

สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ระดับการประเมินคุณภาพ

☐ ดีเยี่ยม

☐ ดีมาก

☒ ดี

☐ ปานกลาง





การปรับปรุงพันธุ์ลำไยโดยการผสมพันธุ์

ทวีสิน แก้วศรีนวม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน

สำนักบริหารและพัฒนานิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน

ชื่อเรื่อง
การปรับปรุงพันธุ์ลำไยโดยการผสมพันธุ์

โดย
ทวีสิน แก้วศรีนวม

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สห ตูลพงศ์)

วันที่ 28 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2554

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ โนรี)

วันที่ 26 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2554

กรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.ชินพันธ์ ธนารุจ)

วันที่ 26 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2554

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรณัฐ เจริญกิจ)

วันที่ 26 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2554

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเนียร บสราข)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

วันที่ 2 เดือน กันยายน พ.ศ. 54

ชื่อเรื่อง	การปรับปรุงพันธุ์ลำไยโดยการผสมพันธุ์
ชื่อผู้เขียน	นายทวีสิน แก้วศรีนวม
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สห ตูลพงษ์

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ลำไยโดยวิธีการผสมพันธุ์ ในปี 2551 และปี 2552 ณ ม.3 ค.เหมืองง่า อ.เมือง จ.ลำพูน ในปี 2551 ทำการผสมพันธุ์จำนวน 19 คู่ผสม และปี 2552 จำนวน 23 คู่ผสม จากลำไยจำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่พันธุ์ฮิดอ คอหลวง แห้ว สีชมพู หยก เบี้ยวเขียว และแม่โจ้ทะวาย เมื่อนำเมล็ดที่ได้จากการผสมทั้งสองปีไปเพาะเมล็ด พบว่า ได้ต้นกล้า 254 และ 562 ต้นตามลำดับ การผสมพันธุ์จนติดผลของลำไยต่างคู่ผสมทั้งสองปีประมาณ 30.03% และ 43.56% ได้แก่คู่ผสม คอหลวง × แห้ว และ ฮิดอ × เบี้ยวเขียว มีการติดผลมากที่สุด 53.33% และ 78.00% ตามลำดับ การติดเมล็ดจากการผสม 65.92% และ 70.99% มีคู่ผสม เบี้ยวเขียว × ฮิดอ และ เบี้ยวเขียว × สีชมพู กับการติดเมล็ดมากที่สุด 89.29% และ 91.67% การร่วงหล่นของผลลำไยต่างคู่ผสมประมาณ 34.08% และ 29.00% โดยคู่ผสม แห้ว × สีชมพู และ แห้ว × เบี้ยวเขียว มีการร่วงหล่นของผลลำไยมากที่สุด 80.00% และ 47.83% ตามลำดับ ส่วนการงอกของเมล็ดลำไยหลังเพาะประมาณ 54.50% และ 83.60% มีคู่ผสม แห้ว × ฮิดอ และ หยก × สีชมพู เบี้ยวเขียว × สีชมพู สีชมพู × แห้ว และทะวาย × เบี้ยวเขียว การงอกของเมล็ดมากที่สุด 88.88% และ 100% ตามลำดับ สำหรับยอดต้นกล้าปี 2551 ได้นำไปเสียบยอดบนต้นลำไยพันธุ์ฮิดอที่ให้ผลผลิตแล้ว ณ ม.5 ค.ยางเนิ้ง อ.สารภี จ.เชียงใหม่ มีจำนวนกิ่งที่เสียบติด 16 คู่ผสม จำนวน 55 กิ่ง หรือ 26.36% จากจำนวนยอดที่ใช้เสียบทั้งหมด 222 ยอด จากคู่ผสม แห้ว × สีชมพู มีการเสียบติดมากที่สุด 66.66% ส่วนการเติบโตและพัฒนาการของต้นกล้าอายุ 6 เดือน พบว่าคู่ผสม แห้ว × สีชมพู มีความสูงของต้นกล้าสูงสุด 31.10 เซนติเมตร คู่ผสม หยก × เบี้ยวเขียว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นใหญ่ที่สุด 5.87 มิลลิเมตร และจำนวนใบต่อต้น คู่ผสม หยก × ทะวาย มีใบมากที่สุด 11.60 ใบ สำหรับการเติบโตและพัฒนาการของกิ่งเสียบอายุ 100 วัน ภายหลังการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ พบว่าลำไยคู่ผสม เบี้ยวเขียว × ฮิดอ มีความสูงของกิ่งเสียบสูงที่สุด 118.70 เซนติเมตร ลำไยคู่ผสม เบี้ยวเขียว × ฮิดอ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งเสียบใหญ่ที่สุด 18.91 มิลลิเมตร ลำไยคู่ผสม เบี้ยวเขียว × ฮิดอ มีจำนวนใบต่อต้นมากที่สุด 58.20 ใบ ส่วนอัตราการเติบโตและพัฒนาการของต้นกล้าอายุ 6 เดือน พบว่าลำไยคู่ผสม แห้ว × สีชมพู และ แห้ว × เบี้ยวเขียว มีอัตราการเจริญเติบโตของความสูงมากที่สุด 3.88 เซนติเมตร ลำไยคู่ผสม หยก × เบี้ยวเขียว มีอัตราการเจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นมากที่สุด

