



## รายงานผลการวิจัย

เรื่อง **อิทธิพลของต้นตอและตอกลางที่มีผลต่อการออกดอกของลำไยอินทรี**  
**EFFECTS OF ROOTSTOCK AND INTERSTOCK ON FLOWERING OF**  
**ORGANIC LONGAN (*Dimocapus longan* Lour.)**

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย

ประจำปี 2555

จำนวนเงิน 349,300 บาท

หัวหน้าโครงการ

นภคล จรัสสัมฤทธิ์

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

26 / กันยายน / 2556

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้สนับสนุนการ  
ขอทุนสำหรับงานวิจัยประจำปีงบประมาณ 2555 เรื่องอิทธิพลของดินตอและตอกลางที่มีผลต่อการออก  
ดอกของลำไยอินทรีย์ (Effects of Rootstock and Interstock on Flowering of Organic Longan  
(*Dimocapus longan* Lour.)) โดยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และขอขอบคุณสาขาไม้ผล มหาวิทยาลัย  
แม่โจ้ และคุณสุโข จินอ่อน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ต้นลำไยในสวนสำหรับการทดลอง  
จนกระทั่งงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นพดล จรัสสัมฤทธิ์

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการงานทดลองที่ 1 ลักษณะประจำของลำไยทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่นำมาใช้ทำต้นตอ	11
ผลการวิจัยงานทดลองที่ 1	11
อุปกรณ์และวิธีการทดลองที่ 2 การศึกษาการออกดอกของต้นลำไยพันธุ์ตอ โดยใช้ต้นตอที่เป็นสายพันธุ์ทะวาย 4 สายพันธุ์	15
ผลการวิจัยงานทดลองที่ 2	16
วิจารณ์ผลการวิจัย	23
สรุปผลการทดลอง	26
เอกสารอ้างอิง	27

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 จำนวนครั้งในการผลิใบ ระยะเวลาที่ผลิใบชุดที่ 1 ความยาวยอด จำนวนใบประกอบต่อชุดใบ และขนาดความกว้างของใบย่อยชุดที่ 1 ในลำไย 4 สายพันธุ์ที่แตกต่างกัน	16
ตารางที่ 2 ระยะห่างการผลิใบ ความยาวยอด จำนวนใบประกอบ และขนาดความกว้างของใบย่อยในชุดใบที่ 2 ของลำไย 4 สายพันธุ์ที่แตกต่างกัน	17
ตารางที่ 3 ขนาดความกว้างของลำต้นสะสมในแต่ละเดือนจำนวน 6 เดือนหลังปลูกในกระถาง	18
ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นตรอดของยอดพันธุ์ดี จำนวนวันผลิใบชุดที่ 1 และจำนวนวันผลิใบชุดที่ 2 ภายหลังทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์ดี	19
ตารางที่ 5 ความยาวยอด จำนวนใบประกอบ และความกว้าง และยาวของขนาดใบย่อยของยอดพันธุ์ดีชุดที่ 1	20
ตารางที่ 6 ความยาวยอด จำนวนใบประกอบ และความกว้าง และยาวของขนาดใบย่อยของยอดพันธุ์ดีชุดที่ 2	20

## สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ลำไยพันธุ์อีดอ	11
ภาพที่ 2	ลำไยพันธุ์ปึงปอง	12
ภาพที่ 3	ลำไยพันธุ์เพชรสาครทวาย	13
ภาพที่ 4	การออกดอกของลำไยสายพันธุ์แม่โจ้ทวาย	14
ภาพที่ 5	ลักษณะกิ่งตอนลำไยที่นำมาเลี้ยงเป็นต้นตอ	15
ภาพที่ 6	อุปกรณ์เปลี่ยนยอด	22
ภาพที่ 7	การทำรอยแผลที่ต้นตอ	22
ภาพที่ 8	การทำรอยแผลที่ยอดพันธุ์ดีและต้นตอ	22
ภาพที่ 9	การพันพลาสติก	22
ภาพที่ 10	พันผ้าพลาสติกทิ้งไว้ 20 วัน	22
ภาพที่ 11	ลำไยหลังเปลี่ยนยอด	22

# อิทธิพลของต้นตอและตอกลางที่มีผลต่อการออกดอกของลำไยอินทรี

## Effects of Rootstock and Interstock on Flowering of Organic Longan

(*Dimocapus longan* Lour.)

นพดล จรัสสัมฤทธิ์<sup>1</sup>

Nopadol Jarassamrit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

### บทคัดย่อ

ผลการศึกษาอิทธิพลของต้นตอและตอกลางที่มีผลต่อการออกดอกของลำไยอินทรี ในระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 ณ สวนลำไยของเกษตรกรบ้านสันนาเม็ง หมู่ 7 ตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ลักษณะประจำพันธุ์ของลำไยที่ทำการศึกษาได้แก่พันธุ์อีดอ (เป็นพันธุ์ที่ปลูกมากที่สุด) พันธุ์เพชรสาคร พันธุ์ปึงปอง และพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย (เป็นลำไยสายพันธุ์ทะวาย) มีความแตกต่างกันทางลักษณะใบ และผลอย่างเห็นได้ชัดรวมถึงลักษณะของทรงพุ่มและการเจริญเติบโต เมื่อได้นำลำไยทั้ง 4 สายพันธุ์มาใช้เป็นต้นตอเพื่อกระตุ้นการออกดอกของลำไยทั้งในและนอกฤดูการพบว่า อัตราการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันโดยลำไยพันธุ์อีดอและเพชรสาครมีอัตราการเจริญเติบโตสะสมเท่ากับ 2.36 และ 2.31 เซนติเมตร มากกว่าลำไยพันธุ์ปึงปองและพันธุ์น้ำผึ้งทะวายมีอัตราการเจริญเติบโตสะสมเท่ากับ 2.03 และ 1.94 เซนติเมตร โดยวัดจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นหลังจากปลูกลงในกระถางได้ 6 เดือน ส่วนเปอร์เซ็นต์การรอดของกิ่งพันธุ์ที่เปลี่ยนบนต้นตอทั้ง 4 สายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การรอดอยู่ระหว่าง 15 – 25 เปอร์เซ็นต์ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การเจริญเติบโตของยอดพันธุ์คิบนต้นตอลำไยพันธุ์อีดอมีการเจริญเติบโตสูงสุดโดยมีความยาวยอดชูดที่ 1 และ 2 เท่ากับ 9.90 และ 12.20 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนลำไยพันธุ์เพชรสาคร ปึงปองและน้ำผึ้งทะวายมีความยาวยอดชูดที่ 1 และ 2 อยู่ในช่วง 4.55 – 7.88 และ 9.23 – 10.60 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนการออกดอกทั้งในและนอกฤดูของต้นลำไยที่ทำการเปลี่ยนยอดบนต้นตอทั้ง 4 สายพันธุ์ยังไม่พบการออกดอก ซึ่งเกิดจากขนาดของต้นที่เล็กเกินไป จึงจำเป็นต้องมีการเก็บและบันทึกผลการออกดอกในปีถัดไป

คำสำคัญ : ลำไย ต้นตอ ตอกลาง ลำไยอินทรี

## ABSTRACT

The study of the effects of rootstock and interstock on flowering of organic longan was conducted during October 2011 to August 2013 at longan orchard on San Na Meng village, Moo 7, Tumbon Mae Hor Phra, Mae Tang District, Chiang Mai Province. The longan seedling rootstocks used in the study, i.e., E-Daw (most cultivated cultivar), Phet Sa Korn, Ping Pong, and Nam Pheung Ta Wai (off-season cultivar) showed significantly differences in the characteristics of leaves, fruits, canopy sizes, and growth patterns. The growth pattern of these seedling rootstocks, after six months, also showed that E-Daw and Phet Sa Korn produced the gird diameter of 2.36 and 2.31 cm., respectively, with significant higher than those of Ping Pong and Nam Pheung Ta Wai produced the gird diameter of 2.03 and 1.94 cm., respectively. The survival rates of all the four cultivars were 15-25 per cent, with no significant differences. The growth of the scions on E-Daw rootstock showed the highest shoot length of primary and secondary leaf flushes of 9.90 and 12.20 cm., respectively. The primary and secondary leaf flushes of the scions on Phet Sa Korn, Ping Pong, and Nam Pheung Ta Wai rootstocks were in the ranges of 4.55-7.88 cm., and 9.23-10.60 cm., respectively. There was no flower production on the scions on all the rootstocks, both on and off season, which may due to the juvenility of the trees and the further works need to be followed.

**Key words:** Longan, Rootstock, Interstock, Organic Longan

## คำนำ

ค่านิยมในการเลือกซื้อสินค้าทางการเกษตรในปัจจุบัน ผู้ซื้อเริ่มให้ความสนใจเกี่ยวกับคุณภาพ และความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ด้วยสภาวะการเกิดโรคต่างๆ เช่น มะเร็ง เบาหวาน โรคอ้วน เป็นต้น ที่นับวันมีความรุนแรงซึ่งล้วนแต่มีผลมาจากการรับประทานอาหารทั้งสิ้น จึงทำให้การเลือกซื้อและการบริโภคคำนึงถึงความปลอดภัยต่อตัวเองและครอบครัวมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ผลิตเองก็มีสุขภาพที่ดีไปด้วย การทำเกษตรอินทรีย์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่หลายคนให้ความสนใจเพราะเป็นสิ่งที่มีความปลอดภัยมากที่สุด แต่ในทางปฏิบัตินั้นก็กลับเป็นเรื่องที่ยากสำหรับผู้ผลิต โดยเฉพาะในกระบวนการผลิตไม้ผล เพราะในอดีตเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลส่วนใหญ่มักจะมีปัญหาหลัก คือ การไม่ออกดอกของต้นไม้ที่ปลูก และเมื่อออกก็มักจะออกพร้อมๆ กันจนทำให้ราคาถูก เช่น มะม่วง ลำไย ทูเรียน เป็นต้น จนเกิดการศึกษาค้นหาแนวทางที่สามารถทำให้ต้นไม้ที่ปลูกสามารถออกดอกได้ตามที่ต้องการ คือ การใช้สารเคมี แต่เมื่อเราต้องการปฏิเสธการใช้สารเคมี จึงทำให้ปัญหาที่เกิดขึ้นต้องได้รับการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อหาแนวทางการปฏิบัติที่จะนำไปสู่กระบวนการผลิตไม้ผลอินทรีย์ได้อย่างยั่งยืน

ลำไยจึงเป็นพืชหนึ่งที่ทุกคนให้ความสนใจเป็นพิเศษ เพราะเป็นพืชที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ปีละหลายล้านบาทและมีการใช้สาร โปแตสเซียมคลอไรด์จำนวนมาก เพื่อช่วยชักนำการออกดอกทดแทนสภาพความหนาวเย็นที่ไม่มีความแน่นอน ดังนั้นการชักนำการออกดอกในอดีตก่อนที่จะมีการใช้สาร  $KClO_3$  นั้น ได้มีการทดลองควั่นกิ่ง รัดกิ่ง งดน้ำ ปลูกใบอ่อน ก็ยังไม่มียุทธวิธีที่ได้ผลชัดเจน ยังคงต้องพึ่งพาสภาพความหนาวเย็น การใช้ดินตอและดินคอกกลางที่เป็นสายพันธุ์ทะวาย จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะได้มีการทดลองใช้ในไม้ผลหลายชนิด เช่น แอปเปิล พลับ ส้มและมะม่วง ได้ผลเป็นอย่างดี ทั้งด้านการเจริญเติบโต การออกดอกและคุณภาพของผลผลิต

