	8
ภาพที่ 5	ร้อยละของชั้นผลของต้นลำไยอายุ 8 ปีที่มีระยะปลูก และการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน	11
ภาพที่ 6	ต้นลำไยที่ปลูกระยะ 4X4 เมตร	13
ภาพที่ 7	ต้นลำไยที่ปลูกระยะ 6X6 เมตร	13
ภาพที่ 8	ต้นลำไยที่ปลูกระยะ 8X8 เมตร	13
ภาพที่ 9	ร้อยละของชั้นผลของต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่ระยะปลูกต่างกัน	16

การพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ปลูกลำไย

โดยการใช้ค่าดัชนีพื้นที่ใบ

Improving Landuse Efficiency of Longan Production

by Leaf Area Index

นพดล จรัสสัมฤทธิ์¹

NOPADOL JARASSAMRIT¹

¹สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

การศึกษการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ปลูกลำไยโดยการใช้ค่าดัชนีพื้นที่ใบ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสวนลำไยของเกษตรกรที่บ้านสันนาเม็ง ตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2552 โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนแรกทำการศึกษาระยะปลูกกับการจัดทรงต้นที่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิต ส่วนที่สองทำการศึกษาทรงต้นขนาดเท่ากันของลำไยที่ปลูกในระยะต่างกันที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไย และส่วนที่สามศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของการตัดแต่งกิ่ง 3 ระดับในสวนลำไยที่มีทรงพุ่มชิดกันจากการศึกษาข้างต้น พบว่า ระยะปลูกและการจัดทรงต้นมีผลต่อคุณภาพผลผลิตโดยต้นลำไยที่ปลูกระยะ 3X5 เมตร และควบคุมทรงต้นให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เมตร สามารถทำคุณภาพและปริมาณของผลผลิตลำไยต่อพื้นที่สูงสุด โดยมีน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 1,645 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดผลผลิตเท่ากับ 28.34 มิลลิเมตร (มีน้ำหนักผลเท่ากับ 11.96 กรัมต่อผล) และมีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิต เท่ากับ 16,975.74 บาทต่อไร่ ส่วนการศึกษาในสวนลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่มีระยะปลูกต่างกันนั้น พบว่า ต้นลำไยที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เมตร และมีระยะปลูก 6X6 และ 8X8 เมตร มีผลผลิตต่อพื้นที่สูงสุด 2,022 และ 1,927 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิต 19,768.13 และ 19,588.56 บาทต่อไร่ตามลำดับ แต่คุณภาพที่ได้จากสวนลำไยที่มีระยะปลูก 8X8 เมตร มีคุณภาพดีสุดคือมีขนาดผลเท่ากับ 26.47 มิลลิเมตร ส่วนการศึกษอิทธิพลของการตัดแต่งกิ่งนั้น พบว่า การตัดแต่งกิ่งออก 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 40.44 กิโลกรัมต่อต้น ขนาดผลเท่ากับ 27.32 มิลลิเมตร และมีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเท่ากับ 365.64 บาทต่อต้น

ABSTRACT

The study of improving efficiency of longan production by leaf area index was conducted in the commercial longan orchard at Ban Sannameng, Mae Horpra Subdistrict, Mae Tang District, Chiang Mai Province, during October 2008 to September 2009. The study was divided into 3 parts: the first part was studied about different planting space and tree trained shapes on the fruit quality, the second part was studied about the same tree size and different planting space on the fruit quality, and the third part was studied about three degrees of tree pruning in the closed space on fruit quality. The results showed that the trees planting space of 3x5 m. and trained shape of 4 m. in diameter gave significantly higher yield per unit area of 1,645 kg/rai with the fruit size of 28.34 mm diameter (fruit weight of 11.96 g/fruit), and the crop selling income of 16,975.74 Baht/rai. The trees of the same size at 6 m. in diameter with different planting spaces of 6x6 and 8x8 m. gave significantly higher yields of 2,022 and 1,927 kg/rai, respectively, and the crop selling incomes were 19,768.13 and 19,588.56 Baht/rai, respectively. The trees at 8x8 m. planting space produced significantly bigger fruit size of 26.47 mm. in diameter. The degree of tree pruning at 50% gave significantly higher yield of 40.44 kg/tree, fruit size of 27.32 mm. in diameter, and the crop selling income of 365.64 Baht/tree.

คำนำ

ในปัจจุบันพื้นที่ทำการเกษตรต่อจำนวนประชากรเริ่มลดลง เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรแต่พื้นที่ยังคงมีเท่าเดิม จึงจำเป็นต้องมีการจัดการการใช้พื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด การปลูกลำไยก็เช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าปัจจุบันจะมีการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ได้จากการศึกษาวิจัยจากหน่วยงานต่างๆ มาใช้ เช่น การจัดทรงต้น การผลิตผล การตัดซ่อมผล เพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิตก็ตาม แต่สิ่งเหล่านี้ก็ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้กระบวนการผลิตลำไยมีความยั่งยืนหรือเทียบเท่ากับประเทศที่มีการพัฒนาได้ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาวิธีการจัดการสวนลำไยให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ในไม้ผลหลายชนิดจะใช้ค่าดัชนีพื้นที่ใบมาเป็นตัวกำหนดความเหมาะสมต่างๆ ในการจัดการสวน จนทำให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่เพาะปลูกสูงสุด จากการศึกษาในเบื้องต้นของนพดล (2550) และ สุขใจ (2550) พบว่า ถ้ามีการจัดการค่าดัชนีพื้นที่ใบให้เหมาะสมกับรูปทรงของลำไย จะสามารถเพิ่มปริมาณและพัฒนาคุณภาพผลผลิตลำไยให้ดียิ่งขึ้น และยังเป็นการลดต้นทุนการผลิตเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี เพราะค่าดัชนีพื้นที่ใบ จะเป็นตัวบ่งบอกถึงประสิทธิภาพการทำงานของใบที่สามารถรับแสงเอาไว้ได้ เนื่องจากแสงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช (ประวิตร และคณะ, 2535; เฉลิมพล, 2542; นพดล, 2547) ซึ่งถ้าใบพืชสามารถรับแสงได้ทั่วถึงอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ต้นพืชมีการสะสมอาหารได้สูงสุด

ดังนั้นแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ปลูกลำไยให้มีประสิทธิภาพสูงสุดจึงควรใช้ค่าดัชนีพื้นที่ใบ มาเป็นตัวกำหนดความเหมาะสมของจำนวนต้นต่อพื้นที่ปลูก ขนาดของทรงต้น ระยะปลูกที่เหมาะสม และการจัดทรงต้น รวมถึงการจัดการด้านอื่นๆ ให้เหมาะสม เพื่อความยั่งยืนในอาชีพการผลิตลำไยได้ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษารูปแบบวิธีการจัดการค่าดัชนีพื้นที่ใบให้เหมาะสมต่อทรงต้นรูปแบบต่างๆ ในสวนลำไยที่ปลูกระยะชิด
2. เพื่อศึกษาความสำคัญของค่าดัชนีพื้นที่ใบกับการพัฒนาคุณภาพผลผลิตลำไย