(4)

0.90 มิลลิเมตร ลำไขคู่ผสม หยก × ทะวาย มีอัตราการแตกใบต้อต้นมากที่สุด 1.60 ใบ สำหรับอัตราการเติบโตและการพัฒนาการของกิ่งเสียบอายุ 100 วัน ภายหลังการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ พบว่าทั้งอัตราการเจริญเติบโตของความสูง อัตราการเจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และอัตราการแตกใบต้อต้นของกิ่งเสียบไม่แตกต่างกัน



Title	Longan Improvement by Conventional Breeding
Author	Mr. Taweesin Kaewsenuam
Degree of	Master of Science in Horticulture
Advisory Committee Chairperson	Associate Professor Dr. Sahha Toolapong

ABSTRACT

Longan improvement by breeding was conducted in 2008 and 2009 at the longan orchard in Moo 3, Tambon Mueang Nga, Amphur Muang, Lamphun Province. Seven cultivars were used for 19 crosses in 2008 and 23 crosses in 2009 such as Edor, Dorloang, Haew, Seechompoo, Yok, Biewkiew, and Maejo Tawaii. When seeds of every cross were sown, total seedlings amounted to 254 and 562, respectively, from each year. Average fruit setting was about 30.03% in 2008 and 43.56% in 2009 from crosses of Dorloang x Haew and Edor x Biewkiew. Maximum fruit setting was observed at 53.33% and 78.00%, respectively, in 2008 and 65.92% and 70.99% in 2009. Crosses of Biewkiew x Edor and Biewkiew x Seechompoo gave maximum fruit setting of 53.33% and 78.00%, respectively, as well as maximum seed setting of 89.29% and 91.67%, respectively. Percentage failure to fruit setting was recorded at 34.08% and 29.00%, respectively, by crosses of Haew x Seechompoo and Haew x Biewkiew which gave maximum percentage of 80.00% and 47.83% more than other crosses but maximum seed germination was found at 88.88% and 100%, respectively, Maximum seed germination was found at 54.50% and 83.60% in Haew x Edor in 2008 and 2009, respectively. Also, maximum seed germination was found at 88.88% and 100% in 2008 and 2009 for 4 crosses: Yok x Seechompoo, Biewkiew x Seechompoo, Seechompoo x Haew and Tawaii x Biewkiew. Meanwhile, scions from seedlings of 2008 were grafted to mature longan plants in 2009. Only 16 crosses resulted to successful grafting by producing 55 grafted branches or 26.36% from a total of 222 branches. Maximum grafting success was 66.66% by Haew x Seechompoo. Growth and development of longan plant at 6 months showed that Haew x Seechompoo had the highest plant height (31.10 cm) while maximum stem diameter (5.87 mm) was found in Yok x Baewkiew and maximum number of leaves per plant (11.60 leaves) was found in Yok x Tawaii. On the other hand, longan plants at 100 days old showed maximum plant height (118.70 cm), maximum stem diameter (18.91 mm)

and maximum number of leaves per plant (58.20 leaves) were observed in Biewkiew x Edor. But at 6 months old, maximum plant height (3.88 cm) was found in the crosses of Haew x Seechompoo and Haew x Biewkiew which was better than in other crosses. Meanwhile, maximum stem diameter (0.90 mm) was found in Yok x Maejo Tawaii including maximum number of leaves per plant (1.60 leaves). Application of $KClO_3$ showed that growth of longan plants in terms of plant height, stem diameter and number of leaves of grafted plants were not significantly different.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สห ตูลพงศ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำในการดำเนินงานทดลอง ตลอดจนช่วยสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานทดลองและให้คำแนะนำ ปรึกษาและเป็นกำลังใจ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ โนรี และอาจารย์ ดร. ชินพันธ์ ธนารุง กรรมการที่ปรึกษา อาจารย์ตัวแทนบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและให้วิชาความรู้ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ขอขอบคุณพี่ธุรการ ตลอดจนเจ้าหน้าที่และคณาจารย์สาขาไม้ผลทุกท่านที่ให้ความสะดวกและช่วยเหลือเสมอมา