การผลิตลำไยในปัจจุบันเกษตรกรมุ่งเน้นแต่ปริมาณผลผลิต โดยไม่ได้คำนึงถึงความปลอดภัยแก่ตนเองและผู้บริโภคมากนัก มีการใช้สารเคมีจำนวนมาก โดยขาดความเข้าใจถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้น ทำให้ผลผลิตลำไยมีปริมาณสารเคมีตกค้างจำนวนมาก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาทั้งกับตนเองและบุคคลรอบข้าง รวมถึงผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ จนต้องมีการนำกฎหมายเข้ามาควบคุมปริมาณสารเคมีที่ตกค้างจะต้องไม่เกินค่ามาตรฐานของประเทศนั้นๆ ปัจจุบันจึงได้มีการเกษตรกรหลายๆ กลุ่มหันมาให้ความสนใจต่อการผลิตลำไยอินทรีย์ เพราะถือว่าเป็นผลผลิตที่มีความปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคอย่างกว้างขวาง เช่นเดียวกับคุณปรกชล พรหมกังวาน กรรมการผู้จัดการห้างหุ้นส่วนจำกัด พรหมกังวาน ผู้รวบรวมผลผลิตและแปรรูปลำไยอินทรีย์ภาคเหนือ กล่าวว่า ครอบครัวได้ยึดอาชีพทำสวนลำไยมาตั้งแต่รุ่นคุณปู่ เรื่อยมาถึงรุ่น คุณพ่อสวิง ขาววรรณมา ที่มีสวนลำไย 50 ไร่ ซึ่งตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา มีการใช้สารเคมีค่อนข้างสูง และนับวันต้นทุนในการผลิตก็สูงขึ้นเรื่อยๆ ทั้งราคา



ปุ๋ยและราคาขายหน้าแมลง เมื่อเขามีความมุ่งมั่นที่จะสานต่ออาชีพทำสวนลำไยต่อจากคุณพ่อ หลังจากไป  
 รัเรียนและทำงานหาประสบการณ์ที่กรุงเทพฯ นานถึง 13 ปี จึงมีแนวคิดว่าจะปรับเปลี่ยนเป็นสวน  
 ลำไยอินทรีย์ เพราะลำไยที่ออกมาจะมีความแตกต่างจากสวนลำไยทั่วไป ทั้งในแง่ราคาและคุณภาพ  
 และสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ สุขภาพของคนภายในบ้านที่ดีขึ้นเพราะว่าไม่ต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมีอีก  
 ต่อไป คุณปรกชล บอกว่า การทำสวนลำไยปกติมีต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นเรื่อยๆ ขณะที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น  
 จากราคาปัจจัยการผลิตทั้งปุ๋ย สารกำจัดแมลง รวมไปถึงค่าแรงงานอื่นๆ ขณะที่การทำสวนลำไย  
 อินทรีย์ ต้นทุนลดลงอย่างเห็นได้ชัด แถมกำไรก็ไม่ลดลงแม้ว่าราคาลำไยในท้องตลาดจะตกต่ำก็ตาม  
 “สมัยคุณพ่อต้องใช้สารเคมีฆ่าแมลงและปุ๋ยเคมี เมื่อใช้มากต้นทุนก็เพิ่มตามไปด้วย แต่ราคาขายลำไย  
 กลับสวนทางกับต้นทุน อีกทั้งเมื่อใช้สารเคมีมากๆ ทั้งดินลำไยและดินก็เสื่อมโทรมอย่างเห็นได้ชัด”  
 คุณปรกชล กล่าวไว้ในเดือน มี.ค. 2552 สวนลำไยของ ปรกชล ได้ปรับเปลี่ยนจากสวนลำไยทั่วไปมา  
 เป็นสวนลำไยอินทรีย์ ซึ่งมีเจ้าหน้าที่จากสำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.) มาตรวจสอบ  
 รับรอง นอกจากสวนลำไยอินทรีย์ของคุณปรกชลแล้ว ยังมีเกษตรกรอีก 29 รายในพื้นที่ จ.เชียงใหม่  
 แพร่ และลำพูน ได้รวมตัวกัน ในนาม “กลุ่มลำไยอินทรีย์ภาคเหนือ” ซึ่งเป็น ผู้ที่มีความมุ่งมั่นในการ  
 ไม่ใช้สารเคมีใดๆ ในการเพาะปลูกลำไย และได้เริ่มเข้าสู่ระบบอินทรีย์ตามมาตรฐานสากลในปี 2550  
 ส่วนผลผลิตปีนี้อยู่ระหว่างตรวจสอบรับรองเกษตรอินทรีย์ตามมาตรฐานสากลโดย มกท. เกษตรกร  
 กลุ่มนี้ได้ทำงานร่วมกับโครงการบ่มเพาะเกษตรกรอินทรีย์ ภายใต้อาณัติของ 5 องค์กร ประกอบด้วย  
 สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (IQS) สำนักงานความ  
 ร่วมมือทางวิชาการของเยอรมนี (GTZ) มูลนิธิริรักษ์ดินรักษ์น้ำ สมาคมการค้าเกษตรอินทรีย์ไทย และ  
 มกท. ซึ่งทั้ง 5 องค์กรมีเจตนารมณ์ร่วมกัน ที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรและผู้ประกอบการของไทยทำ  
 เกษตรอินทรีย์ตามมาตรฐานสากล ทั้งนี้ เพื่อให้ผลผลิตของเกษตรกรกลุ่มนี้สร้างความมั่นใจให้แก่  
 ผู้บริโภคได้อย่างแท้จริง เมื่อต้นปี 2551 ทางกลุ่มฯ ได้สมัครขอรับการรับรองผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์  
 จาก มกท. ที่มีชื่อย่อว่า ACT ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล ในปีนี้ผลผลิตดังกล่าว  
 เป็นผลผลิตในระยะปรับเปลี่ยนตามมาตรฐาน ACT ซึ่งหากผลผลิตลำไยของเกษตรกรใน กลุ่มผ่าน  
 การตรวจสอบอีก 2 ฤดูกาล จึงจะได้รับการรับรองให้เป็นสินค้าเกษตรอินทรีย์ตามมาตรฐาน ACT  
 อย่างสมบูรณ์ สำหรับลำไยสดที่อยู่ในระยะปรับเปลี่ยนของเกษตรกรกลุ่มนี้ ได้นำออกจำหน่ายที่ที  
 อปัส ซูเปอร์มาร์เก็ต เมื่อเดือน ก.ค. ที่ผ่านมา จำนวน 8 คัน สำหรับลำไยอินทรีย์สตรระยะปรับเปลี่ยนที่  
 เหลืออีกจำนวน 110 คันนั้น เกษตรกรกลุ่มนี้ได้นำไปผลิตเป็นลำไยอบแห้งสีทองซึ่งเหลือน้ำหนักแห้ง  
 ประมาณ 10 ตัน เพื่อส่งออกไปยังประเทศสิงคโปร์ คุณปรกชล บอกว่า ทาง GTZ และศูนย์ส่งเสริม  
 อุตสาหกรรมภาคที่ 1 (ภาคเหนือ) ได้เข้ามาช่วยเหลือด้านการตลาด และพัฒนาผลิตภัณฑ์ของลำไย  
 อินทรีย์ โดยได้พาผู้ประกอบการนำสินค้าลำไยทั้งแบบสดและอบแห้ง และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ไปร่วม

แสดงสินค้าในงานมหกรรมอาหาร ANUGA 2007 ซึ่งเป็นงานแสดงสินค้าอาหารครบวงจรที่ใหญ่และสำคัญที่สุดในโลก ณ เมืองโคโลญ ประเทศเยอรมนี และงานอื่นๆ ทำให้มีโอกาสติดต่อและเจรจาธุรกิจกับผู้นำเข้า โดยตรงสำหรับในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ความต้องการสินค้าเกษตรอินทรีย์ในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว เพิ่มขึ้นปีละ 25% ประเทศผู้นำเข้าสินค้าอินทรีย์มากที่สุด คือ ประเทศเยอรมนี และมีอัตราการบริโภคสินค้าอินทรีย์มากที่สุดในยุโรปด้วย

แต่ในกระบวนการผลิตลำไยมักจะมีปัญหาสำคัญอยู่อย่างหนึ่งคือ การออกดอก ซึ่งเป็นปัญหามาตั้งแต่อดีตจนได้มาค้นพบสารโพแทสเซียมคลอเรต (KClO<sub>3</sub>) แต่สาร KClO<sub>3</sub> ก็ต้องถูกปฏิเสธออกจากกระบวนการผลิตลำไยอินทรีย์ จึงทำให้ปัญหาการออกดอกเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุดในการบวนการผลิตลำไยอินทรีย์ ถึงแม้ว่าจะมีงานวิจัยมากมายที่ค้นคว้าหาวิธีการชักนำการออกดอกให้ได้โดยมีประสิทธิภาพมากที่สุดก็ตาม เพราะปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้ลำไยออกดอกได้ดีคืออุณหภูมิจะต้องมีความหนาวเย็นเพียงพอต่อการชักนำการออกดอกของต้นลำไย ซึ่งเราไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมเหล่านี้ได้ จึงนำหลายๆ วิธีมาช่วยส่งเสริม เช่น การควั่นกิ่ง การรัดกิ่ง การงดน้ำ การตัดราก การปลิดใบอ่อน แต่ก็ยังไม่ได้ผลที่แน่นอน ในงานวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการใช้ดินค่อมเป็นตัวชักนำการออกดอกของลำไยควบคู่กับกรรมวิธีอื่นๆ เพื่อให้การออกดอกมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้แนวทางการผลิตลำไยอินทรีย์เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ลำไยที่จะนำมาใช้เป็นต้นค่อมและดอกกลาง สำหรับการชักนำการออกดอกของต้นลำไย ให้สามารถออกดอกได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องพึ่งสารเคมี
2. เพื่อเป็นแนวทางและจุดเริ่มต้นสู่กระบวนการผลิตลำไยอินทรีย์ได้อย่างยั่งยืน

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแปลงสาธิตให้เกษตรกรและนักศึกษาได้เรียนรู้ และเป็นแนวทางการผลิตไม้ผลอินทรีย์อื่นๆ ต่อไป
2. เผยแพร่ในวารสารงานวิจัยต่างๆ ที่จัดขึ้นตามความเหมาะสม