การตรวจเอกสาร

การเพิ่มพูนประสิทธิภาพการผลิต (Cropping efficiency) ในการปลูกไม้ผลเชิงธุรกิจ ควรจัดการให้มีการใช้พื้นที่การผลิตได้อย่างคุ้มค่า โดยไม่จำเป็นต้องมีการขยายพื้นที่เพาะปลูก เพื่อรักษาสภาพความสมดุลทางธรรมชาติ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันพื้นที่เพาะปลูกต่อจำนวนประชากรเริ่มลดลง จนทำให้ในบางช่วงเกิดสภาวะการขาดสมดุลระหว่างคนที่ต้องการอาหารกับจำนวนเกษตรกรผู้ผลิต ถึงแม้ว่าในตอนนี้จะยังเห็นไม่ชัดแต่ในอนาคตต่อไปจะมีความชัดเจนเพิ่มมากขึ้น กับความต้องการอาหาร ดังนั้นแนวทางการใช้พื้นที่ทางการเกษตรให้เกิดมูลค่าสูงสุดจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งกับเกษตรกรในยุคปัจจุบัน การพัฒนาศักยภาพของการผลิตไม้ผลโดยส่วนใหญ่ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดทรงต้น ให้เหมาะสมต่อการรับแสงของใบพืช โดยใช้ค่าดัชนีพื้นที่ใบเป็นตัวกำหนดความเหมาะสมของพืชนั้นๆ โดยในการจัดการค่าดัชนีพื้นที่ใบของลำไยที่เหมาะสมของสุขใจ (2550) พบว่าค่าดัชนีพื้นที่ใบของลำไยควรอยู่ในช่วง 2-3 เนื่องจากค่าดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf Area Index; LAI) จะเป็นตัวบ่งบอกความเหมาะสมของจำนวนใบพืชต่อความสามารถในการรับแสง (light interception) ประสิทธิภาพการใช้แสง และการเจริญเติบโตของพืช (Ma *et al.*, 1992) เพราะใบจัดได้ว่าเป็นอวัยวะหลักของพืชที่ทำหน้าที่ในการรับแสงสำหรับการสังเคราะห์แสง ในไม้ผลหลายชนิดให้ความสำคัญกับค่าดัชนีพื้นที่ใบค่อนข้างมาก เช่น การศึกษาของ Faust (1989) อ้างโดย พัชรียา (2541) พบว่าค่าดัชนีพื้นที่ใบของแอปเปิลควรอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 5 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับต้นตอและยอดพันธุ์ที่ใช้ แต่ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมของแอปเปิลที่ทำให้ได้ผลผลิตสูงที่สุด และผลผลิตมีคุณภาพควรเท่ากับ 2.45 ส่วนการกระจายของแสงในทรงพุ่มบ๊วยที่มีอายุ 18 ปี ในต้นที่ให้ผลผลิตควรจะมีค่าดัชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 5 หัก มีค่าสูงกว่า คืออยู่ระหว่าง 7 – 10 มะม่วง พบว่า ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อค่าคาดการณ์อัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุดในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ และพันธุ์เขียวเสวยควรอยู่ประมาณ 2 – 4 (หรือมีชุดใบ 2 ชุด) ซึ่งพื้นที่ใบระดับนี้สามารถรับแสงไว้ได้ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ (เจษฎา, 2539) สอดคล้องกับการศึกษาของพัชรียา (2541) พบว่าค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่ออัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุดในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ เท่ากับ 3.12 - 3.40 และพันธุ์เขียวเสวยเท่ากับ 2.24 - 2.74 โดยค่าดัชนีพื้นที่ใบของพืชในแต่ละชนิดข้างต้นจะเป็นตัวกำหนดความเหมาะสมของระยะปลูก พันธุ์ที่จะใช้ปลูก ชนิดของต้นตอ ระบบการจัดทรงต้น และระบบการจัดการสวน

ผลผลิตทั้งทางชีวภาพ (biological yield) และทางเศรษฐศาสตร์ (economic yield) นับเป็นสิ่งสุดท้ายที่จะชี้ให้เห็นถึงกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงเก็บเกี่ยว รวมถึงต้นทุนการผลิตว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยทั่วไปแล้วถ้ามีการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสมผลผลิตที่ได้ย่อมมีคุณภาพ

และเป็นที่ต้องการของตลาดทำให้ผู้ผลิตได้ผลตอบแทนค่อนข้างสูง แต่สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในการผลิตเพื่อที่จะได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ คือ โครงสร้างของต้นพืชที่ประกอบด้วย ใบที่มีหน้าที่สังเคราะห์แสง รากมีหน้าที่หาน้ำและอาหาร ลำต้นมีหน้าที่ลำเลียงน้ำ ดอกมีหน้าที่ในการผสมเกสรและพัฒนาเป็นผลและเมล็ด จะต้องมีความสมบูรณ์และมีสัดส่วนที่เหมาะสมไม่เป็นภาระซึ่งกันและกัน เราจึงสามารถแบ่งกลุ่มของอวัยวะพืชตามหน้าที่ในทางสรีรวิทยาได้เป็นแหล่งสร้าง (source) และแหล่งสะสม (sink)

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

แหล่งสะสม (sink) หมายถึงส่วนอื่นๆ ที่ใช้สารสังเคราะห์จากการสังเคราะห์แสง (photosynthates) เพื่อนำมาสะสมเป็นน้ำหนักแห้ง หรือเพื่อการเจริญเติบโตตลอดจนการคงสภาพของตัวมันเอง

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

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

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 น้ำหนักแห้งของใบแอปเปิลหรืออุ้งที่ติดผลจะเบา กว่าต้นที่ไม่ติดผลต่อเนื่องกันมาเป็นเวลาหลายปี แต่น้ำหนักหนักรวมทั้งใบและผลจะมากกว่า เขาลงความเห็นจากข้อมูลเหล่านี้ว่า ใบของต้นที่มีการติดผลจะมีประสิทธิภาพในการตรึง คาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้มีอัตราการสังเคราะห์แสงสูงกว่าต้นที่ไม่ติดผล ส่วนน้ำหนักใบที่เบากว่า เนื่องจากส่วนของผลผลิตดึงไปใช้ ซึ่งการค้นพบเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าถ้าแหล่งใช้มีกำลังเข้มแข็ง ความ แตกต่างระหว่างแหล่งผลิตกับแหล่งใช้ก็มีมาก แหล่งผลิตจะถูกกระตุ้นให้ผลิตได้มากขึ้น ในงาน ทดลองการปลิดผลลำไยเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตในเชิงพาณิชย์บางส่วน พบว่า ในอัตราการปลิด ผลที่มากจนทำให้จำนวนผลผลิตต่อต้นลดลงมีผลต่อคุณภาพของผลผลิต ทำให้มีขนาดเล็กลง (การ ปลิดผลให้เหลือ 20 ผลต่อช่อมีผลขนาด 10.25 กรัม) เมื่อเทียบกับต้นที่มีจำนวนผลต่อต้นมากกว่าแต่ อยู่ในระดับที่พอดี (การปลิดผลให้เหลือ 40 ผลต่อช่อมีผลขนาด 12.34 กรัม) ซึ่งน่าจะเกิดจาก ความสามารถและความเข้มแข็งของแหล่งสะสมน้อยเกินไป ทำให้ไม่สามารถดึงอาหารจากแหล่ง ผลิตมาใช้ได้อย่างเต็มที่ หรืออาจจะมีส่วนอื่นที่มีความสามารถในการดึงอาหารไปใช้ได้มากกว่าส่วน ของผลผลิต (นพดลและคณะ, 2550) นอกจากนี้แล้วต้องคำนึงถึงจำนวนใบที่เพียงพอต่อการสร้าง ผลผลิตให้ได้คุณภาพ เช่น ท้องต้องการใบ 30-40 ใบต่อผลจึงสามารถที่จะเลี้ยงผลให้มีคุณภาพได้แต่ ถ้ามีจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นก็จะทำให้คุณภาพของผลดีขึ้น (นพดล, 2537) โดยปกติท้องอาจติดผลถึง 10 : 1 (ใบ : ผล) ซึ่งเป็นจำนวนที่มากเกินไป หรือในแอปเปิลมีความต้องการสัดส่วนใบต่อผล 50 : 1 ถึง 70 : 1 ขึ้นอยู่กับขนาดผลตามที่ต้องการและพันธุ์ เพราะในพืชชนิดเดียวกันแต่คนละพันธุ์จะมีความ ต้องการที่แตกต่างกันไป (สัมฤทธิ์, 2537) ส่วนการศึกษาในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ของธงชัย (2539) พบว่ามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ต้องการจำนวนใบไม่ต่ำกว่า 24 ใบต่อผลขนาด 170 กรัม ซึ่งในบางกรณี การที่มีจำนวนผลมากเกินไปก็ควรลดจำนวนผลเพื่อให้อยู่ในสัดส่วนกับใบที่เหมาะสม

ดังนั้นการเพิ่มพูนประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ปลูกลำไยให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงควรใช้ค่า LAI เป็นตัวกำหนดความเหมาะสมของระยะปลูก การจัดทรงต้น การกำหนดจำนวนใบ และอื่นๆ เพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่สูงที่สุดและมีคุณภาพ เพราะในเบื้องต้นก็ได้มีการศึกษาค่าดัชนี พื้นที่ใบที่เหมาะสมในแต่ละรูปทรงของลำไย ก็เห็นผลได้อย่างชัดเจนว่าสามารถช่วยทำให้ผลผลิตมี คุณภาพดียิ่งขึ้น และยังมีข้อดีตามมาอีกหลายประการ (นพดล, 2550; สุขใจและคณะ, 2550) แต่ก็ ยังไม่สามารถที่จะแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้ได้เนื่องจากยังขาดการศึกษาทดลองในแปลงปลูกที่มี สภาพการจัดการสวนที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ได้วิธีการที่แน่นอน และมั่นใจที่จะนำไปแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้ได้

อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล



ภาพที่ 1 เครื่องวัดความเข้มแสง (Plant Canopy Instrumentation) รุ่น Accu PAR ยี่ห้อ Decacon®
ผลิตจากสหรัฐอเมริกา



ภาพที่ 2 เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสง (Leaf Chamber Analyser; LCA-4)



ภาพที่ 3 เครื่องคัดขนาดผลลำไยของบริษัทลิตซีวัน (รุ่นย้งรวย)

1. การศึกษาระยะปลูกกับการจัดทรงต้นที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอ

วิธีการทดลอง

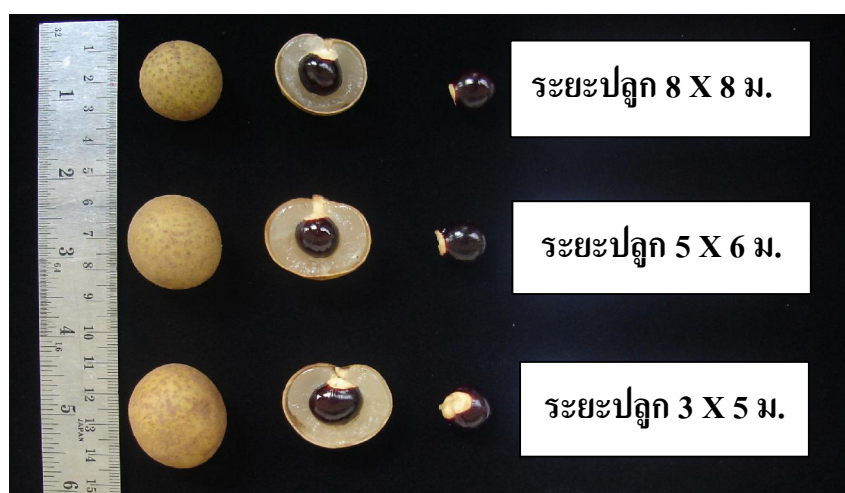
ทำการศึกษาโดยการคัดเลือกแปลงลำไยจำนวน 3 แปลงที่มีระยะปลูก 3X5, 5X6 และ 8X8 เมตร ที่ต้นลำไยมีอายุ 8 ปีเท่ากัน (มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4, 5 และ 7 เมตรตามลำดับ) โดยมีการดูแลและจัดการสวนในเรื่องของการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมือนกัน ยกเว้นการคุมขนาดทรงต้นที่ไม่เท่ากัน ณ แปลงลำไยเกษตรกรบริเวณหมู่บ้านสันนาเม็ง ตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2552 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) มี 3 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น รวมเป็น 15 หน่วยทดลอง ดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 ระยะปลูก 3X5 เมตร

กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 5X6 เมตร

กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 8X8 เมตร

การทดลองเริ่มจากการกระตุ้นให้ลำไยออกดอกในฤดูกาลปกติ ช่วงเดือนมกราคม 2552 และทำการคัดเลือกต้นลำไยที่เป็นตัวอย่างในแต่ละแปลง จำนวนแปลงละ 5 ต้นต่อพื้นที่ 1 ไร่ จำนวน 3 แปลงต่อกรรมวิธี แล้วจึงทำการเก็บข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อต้น ต่อไร่ ขนาดของผล และคุณภาพ รวมถึงการคัดเกรดผลผลิตและรายได้จากการจำหน่ายผลผลิต



ภาพที่ 4 ขนาดผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวของต้นลำไยที่มีระยะปลูกและการจัดทรงต้นที่ต่างกัน

ผลการทดลอง

1. น้ำหนักผลผลิต

จากการศึกษาพบว่า น้ำหนักผลผลิตต่อต้นระยะที่ปลูกระยะ 8X8 เมตร มีน้ำหนักต่อต้นสูงที่สุดรองลงมาคือ ระยะปลูก 5X6 และ 3X5 เมตร ซึ่งมีผลผลิตต่อต้นเท่ากับ 61.6, 30.4 และ 16.9 กิโลกรัมต่อต้นตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบต่อไปกับพบว่า ในระยะปลูก 3X5 เมตร มีน้ำหนักต่อพื้นที่สูงสุด รองลงมาคือระยะปลูก 5X6 และ 8X8 เมตร มีผลผลิตเท่ากับ 1,645, 1,373 และ 1,237 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนระยะปลูก 3X5 เมตรมีน้ำหนักต่อผล (11.96 กรัม/ผล) น้ำหนักเนื้อ (8.48 กรัม/ผล) และน้ำหนักเปลือก (1.91 กรัม/ผล) มากกว่าระยะปลูก 5X6 และ 8X8 เมตร ยกเว้นในส่วนช่อดอก (อยู่ในช่วง 1.49-1.57 กรัมต่อผล) และสัดส่วนของเนื้อ (อยู่ในช่วง 68.99 - 70.88 เปอร์เซ็นต์) ที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

2. ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

จากการศึกษาพบว่า ระยะปลูกมีผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไยอย่างเห็นได้ชัด จากต้นลำไยที่มีระยะปลูก 3X5 เมตร มีผลให้ขนาดของผลผลิตใหญ่กว่าระยะปลูก 5X6 และ 8X8 เมตร ตามลำดับ โดยมีขนาดผลเท่ากับ 28.34, 26.90 และ 26.06 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนความหนาเนื้อและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทุกระยะปลูกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ 7.24-7.39 มิลลิเมตรและ 20.72-21.00 องศาบริกซ์ ส่วนความหนาเปลือก พบว่า ระยะปลูก 3X5 เมตร มีความหนาเปลือกหนากว่าระยะปลูก 8X8 เมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 น้ำหนักผลผลิตรวมต่อไร่ ต่อต้น น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และสัดส่วนเนื้อ ของต้นลำไยอายุ 8 ปีที่มีระยะปลูกและการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนัก (กิโลกรัม)		น้ำหนัก (กรัม)				สัดส่วนเนื้อ (%)
	ไร่	ต่อต้น	ผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	
ระยะปลูก 3X5 ม.	1,645 ^a	16.9 ^c	11.96 ^a	8.48 ^a	1.91 ^a	1.57	70.88
ระยะปลูก 5X6 ม.	1,373 ^b	30.4 ^b	10.78 ^b	7.49 ^b	1.79 ^{ab}	1.50	69.39
ระยะปลูก 8X8 ม.	1,237 ^b	61.6 ^a	10.34 ^b	7.14 ^b	1.71 ^b	1.49	68.99
F-test	*	**	**	**	*	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

ตารางที่ 2 ขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของ
ต้นลำไยอายุ 8 ปีที่มีระยะปลูกและการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		ความหนา (มิลลิเมตร)		ปริมาณของแข็งที่ละลาย น้ำได้ (องศาบริกซ์)
	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
ระยะปลูก 3X5 ม.	28.34 ^a	13.03 ^a	7.34	0.89 ^a	21.00
ระยะปลูก 5X6 ม.	26.90 ^b	12.15 ^b	7.39	0.84 ^{ab}	20.72
ระยะปลูก 8X8 ม.	26.06 ^c	12.98 ^a	7.24	0.81 ^b	20.82
F-test	**	**	ns	*	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

3. ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม และสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร

ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่วัดได้มีความสัมพันธ์กับปริมาณแสงที่ส่องผ่านได้อย่างชัดเจน โดยค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณแสงที่ส่องผ่านลดลง จากการปลูกต้นลำไยระยะ 3X5 เมตรมีค่าดัชนีพื้นที่ใบน้อยที่สุดคือ 4.69 แต่มีปริมาณแสงที่ส่องผ่านสูงที่สุดคือ 24.91 เปอร์เซนต์ สอดคล้องกัน เช่นเดียวกับการปลูกระยะอื่นๆ ส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนผลในช่วง 10.8-20.1 ผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มและสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่
ใบ 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยอายุ 8 ปีที่มีระยะปลูกและการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ค่าดัชนีพื้นที่ใบ	เปอร์เซ็นต์การส่องผ่าน ของแสงในทรงพุ่ม	จำนวนผลต่อ พื้นที่ใบ 1 ม. ²
ระยะปลูก 3 X 5 ม.	4.69 ^c	24.91 ^a	20.1
ระยะปลูก 5 X 6 ม.	6.29 ^b	17.15 ^b	15.1
ระยะปลูก 8 X 8 ม.	8.67 ^a	10.70 ^c	10.8
F-test	**	**	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