ท้ายนี้ข้าพเจ้ากราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ที่สนับสนุนค่าใช้จ่ายตลอดการศึกษาและเป็นกำลังใจตลอดมา ขอขอบคุณทุกๆ คนในครอบครัว รวมถึงพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือในทุกๆ ด้านและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

ทวีสิน แก้วศรีนวม

กรกฎาคม 2554

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(11)
สารบัญตารางผนวก	(12)
บทที่ 1 บทนำ	1
ปัญหาของการวิจัย	2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการวิจัย	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
ประวัติลำไยในประเทศไทย	4
ลักษณะ/พันธุ์	4
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย	6
สรีรวิทยาของการเจริญเติบโตและการพัฒนาการ	14
การขยายพันธุ์ลำไย	18
การนำไปใช้ประโยชน์	26
คุณค่าทางโภชนาการ	26
การถ่ายเรณู	27
สิ่งที่ช่วยการผสมเกสร	34
การเจริญเติบโตของผลลำไย	36
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	37
สถานที่ดำเนินการวิจัย	37
วัสดุและอุปกรณ์	37
วิธีการดำเนินงาน	38

บทที่ 4 ผลการวิจัย	40
งานทดลองที่ 1 ศึกษาการผสมพันธุ์ลำไย	40
งานทดลองที่ 2 การศึกษาการเติบโตและการพัฒนาการของต้นกล้าและกิ่งเลียบลำไย	
บนต้นต่อลำไยพันธุ์อีดอ	48
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง	62
งานทดลองที่ 1 ศึกษาการผสมพันธุ์ลำไย	62
งานทดลองที่ 2 การศึกษาการเติบโตและการพัฒนาการของต้นกล้าและกิ่งเลียบลำไย	
บนต้นต่อลำไยพันธุ์อีดอ	65
บทที่ 6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	67
การทดลองที่ 1 ศึกษาการผสมพันธุ์ลำไย	67
การทดลองที่ 2 การศึกษาการเติบโตและการพัฒนาการของต้นกล้าและกิ่งเลียบลำไย	
บนต้นต่อลำไยพันธุ์อีดอ	68
ข้อเสนอแนะ	71
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	77
ภาคผนวก ก ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	78
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	84

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนดอกที่ผสม การติดผล การร่วงของผล และการติดเมล็ด ในการผสมพันธุ์ ลำไย ปี พ.ศ. 2551	43
2	จำนวนดอกที่ผสม การติดผล การร่วงของผล และการติดเมล็ด ในการผสมพันธุ์ ลำไย ปี พ.ศ. 2552	45
3	การเสียบยอดต้นกล้าลำไยลูกผสมบนต้นคอลำไยพันธุ์อีคอ ปี 2551	54
4	การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของต้นกล้าลำไยลูกผสม อายุ 6 เดือน	55
5	การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของกิ่งเสียบลำไยลูกผสมบนต้นคอพันธุ์อีคออายุ 100 วันภายหลังการ ให้สาร โฟสเฟอรัสคลอไรด์	56
6	อัตราการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของกิ่งเสียบลำไยลูกผสมบนต้นคอพันธุ์อีคอ อายุ 100 วันภายหลังการให้สาร โฟสเฟอรัสคลอไรด์	57
7	อัตราการเจริญเติบโตและการพัฒนาของต้นกล้าลำไยลูกผสม อายุ 6 เดือน	58

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ลักษณะการติดผลลำไย	47
2	การงอกของต้นกล้าลำไยหลังจากเพาะเมล็ด 1 เดือน	47
3	ลักษณะการเสียบกิ่ง	59
4	ลักษณะการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของกิ่งเสียบ	60
5	ลักษณะกิ่งเสียบ	61

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของต้นกล้าลำไย	79
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้าลำไย	79
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนใบของต้นกล้าลำไย	79
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของกิ่งเลียบลำไย	80
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกิ่งเลียบลำไย	80
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนใบกิ่งเลียบลำไย	80
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้า	81
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้า	81
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการแตกใบของต้นกล้า	81
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของกิ่งเลียบ	82
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งเลียบ	82
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการแตกใบของกิ่งเลียบ	82
13	น้ำหนักผล ขนาดผล น้ำหนักเปลือก เนื้อ เมล็ด ขนาดเปลือก เนื้อ เมล็ด และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของลำไย 7 สายพันธุ์	83