### ตรวจเอกสาร

การออกดอกของลำไยในธรรมชาติต้องพึ่งพาสภาพความหนาวเย็นเป็นหลัก เพื่อชักนำการออกดอกของต้นลำไย จนได้มีการค้นพบสารโพแทสเซียมคลอไรด์ที่สามารถใช้ทดแทนความหนาวเย็น ชักนำการออกดอกของต้นลำไยได้เป็นอย่างดี แต่ในกระบวนการผลิตเกษตรแบบอินทรีย์นั้นไม่สามารถที่จะใช้สารเคมีเข้ามาร่วมในกระบวนการผลิตได้ จึงทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการผลิตลำไยอินทรีย์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเรื่องของการชักนำการออกดอก ซึ่งในอดีตก่อนการค้นพบสาร KClO<sub>3</sub> ปัญหาเรื่องการออกดอกของลำไยก็ยังคงเป็นปัญหาหลัก ดังนั้นจุดเริ่มต้นการผลิตลำไยอินทรีย์จึงต้องหาแนวทางการชักนำการออกดอกที่มีประสิทธิภาพ แต่ก็ยังไม่พบว่าการวิธีใดที่จะสามารถช่วยให้ลำไยออกดอกได้อย่างสมบูรณ์ เช่น การควั่นกิ่ง, การรัดกิ่ง, การปลิดยอดอ่อน หรือการงดน้ำ ทั้งหมดยังคงต้องพึ่งพาสภาพความหนาวเย็นเป็นปัจจัยร่วมด้วยเสมอ ในการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการคัดเลือกสายพันธุ์ลำไยที่เพาะภายในธรรมชาติมาเป็นต้นคอและดอกกลางให้กับลำไยพันธุ์ดี เพื่อกระตุ้นให้เกิดการออกดอกได้ง่ายกว่าเดิมโดยไม่ต้องพึ่งพาสภาพความหนาวเย็นเป็นหลัก สายพันธุ์ลำไยที่จะนำมาใช้ ได้แก่ ลำไยพันธุ์ป้องกันหรือพันธุ์ช่วงชวงจากเวียดนาม (ออนไลน์, 2542), พันธุ์เพชรสาคร, พันธุ์น้ำผึ้งทะวายหรือพันธุ์ทะวายแม่ใจ และพันธุ์ลำไยเถา ซึ่งสายพันธุ์ทั้งหมดสามารถออกดอกติดผลได้ตลอดทั้งปี โดยไม่ต้องพึ่งพาความหนาวเย็น โดยนำมาเป็นต้นคอและดอกกลางเพื่อศึกษาอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและผลต่อการออกดอกของยอดลำไยสายพันธุ์ดี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการผลิตลำไยอินทรีย์ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

ดังนั้นการที่ลำไยจะมีผลผลิตจึงต้องพึ่งพาธรรมชาติ ซึ่งมีความเสี่ยงสูง เพราะไม่มีใครทราบอนาคตว่าปีไหนอุณหภูมิจะต่ำหรือสูง ดังนั้นการผลิตลำไยอินทรีย์จึงไม่มีความแน่นอน บางปีได้ผล บางปีไม่ได้ผล การเลือกใช้ต้นคอและดอกกลางที่สามารถออกดอกได้ดีและเป็นสายพันธุ์ทะวาย จึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง จากการทดลองของชิตี (2547) พบว่า อิทธิพลของต้นคอกอมีผลต่อการชักนำการออกดอกของลำไย โดยเฉพาะลำไยพันธุ์เพชรสาคร มีการออกดอกสูงสุด รวมถึงการใช้ต้นคอกลางจากการศึกษาของ Vaio *et al.* (2009) พบว่า การใช้ต้นคอกลางมีผลต่อการเจริญเติบโตและมีผลต่อปริมาณผลผลิตอย่างเห็นได้ชัด เช่นเดียวกับ การศึกษาของ Samad *et al.* (1999) พบว่า การใช้ต้นคอกลางมีผลต่อการเพิ่มของปริมาณผลผลิตมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ การใช้ต้นคอที่เป็นสายพันธุ์ทะวายมาเป็นต้นคอ รวมถึงการใช้เป็นดอกกลางจึงน่าจะส่งผลให้ลำไยพันธุ์ดีที่นำมาเปลี่ยนยอดสามารถออกดอกติดผลได้ดีทั้งในช่วงฤดูปลูกและนอกฤดู ซึ่งจะเป็นแนวทางให้เกษตรกรที่สนใจจะผลิตลำไยอินทรีย์ มีช่องทางในการดำเนินการมากยิ่งขึ้น

การออกดอกของลำไยจะต้องพึ่งพาอุณหภูมิค่าเป็นตัวชักนำการออกดอก ดังนั้นการที่ลำไยจะมีผลผลิตจึงต้องพึ่งพาธรรมชาติ ซึ่งมีความเสี่ยงสูง เพราะไม่มีใครทราบอนาคตว่าปีไหนอุณหภูมิจะต่ำหรือสูง ดังนั้นการผลิตลำไยอินทรีย์จึงไม่มีความแน่นอน บางปีได้ผล บางปีไม่ได้ผล จนได้มีการค้นพบสารโพแทสเซียมคลอเรต ( $KClO_3$ ) ทดแทนความหนาวเย็นเช่นในอดีต ชักนำการออกดอกของต้นลำไยได้เป็นอย่างดี แต่ในกรณีการผลิตสินค้าเกษตรแบบยั่งยืนนั้น มีความจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตทุกกระบวนการ จึงทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการผลิตลำไยอินทรีย์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเรื่องของการชักนำการออกดอก โดยปกติแล้วลำไยจะสามารถออกดอกได้ก็ต่อเมื่อได้อุณหภูมิค่า 10 – 22 องศาเซลเซียส ในช่วงฤดูหนาวเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนมกราคม เพื่อสร้างตาดอก ซึ่งในปีที่มีอากาศเย็นระยะเวลาานโดยไม่มีอากาศอุ่นแทรก ลำไยจะออกดอกได้ดี แต่ถ้ามีอุณหภูมิไม่ต่ำพอ ต้นลำไยจะออกดอกน้อยหรือไม่ออกดอก (พาวันและคณะ, 2547) ซึ่งในอดีตก่อนการค้นพบสาร  $KClO_3$  ปัญหาเรื่องการออกดอกของลำไยก็ยังคงเป็นปัญหาหลัก ดังนั้นจุดเริ่มต้นการผลิตลำไยอินทรีย์จึงต้องหาแนวทางการชักนำการออกดอกที่มีประสิทธิภาพ แต่ก็ยังไม่พบว่ากรรมวิธีใดที่จะสามารถช่วยให้ลำไยออกดอกได้อย่างสมบูรณ์ เช่น

การควั่นกิ่ง (cincturing or girdling) จึงเป็นอีกวิธีที่สามารถบังคับไม้ให้ต้นลำไยแตกยอดอ่อนในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนมกราคม เพราะการควั่นกิ่งเป็นการตัดเส้นทางลำเลียงอาหารที่ใบสังเคราะห์ได้ไม่ให้เคลื่อนย้ายผ่านจุดที่ควั่น ไปสู่ส่วนอื่นของพืชเป็นการชั่วคราว ทำให้มีการสะสมอาหารในส่วนเหนือรอยควั่นมากขึ้น และยังช่วยควบคุมการผลิใบอ่อนได้ นอกจากนี้ การควั่นกิ่งอาจมีผลต่อการสะสมของสารยับยั้งการเจริญเติบโต (growth inhibitors) และมีส่วนช่วยทำให้ต้นไม้ ออกดอกได้ (Menzel and Paxton, 1987) สำหรับลำไยมีรายงานว่า การควั่นกิ่งพันธุ์เพชรสามารถชักนำให้ ออกดอกได้เร็วขึ้นและออกดอกได้อย่างสม่ำเสมอ เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้ควั่นกิ่ง (ชยาณ, 2541; ประสิทธิ์, 2541) ส่วนในพันธุ์อีดอ นั้นสาริต (2541) ได้ศึกษาถึงระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการควั่นกิ่ง พบว่า การควั่นกิ่งในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายน จะออกดอกได้มากกว่าและเร็วกว่าต้นที่ควั่นในเดือนตุลาคมและต้นที่ไม่ควั่นกิ่ง

นอกจากนี้ยังมีอีกหลายปัจจัยที่มีผลต่อการออกดอกของต้นลำไย ลำไยที่ปลูกด้วยกิ่งตอนที่มีสภาพของต้นสมบูรณ์ จะเริ่มออกดอกในปีที่ 2 โดยช่อดอกส่วนใหญ่จะเกิดตรงส่วนปลายยอด ภายในต้นเดียวกันอาจผลิอกไม่พร้อมกันทั้งต้น ลำไยจะเริ่มแทงช่อดอกราว ๆ ปลายเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ พื้นที่ปลูกและสภาพแวดล้อมในแต่ละปี ลำไยมีนิสัยการออกดอกที่ไม่สม่ำเสมอ (irregular bearing) บางปีออกดอกมาก (on year) บางปีออกดอกน้อย (off year) นักวิจัยหลายท่านได้กล่าวถึงปัจจัยที่น่าจะเกี่ยวข้องกับ การออกดอกของลำไยไว้ดังนี้

1. ความสมบูรณ์ของต้น ลำไยเป็นพืชที่ใช้เวลาตั้งแต่ออกดอกถึงผลแก่ นานประมาณ 6-7 เดือน ในปีที่ดีผลตกอาหารจะถูกใช้ไปอย่างมาก และต้นลำไยจะมีระยะเวลาในการพักฟื้นและสะสมอาหารสั้น หากการดูแลรักษาไม่ดีพอจะทำให้ต้นไม่สมบูรณ์ โดยเฉพาะถ้าสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยในปีถัดไปก็จะออกดอกน้อย ในฤดูกาลผลิต 2541 ซึ่งเป็นปีที่ ลำไยออกดอกน้อยแต่กลับพบว่าต้นลำไยของเกษตรกรบางรายออกดอกได้ดี จากการสอบถามข้อมูลจากเจ้าของสวน พบว่าสวนลำไยดังกล่าวออกดอกและติดผลน้อยในปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่าการติดผลตกก็น่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ลำไยออกดอกติดผลน้อยในปีถัดไป ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้ลำไยออกดอกติดผลเว้นปี Batten (1986) แนะนำว่าในปีที่ลำไยออกดอกมากควรปลิดช่อดอกออกประมาณ 40% และหลังติดผลให้ปลิดผลออกอีก 10 % สำหรับประเทศไทยได้มีงานวิจัยของ นพคุณและคณะ (2546) ที่ทำการปลิดผลเพื่อเพิ่มคุณภาพของลำไย ส่งผลให้ในปีถัดไปมีการออกดอกติดผล ได้ดียิ่งขึ้น

2. พันธุ์ลำไยแต่ละพันธุ์มีความยากง่ายของการออกดอกที่แตกต่างกัน เช่น พันธุ์ใบดำ และอีค้อ มีนิสัยการออกดอกค่อนข้างสม่ำเสมอ ส่วนพันธุ์เขียวเขียวและแก้ว มักจะออกดอกเว้นปี ลำไยบางพันธุ์มีนิสัยออกดอกง่าย และออกดอกมากกว่าหนึ่งครั้งต่อปี เช่น พันธุ์เพชรสาคร (พาวัน, ไม่ระบุปีที่พิมพ์)