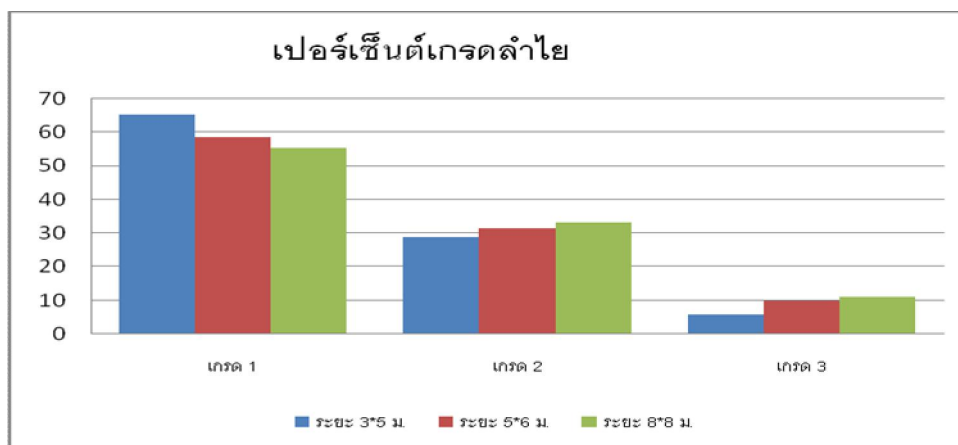
** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

4. เปอร์เซ็นต์ของชั้นผล

พบว่า ระยะปลูกมีผลต่อคุณภาพของผลผลิตอย่างเห็นได้ชัด จากระยะปลูก 3X5 เมตร มีผลทำให้ลำไยเกรด 1 เพิ่มขึ้นมากกว่าผลของลำไยที่ปลูกในระยะปลูก 8X8 เมตร จึงทำให้มูลค่าการจำหน่ายที่ได้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 5 ร้อยละของชั้นผลของต้นลำไยอายุ 8 ปีที่มีระยะปลูกและการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน

หมายเหตุ: คัดขนาดด้วยเครื่องคัดของบริษัทชิตชีวัน รุ่งยิ่งรวย

การคัดแยกขนาดของชั้นผลไม่ได้ทำการคัดแยกเป็นซ้ำ จึงไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้

5. ต้นทุนและผลตอบแทน

เมื่อนำผลผลิตไปจำหน่ายในลักษณะเป็นผลเดี่ยวสำหรับอบแห้ง มีการคัดขนาดด้วยเครื่องคัดลำไยรุ่นยี่งรวย ของบริษัทลิขิตชีวัน และได้จำหน่ายผลผลิตเป็นไปตามขนาดที่กำหนด ณ วันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2552 พบว่ารายได้เฉลี่ยต่อต้นของระยะปลูก 8X8 เมตร สูงที่สุดรองลงมาคือระยะ 5X6 และ 3X5 เมตร โดยมีรายได้ต่อต้นเท่ากับ 595.48, 299.22 และ 174.40 บาทต่อต้นตามลำดับแต่เมื่อคิดเป็นต่อพื้นที่ 1 ไร่กลับพบว่าระยะปลูก 3X5 เมตรสามารถสร้างรายได้สูงสุดรองลงมาคือระยะปลูก 5X6 และ 8x8 เมตร โดยมีรายได้ต่อไร่เท่ากับ 16,975.74, 13,517.45 และ 11,954.73 บาทต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 รายได้ต่อต้น ต่อไร่ ของต้นลำไยอายุ 8 ปีที่มีระยะปลูกและการจัดทรงต้นที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	รายได้ต่อต้น (บาท)	รายได้ต่อไร่ (บาท)
ระยะปลูก 3 X 5 ม.	174.40 ^c	16,975.74 ^a
ระยะปลูก 5 X 6 ม.	299.22 ^b	13,517.45 ^{ab}
ระยะปลูก 8 X 8 ม.	595.48 ^a	11,954.73 ^b
F-test	**	*

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

ราคาผลผลิตที่จำหน่าย ณ วันที่ 15 กรกฎาคม 2552

ชั้น AA ราคา 12 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น B ราคา 3 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น A ราคา 8 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น C ราคา 0.5 บาทต่อกิโลกรัม

2. การศึกษาทรงต้นขนาดเท่ากันของลำไยที่ปลูกในระยะต่างกันมีผลต่อคุณภาพผลผลิตลำไย

วิธีการทดลอง

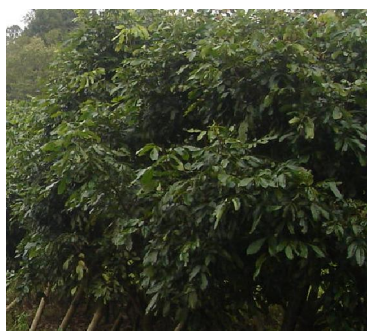
ทำการศึกษาโดยการคัดเลือกแปลงลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากัน (มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เมตร) แต่มีระยะปลูกที่แตกต่างกันจำนวน 3 แปลง โดยมีระยะปลูก 4X4, 6X6 และ 8X8 เมตร ณ แปลงลำไยของเกษตรกร บริเวณหมู่บ้านสันนาเม็ง ตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2552 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) มี 3 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น รวมเป็น 15 หน่วยทดลอง ดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 ระยะปลูก 4X4 เมตร

กรรมวิธีที่ 2 ระยะปลูก 6X6 เมตร

กรรมวิธีที่ 3 ระยะปลูก 8X8 เมตร

การทดลองเริ่มจากการคัดเลือกแปลงตามที่กำหนดข้างต้น ทำการสุ่มต้นเพื่อเป็นต้นตัวอย่าง และชักนำให้ออกดอกในช่วงฤดูกาลปกติประมาณเดือนมกราคม 2552 และทำการสุ่มยอดต้นละ 20 กิ่ง ทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณผลผลิตต่อต้น ต่อไร่ ขนาดของผล ค่าดัชนีพื้นที่ใบ การส่องผ่านของแสง และคุณภาพผลผลิตลำไย รวมถึงการคัดเกรดผลผลิตและรายได้จากการจำหน่ายผลผลิต



รูปที่ 6 ต้นลำไยที่ปลูกระยะ 4X4 เมตร



รูปที่ 7 ต้นลำไยที่ปลูกระยะ 6X6 เมตร



รูปที่ 8 ต้นลำไยที่ปลูกระยะ 8X8 เมตร

ผลการทดลอง

2.1 น้ำหนักผลผลิต

จากการศึกษาคุณภาพของผลผลิตลำไยที่ปลูกในระยะที่ต่างกันพบว่า ผลผลิตต่อไร่ สูงสุดได้จากระยะปลูก 6X6 และ 8X8 เมตร เท่ากับ 2,022 และ 1,927 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าระยะปลูก 4X4 เมตรที่มีผลผลิตเพียง 1,542 กิโลกรัมต่อไร่ และยังส่งผลต่อน้ำหนักผลผลิตต่อต้น โดยต้นลำไยที่ปลูกระยะ 8X8 มีผลผลิตต่อต้นสูงสุดคือ 84.9 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมาคือระยะปลูก 6X6 และ 4X4 เมตร โดยมีน้ำหนักต่อต้นเท่ากับ 54.4 และ 16.8 กิโลกรัมต่อต้นตามลำดับ แต่น้ำหนักต่อผล (อยู่ในช่วง 10.76 – 11.46 กรัมต่อผล) น้ำหนักเปลือก (อยู่ในช่วง 1.59 -1.76 กรัมต่อผล) และ น้ำหนักเมล็ด (อยู่ในช่วง 1.42 – 1.57 กรัมต่อต้น) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสิ่งทดลอง ยกเว้นในส่วนชั่งน้ำหนักเนื้อในต้นลำไยที่ปลูกระยะ 8X8 เมตร มีน้ำหนักเนื้อเท่ากับ 7.97 กรัมต่อผล มากกว่าต้นลำไยที่ปลูกระยะ 4X4 เมตร มีน้ำหนักเนื้อเท่ากับ 6.88 กรัมต่อผล ทำให้สัดส่วนของเนื้อในต้นลำไยที่ปลูกระยะ 8X8 และ 6X6 เมตร มากกว่าในต้นลำไยที่ปลูกระยะ 4X4 เมตร (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 น้ำหนักผลผลิตรวมต่อไร่ ต่อต้น น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และสัดส่วนเนื้อ ของต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่ระยะปลูกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนัก (กิโลกรัม)		น้ำหนัก (กรัม)				สัดส่วนเนื้อ (%)
	ไร่	ต่อต้น	ผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	
ระยะปลูก 4X4 ม.	1,542 ^b	16.8 ^c	10.76	6.88 ^b	1.59	1.42	64.1 ^b
ระยะปลูก 6X6 ม.	2,022 ^a	54.4 ^b	10.98	7.49 ^{ab}	1.71	1.50	68.2 ^a
ระยะปลูก 8X8 ม.	1,927 ^a	89.4 ^a	11.46	7.97 ^a	1.76	1.57	69.6 ^a
F-test	**	**	ns	**	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