บทที่ 1

บทนำ

ลำไย (longan) จัดเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Sapindaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dimocarpus longan* Lour. (Mabberley, 1997) เป็นไม้ผลเขตร้อน (subtropical) จัดได้ว่าเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย ในอดีตการผลิตลำไยส่วนใหญ่จำกัดอยู่เฉพาะทางเขตภาคเหนือตอนบนโดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูนซึ่งเป็นแหล่งที่มีอากาศหนาวเย็น ทั้งนี้เนื่องจากลำไยจะออกดอกได้ดีนั้นต้องผ่านอากาศหนาวเย็นช่วงระยะเวลาหนึ่ง (พาวิณ, 2543) แต่ในปัจจุบันนี้มีการขยายพื้นที่ปลูกไปยังภาคต่างๆ ของประเทศได้แล้ว เช่น ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือในจังหวัดเลย และภาคตะวันออกได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ทั้งนี้เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตและการออกดอก อุณหภูมิที่กระตุ้นการออกดอกอยู่ระหว่าง 10-20 องศาเซลเซียส

การปรับปรุงพันธุ์พืชนั้นมีหลายวิธี เช่น การผสมพันธุ์ (breeding) ข้ามสายพันธุ์ หรือข้ามชนิดพืช (interspecific) การใช้รังสี (radiation) การใช้สารเคมี (chemical) การตัดต่อยีน (transgenic genes) รวมไปถึงการกลายพันธุ์โดยธรรมชาติ (natural mutation) ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์พืชในปัจจุบันนั้นมีการพัฒนาที่ไม่ค่อยเนื่องและเป็นไปอย่างล่าช้าโดยเฉพาะในไม้ผลชนิดต่างๆ ที่มีระยะยาวยาวนาน ไม่สามารถตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตได้ในระยะเวลาดังนั้น ซึ่งในไม้ผลบางชนิดได้มีการศึกษาถึงวิธีการย่นระยะยาวของสายพันธุ์ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ เช่น การปลูกแอปเปิ้ลในโรงเรือนพบว่าสามารถย่นระยะยาวได้โดยต้นแอปเปิ้ลสามารถออกดอกได้เมื่อต้นมีอายุ 16-20 เดือน หลังจากการงอกของเมล็ด แต่ปัจจุบันนี้ยังมีสารโพแทสเซียมคลอเรตที่สามารถกระตุ้นให้ลำไยออกดอกได้ โดยที่ไม่ได้รับอุณหภูมิต่ำ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสายพันธุ์ลำไยลูกผสมโดยการผสมพันธุ์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงพันธุ์ลำไยจากสายพันธุ์ต่างๆ และเพื่อศึกษาระยะเวลาการออกดอกลูกผสมโดยการเสียบกิ่ง

ปัจจุบันประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนซึ่งเป็นตลาดหลักของไม้ผลไทยก็ได้มีการส่งเสริมและพัฒนากการปลูกลำไยเช่นกัน จากสถิติในปี พ.ศ. 2544 มีพื้นที่ปลูกลำไยมากถึง 2,775,000 ไร่ หรือประมาณ 4 เท่าของพื้นที่ปลูกลำไยของประเทศไทย นอกจากนี้ประเทศเวียดนามซึ่งเป็นคู่แข่งด้านการผลิตลำไยได้มีการส่งเสริมและปรับปรุงเทคนิคการผลิตลำไยอยู่ตลอดเวลา ทำให้มีการแข่งขันสูงและยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ หากเกษตรกรชาวสวนลำไยไม่ปรับตัวและปรับปรุงสวนของตนเองให้ได้คุณภาพอาจเสี่ยงต่อภาวะขาดทุนและไม่สามารถปลูกลำไยเป็นอาชีพได้ (พาวิณและคณะ, 2547) พันธุ์ลำไยที่ใช้แปรรูปหรือที่ส่งเข้าโรงงานนั้นมีพันธุ์อีดอ ส่วนพันธุ์

อื่นๆ จะใช้รับประทานผลสดเท่านั้น การพัฒนาคุณภาพของลำไยจากพันธุ์ใหม่เพื่อรับประทานผลสด จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาค้นคว้า หรือสร้างลำไยลูกผสมใหม่ที่มีคุณภาพดี และตรงตามความต้องการของตลาดมากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มตลาดการส่งออกให้แก่เกษตรกร และยังช่วยรักษาราคาของผลผลิตลำไยของไทยด้วย