3. การผลิบอ่อน ต้นลำไยที่มีอายุน้อยอาจผลิบใหม่ 2-3 ครั้งหลังการเก็บเกี่ยวก่อนออกดอก ในฤดูกาลต่อไป แต่ต้นลำไยที่มีอายุมากอาจผลิบใหม่เพียง 1 ครั้งก็สามารถออกดอกได้ (ปฐม, 2535; สมบูรณ์, 2534) จังหวะของการผลิบอ่อนครั้งสุดท้าย ใบและยอดของลำไยจะต้องแก่ทันก่อนที่อากาศหนาวเย็นจะมากระทบ จากการศึกษาของ อเนก (2539) พบว่าต้นลำไยที่ ผลิบอ่อนในช่วงฤดูหนาวจะออกดอกได้น้อย และช้ากว่าต้นที่ไม่ผลิบ ถึงแม้ว่าได้รับอุณหภูมิค่าที่เหมาะสมต่อการชักนำการออกดอกก็ตาม

4. อุณหภูมิ นับว่าเป็นปัจจัยหลักที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเกิดคาออกของลำไย โดยจะสังเกตได้ว่า ในปีที่มีอากาศหนาวเย็นมากและยาวนาน สามารถชักนำให้ลำไยทั้งต้นที่สมบูรณ์ และต้นที่โทรมออกดอกได้ แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าสภาพอุณหภูมิต่ำสลับกับอุณหภูมิสูง หรืออุณหภูมิไม่ต่ำพอลำไยจะออกดอกน้อย ทั้งๆที่ต้นสมบูรณ์ มีการศึกษาถึงระดับอุณหภูมิ กลางวัน/กลางคืนที่ 15/15 องศาเซลเซียส หรือ 20/10 องศาเซลเซียสกับลำไยพันธุ์แก้ว พบว่าต้นลำไยสามารถสร้างคาออกได้เมื่อได้รับระดับอุณหภูมิดังกล่าวนาน 4 สัปดาห์ (นพคุณ จรัสสัมฤทธิ์ ติดคอส่วนตัว) การศึกษาในลำไยพันธุ์อีค้อก็ให้ผลการทดลองที่คล้ายกันคือ บทบาทของอุณหภูมิต่อการออกดอกนั้นเชื่อกันว่า อุณหภูมิค่า มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในพืช (พีรเดช, 2529)

5. การขาดน้ำ เชื่อกันว่าสภาพการขาดน้ำช่วยส่งเสริมการออกดอกของลำไย โดยช่วยลดการผลิบที่อาจจะเกิดขึ้นในช่วงก่อนระยะเวลาการออกดอกตามปกติ ในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายน-

ชันวาคม) ทั้งนี้เนื่องจากพืชคุณน้ำได้น้อยลง ทำให้ได้รับธาตุไนโตรเจนซึ่งละลายขึ้นไปกับน้ำตกลงตามไปด้วยเนื่องจากธาตุไนโตรเจนมีบทบาทช่วยส่งเสริมให้เกิดการเจริญทางกิ่งใบ ดังนั้นเมื่อระดับของไนโตรเจนลดต่ำลง การผลิใบจึงถูกชะลอหรือยับยั้ง จากนั้นเมื่อพืชได้รับอุณหภูมิต่ำเพียงพอก็จะสามารถออกดอกได้ ในลิ้นจี่ซึ่งเป็นพืชตระกูลเดียวกับลำไย Chaikiattiyos *et al.*(1994) รายงานว่าสภาพการขาดน้ำเพียงอย่างเดียวไม่สามารถชักนำให้ลิ้นจี่ออกดอกได้ เขาพบว่าอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียสจำเป็นสำหรับการออกดอก ของลิ้นจี่ และไม่สามารถทดแทนด้วยการรดน้ำ อย่างไรก็ตาม รวี (2540ก) ได้ให้ความเห็นถึงความสัมพันธ์ของความหนาวเย็น ความสมบูรณ์ของดินและสภาพการขาดน้ำต่อการออกดอกว่า ถ้าหากปีใดมีอุณหภูมิไม่ต่ำพอ ความสมบูรณ์ของดินและสภาพความเครียดน้ำจะมีบทบาทที่สำคัญร่วมกัน แต่หากปีใดที่สภาพอุณหภูมิต่ำและยาวนาน อิทธิพลของความหนาวเย็น จะสามารถข่มปัจจัยอื่นได้ทั้งหมด

6. ฮอร์โมนภายในดิน มีรายงานถึงการศึกษาปริมาณฮอร์โมนที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องกับการออกดอกของลำไย โดย Huang (1996) ในดินลำไยที่เอื้อต่อการชักนำให้เกิดการสร้างดอก ระดับของไซโตไคนินโดยเฉพาะ ไอโซเพนเทนนิล อะดีโนซีน (isopentenyl adenosine) จะสูง แต่จะมีระดับของจิบเบอเรลลิน (GAS) และแอบซิสสิก แอซิด (ABA) ต่ำ นอกจากนี้ Chen *et al.* (1997) ได้วิเคราะห์ปริมาณไซโตไคนินในยอดลำไยในระยะต่าง ๆ พบว่าปริมาณไซโตไคนิน ทั้งหมดต่ำในระยะที่ลำไยผลิใบอ่อน แต่จะสูงในระยะสร้างดอกโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ซีเอติน (zeatin) ซีเอติน ไรโบไซด์ (zeatin riboside) ไอโซเพนเทนนิลอะดีโนซีน (isopentenyl adenosine) และ ไอโซเพนเทนนิลอะดีนีน (isopentenyl adenine) นพพร (2539) ได้ศึกษาถึงปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินในยอดลำไยก่อนการออกดอกพบว่าในช่วงก่อนออกดอกปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินลดลง และลดลงต่ำสุดจนไม่สามารถตรวจพบในสัปดาห์ที่มีการออกดอก แต่อย่างไรก็ตามเคยมีผู้ทดลองใช้สารพาลิโคลบิวทราโซล ซึ่งเป็นสารยับยั้งการสร้างจิบเบอเรลลิน กลับไม่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ (ประหัด, 2529) แสดงให้เห็นว่าการลดระดับของ จิบเบอเรลลินเพียงอย่างเดียวนั้น ไม่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอก

นอกจากนี้การรดกึ่ง, การปลิดยอดอ่อน หรือการรดน้ำ ทั้งหมดยังคงต้องพึ่งพาสภาพความหนาวเย็นเป็นปัจจัยร่วมด้วยเสมอ ในการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการคัดเลือกสายพันธุ์ลำไยที่ออกดอกและติดผลทะวายที่มีอยู่ในธรรมชาติ มาเป็นต้นตอและดอกกลางให้กับลำไยพันธุ์ดี จึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง จากการทดลองของชิตี (2547) พบว่า อิทธิพลของดินตอมีผลต่อการชักนำการออกดอกของลำไย โดยเฉพาะลำไยพันธุ์เพชรสาคร มีการออกดอกสูงสุด รวมถึงการใช้ดินตอกลางจากการศึกษาของ Vaio *et al.* (2009) พบว่า การใช้ดินตอกลางมีผลต่อการเจริญเติบโตและมีผลต่อปริมาณผลผลิตอย่างเห็นได้ชัด เช่นเดียวกับ การศึกษาของ Samad *et al.* (1999) พบว่า การใช้ดินตอกลางมีผลต่อการเพิ่มของปริมาณผลผลิตมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ การใช้ดินตอที่เป็นสายพันธุ์ทะวายมาเป็นต้นตอ



รวมถึงการใช้เป็นดอกกลางจึงน่าจะส่งผลให้ลำไยพันธุ์ดีที่นำมาเปลี่ยนยอดสามารถออกดอก คิดผลได้ดี ทั้งในช่วงฤดูกาลปกติและนอกฤดู ซึ่งจะเป็นแนวทางให้เกษตรกรที่สนใจจะผลิตลำไยอินทรีย์ มีช่องทางในการดำเนินการมากยิ่งขึ้น เพื่อกระตุ้นให้เกิดการออกดอกได้ง่ายกว่าเดิม โดยไม่ต้องพึ่งพาสภาพความหนาวเย็นเป็นหลัก สายพันธุ์ลำไยที่จะนำมาใช้ ได้แก่ ลำไยพันธุ์ ปิงปองหรือพันธุ์ชวงชวง จากเวียดนาม (ออนไลน์, 2542),



## งานทดลองที่ 1 ลักษณะประจำของลำไยทั้ง 4 สายพันธุ์ที่นำมาใช้ทำต้นตอ

### อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษากทดลองตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2556 ณ แปลงลำไยเกษตรกรบริเวณหมู่บ้านสันนาเม็ง หมู่ 7 ตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยการรวบรวมและเก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของใบ ดอก และผลของลำไย 4 สายพันธุ์ ประกอบด้วย ลำไยพันธุ์อีดอ ลำไยพันธุ์ปิงปอง ลำไยพันธุ์เพชรสาครและลำไยลำไยพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย ซึ่งผลการทดลองที่ได้เป็นดังต่อไปนี้

### ผลการวิจัย

#### 1. ลำไยพันธุ์อีดอ

##### ลำไยพันธุ์อีดอ

ใบ : ใบประกอบกว้าง 22.4 เซนติเมตร ยาว 23.8 เซนติเมตร ใบย่อย 3.3 คู่ ก้านใบย่อยด้านบน สีเขียวปนแดง ก้านใบย่อยด้านล่างสีเขียวปนแดง ใบอ่อนสีเขียวปนเหลือง ใบแก่สีเขียว ใบย่อยกว้าง 5.2 เซนติเมตร ยาว 16.9 เซนติเมตร ก้านใบย่อยยาว 0.9 เซนติเมตร ใบรี ขอบใบเรียบ ปลายใบมน ฐานใบรูปลิ้ม เนื้อใบคล้ายแผ่นหนัง

ช่อดอก : ออกดอกกลางเดือนมกราคม ช่อดอกกว้าง 23.4 เซนติเมตร ยาว 32.3 เซนติเมตร ดอกตัวผู้ 1,308 ดอก ดอกกระเทยทำหน้าที่ดอกตัวเมีย 293 ดอก สัดส่วนดอกตัวผู้ : ดอกกระเทยทำหน้าที่ดอกตัวเมียเท่ากับ 4.5 : 1

ดอก : ดอกบานกลางเดือนกุมภาพันธ์ เส้นผ่าศูนย์กลางดอกตัวผู้ 6.4 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางดอกกระเทยทำหน้าที่ดอกตัวเมีย 7.6 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางละอองเรณู 29.5  $\mu\text{m}$  ความมีชีวิตของละอองเรณู 77.9 เปอร์เซ็นต์