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

2.2 ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

ขนาดของผลผลิตที่ได้จากต้นลำไยที่ปลูกระยะ 8X8 เมตรมีขนาดใหญ่กว่าทุกระยะปลูก โดยมีขนาดเท่ากับ 26.47 มิลลิเมตร แต่ในส่วนขนาดของเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกสิ่งทดลอง มีขนาดอยู่ในช่วง 12.17 – 12.55 มิลลิเมตร แต่ความหนาเนื้อนั้น พบว่าระยะปลูกที่ห่างขึ้นมีผลทำให้ความหนาของเนื้อเพิ่มขึ้นจาก 6.74 มิลลิเมตรเปลี่ยนเป็น 7.19 และ 7.66 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนความหนาของเปลือกและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 0.71-0.75 มิลลิเมตรและ 19.88 - 20.28 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่ระยะปลูกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		ความหนา (มิลลิเมตร)		ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)
	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
ระยะปลูก 4X4 ม.	25.20 ^b	12.17	6.74 ^b	0.71	20.20
ระยะปลูก 6X6 ม.	25.43 ^b	12.12	7.19 ^{ab}	0.74	20.28
ระยะปลูก 8X8 ม.	26.47 ^a	12.52	7.66 ^a	0.75	19.88
F-test	**	ns	*	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

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

2.3 ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม และสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร

ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่วัดได้จากเครื่องในต้นลำไยที่ปลูกระยะ 4X4 เมตร มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ระยะปลูก 6X6 และ 8X8 เมตร มีค่าเท่ากับ 9.89, 6.29 และ 4.47 ตามลำดับ ทำให้เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงเพิ่มขึ้นตามค่าดัชนีพื้นที่ใบที่ลดลง คือ 7.30, 17.15 และ 24.91 เปอร์เซนต์ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบพบว่าในต้นลำไยที่ปลูกระยะ 6X6 และ 8X8 เมตรมีสัดส่วนใกล้เคียงกันคือ 22.07 และ 27.62 ผลต่อตารางเมตร มากกว่าต้นลำไยที่ปลูกระยะ 4X4 เมตร ที่มีสัดส่วนเท่ากับ 10.07 ผลต่อตารางเมตร (ตารางที่ 7)

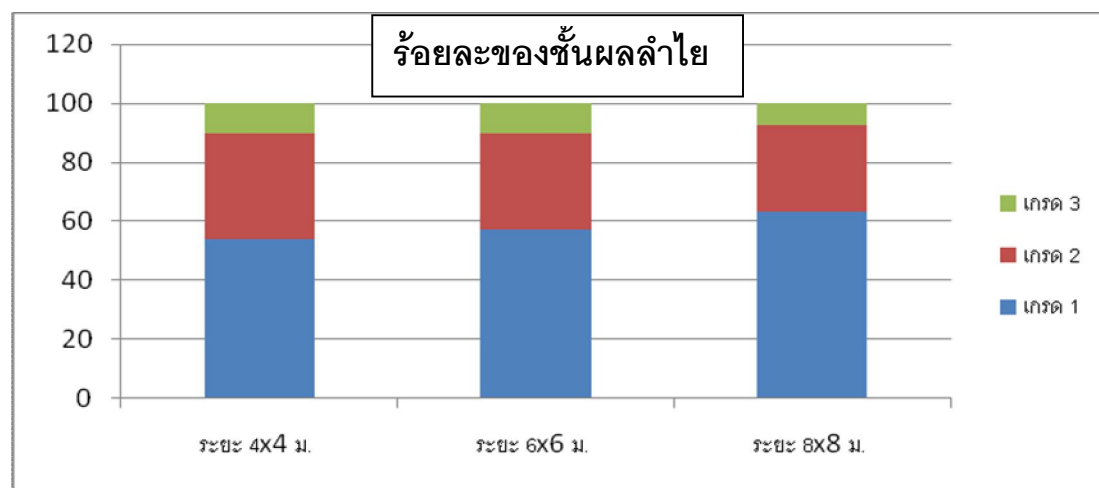
ตารางที่ 7 ค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มและสัดส่วนจำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ตารางเมตร ของต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่ระยะปลูกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ค่าดัชนีพื้นที่ใบ	เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในทรงพุ่ม	จำนวนผลต่อพื้นที่ใบ 1 ม. ²
ระยะปลูก 4 X 4 ม.	9.89 ^a	7.30 ^c	10.07 ^b
ระยะปลูก 6 X 6 ม.	6.29 ^b	17.15 ^b	22.07 ^a
ระยะปลูก 8 X 8 ม.	4.47 ^c	24.91 ^a	27.62 ^a
F-test	**	**	**

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

2.4 เปอร์เซ็นต์ของชั้นผล

พบว่า ขนาดของทรงพุ่มลำไยมีความสัมพันธ์กับระยะปลูกเป็นอย่างมาก โดยต้นลำไยเมื่อมีขนาดใหญ่ระยะปลูกที่ห่างกันส่งผลให้ขนาดผลลำไยที่มีขนาดเกรด 1 (เป็นขนาดใหญ่สุด) มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 54.02 เพิ่มขึ้นเป็น 57.39 และ 63.32 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 9 ร้อยละของชั้นผลของต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่ระยะปลูกต่างกัน

หมายเหตุ: คัดขนาดด้วยเครื่องคัดของบริษัทชิตชีวัน รุ่นยิ่งรวย

การคัดแยกขนาดของชั้นผลไม่ได้ทำการคัดแยกเป็นซ้ำ จึงไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้

2.5 ต้นทุนและผลตอบแทน

เมื่อนำผลผลิตไปจำหน่ายในลักษณะเป็นผลเดี่ยวสำหรับอบแห้ง โดยคัดขนาดด้วยเครื่องคัดลำไยรุ่นยี่งรวย ของบริษัทลิจิตซีวัน และได้จำหน่ายผลผลิตเป็นไปตามขนาดที่กำหนด ณ วันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2552 พบว่ารายได้เฉลี่ยต่อตันของลำไยที่ปลูกระยะ 8X8 เมตร มีรายได้สูงสุดคือ 908.46 บาทต่อตัน รองลงมาคือต้นลำไยที่ปลูกระยะ 6X6 และ 4X4 เมตร โดยมีรายได้ต่อตันเท่ากับ 531.67 และ 162.07 บาทต่อตันตามลำดับ และเมื่อคิดรายได้ต่อพื้นที่ 1 ไร่ยังพบว่าต้นลำไยที่ปลูกระยะ 6X6 และ 8X8 เมตร สามารถสร้างรายได้ต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 19,768.14 และ 19,588.56 บาทต่อไร่ มากกว่าต้นลำไยที่ปลูกระยะ 4X4 เมตร ที่มีรายได้ต่อไร่เท่ากับ 14,876.14 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 รายได้ต่อต้นและต่อไร่ ของต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเท่ากันแต่ระยะปลูกต่างกัน

สิ่งทดลอง	รายได้ต่อต้น (บาท)	รายได้ต่อไร่ (บาท)
ระยะปลูก 4X4 ม.	162.07 ^c	14,876.14 ^b
ระยะปลูก 6X6 ม.	531.67 ^b	19,768.13 ^a
ระยะปลูก 8X8 ม.	908.46 ^a	19,588.56 ^a
F-test	**	*

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

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

ราคาผลผลิตที่จำหน่าย ณ วันที่ 15 กรกฎาคม 2552

ชั้น AA ราคา 12 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น B ราคา 3 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น A ราคา 8 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น C ราคา 0.5 บาทต่อกิโลกรัม

3. การศึกษาผลของการตัดแต่งกิ่ง 3 ระดับในสวนลำไยที่มีทรงพุ่มชิดกัน

วิธีการทดลอง

ทำการศึกษาโดยการคัดเลือกสวนลำไยที่มีขนาดทรงพุ่มชิดกัน (มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เมตร) ที่มีระยะปลูก 6X6 เมตร ทำการตัดแต่งกิ่งออก 0, 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ในช่วงเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2551 และชักนำให้ออกดอกในช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2552 โดยมีการแตกใบ 2 ชุด ก่อนออกดอก ณ แปลงลำไยของเกษตรกร บริเวณหมู่บ้านสันนาเม็ง ตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2552 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) มี 3 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น รวมเป็น 12 หน่วยทดลองดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 ตัดแต่งกิ่งออก 0 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งออก 25 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งกิ่งออก 50 เปอร์เซ็นต์