ปัญหาของการวิจัย

เนื่องจากลำไยเป็นไม้ผลที่ปลูกเป็นการค้ามากในเขตภาคเหนือ จัดได้ว่าเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย (พาวิณ, 2543) และลำไยเป็นผลไม้ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกายโดยมีสารอาหารและมีสรรพคุณมากมาย เช่น บำรุงร่างกาย บำรุงประสาท บำรุงโลหิต ช่วยบำรุงกำลังของสตรีภายหลังจากการคลอดบุตร เป็นต้น (นงนุชและสุดา, 2541; วีรชัย, 2538) แต่เนื่องจากในปัจจุบันราคาผลผลิตของลำไยที่ออกสู่ตลาดในฤดูกาลมีราคาค่อนข้างต่ำ เกษตรกรขายลำไยได้ในราคาที่ไม่คุ้มกับต้นทุนการผลิต และพันธุ์ลำไยที่นิยมปลูกมีอยู่ไม่กี่พันธุ์ แม้กระทั่งพันธุ์ลำไยที่ส่งเข้าโรงงานแปรรูปนั้นก็มีเฉพาะพันธุ์อีดอ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการศึกษาพัฒนาคุณภาพของลำไยให้มีคุณภาพดี ออกดอกนอกฤดูกาลได้ เพื่อเป็นการเพิ่มสายพันธุ์ลำไยที่มีอยู่ให้มากขึ้น และยังช่วยรักษาราคาผลผลิตลำไยได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงพันธุ์ลำไยจากสายพันธุ์ต่างๆ
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาการออกดอกลูกผสมโดยการเสียบกิ่ง
3. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตลำไยลูกผสมที่สามารถออกดอกนอกฤดูได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. พัฒนาสายพันธุ์ลำไยลูกผสมใหม่ได้
2. สร้างสายพันธุ์ลำไยลูกผสมเพื่อใช้รับประทานผลสด
3. สามารถสร้างสายพันธุ์ทะวายได้
4. ทราบการออกดอกติดผลลำไยลูกผสมใหม่ได้
5. สามารถบ่งระยะเวลาการออกดอกของกิ่งเสียบของต้นกล้าได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. สร้างสายพันธุ์ลำไยลูกผสม โดยการผสมพันธุ์ (breeding)
2. ศึกษาเรื่องการเสียบยอดของลำไยลูกผสม
3. ศึกษาการออกดอกติดผลของลำไยลูกผสม

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาเรื่องการปรับปรุงพันธุ์ลำไยโดยการผสมพันธุ์ การตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องจึงนำเสนอเนื้อหาสาระตามลำดับต่อไปนี้

1. ประวัติลำไยในประเทศไทย
2. ลักษณะ/พันธุ์
3. ศีรวิทย์ของการเติบโตและการพัฒนาการ
4. การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ

ประวัติลำไยในประเทศไทย

ลำไยเป็นไม้ผลเขตร้อน เป็นไม้พื้นเมืองทางตอนใต้ของประเทศไทย ซึ่งชาวจีนปลูกกันมาเป็นเวลาหลายพันปีและได้ปลูกกันมากใน มณฑลกว่างตุง ฟุกเกี้ยน ลิงนาน ได้หวันและเสฉวน (เสาวลักษณ์, 2527) และได้แพร่กระจายไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก พบว่าประเทศไทยมีลำไยขึ้นอยู่ตามบริเวณป่าในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน มีผลขนาดเล็ก ซึ่งเรียกกันว่า ลำไยธรรมดา ส่วนลำไยที่มีผลขนาดใหญ่กว่าลำไยธรรมดา เรียกว่า ลำไยกระโหลก ได้มีประวัติว่า ราวปี พ.ศ. 2439 มีคนจีนคนหนึ่ง นำกิ่งคอนลำไยจากประเทศจีน จำนวน 5 กิ่ง มาถวายเจ้าดารารัศมี ซึ่งเป็นพระชายาของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เจ้าดารารัศมีได้แบ่งปลูกไว้ที่กรุงเทพฯ 2 กิ่ง ส่วนอีก 3 กิ่งให้เจ้าน้อยดั้น ณ เชียงใหม่ ผู้เป็นน้องชายนำไปปลูกที่จังหวัดเชียงใหม่ ณ บ้านท่าช้างเหล็ก ตำบลสบข้า อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ หลังจากนั้นได้แพร่กระจายพันธุ์ไปทั่วจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดใกล้เคียงโดยเฉพาะจังหวัดลำพูน หลังจากนั้นก็มีชาวจีนนำกิ่งลำไยจากประเทศจีนเข้ามาปลูกที่เชียงใหม่อีก รวมทั้งมีการขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด เป็นผลทำให้มีพันธุ์ลำไยเกิดขึ้นมากมายในประเทศไทย