ผล : ติดผลกลางเดือนมีนาคม เก็บเกี่ยวผลกลางเดือนกรกฎาคม ผลกลมแป้นกว้าง 2.9 เซนติเมตร ยาว 2.7 เซนติเมตร น้ำหนักผล 12.8 กรัม น้ำหนักเปลือก 2.8 กรัม เปลือกสีเขียวปนน้ำตาล น้ำหนักเนื้อ 8.2 กรัม เนื้อขาวนุ่น ฉ่ำน้ำปานกลาง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 19.9 องศาบริกซ์ เนื้อที่รับประทานได้ 64.1 เปอร์เซ็นต์

เมล็ด : น้ำหนัก 1.6 กรัม เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.4 เซนติเมตร เมล็ดกลมแบนด้านข้าง สีน้ำตาลดำ



ภาพที่ 1 ลำไยพันธุ์อีดอ



## 2. ลำไยพันธุ์ปึงปอง

เป็นลำไยที่นำเข้ามาจากเวียดนาม โดยมีชื่อเดิมชวงชวง เป็นลำไยสายพันธุ์ทะวาย ออกดอกติดผลปีละ 2 ครั้ง มีทรงพุ่มขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับสายพันธุ์ลำไยทั่วไปในบ้านเรา ลำไยพันธุ์ปึงปองใช้ระยะเวลาตั้งแต่ออกดอกถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตเพียง 4 เดือนเท่านั้น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ใบ: ขนาดใบประกอบกว้าง 20.5 เซนติเมตร และยาว 25.9 เซนติเมตร ใบย่อย 4.1 คู่ใบ ก้านใบย่อยด้านบนและด้านล่างสีเขียวปนเทา ใบอ่อนสีแดงปนเทา ใบแก่สีเขียว ใบย่อยกว้าง 4.5 เซนติเมตร และยาว 14.1 เซนติเมตร ก้านใบย่อยยาว 0.7 เซนติเมตร ใบรูปร่างรีค่อนข้างแหลม ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ฐานใบรูปลิ้น แผ่นใบเรียบ เนื้อใบคล้ายแผ่นหนัง

ช่อดอก: ออกดอกปลายเดือนมกราคม ช่อดอกกว้าง 16.7 เซนติเมตร และยาว 28.1 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอก 0.5 เซนติเมตร จำนวนดอกตัวผู้ต่อดอกกระเทยที่ทำหน้าที่ดอกตัวเมียเท่ากับ 7.1:1

ดอก: ดอกจะเริ่มบานเดือนกุมภาพันธ์ เส้นผ่านศูนย์กลางดอกตัวผู้ 5.7 มิลลิเมตร ดอกกระเทยที่ทำหน้าที่ดอกตัวเมีย 7.1 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางหลอดเรณู 28.7 ไมโครเมตร ความมีชีวิตหลอดเรณู 72.5 เปอร์เซ็นต์

ผล: ติดผลปลายเดือนมีนาคม และเก็บเกี่ยวต้นเดือนมิถุนายน ผลรูปร่างกลมแป้น ปลายผลป้านกลม ผลกว้าง 4.1 เซนติเมตร และ ยาว 3.9 เซนติเมตร น้ำหนักผล 30.8 กรัม (หรือประมาณ 30 ผลต่อ กิโลกรัม) น้ำหนักเปลือก 4.1 กรัม เปลือกเรียบสีน้ำตาลปนเหลือง น้ำหนักเนื้อ 18.4 กรัม เนื้อสีขาวปนเหลืองและฉ่ำน้ำ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 19.2°บrix เปอร์เซ็นต์เนื้อที่รับประทานได้ 56.6 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 2 ลำไยพันธุ์ปึงปอง

### 3. ลำไยพันธุ์เพชรสาคร

พันธุ์เพชรสาครทวาย จัดว่าเป็นลำไยพันธุ์ทวายคือ สามารถออกดอกมากกว่าหนึ่งครั้งต่อปี ออกดอกและให้ผลผลิตปีละ 2 รุ่น คือ รุ่นแรกออกดอกกราวเดือนธันวาคม - มกราคม และเก็บผลได้ประมาณเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน รุ่นที่สองออกดอกกราวเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม เก็บเกี่ยวผลได้ในเดือนธันวาคม - มกราคม ผลกลม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ใบ: ขนาดใบประกอบกว้าง 21.6 เซนติเมตร และยาว 21.9 เซนติเมตร ใบย่อย 3.4 คู่ใบ ก้านใบย่อยด้านบนและด้านล่างสีเขียวปนน้ำตาล ใบอ่อนสีเขียวปนน้ำตาล ใบแก่สีเขียว ใบย่อยกว้าง 5.4 เซนติเมตร และยาว 15.7 เซนติเมตร ก้านใบย่อยยาว 0.8 เซนติเมตร ใบรูปร่างรีค่อนข้างกว้าง ขอบใบเรียบ ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบรูปลิ้น แผ่นใบเรียบ เนื้อใบคล้ายกระดาษ

ช่อดอก: ช่อดอกกว้าง 26.4 เซนติเมตร และยาว 34.4 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอก 0.5 เซนติเมตร จำนวนดอกตัวผู้ต่อดอกกระเทยที่ทำหน้าที่ดอกตัวเมีย เท่ากับ 4.8:1

ดอก: เส้นผ่านศูนย์กลางดอกตัวผู้ 5.6 มิลลิเมตร ดอกกระเทยที่ทำหน้าที่ดอกตัวเมีย 6.9 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางละอองเรณู 27.8 ไมโครเมตร ความมีชีวิตละอองเรณู 75.2 เปอร์เซ็นต์

ผล: ผลรูปร่างกลม ปลายผลป้านกลม ผลกว้าง 2.8 เซนติเมตร และยาว 2.6 เซนติเมตร น้ำหนักผล 10.9 กรัม น้ำหนักเปลือก 2.6 กรัม เปลือกเรียบสีน้ำตาลปนแดง น้ำหนักเนื้อ 6.5 กรัม เนื้อสีขาวขุ่นปนเหลือง และฉ่ำน้ำ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 21.3°บrix เปอร์เซ็นต์เนื้อที่รับประทานได้ 59.7 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 3 ลำไยพันธุ์เพชรสาครทวาย



#### 4. ลำไยพันธุ์แม่โจ้ทะวาย (นำฝั่งทะวาย)

ลำไยพันธุ์แม่โจ้ทะวายจัดเป็นลำไยที่สามารถออกผลได้มากกว่าปีละ 3 ครั้งออกดอกจะทยอยออกเรื่อยๆ ไม่เป็นรุ่นจึงทำให้ผลผลิตภายในต้นเดียวกันจะมีมากกว่า 2 รุ่น ทำให้มีผลผลิตทานได้ทั้งปี ลำไยพันธุ์แม่โจ้ทะวายจะมีทรงพุ่มขนาดเล็กกว่าลำไยทั่วไป ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

**ใบ:** ขนาดใบประกอบกว้าง 19.9 เซนติเมตร และยาว 22.3 เซนติเมตร ใบย่อย 4.5 คู่ใบ ก้านใบย่อยด้านบนสีเขียวปนเทา ก้านใบย่อยด้านล่างสีเขียว ใบอ่อนสีเขียวปนเหลือง ใบแก่สีเขียวเข้ม ใบย่อยกว้าง 6.2 เซนติเมตร และยาว 16.0 เซนติเมตร ก้านใบย่อยยาว 0.7 เซนติเมตร ใบรูปร่างรีค่อนข้างกว้าง ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม ตัวใบและขอบใบเป็นคลื่น ฐานใบรูปลิ้น แผ่นใบเรียบ เนื้อใบคล้ายแผ่นกระดาษ

**ช่อดอก:** ออกดอกปลายเดือนมกราคม ช่อดอกกว้าง 23.6 เซนติเมตร และยาว 31.7 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอก 0.5 เซนติเมตร จำนวนดอกตัวผู้ต่อดอกกระเทยที่ทำหน้าที่ดอกตัวเมีย เท่ากับ 4.5:1

**ดอก:** ดอกจะเริ่มบานเดือนกุมภาพันธ์ เส้นผ่านศูนย์กลางดอกตัวผู้ 5.9 มิลลิเมตร ดอกกระเทยที่ทำหน้าที่ดอกตัวเมีย 7.2 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางละอองเรณู 29.1 ไมโครเมตร ความมีชีวิตละอองเรณู 74.2 เปอร์เซ็นต์

**ผล:** ติดผลปลายเดือนมีนาคม และเก็บเกี่ยวปลายเดือนกรกฎาคม ผลรูปร่างกลม ปลายผลป้านกลม ผลกว้าง 2.7 เซนติเมตร และยาว 2.6 เซนติเมตร น้ำหนักผล 10.4 กรัม น้ำหนักเปลือก 2.5 กรัม เปลือกเรียบสีน้ำตาลปนเหลือง น้ำหนักเนื้อ 5.5 กรัม เนื้อสีเหลืองน้ำผึ้ง และฉ่ำน้ำปานกลาง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.8°บริกซ์ เปอร์เซ็นต์เนื้อที่รับประทานได้ 52.9 เปอร์เซ็นต์

**เมล็ด:** น้ำหนักเมล็ด 2.4 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางเมล็ด



ภาพที่ 4 การออกดอกของลำไยสายพันธุ์แม่โจ้ทะวาย

## การทดลองที่ 2 การศึกษาการออกดอกของต้นลำไยพันธุ์อีดอโดยใช้ต้นตอที่เป็นสายพันธุ์ทะวาย 4 สายพันธุ์

### อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษาดังกล่าวตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2556 ณ แปลงลำไยเกษตรกรบริเวณหมู่บ้านสันนาเม็ง หมู่ 7 ตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) มี 4 กรรมวิธี 20 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น รวมเป็น 80 หน่วยทดลอง ดังต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใช้ลำไยพันธุ์อีดอเป็นต้นตอ

กรรมวิธีที่ 2 ใช้ลำไยพันธุ์เพชรสาครทะวายเป็นต้นตอ

กรรมวิธีที่ 3 ใช้ลำไยพันธุ์ปึงปองเป็นต้นตอ

กรรมวิธีที่ 4 ใช้ลำไยพันธุ์น้ำผึ้งทะวายเป็นต้นตอ

ทำการศึกษาโดยการนำลำไยทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ได้จากการตอนกิ่งมาปลูกเลี้ยงไว้ในกระถางขนาด 12 นิ้ว ในวันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 เป็นระยะเวลา 6 เดือน และเริ่มเปลี่ยนยอดในวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555 หลังจากนั้นทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์ลำไย ด้วยวิธีการเสียบยอด โดยใช้ลำไยพันธุ์อีดอเป็นกิ่งลำไยพันธุ์อีดอ หลังจากนั้นดูการพัฒนาและการเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์อีดอเนื่องจากว่าลำไยออกดอกในฤดูกาลปกติ เพื่อดูการตอบสนองต่อการชักนำการออกดอกด้วยต้นตอสายพันธุ์ทะวายตามธรรมชาติ หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ผลการทดลอง