การทดลองเริ่มจากการตัดแต่งกิ่งต้นลำไยทรงปกติ โดยทำการตัดแต่งกิ่งออกตามที่กำหนดข้างต้น ทำการวัดค่าดัชนีพื้นที่ใบ เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสง ก่อนและหลังตัดแต่งกิ่ง ทำการสุ่มยอดจำนวน 20 ยอดเพื่อบันทึกการติดผล น้ำหนักต่อต้น ขนาดและคุณภาพของผลผลิต ภายหลังทำการทดลอง รวมถึงการคัดเกรดผลผลิตและรายได้จากการจำหน่ายผลผลิต

ผลการทดลอง

3.1 ค่าดัชนีพื้นที่ใบและเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสง

จากการศึกษาการตัดแต่งกิ่งต้นลำไยในระดับที่แตกต่างกัน 3 ระดับในสวนลำไยที่มีทรงพุ่มชิดกัน พบว่าก่อนการตัดแต่งกิ่งค่าดัชนีพื้นที่ใบและปริมาณแสงที่ส่องผ่านไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 6.27-6.52 และ 3.75-4.47 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่เมื่อทำการตัดแต่งกิ่งทำให้ค่าดัชนีพื้นที่ใบลดลงตามระดับการตัดแต่งกิ่งออกที่เพิ่มขึ้นและส่งผลให้ปริมาณแสงที่ส่องผ่านเพิ่มมากขึ้นตามค่าดัชนีพื้นที่ใบที่ลดลง จนถึงในช่วงการออกดอกของต้นลำไยที่มีการแตกใบแล้ว 2 ชุดใบ พบว่าค่าดัชนีพื้นที่ใบของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 0 และ 25 เปอร์เซ็นต์ (อยู่ในช่วง 6.78-6.96) ไม่มีความแตกต่างกันซึ่งมากกว่าในต้นที่มีการตัดแต่งกิ่งออก 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 5.93 จึงทำให้เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในต้นที่ตัดแต่งกิ่ง 50 เปอร์เซ็นต์ในช่วงที่ออกดอกมีค่ามากกว่าต้นที่ตัดแต่งกิ่ง 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ค่าดัชนีพื้นที่ใบและเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงทั้งก่อนและหลังการตัดแต่งกิ่ง ของต้น
ลำไยที่ทำการตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 ระดับ

สิ่งทดลอง	ค่าดัชนีพื้นที่ใบ			เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสง		
	ก่อนตัดแต่ง	หลังตัดแต่ง	ออกดอก	ก่อนตัดแต่ง	หลังตัดแต่ง	ออกดอก
ตัดแต่งกิ่งออก 0%	6.27	6.31 ^a	6.78 ^a	3.84	4.16 ^c	3.08 ^b
ตัดแต่งกิ่งออก 25%	6.36	4.76 ^b	6.96 ^a	3.75	12.05 ^b	3.96 ^{ab}
ตัดแต่งกิ่งออก 50%	6.52	3.49 ^c	5.93 ^b	4.47	29.69 ^a	4.85 ^a
F-test	ns	**	**	ns	**	**

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

ตารางที่ 10 น้ำหนักผลผลิตรวมต่อไร่ ต่อต้น น้ำหนักผล เนื้อ เปลือกและเมล็ด และสัดส่วนเนื้อ ของ
ต้นลำไยที่ทำการตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 ระดับ

สิ่งทดลอง	น้ำหนัก (กก.)	น้ำหนัก (กรัม)				สัดส่วนเนื้อ (%)
	ต่อต้น	ผล	เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	
ตัดแต่งกิ่งออก 0%	30.43 ^b	10.50	7.11	1.55	1.44	67.68 ^b
ตัดแต่งกิ่งออก 25%	34.21 ^{ab}	11.03	7.76	1.62	1.51	70.23 ^{ab}
ตัดแต่งกิ่งออก 50%	40.44 ^a	11.85	8.78	1.55	1.57	74.00 ^a
F-test	*	ns	ns	ns	ns	*

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

3.2 น้ำหนักผลผลิต

จากการทดลองเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นที่ได้จากการตัดแต่งกิ่ง 50 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักสูงสุดเท่ากับ 40.44 กิโลกรัมต่อต้น มากกว่าต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่ง 25 และ 0 เปอร์เซ็นต์ที่มีน้ำหนักต่อต้น 34.21 และ 30.43 กิโลกรัมต่อต้น และเมื่อแยกส่วนเพื่อหาน้ำหนักกลับพบว่า น้ำหนักต่อผล (อยู่ในช่วง 10.50-11.85 กรัมต่อผล) น้ำหนักเนื้อ (อยู่ในช่วง 7.11-8.78 กรัมต่อผล) น้ำหนักเปลือก (อยู่ในช่วง 1.55-1.62 กรัมต่อผล) และน้ำหนักเมล็ด (อยู่ในช่วง 1.44-1.57 กรัมต่อผล) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อคิดสัดส่วนเนื้อในต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งออก 50 เปอร์เซ็นต์มีสัดส่วนเนื้อมากที่สุดคือ 74.00 เปอร์เซ็นต์มากกว่าการตัดแต่งกิ่ง 25 และ 0 เปอร์เซ็นต์คือ 70.23 และ 67.68 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

3.3 ขนาดและคุณภาพของผลผลิต

ขนาดผลเฉลี่ยของต้นลำไยที่ตัดแต่งกิ่งออก 50 เปอร์เซ็นต์ มีขนาดผล 27.32 มิลลิเมตรใหญ่กว่าต้นที่ตัดแต่งกิ่ง 25 และ 0 เปอร์เซ็นต์ที่มีขนาดผลเท่ากับ 26.39 และ 25.12 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนขนาดของเมล็ดเฉลี่ยในต้นที่ตัดแต่งกิ่งออก 0 เปอร์เซ็นต์ (12.38 มิลลิเมตร) เล็กกว่าต้นที่ตัดแต่งกิ่งออก 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ (12.76 มิลลิเมตร) แต่ในส่วนของความหนาเนื้อ (อยู่ในช่วง 5.25-5.62 มิลลิเมตร) และเปลือก (อยู่ในช่วง 0.65-0.68 มิลลิเมตร) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกับ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 19.20-19.98 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 11)

3.4 น้ำหนักและรายได้

จากการศึกษาน้ำหนักโดยรวมของน้ำหนักต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่ม พบว่า การตัดแต่งกิ่งออก 50 เปอร์เซ็นต์มีน้ำหนักต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่มสูงสุด คือ 1.12 กิโลกรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ การตัดแต่งกิ่งออก 25 และ 0 เปอร์เซ็นต์ คือ 0.95 และ 0.85 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และเมื่อนำผลผลิตไปจำหน่ายแบบผลร่วง โดยการคัดแยกด้วยเครื่องคัดลำไยรุ่นยี่รวาย ของบริษัทลิขิตชีวัน พบว่า รายได้จากต้นลำไยที่มีการตัดแต่งกิ่งออก 50 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้ต่อต้นเท่ากับ 365.64 บาทต่อต้น รองลงมาคือ การตัดแต่งกิ่ง 25 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ที่มีรายได้ต่อต้น 298.86 และ 237.65 บาทต่อต้น (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 11 ขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อและเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้
ของต้นลำไยที่ทำการตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 ระดับ

สิ่งทดลอง	ขนาด (มิลลิเมตร)		ความหนา (มิลลิเมตร)		ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)
	ผล	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก	
ตัดแต่งกิ่งออก 0%	25.12 ^b	12.38 ^b	5.50	0.67	19.20
ตัดแต่งกิ่งออก 25%	26.39 ^{ab}	12.76 ^a	5.25	0.68	19.98
ตัดแต่งกิ่งออก 50%	27.32 ^a	12.76 ^a	5.62	0.65	19.98
F-test	*	*	ns	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

ตารางที่ 12 น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่มและรายได้จากการจำหน่ายผลผลิต ของต้นลำไยที่ทำการตัดแต่งกิ่งต่างกัน 3 ระดับ

สิ่งทดลอง	น้ำหนักต่อพื้นที่ได้ทรงพุ่ม (กก./ม ²)	รายได้จากการขายผลผลิต (บาท)
ตัดแต่งกิ่งออก 0%	0.85 ^b	237.65 ^b
ตัดแต่งกิ่งออก 25%	0.95 ^{ab}	293.86 ^{ab}
ตัดแต่งกิ่งออก 50%	1.12 ^a	365.64 ^a
F-test	*	**