ลักษณะ/พันธุ์

Choo et al. (1991) กล่าวว่าลำไยแบ่งออกเป็น 2 subspecies คือ

1. *Dimocarpus longan* ssp. *longan* เป็นลำไยที่มีผิวเปลือกผลค่อนข้างเรียบไม่มีขน ใน subspecies นี้ สามารถแยกออกได้เป็น 3 พันธุ์ (varieties) ได้แก่

1. *Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *longan* ลำไยที่นิยมปลูกเป็นการค้าของไทย

2. *Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *longepetiolulatus* Leenh. พบเฉพาะในเวียดนามตอนใต้

3. *Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusius* (Pierre) Leenh. เป็นลำไยเครือหรือลำไยเถาพบในคาบสมุทรอินโดจีน และตามภาคตะวันออกของประเทศไทย มีลำต้นเลื้อยคล้ายเถาวัลย์ ลำต้นไม่มีแก่น ใบเล็ก และสั้น ผลเล็ก

2. *Dimocarpus longan* ssp. *malesianus* เป็นลำไยที่มีผิวเปลือกของผลมีขนคล้ายเงาะแต่ขนสั้นแบ่งออกเป็น 2 varieties คือ

1. *Dimocarpus longan* ssp. *malesianus* Leenh. var. *malesianus* พบในคาบสมุทรอินโดจีนและพบความหลากหลายของพันธุ์มากที่เกาะบอร์เนียวในส่วนของมาเลเซีย

2. *Dimocarpus longan* ssp. *malesianus* Leenh. var. *echinatus* พบเฉพาะในเกาะบอร์เนียวที่เป็นส่วนของประเทศมาเลเซียและหมู่เกาะประเทศฟิลิปปินส์

ลำไยที่มีการปลูกในประเทศไทยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือลำไยเครือและลำไยต้น (Subhadrabandhu, 1990)

1. ลำไยเครือหรือลำไยเถา (semi-vine longan) มีนิสัยการเจริญเติบโตกึ่งเลื้อยคล้ายกับต้นเฟื่องฟ้ามีผลกลม ขนาดความยาว 2.5 เซนติเมตร ความกว้าง 2.8 เซนติเมตร และความหนา 2.5 เซนติเมตร มีปลายผลป้านกลมเปลือกผลเรียบสีน้ำตาลปนเขียว สีเนื้อขาวขุ่นปนเหลือง เนื้อนุ่ม ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ 17 องศาบริกซ์ เมล็ดใหญ่ จะพบในภาคตะวันออกของไทย เช่น จังหวัดชลบุรี ส่วนใหญ่ใช้เป็นไม้ประดับ

2. ลำไยต้น (bush longan or longan tree) สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

2.1 ลำไยดั้งเดิม (indigenous longan) พบในป่าดงมีขนาดใหญ่ ผลมีขนาดเล็ก เนื้อผลบาง อาจมีประโยชน์ในด้านการปรับปรุงพันธุ์

2.2 ลำไยพื้นเมือง (native longan or common longan) ขึ้นอยู่ในบางพื้นที่ของประเทศไทยเรียกว่า ลำไยกระดุก เช่น อยู่ตามป่าในเขตจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และลำพูนทางภาคเหนือเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดหนองคาย และอุดรธาธานี เป็นต้น มีอายุยืนมาก กิ่งและลำต้นมีเปลือกไม้มาก ลำต้นจะหลุดตั้งตรงสูงประมาณ 20-30 เมตร สามารถเจริญเติบโตเป็นไม้ใหญ่ได้ เปลือกลำต้นขรุขระมาก ใบขนาดเล็กกว่าลำไยกะโหลก ออกดอกประมาณปลายเดือนธันวาคมถึงต้นมกราคมและเก็บผลได้ประมาณกลางเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม ให้ผลดก ผลมีขนาดเล็กขนาดของผลเฉลี่ยยาว 1.7 เซนติเมตร กว้าง 1.8 เซนติเมตร หนา 1.6 เซนติเมตร รูปร่าง

ของผลค่อนข้างกลม ผิวสีน้ำตาล เปลือกหนา ปลายผลป้านกลมเนื้อบางสีขาวใส ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ 19 องศาบริกซ์ เมล็ดโค ปัจจุบันไม่นิยมปลูกเนื่องจากผลมีขนาดเล็ก

3. ลำไยกะโหลก (commercial longan) คือลำไยที่ปลูกเป็นการค้าได้รับความนิยมมากที่สุดและ มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากผลมีขนาดใหญ่ เนื้อมาก เมล็ดเล็ก จากการสำรวจของ มิตรชัย (2546) พบว่าในภาคเหนือตอนบน มีลำไยไม่ต่ำกว่า 20 พันธุ์แต่มีเพียง 4 พันธุ์เท่านั้นที่ปลูกเป็นการค้า คือ อีคอ สีชมพู แห้ว และเบี้ยวเขียว