ภาพที่ 5 ลักษณะกิ่งตอนลำไยที่นำมาเลี้ยงเป็นต้นตอ

## ผลการวิจัย

## 1. การเจริญเติบโตของกิ่งตอนทั้ง 4 สายพันธุ์

ภายหลังจากที่นำกิ่งลำไยลงปลูกในกระถางเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่าจำนวนครั้งในการผลิใบอ่อนของลำไยทั้ง 4 สายพันธุ์เท่ากับ 2.00 - 2.75 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนระยะเวลาที่ใช้ในการผลิใบชุดที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอยู่ในช่วง 22.00 – 24.25 วัน ส่วนความยาวยอดของใบชุดที่ 1 มีความยาวอยู่ในช่วง 5.25 – 6.50 เซนติเมตรต่อยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนใบประกอบต่อยอดของลำไยพันธุ์อีดอมีจำนวนใบประกอบสูงสุดเท่ากับ 6.75 ใบประกอบต่อยอดมากกว่าลำไยพันธุ์เพชรสาคร ปิงปอง และน้ำผึ้งทะวาย ซึ่งมีจำนวนใบประกอบ ระหว่าง 4.25 – 5.25 ใบประกอบต่อยอดชุดที่ 1 เช่นเดียวกับลำไยพันธุ์อีดอมีขนาดความกว้างของใบย่อยเท่ากับ 3.60 เซนติเมตร มากกว่าขนาดใบย่อยของลำไยพันธุ์เพชรสาคร ปิงปอง และน้ำผึ้งทะวาย ที่มีขนาดใบย่อยกว้างระหว่าง 2.45 – 2.83 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนครั้งในการผลิใบ ระยะเวลาที่ผลิใบชุดที่ 1 ความยาวยอด จำนวนใบประกอบต่อชุดใบ และขนาดความกว้างของใบย่อยชุดที่ 1 ในลำไย 4 สายพันธุ์ที่แตกต่างกัน

ลำไยพันธุ์	จำนวนครั้งในการผลิใบ	ระยะเวลาที่ผลิใบชุดที่ 1 (วัน)	ใบชุดที่ 1		
			ความยาวยอด (ซม.)	จำนวนใบประกอบ	ความกว้างของใบ (ซม.)
อีดอ	2.75	24.3	6.50	6.75 a	3.60 a
เพชรสาคร	2.50	24.3	6.50	5.25 b	2.83 b
ปิงปอง	2.25	22.0	6.00	5.00 b	2.45 b
น้ำผึ้งทะวาย	2.00	23.0	5.25	4.25 b	2.68 b
F-test	ns	ns	ns	*	**

หมายเหตุ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

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

ระยะเวลาในการผลิตใบชุดที่ 2 ของลำไยทั้ง 4 สายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ระยะเวลาอยู่ในช่วง 58.75 – 61.50 วัน แต่ความยาวของยอดชุดที่ 2 นั้นลำไยพันธุ์ปึงปองและพันธุ์อีคอกมีความยาวเท่ากับ 15.25 และ 14.25 เซนติเมตร ยาวกว่าลำไยพันธุ์เพชรสาครและลำไยพันธุ์น้ำผึ้งทะวายที่มีความยาวยอดเท่ากับ 11.25 และ 10.50 เซนติเมตร สอดคล้องกับจำนวนใบประกอบต่อยอด พบว่าในลำไยพันธุ์อีคอกและลำไยพันธุ์ปึงปองมีจำนวนใบประกอบ 8.50 และ 8.00 ใบประกอบต่อยอดมากกว่าลำไยพันธุ์เพชรสาครและลำไยพันธุ์น้ำผึ้งทะวายมีจำนวนใบประกอบเท่ากับ 6.50 และ 5.75 ใบประกอบต่อยอด ส่วนขนาดใบย่อยพบว่า ลำไยพันธุ์อีคอก พันธุ์เพชรสาคร และพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย มีขนาดใบย่อยกว้างในช่วง 3.03 – 3.20 เซนติเมตรกว้างกว่าลำไยพันธุ์ปึงปองที่มีขนาดความกว้างใบย่อยเท่ากับ 2.55 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ระยะห่างการผลิต ความยาวยอด จำนวนใบประกอบ และขนาดความกว้างของใบย่อยในชุดใบที่ 2 ของลำไย 4 สายพันธุ์ที่แตกต่างกัน

ลำไยพันธุ์	ระยะห่างการผลิต ใบชุดที่ 2 (วัน)	ใบชุดที่ 2		
		ความยาวยอด (ซม.)	จำนวนใบประกอบ	ความกว้าง (ซม.)
อีคอก	60.75	14.25 a	8.50 a	3.20 a
เพชรสาคร	58.75	11.25 b	6.50 b	3.03 a
ปึงปอง	59.00	15.25 a	8.00 a	2.55 b
น้ำผึ้งทะวาย	61.50	10.50 b	5.75 b	3.03 a
F-test	ns	**	**	**

หมายเหตุ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

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



ขนาดของลำต้นลำไยหลังจากนำลงปลูกในเดือนที่ 1 พบว่าการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันในลำไยพันธุ์เพชรสาครมีการเจริญเติบโตสูงสุดคือ 0.09 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์อีคอง ปึงปอง และพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย เท่ากับ 0.05 และ 0.02 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนเดือนที่ 2 และ 3 การเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีการเจริญเติบโตอยู่ในช่วง 0.08 – 0.12 และ 0.18 – 0.26 เซนติเมตรตามลำดับ แต่ในเดือนที่ 4 ลำไยพันธุ์อีคองมีการเจริญเติบโตมากที่สุด เท่ากับ 1.09 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือลำไยพันธุ์เพชรสาคร พันธุ์ปึงปอง และพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย โดยมีอัตราการเจริญเท่ากับ 1.05, 0.95 และ 0.88 เซนติเมตรตามลำดับ ในเดือนที่ 5 ก็มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญซึ่งทางสถิติเช่นเดียวกัน มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสะสมต่อต้นเท่ากับ 1.81, 1.69, 1.61 และ 1.31 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนเดือนที่ 6 นั้นอัตราการเจริญเติบโตสะสมของลำไยพันธุ์อีคองเท่ากับ 2.36 เซนติเมตร รองลงมาคือลำไยพันธุ์เพชรสาครเท่ากับ 2.21 เซนติเมตรมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับลำไยพันธุ์ปึงปอง คือ 2.03 เซนติเมตร และลำไยพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย 1.94 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ขนาดความกว้างของลำต้นสะสมในแต่ละเดือนจำนวน 6 เดือนหลังปลูกในกระถาง

ลำไยพันธุ์	อายุ (ชม.)					
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน
อีคอง	0.05 ab	0.08	0.18	1.09 a	1.81 a	2.36 a
เพชรสาคร	0.09 a	0.12	0.25	1.05 a	1.69 a	2.21 ab
ปึงปอง	0.05 ab	0.09	0.22	0.95 ab	1.61 a	2.03 b
น้ำผึ้งทะวาย	0.02 b	0.08	0.26	0.88 b	1.31 b	1.94 b
F-test	*	ns	ns	*	**	*

หมายเหตุ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญซึ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

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

### การพัฒนาของยอดพันธุ์ดี

หลังจากการเปลี่ยนยอดด้วยวิธีการเสียบยอดพบว่า กิ่งพันธุ์ดีที่ทำการเปลี่ยนมีเปอร์เซ็นต์การรอดไม่แตกต่างกันคืออยู่ในช่วง 15 – 25 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ระยะเวลาในการผลิใบชุดที่ 1 อยู่ในช่วง 20.00 – 21.25 วันและใบชุดที่ 2 อยู่ในช่วง 65.75 – 68.50 วัน โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์รอดของยอดพันธุ์ดี จำนวนวันผลิใบชุดที่ 1 และจำนวนวันผลิใบชุดที่ 2 ภายหลังจากทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์ดี

ลำไยพันธุ์	เปอร์เซ็นต์รอดของยอดพันธุ์ดี (%)	จำนวนวันผลิใบชุดที่ 1	จำนวนวันผลิใบชุดที่ 2
อีคอง	20.00	21.25	65.75
เพชรสาคร	15.00	20.50	68.00
ปึงปอง	20.00	20.00	66.75
น้ำผึ้งทะวาย	25.00	20.50	68.50
F-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ขนาดความยาวของยอดพันธุ์ดีหลังจากผลิยอดชุดที่ 1 พบว่า ในลำไยที่ใช้ต้นคอพันธุ์อีคองมีขนาดความยาวยอดเท่ากับ 9.90 เซนติเมตร มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ กับต้นคอลำไยพันธุ์เพชรสาครและพันธุ์ปึงปอง เท่ากับ 7.88 และ 7.58 เซนติเมตร ส่วนความยาวยอดพันธุ์ดีสั้นที่สุดคือลำไยที่ได้จากต้นคอพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย ส่วนจำนวนใบประกอบต่อยอดของลำไยที่ได้จากต้นคอพันธุ์อีคอง พันธุ์เพชรสาคร และพันธุ์ปึงปอง อยู่ในช่วง 6.25 – 6.75 ใบประกอบต่อยอดพันธุ์ดีชุดที่ 1 มากกว่าลำไยที่ได้จากต้นคอพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย เท่ากับ 4.50 ใบประกอบต่อยอดชุดที่ 1 ส่วนขนาดความกว้างของใบข้อยนั้น ยอดพันธุ์ดีที่เปลี่ยนบนต้นคอลำไยพันธุ์อีคองมีขนาดความกว้างมากที่สุดเท่ากับ 2.48 เซนติเมตร รองลงมาคือลำไยพันธุ์เพชรสาคร ปึงปอง และน้ำผึ้งทะวาย เท่ากับ 2.23 2.18 และ 2.18 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนขนาดความยาวของใบข้อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวอยู่ในช่วง 11.85 – 12.60 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)



ตารางที่ 5 ความยาวขอด จำนวนใบประกอบ และความกว้าง และยาวของขนาดใบย่อยของขอดพันธุ์ดี ชุดที่ 1

ลำไยพันธุ์	ขอดพันธุ์ดีชุดที่ 1			
	ความยาวขอด (ซม.)	จำนวนใบประกอบ	ขนาดใบย่อย (ซม.)	
			กว้าง	ยาว
อีคอง	9.90 a	6.75 a	2.48 a	12.60
เพชรสาคร	7.88 b	6.25 a	2.23 ab	11.85
ปึงปอง	7.58 b	6.75 a	2.18 b	12.30
น้ำผึ้งทะวาย	4.55 c	4.50 b	2.18 b	11.88
F-test	**	**	**	ns

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

ตารางที่ 6 ความยาวขอด จำนวนใบประกอบ และความกว้าง และยาวของขนาดใบย่อยของขอดพันธุ์ดี ชุดที่ 2

ลำไยพันธุ์	ขอดพันธุ์ดีชุดที่ 2			
	ความยาวขอด (ซม.)	จำนวนใบประกอบ	ขนาดใบ (ซม.)	
			กว้าง	ยาว
อีคอง	12.20 a	7.00 a	2.65	12.78
เพชรสาคร	10.60 ab	5.50 b	2.63	11.93
ปึงปอง	9.73 b	5.50 b	2.60	12.08
น้ำผึ้งทะวาย	9.23 b	5.50 b	2.53	12.13
F-test	**	*	ns	ns