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

ราคาผลผลิตที่จำหน่าย ณ วันที่ 15 กรกฎาคม 2552

ชั้น AA ราคา 12 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น B ราคา 3 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น A ราคา 8 บาทต่อกิโลกรัม

ชั้น C ราคา 0.5 บาทต่อกิโลกรัม

วิจารณ์ผลการวิจัย

ประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ปลูกลำไย

การพัฒนาศักยภาพในการผลิตลำไยให้ถึงจุดสูงสุดนั้น ต้องประกอบไปด้วยหลายปัจจัย แต่ปัจจัยหลักที่สำคัญ คือ ประสิทธิภาพของต้นลำไยที่จะสามารถสร้างและสะสมอาหารให้ได้สูงสุด ซึ่งขึ้นอยู่กับ การรับแสงของใบ จากการศึกษาลำไยที่มีระยะการปลูกและการจัดทรงต้นที่ต่างกัน แต่มีอายุของต้นเท่ากันนั้น พบว่า ระยะปลูกและการจัดทรงต้นมีผลต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิต อย่างเห็นได้ชัด ถึงแม้ว่าต้นลำไยที่มีระยะปลูก 3X5 เมตร (มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เมตร) จะมี น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นเพียง 16.9 กิโลกรัมต่อต้น ซึ่งน้อยกว่าต้นลำไยที่ปลูกระยะ 5X6 และ 8X8 เมตรก็ตาม แต่เมื่อได้เปรียบเทียบผลผลิตต่อพื้นที่ 1 ไร่ พบว่า ระยะปลูก 3X5 เมตร มีน้ำหนักผลผลิต รวมต่อพื้นที่สูงสุด คือ 1,645 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าในสวนลำไยที่มีระยะปลูก 5X6 และ 8X8 เมตร ที่มีผลผลิตรวมเท่ากับ 1,373 และ 1,237 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 1) และการปลูกต้น ลำไยระยะ 3X5 เมตร ยังทำให้คุณภาพของผลผลิตมีคุณภาพดีกว่าต้นลำไยที่มีระยะปลูกห่างกว่าทั้ง 2 แปลง จึงส่งผลให้รายได้จากการจำหน่ายผลผลิตต่อไร่ (ตารางที่ 4) สูงกว่าอย่างเห็นได้ชัด ถึงแม้ว่า จะยังไม่ได้หักต้นทุนการผลิต แต่ถึงอย่างไรก็ตาม ต้นลำไยที่มีขนาดทรงต้นเตี้ยและขนาดเล็กกว่า ย่อมมีต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่อปีต่ำกว่าต้นลำไยที่มีขนาดใหญ่ (สุขใจ, 2550) เพราะสามารถ ปฏิบัติงานได้สะดวกและรวดเร็วกว่า ปริมาณและคุณภาพผลผลิตลำไยที่เพิ่มขึ้น น่าจะมีผลมาจาก ประสิทธิภาพของใบที่สามารถรับแสงได้อย่างทั่วถึง จึงทำให้ต้นลำไยสามารถสะสมอาหารได้อย่างมี ประสิทธิภาพ เพราะใบเป็นอวัยวะหลักของพืชที่ทำหน้าที่ในการรับแสงสำหรับการสังเคราะห์แสง ความสามารถในการรับแสงของใบพืชจะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ พื้นที่ใบที่ต้องมีมากพอหรือปก คลุมดินที่พืชนั้นขึ้นอยู่ให้มากที่สุด มิฉะนั้นพลังงานที่ส่งลงมาจะสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ถ้า พืชนั้นมีพื้นที่ใบไม่มากพอ จะทำให้เกิดช่องว่างภายในต้นพืช หรือระหว่างต้นพืชได้ (เฉลิมพล, 2542; Gardner *et al.*, 1985) สอดคล้องกับงานทดลองที่ 2 ที่ศึกษาทรงต้นของลำไยขนาดเท่ากันที่มีระยะ ปลูกต่างกันที่มีต่อคุณภาพผลผลิต พบว่า ปริมาณและคุณภาพผลผลิตของลำไยที่ได้ขึ้นอยู่กับ ความสามารถในการรับแสงของต้น ในต้นที่สามารถรับแสงได้มากย่อมมีผลผลิตต่อต้นมากกว่าต้นที่ ได้รับแสงน้อย เช่น ต้นลำไยที่ปลูกระยะ 8X8 เมตร มีน้ำหนักต่อต้นเท่ากับ 89.4 กิโลกรัมต่อต้น มากกว่าต้นลำไยที่ปลูกระยะ 6X6 และ 4X4 เมตร ที่มีน้ำหนักต่อต้นเท่ากับ 54.4 และ 16.8 กิโลกรัม ต่อต้นตามลำดับ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่กับพบว่า ต้นลำไยที่ปลูกระยะ 6X6 เมตรมี ผลผลิตต่อพื้นที่สูงสุดคือ 2,022 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

ความสำคัญของการจัดทรงต้น

ระยะปลูกนอกจากจะเป็นตัวกำหนดจำนวนต้นต่อพื้นที่ ยังเป็นตัวกำหนดถึงการจัดทรงต้นให้เหมาะสมกับระยะปลูก เพราะการจัดทรงต้นที่ดีจะเป็นตัวเสริมสร้างประสิทธิภาพการทำงานของใบให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และยังช่วยเพิ่มศักยภาพการผลิตของลำไยให้ถึงจุดสูงสุด ในบางครั้งเกษตรกรมักเข้าใจว่าการที่ต้นลำไยมีพื้นที่ปกคลุมพื้นที่ยิ่งมากยิ่งได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่จากการศึกษาด้านลำไยที่มีระยะปลูก 4X4 เมตร ที่มีพื้นที่ใบปกคลุมพื้นที่ดินได้มากกว่าแปลงลำไยที่มีระยะปลูกห่างออกไป แต่ก็ไม่ได้ทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงสุด ซึ่งมีผลจากทรงพุ่มแน่นทึบเกินไปทำให้ปริมาณแสงส่องผ่านได้เพียง 7.30 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) ซึ่งน้อยกว่าระดับที่เหมาะสม คือ 25 – 30 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาของสุขใจ (2550) พบว่า เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงระดับดังกล่าวสามารถทำให้ผลผลิตลำไยมีปริมาณและคุณภาพดีที่สุด เพราะจะทำให้ใบทุกใบสามารถสร้างอาหารได้มากกว่าการใช้อาหาร ซึ่งส่งผลต่อการประสิทธิภาพการสร้างและสะสมอาหารสุทธิสูงสุด 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 ดังนั้นนอกจากระยะปลูกยังต้องคำนึงถึงการจัดทรงต้น เพราะถ้าปลูกลำไยในระยะชิดแต่ถ้ามีการจัดทรงต้นที่ดีก็สามารถส่งเสริมให้ผลผลิตมีคุณภาพและปริมาณสูงสุด เช่นเดียวกับการศึกษาในงานทดลองที่ 1 ที่พบว่าต้นลำไยที่มีระยะปลูก 3X5 เมตรมีปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่สูงสุด คือ 1,645 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มีการควบคุมทรงพุ่มให้กว้างเพียง 4 เมตร จึงทำให้แสงสามารถส่องผ่านได้ 24.91 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของสุขใจ (2550) แต่ถ้าไม่มีการจัดการทรงต้นก็จะทำให้ผลผลิตลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นลำไยที่ปลูกระยะ 4X4 เมตรที่มีปริมาณผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 1,542 กิโลกรัมต่อไร่ และยังเปรียบเทียบรายได้ที่เกิดจากต้นลำไยที่ปลูกระยะ 3X5 เมตรมีระบบการควบคุมทรงต้นมีรายได้เท่ากับ 16,975.74 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4) มากกว่าต้นลำไยที่มีระยะปลูก 4X4 เมตรแต่ไม่ได้มีการจัดทรงต้นที่มีรายได้เพียง 14,876.14 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 8) สอดคล้องกับงานทดลองที่ 3 ที่ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของการตัดแต่งกิ่งในสวนลำไยที่มีทรงพุ่มชิดกัน พบว่า การตัดกิ่งสามารถทำให้ผลผลิตต่อต้นเพิ่มขึ้นจาก 30.43 เป็น 40.44 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 10) และยังส่งผลให้คุณภาพผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบจากขนาดของผลผลิตจาก 25.12 เป็น 27.32 มิลลิเมตร (ตารางที่ 11) และรายได้ต่อต้นเพิ่มขึ้นจาก 237.65 เป็น 365.64 บาทต่อต้น (ตารางที่ 12)