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย

ลำไย (longan) จัดเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Sapindaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dimocarpus longan* Lour. พืชร่วมวงศ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้แก่ เงาะ (*Nephelium lappaceum* L.) และลิ้นจี่ (*lychee, litchi* : *Litchi chinensis* Sonn., *Nephelium litchi* Camb., *Scytalia chinensis* Gaertn., *Dimocarpus litchi* Lour.) นอกจากนี้ยังมีพืชใกล้เคียงกัน แต่ไม่มีความสำคัญในแง่การเป็นไม้ผลเศรษฐกิจ แต่อาจใช้ประโยชน์ในแง่การเป็นต้นตอไม้ผลข้างต้นทั้ง 3 ชนิดข้างต้น เช่น คอแลน ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลำไยป่า ลำไยเครือ หรือลำไยเถา (เกตุฉนิ, 2528)

ลำต้น

ลำไยมีลำต้นสูงขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ ต้นที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดมีต้นตรง มีความสูงประมาณ 30-40 ฟุต แต่ต้นที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งมักจะแตกกิ่งก้านสาขาใกล้ๆ กับพื้น ทรงพุ่มต้นสวยงาม มีการแตกกิ่งก้านสาขาดี เนื้อไม้เปราะทำให้กิ่งหักง่ายกว่าต้นลิ้นจี่ เปลือกลำต้นขรุขระ มีสีน้ำตาลหรือสีเทา

ใบ

ใบเป็นใบประกอบ ประกอบด้วยใบย่อยอยู่บนก้านใบร่วมกัน (pinnately compound leaves) มีปลายใบเป็นคู้ มีใบย่อย 2-5 คู่ ความยาวใบ 20-30 เซนติเมตร ใบย่อยเรียงตัวสลับหรือเกือบตรงข้าม ความกว้างของใบย่อย 3-6 เซนติเมตร รูปร่างใบเป็นรูปรีหรือรูปหอก ส่วนปลายใบและฐานใบค่อนข้างป้าน ใบด้านบนมีสีเขียวเข้มกว่า ด้านล่างฉ่ำเล็กน้อย ขอบใบเรียบไม่

มีหยัก ใบเป็นคลื่นเล็กน้อย และเห็นเส้นแขนง (vein) แดกออกจากเส้นกลางใบชัดเจน และมีจำนวนมาก

ช่อดอก

ช่อดอกส่วนมากจะเกิดจากตาที่ปลายยอด (terminal bud) บางครั้งอาจเกิดจากตาข้างของกิ่ง ความยาวของช่อดอกประมาณ 15-60 เซนติเมตร ช่อดอกขนาดกลางจะมีดอกย่อยประมาณ 3,000 ดอก

ดอก (flowers)

ดอกคือส่วนของลำต้นที่เปลี่ยนแปลงมาเพื่อทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ลำต้นส่วนที่เปลี่ยนแปลงมาเป็นดอกนั้นมีความแตกต่างจากลำต้นทั่วไป คือ มีปล้องซึ่งเป็นช่วงระหว่างชั้นของรยางค์ต่างชั้นเข้ามามาก ตรงข้อไม่มีตา และการเจริญเติบโตอยู่ในขอบเขตที่จำกัด ดอกไม้จะมีแกนกลาง ซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากส่วนของลำต้น แกนกลางของดอกได้แก่ ก้านดอก (pedicel) และฐานดอก (receptacle) นอกจากนั้นส่วนประกอบของดอกมีรยางค์ (lateral appendages) ได้แก่ กลีบเลี้ยง (sepal) กลีบดอก (petal) เกสรเพศผู้ (stamen) และเกสรเพศเมีย (pistil) รยางค์เหล่านี้มีลักษณะคล้ายใบ (leaf-like structures) เชื่อว่าเป็นโครงสร้างที่มีจุดกำเนิดร่วมกันกับใบ หรือ เป็นใบที่เปลี่ยนแปลงมาช่วยเสริมระบบการสืบพันธุ์ของพืชให้สมบูรณ์ขึ้น

โครงสร้างของดอก

ก้านดอก (pedicel and peduncle) คือส่วนที่ช่วยชูดอกให้เด่นแยกออกมาจากลำต้น ประกอบด้วย 2 ส่วน หรือ 2 ปล้อง กล่าวคือ ปล้องแรกอยู่ใกล้ชิดกับตัวดอก เรียกว่า pedicel มีปลายด้านบนขยายโตขึ้นเพื่อรองรับฐานรองดอก ปล้องที่สองถัดลงมาเรียกว่า peduncle ถ้าเป็นดอกเดี่ยวจะเป็นปล้องที่ปลายด้านล่างเชื่อมกับลำต้น ถ้าเป็นดอกช่อก็คือก้านที่รองรับดอกย่อยแต่ละดอกในช่อดอก ดอกไม้ชนิดใดที่ไม่มี pedicel จะเรียกว่า ดอกไม้ไม่มีก้านดอก หรือ ดอกไม้แบบเซสไซล์ (sessile flower)