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
 \* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์  
 \*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญซึ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์  
 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใน Column เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD)

ความยาวของยอดพันธุ์ที่ผลิใบชุดที่ 2 ของต้นลำไยที่ได้จากต้นตอพันธุ์อิคอมิขนาดความยาวมากที่สุดคือ 12.20 เซนติเมตรรองลงมาคือลำไยที่ได้จากต้นตอพันธุ์เพชรสาคร พันธุ์ปึงปองและพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย เท่ากับ 10.60, 9.73 และ 9.23 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนจำนวนประปรอบต่อชุดใบที่ 2 นั้น ยอดลำไยพันธุ์ที่ได้จากต้นตอลำไยพันธุ์อิคอมิมีจำนวนใบประปรอบเท่ากับ 7.00 ใบประปรอบมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับยอดลำไยพันธุ์ที่ได้จากลำไยพันธุ์เพชรสาคร พันธุ์ปึงปอง และพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย ที่มีจำนวนใบประปรอบเท่ากับ 5.50 ใบประปรอบ ส่วนขนาดความกว้างและความยาวของใบย่อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยขนาดความกว้างของใบย่อยอยู่ในช่วง 2.53 – 2.65 เซนติเมตร ส่วนความยาวอยู่ในช่วง 11.93 – 12.78 เซนติเมตร (ตารางที่ 6)

#### การออกดอก

ข้อมูลการออกดอกยังไม่สามารถที่จะเก็บบันทึกได้ เพราะต้นลำไยที่ทำการทดลองยังไม่มีการออกดอก น่าจะมีสาเหตุมาจากความสมบูรณ์ของต้นยังไม่เพียงพอ เพราะในธรรมชาติลำไยที่ปลูกจากกิ่งตอนต้องใช้เวลาประมาณ 2 ปีถึงจะออกดอก แต่ในงานทดลองนี้มีระยะเวลาเพียง 1 ปี ความสมบูรณ์ของต้นจึงน่าจะยังไม่เหมาะสมต่อการออกดอก และที่สำคัญยอดพันธุ์ที่นำมาเปลี่ยนเพ็ญจะแตกยอดได้เพียงแค่ 2 ชุดเท่านั้น ซึ่งถือได้ว่ามีขนาดเล็กมาก งานทดลองในครั้งนี้จะเก็บข้อมูลได้สมบูรณ์คงต้องใช้เวลาอย่างน้อยอีก 2 ปี

## ขั้นตอนและวิธีการเปลี่ยนยอด



ภาพที่ 6 อุปกรณ์เปลี่ยนยอด



ภาพที่ 7 การทำรอยแผลที่ต้นตอ



ภาพที่ 8 การทำรอยแผลที่ยอดพันธุ์ดีและต้นตอ



ภาพที่ 9 การพันพลาสติก



ภาพที่ 10 พันผ้าพลาสติกทิ้งไว้ 20 วัน



ภาพที่ 11 ลำไยหลังเปลี่ยนยอด

## วิจารณ์ผลการวิจัย

### ลักษณะประจำพันธุ์ของลำไย

จากการศึกษาได้นำสายพันธุ์ลำไยที่เป็นสายพันธุ์ทะวายโดยธรรมชาติ จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ลำไยพันธุ์น้ำผึ้งทะวาย พันธุ์เพชรสาครและพันธุ์ปึงปอง (ลำไยเวียดนาม) โดยลำไยทั้ง 3 สายพันธุ์จะมีการออกดอก ติดผลมากกว่าปีละ 2 ครั้ง โดยออกดอกชุดแรกประมาณเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม ชุดที่สองประมาณเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม และก็อาจจะมีการออกดอกระหว่างการออกดอกทั้งสองช่วง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพความสมบูรณ์ของต้นเป็นหลักเพื่อเปรียบเทียบกับลำไยพันธุ์อีคอกที่ปลูกเป็นการค้าในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงบางส่วน เพราะเป็นลำไยที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นลำไยอบแห้ง ลำไยสีทองได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของลำไยทั้ง 4 สายพันธุ์ จะมีลักษณะของใบที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยลำไยพันธุ์น้ำผึ้งทะวายจะมีลักษณะใบที่กว้างและใหญ่กว่าทุกสายพันธุ์ โดยที่ลำไยพันธุ์ปึงปองจะมีใบเล็กที่สุด ส่วนทรงพุ่มลำไยพันธุ์ปึงปองจะมีลักษณะโปร่งกว่าทุกสายพันธุ์

### การเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์ที่นำมาทำต้นคอก

ต้นคอกเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะจะเป็นตัวกำหนดเรื่องขนาดของทรงพุ่ม ปริมาณผลผลิตที่จะได้รวมถึงคุณภาพของผลผลิต ดังนั้นในเบื้องต้นจึงได้มีการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์ลำไยที่นำมาใช้ทำต้นคอกในด้านต่างๆ ดังนี้ การผลิใบ การผลิใบของลำไยทั้ง 4 สายพันธุ์ในระยะเวลา 6 เดือนที่ทำการเก็บบันทึกข้อมูลพบว่า กิ่งพันธุ์ลำไยทั้ง 4 สายพันธุ์มีการผลิใบ 2 - 2.75 ครั้งซึ่งถือว่ามากกว่าการผลิใบของลำไยในธรรมชาติที่จะมีการผลิใบเฉลี่ยปีละ 2 ครั้ง โดยครั้งแรกในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม และครั้งที่ 2 เดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม (นิคม, 2530) ทั้งนี้ น่าจะเกิดจากกิ่งพันธุ์ลำไยที่ทำการทดลองมีการรดน้ำและใส่ปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอ ทำให้การเจริญเติบโตเป็นไปอย่างคั่งเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับช่วงการผลิใบของต้นลำไยที่ปลูกตามธรรมชาติ ที่มักจะผลิใบในช่วงฤดูฝน ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าในต้นลำไยที่มีการรดน้ำและใส่ปุ๋ยอย่างต่อเนื่องก็จะมีผลิใบอ่อนได้มากกว่า 2 ครั้งต่อปี จากการศึกษาพบว่าการผลิใบชุดที่ 1 ใช้ระยะเวลาเพียง 22.00 - 24.25 วัน หลังจากนำลงปลูกในกระถาง โดยมีขนาดความยาวของยอดคอกอยู่ระหว่าง 5.25 - 6.50 เซนติเมตร ส่วนจำนวนใบประกอบในลำไยพันธุ์อีคอกมีจำนวนมากกว่าทุกสายพันธุ์เท่ากับ 6.75 เซนติเมตรเช่นเดียวกับความยาวของใบที่มีความกว้างเท่ากับ 3.60 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) แต่การผลิใบชุดที่ 2 นั้นพบว่าใช้ระยะเวลา 58.75 - 61.50 วันหลังจากที่ลำไยผลิใบชุดที่ 1 แต่ความยาวของลำไยพันธุ์อีคอกและลำไยพันธุ์ปึงปองมีความยาวยอดเท่ากับ 14.25 และ 15.25 เซนติเมตรตามลำดับ ส่งผลให้ใบประกอบของลำไยทั้ง 2 พันธุ์มีค่าเท่ากับ 8.50 - 8.00 ใบประกอบต่อใบ แต่ขนาดความกว้างของใบในลำไยพันธุ์

น้ำผึ้งทะเลมีความกว้างน้อยที่สุดเท่ากับ 2.55 เซนติเมตร ซึ่งไม่สอดคล้องกับลักษณะของสายพันธุ์ เพราะลำไยพันธุ์น้ำผึ้งทะเลมีลักษณะประจำพันธุ์ของใบกว้างกว่าลำไยอีก 3 สายพันธุ์ ทั้งนี้่าจะมีสาเหตุมาจากความสมบูรณ์ของดินที่ยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ จึงทำให้ขนาดของใบที่แตกออกมาใหม่ไม่ตรงกับลักษณะประจำพันธุ์ (งานทดลองที่ 1)

### การเปลี่ยนยอดพันธุ์

การเปลี่ยนยอดพันธุ์ถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการปลูกไม้ผล เพราะจะทำให้เราได้ผลผลิตตรงกับสายพันธุ์ที่ต้องการ ซึ่งการเปลี่ยนยอดพันธุ์นิยมทำในไม้ผลหลากหลายชนิด เช่น มะม่วง ส้ม ลำไย ลิ้นจี่ เงาะ ทุเรียน มะขาม และอื่นๆ อีกจำนวนมาก โดยวัตถุประสงค์เพื่อให้ถูกต้องตรงตามสายพันธุ์ที่ต้องการ และช่วยทำให้ระยะเวลาในการออกดอก ติดผลเร็วขึ้น แต่ในลำไยนั้นส่วนใหญ่จะทำการเปลี่ยนยอดกับต้นคอที่ได้จากการเพาะเมล็ด เพราะจะทำได้ง่าย สะดวก และทำได้ในจำนวนที่ค่อนข้างมาก แต่กับต้นลำไยที่มีขนาดใหญ่จะทำได้ยากกว่า เพราะลำไยที่มีขนาดต้นใหญ่จะมีเปอร์เซ็นต์การรอดต่ำมาก เช่นเดียวกับการศึกษาของสิวล (2554) ศึกษาการฝากยอดของลำไยที่เกิดจากเมล็ดบนต้นลำไยที่ออกดอกแล้วเพื่อชักนำการออกดอก ก็พบว่าเปอร์เซ็นต์การรอดจากการเสียบยอดมีเพียง 20 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น สอดคล้องกับการศึกษาที่ทำการเปลี่ยนยอด พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การรอดเพียง 15 – 25 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (ตารางที่ 4) ทั้งนี้่าจะมีสาเหตุมาจากสภาพความสมบูรณ์ของดิน รวมถึงเนื้อเยื่อเจริญของต้นคอที่ไม่พร้อมเหมือนกับต้นคอที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่ใช้ในการเปลี่ยนยอดซึ่งจะมีเปอร์เซ็นต์การรอดไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

### การออกดอก

การออกดอกของลำไยในธรรมชาติ จะเริ่มแทงช่อดอกในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ถ้าลำไยได้รับความหนาวเย็นที่เพียงพอ และไม่มีการผลิใบอ่อนในช่วงปลายเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ก็จะทำให้ลำไยมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับ พาวิน (2543) กล่าวไว้ว่า ถ้าต้นลำไยผลิใบอ่อนช้าเกินไปหรือผลิใบออกไล่กับช่วงที่จะผ่านระยะเวลาหนาวเย็นมักจะส่งผลให้ลำไยออกดอกลดลง แต่ถ้ามีอุณหภูมิหนาวเย็นเพียงพอการแตกยอดอ่อนก็ไม่มีผลกระทบต่อ การออกดอก แต่จากการศึกษาไม่พบการออกดอกของลำไย ทั้งนี้่าจะมีสาเหตุมาจากขนาดดินที่เล็กเกินไป ทำให้ความสมบูรณ์ของดินไม่เพียงพอที่จะส่งเสริมการออกดอกของลำไยในฤดูกาลปกติได้ใน ปีแรก แต่ในปีต่อๆ ไปอาจจะมีการออกดอก นอกจากนี้่าจะมีผลมาจากสภาพความหนาวเย็นที่ไม่เพียงพอต่อการชักนำการออกดอก และการผลิใบอ่อนที่ไม่สัมพันธ์กับช่วงสะสมอาหารเพื่อการออกดอก เพราะลำไยที่ทำการทดลองมีการผลิใบได้มากกว่าลำไยที่ปลูกตามฤดูกาลถึง 2 เท่าตัว การเก็บ