คุณภาพของผลผลิต

คุณภาพของผลผลิตที่ได้จากการศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงของต้นลำไย จากงานทดลองที่ 1 พบว่า ต้นลำไยที่ปลูกระยะ 3X5 เมตรมีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสง 24.91 เปอร์เซ็นต์ มีขนาดผลใหญ่สุดคือ 28.34 มิลลิเมตร (เท่ากับ 11.96 กรัมต่อผล) ส่วนงานทดลองที่ 2 ต้นลำไยที่มีระยะปลูก 8X8 เมตร มีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงเท่ากับ 24.91 เปอร์เซ็นต์ มีขนาดผลใหญ่สุดคือ 26.47 มิลลิเมตร (เท่ากับ 11.46 กรัมต่อผล) แต่ในงานทดลองที่ 3 ถึงแม้ว่าเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงในช่วงออกดอกจะมีเพียง 4.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้อยกว่าในระดับที่เหมาะสม คือ 25 – 30 เปอร์เซ็นต์ (สุขใจ, 2550) แต่ก็ยังมีขนาดผล 27.32 มิลลิเมตร (เท่ากับ 11.85 กรัมต่อผล) ซึ่งน่าจะมีผลมาจากการตัดแต่งกิ่งทำให้เกิดการสร้างใบใหม่ ที่มีศักยภาพในการสังเคราะห์แสงได้ดีกว่าใบเก่า จึงทำให้คุณภาพของผลผลิตที่ได้ดีขึ้น โดยค่าดัชนีพื้นที่ใบที่สามารถวัดได้จากเครื่องในกรรมวิธีที่ได้ผลดีทั้ง 3 งานทดลองอยู่ในช่วง 4.69 – 5.93 ซึ่งมีค่าที่สูงกว่า การศึกษาของสุขใจ (2550) ที่ศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของผลผลิตที่เกิดจากการตัดแต่งกิ่งทรงต่างๆ โดยใช้ค่าดัชนีพื้นที่ใบเป็นตัวกำหนด พบว่า ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมกับทรงปกติ (ทรงครึ่งวงกลม) เท่ากับ 3 และค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมกับทรงผ่าซีก (ทรงแบน) และทรงสี่เหลี่ยมควรเท่ากับ 2 ในการศึกษาทดลองนี้ได้ทำการศึกษาในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึงเดือน ธันวาคม ซึ่งเป็นผลผลิตนอกฤดู แต่การศึกษาข้างต้นเป็นการศึกษาในฤดูกาลปกติ จึงอาจทำให้ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมมีความแตกต่างกัน แต่ถ้าเปรียบเทียบโดยใช้เปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงก็จะเห็นได้ว่ามีความใกล้เคียงกัน ซึ่งอยู่ในช่วง 20 – 30 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลผลิตมีน้ำหนักมากกว่า 11.7 กรัมต่อผล ซึ่งเป็นขนาดผลลำไยเกรด 1 (จัมโบ้) ที่จะต้องมีจำนวนผลน้อยกว่า 85 ผลต่อกิโลกรัม หรือมีน้ำหนักผลละ 11.7 กรัม ขึ้นไป (กรมวิชาการ, มปป)

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มศักยภาพการผลิตลำไยให้ได้ผลดีที่สุดนอกจากจะใช้ระยะปลูกที่เหมาะสมแล้ว ยังต้องคำนึงถึงการจัดทรงต้นที่ถูกต้องที่ทำให้ต้นลำไยสามารถมีศักยภาพในการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด โดยระยะปลูกที่เหมาะสมของลำไยสามารถสรุปได้ว่าในสวนลำไยที่มีการปลูกระยะชิดจะสามารถให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่ได้สูงสุดก็ต่อเมื่อมีการจัดทรงต้นให้สามารถมีการส่องผ่านของแสงได้ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าไม่มีการควบคุมทรงพุ่มจะพบว่าระยะการปลูกจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของทรงพุ่ม โดยในช่วงแรกถ้าทรงพุ่มมีขนาดเล็ก ระยะปลูกชิดจะมีผลผลิตต่อพื้นที่ได้สูงกว่าที่ปลูกระยะห่างออกไป แต่ถ้าต้นลำไยมีขนาดใหญ่ขึ้นในแปลงที่ปลูกระยะชิดจะได้ผลผลิตต่อพื้นที่ลดน้อยลง แต่จะได้ผลผลิตสูงสุดกับแปลงลำไยที่มีระยะห่างของต้นให้แสงสามารถส่องผ่านได้ไม่น้อยกว่า 17 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้ามีระยะปลูกที่ห่างออกไปก็จะทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่ลดลงเพราะจะเกิดการสูญเสียพื้นที่ในส่วนของช่องว่างระหว่างต้นเพิ่มขึ้น

ดังนั้นแนวทางการการสร้างความศักยภาพในการผลผลิตลำไยให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดควรทำการปลูกระยะชิด และมีการตัดแต่งเพื่อทำการควบคุมทรงต้นจะทำให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงสุด และยังสามารถจัดการผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยการกำหนดให้มีค่าดัชนีพื้นที่ใบ อยู่ในช่วง 4.69 – 5.93 และมีเปอร์เซ็นต์การส่องผ่านของแสงไม่น้อยกว่า 17 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. มปป. มาตรฐานลำไยของประเทศไทย. คณะกรรมการคุณภาพมาตรฐานและ
ตรวจสอบสินค้าเกษตร. มปป. 9 หน้า.
- เจษฎา พัทธเลพงษ์. 2539. **ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบและการรับแสงของมะม่วง**.
กรุงเทพฯ: ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 24 น.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. **สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่**. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 276 น.
- ธงชัย เสถียร. 2539. **การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนและพื้นที่ใบต่อการพัฒนาของ
ผลมะม่วงน้ำดอกไม้**. เชียงใหม่: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะผลิต
กรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 41 น.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์ อธิษฐ เจริญกิจ สุจิตรา รตนมะโน. 2550. **รายงานผลการวิจัย เรื่อง การ
พัฒนาคุณภาพลำไยเพื่อเพิ่มราคาโดยการผลิตและห่อหุ้มผล** โครงการย่อยภายใต้
ชุดโครงการ: การพัฒนาเทคโนโลยีเหมาะสมเพื่อการลดต้นทุนและเพิ่มราคาผลผลิตสำหรับ
การผลิตลำไยในเชิงพาณิชย์. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 78 หน้า.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2547. **เอกสารประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาพืชสวนชั้นสูง**. ภาควิชาพืช
สวน คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 102 น.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2550. **รายงานผลการวิจัย เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพผลผลิตลำไยในเชิง
ประสิทธิภาพใบและการพัฒนาของผลภายใต้ระบบจัดแต่งทรงต้นที่แตกต่างกัน**.
มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 33 หน้า.
- ประวิตร โสภณดร, สายัณห์ สดุดี และอนันท์ กำเนิดรัตน์. 2535. **เอกสารคำสอนสรีรวิทยาการ
ผลิตพืช**. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 120 น.
- พัชรียา บุญกอบแก้ว. 2541. **ผลของการตัดแต่งกิ่งต่อการกระจายของแสงและการคาดคะเนค่า
อัตราการสังเคราะห์แสงของทรงพุ่มมะม่วงสองพันธุ์**. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญา
โท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 85 น.
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2537. **สรีรวิทยาไม้ผล**. ขอนแก่น: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 437 น.
- สุขใจ จินอ่อน. 2550. **คุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์ดอที่ได้จากการตัดแต่งทรงต้น: ศึกษาในเชิง
ดัชนีพื้นที่ใบและความสัมพันธ์กับจำนวนผล**. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท
มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 119 น.

สุขใจ จินอ่อน¹ พาวิน มะโนชัย¹ อนันต์ ปินตารักษ์²และนพดล จรัสสัมฤทธิ์¹. 2550. **ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการพัฒนาคุณภาพผลผลิตลำไย**. ใน งานสัมมนาพืชสวนมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ระหว่างวันที่ 29-30 พฤษภาคม พ.ศ. 2550 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1985. Physiology of crop plants. Ames, Iowa: The Iowa State University Press. 327 p.

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.

Robinson, T.L., A.N. Lakso and Z.B. Ren. 1991. Modifying apple tree canopies for improved production efficiency. **HortScience** 26 : 1005-1012.