ข้อมูลต่อเนื่องจึงจะเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต ซึ่งการปลูกลำไยด้วยกิ่งตอนตามปกติแล้วจะต้องใช้เวลาประมาณ 3 ปีจึงจะได้เก็บเกี่ยวผลผลิต แต่ลำไยที่เห็นมีการออกดอกหลังจากปลูกปีแรกๆ มักมีสาเหตุมาจากกิ่งพันธุ์ที่นำมาปลูกได้มาจากต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอเรต ( $KClO_3$ ) ดังนั้นเมื่อนำกิ่งพันธุ์มาปลูกสารที่ตกค้างอยู่ในกิ่งมักจะส่งผลให้ลำไยออกดอกผิดปกติ

จากการศึกษาในครั้งนี้ยังเชื่อได้ว่าถ้ากิ่งพันธุ์ลำไยที่ทำการทดลองมีความสมบูรณ์พร้อมน่าจะส่งผลให้ลำไยพันธุ์ดีมีการออกดอกและติดผลได้ง่ายขึ้น และอาจจะส่งผลให้ออกดอกในช่วงนอกฤดูกาลได้อีกด้วย ซึ่งจะเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรที่ต้องการผลิตลำไยอินทรีย์ แต่ก็มักจะพบกับปัญหาการออกดอกอย่างต่อเนื่อง เพราะลำไยพันธุ์เพชรสาคร (นิพนธ์, 2550) พันธุ์ปึงปอง และพันธุ์แม่ใจทะวายหรือน้ำผึ้งทะวาย (สท, 2550) ซึ่งลำไยทั้ง 3 สายพันธุ์นี้สามารถออกดอกติดผลได้มากกว่า 2 ครั้งต่อปี เมื่อนำมาใช้ทำดินตอจึงน่าจะส่งเสริมให้ยอดพันธุ์ดีมีการออกดอกได้ดีเช่นเดียวกัน ในไม้ผลหลายชนิดมีการใช้ดินตอเพื่อส่งเสริมการออกดอก เช่น ส้ม มะม่วง และแอปเปิล เป็นต้น ในลำไยจึงน่าจะใช้ได้ผลเช่นเดียวกัน



### สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลอง พบว่า ลักษณะประจำพันธุ์ของลำไย 4 สายพันธุ์ คือ ลำไยพันธุ์อีคอง เพชรสาคร ปิงปองและน้ำผึ้งทะวายจะมีความแตกต่างกันในลักษณะของใบ ดอก และขนาดผลรวมถึงการออกดอก นอกจากนี้การนำกิ่งพันธุ์ที่ได้จากการตอนกิ่งของลำไยทั้ง 4 สายพันธุ์มาใช้ทำต้นคอนั้นส่งผลกระทบต่อการใช้เปลี่ยนยอดพันธุ์อย่างมาก จึงทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดของยอดพันธุ์ที่เหลือเพียง 15 - 25 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเปรียบเทียบกับต้นลำไยที่เปลี่ยนยอดบนต้นคองที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์การรอดไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ภายหลังทำการเปลี่ยนยอดพันธุ์ในปีแรกยังไม่พบการออกดอก คาดว่าในปีที่ 2 หรือปีที่ 3 น่าจะมีการออกดอก จึงต้องมีการเก็บข้อมูลต่อไป

#### สายพันธุ์ลำไยที่น่าจะนำมาศึกษาเพิ่มเติม

##### ลำไยเถา

ใบ : ใบประกอบกว้าง 9.2 เซนติเมตร ยาว 12.6 เซนติเมตร ใบย่อย 3.9 คู่ ก้านใบย่อยด้านบนสีเขียวปนน้ำตาล ก้านใบย่อยด้านล่างสีเขียวปนเทา ใบอ่อนสีเขียวปนเหลือง ใบแก่สีเขียวปนเหลือง ใบย่อยกว้าง 3.2 เซนติเมตร ยาว 6.4 เซนติเมตร ความยาวก้านใบย่อย 0.4 เซนติเมตร ใบรี ขอบใบเรียบ ปลายใบมน ฐานใบรูปลิ้น เนื้อใบคล้ายกระดาษ

ช่อดอก : ออกดอกต้นเดือนกุมภาพันธ์ช่อดอกกว้าง 14.3 เซนติเมตร ยาว 19.8 เซนติเมตร ดอกตัวผู้ 258 ดอก ดอกกระเทยทำหน้าที่ดอกตัวเมีย 45 ดอก สัดส่วนดอกตัวผู้ : ดอกกระเทยทำหน้าที่ดอกตัวเมีย 5.7 : 1

ดอก : ดอกบานต้นเดือนมีนาคม เส้นผ่าศูนย์กลางดอกตัวผู้ 4.9 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางดอกกระเทยทำหน้าที่ดอกตัวเมีย 5.8 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางละอองเรณู 26.4  $\mu\text{m}$  ความมีชีวิตละอองเรณู 71.3 เปอร์เซ็นต์

ผล : ติดผลต้นเดือนเมษายน เก็บเกี่ยวผลปลายเดือนกรกฎาคม ผลกลม กว้าง 2.6 เซนติเมตร ยาว 2.8 เซนติเมตร น้ำหนักผล 10.4 กรัม น้ำหนักเปลือก 1.6 กรัม เปลือกสีน้ำตาลปนเขียว น้ำหนักเนื้อ 7.4 กรัม เนื้อขาวชุ่มปนเหลือง นุ่ม ฉ่ำน้ำปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 21.0 องศาบริกซ์ เนื้อที่รับประทานได้ 71.2 เปอร์เซ็นต์

เมล็ด : น้ำหนัก 3.0 กรัม เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.9 เซนติเมตรเมล็ดกลมแบนด้านข้างสีน้ำตาล

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. มปป. **มาตรฐานลำไยของประเทศไทย**. คณะกรรมการคุณภาพมาตรฐานและตรวจสอบสินค้าเกษตร. มปป. 9 หน้า.
- เจษฎา พัทธเลพงศ์. 2539. **ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบและการรับแสงของมะม่วง**. กรุงเทพฯ: ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 24 น.
- เฉลิมพล เข้มเพชร. 2542. **สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่**. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 276 น.
- ธงชัย เสถียร. 2539. **การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนและพื้นที่ใบต่อการพัฒนาของผลมะม่วงน้ำดอกไม้**. เชียงใหม่: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 41 น.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์ ชีรนุช เจริญกิจ สุจิตรา รตนมะโน. 2550. **รายงานผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาคุณภาพลำไยเพื่อเพิ่มราคาโดยการปิดผลและห่อหุ้มผล** โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: การพัฒนาเทคโนโลยีเหมาะสมเพื่อการลดต้นทุนและเพิ่มราคาผลผลิตสำหรับการผลิตลำไยในเชิงพาณิชย์. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 78 หน้า.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และสุโขใจ จินอ่อน. 2548. **การศึกษาระดับของการปิดผลอ่อนลำไยพันธุ์คอกที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิต**. ใน งานสัมมนาพืชสวนมหาวิทยาลัยแม่โจ้ครั้งที่ 6 ประจำปี 2548 ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยแม่โจ้; เชียงใหม่.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2547. **เอกสารประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาพืชสวนขั้นสูง**. ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 102 น.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2550. **รายงานผลการวิจัย เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพผลผลิตลำไยในเชิงประสิทธิภาพใบและการพัฒนาของผลภายใต้ระบบจัดแต่งทรงต้นที่แตกต่างกัน**. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 33 หน้า.
- นิคม สร้อยนาค. 2530. **การศึกษากาการแตกช่อและพัฒนาของใบลำไย**. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2550. **เอกสารวิชาการ พันธุ์ลำไย**. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย. อินเทอร์เน็ต เมืองจ.เชียงราย. 14 หน้า.
- ปกรชล พรหมกั้วาน. **ประธานวิสาหกิจชุมชนกลุ่มลำไยอินทรีย์ ภาคเหนือ**. เลขที่ 53 หมู่ 7 ต.สันทราย อ.สารภี จ.เชียงใหม่ 50140



- ประวิตร โสภโณคร, สายัณห์ สดุดิ และอภิรักษ์ กำเนิดรัตน์. 2535. เอกสารคำสอนธรรมวิद्याการผลิตพืช. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 120 น.
- พัชรียา บุญก้อยแก้ว. 2541. ผลของการตัดแต่งกิ่งต่อการกระจายของแสงและการคาดคะเนค่าอัตราการผลิตมวลเนื้อของทรงพุ่มมะม่วงสองพันธุ์. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 85 น.
- พาวิน มะโนชัย, ยุทธนา เขาสุเมรุ, จิตติ ศรีคนทิพย์ และสันติ ช่างเจรจา. 2547. เทคโนโลยีการผลิตลำไย. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. 128 หน้า.
- พาวิน มะโนชัย. 2543. ลำไย. เชียงใหม่: สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 115 หน้า.
- รวี เสาร์ภูภักดี. 2540. การจัดการทรงพุ่มไม้ผล. เกษตรการเกษตร. 21(11) : 42-59.
- วิฑูรย์ ปัญญากุล, มปป. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการส่งเสริมเกษตรกรอินทรีย์โดยองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ร่วมกับ มูลนิธิสายใยแผ่นดินและสหกรณ์กรีนเนท. ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.
- สห คุณพงษ์. 2550. ลำไยสายพันธุ์ “แม่โจ้ทေးวาย” วารสารแม่โจ้ปีที่ 8; 4 หน้า 9-12.
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2537. ธรรมวิद्याไม้ผล. ขอนแก่น: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 437 น.
- สุขใจ จินอ่อน. 2550. คุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์คอที้ได้จาก การตัดแต่งทรงต้น: ศึกษาในเชิงดัชนีพื้นที่ใบและความสัมพันธ์กับจำนวนผล. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 119 น.
- สุขใจ จินอ่อน<sup>1</sup> พาวิน มะโนชัย<sup>1</sup> อนันต์ ปินคารักษ์<sup>1</sup>และนพดล จรัสสัมฤทธิ์<sup>1</sup>. 2550. ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมต่อการพัฒนาคุณภาพผลผลิตลำไย. ใน งานสัมมนาพืชสวนมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ระหว่างวันที่ 29-30 พฤษภาคม พ.ศ. 2550 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.
- อานันท์ ดันโซ. 2549. เกษตรธรรมชาติประยุกต์. ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 300 หน้า.
- 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.
- 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.