ฐานดอก (receptacle) เป็นปล้องสั้นๆ หลายปล้องที่ทำหน้าที่รองรับส่วนสำคัญของดอก มีรูปร่างแตกต่างหลายแบบ เช่น แผ่แบนและโอบโค้งเป็นขอบขึ้นมามีลักษณะคล้ายรูป

ด้วย มักเรียกกันว่า หลอดไฮเพนเทียม (hypanthium tube) บางชนิดฐานดอกพองโตออกมาเป็นปมคล้ายไม้กระบอง (club-shaped) และบางทีก็มีปลายบนโค้งอย่างรูปโดม (dome-shaped) ก็ได้

กลีบเลี้ยง (sepal) เมื่อเรียกทั้งวงหรือทั้งชุด เรียกว่า เกลีกร (calyx) จัดเป็นวงนอกสุดของส่วนประกอบของดอกที่ติดอยู่บนฐานดอก มักมีสีเขียว ทำหน้าที่ห่อหุ้มป้องกันส่วนภายในของดอกที่สำคัญและค่อนข้างบอบบางกว่ากลีบเลี้ยง กลีบเลี้ยงของพืชบางชนิดแยกอิสระเป็นกลีบๆ (polysepalous) แต่บางชนิดเชื่อมติดกัน (synsepalous or gamosepalous)

กลีบดอก (petal) เมื่อเรียกรวมทั้งชุดหรือทั้งวงเรียกว่า โคโรลลา (corolla) เป็นวงที่สองที่ติดอยู่บนฐานดอก อยู่ถัดจากวงเกลีกรเข้าไป อาจมีจำนวนน้อยมากตามลักษณะวิวัฒนาการของพืช พืชโบราณมักมีกลีบดอกจำนวนมากกว่าพืชสมัยใหม่ กลีบดอกอาจจะแยกเป็นอิสระเป็นกลีบๆ (polypetalous) หรือเชื่อมติดกันเป็นหลอด (sympetalous or gamopetalous) มีรูปร่างต่างๆ กัน ดอกไม้บางชนิดไม่มีกลีบดอก (apetalous) ดอกหลิ่ว ดอกข้าว เป็นต้น

ทั้งกลีบเลี้ยงและกลีบดอกจัดเป็นส่วนประกอบรอง (accessory parts) ของดอก ดอกไม้ที่มีวงกลีบเลี้ยงกลีบดอกลักษณะคล้ายๆ กัน ถ้าเป็นของพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น ดอกบัว จะเรียกว่า เพอริแอนท์ (perianth) ถ้าเป็นดอกของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวในวงศ์หอม พลับพลึง มักเรียกว่า ทีพอล (tepals) อย่างไรก็ตามคำว่าเพอริแอนท์เป็นที่นิยมเรียกรวมโดยทั่วไปทั้งของพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

กลีบดอกที่ติดกันมีรูปร่างแตกต่างกันหลายแบบและเป็นลักษณะเด่นเฉพาะวงศ์ของพืช มีการจำแนกออกเป็นชนิดต่างๆ เช่น รูปร่างเป็นหลอด (tubular) เช่น ดอกราตรี ประทัดจีน รูปกรวย (funnel form) เช่น ดอกผักบุ้ง ผักบุ้งฝรั่ง รูปร่างเป็นหลอดตรงส่วนล่าง ปลายแยกเป็นแฉกตั้งฉากกับส่วนที่เป็นหลอด (salver form) เช่น ดอกเข็ม เล็บมือนาง รูปคล้ายระฆัง (campanulate) เช่น ดอกเพกา แดสด ทองอุไร แยกเป็นแฉกอย่างริมฝีปากบน-ล่าง (bilabiate) เช่น ดอกกระเพรา โหระพา แมงลัก ฤาษีผสม แววมยุรา แว่วเขียว เป็นต้น พืชวงศ์ถั่วบางชนิดกลีบดอกเวลาบานจัดเรียงตัวรูปร่างคล้ายผีเสื้อ (papilionaceous) มีกลีบใหญ่อยู่กลาง (standard) มีกลีบปีกซ้าย-ขวา (wings) และกลีบเชื่อมกันรูปอกไก่ (keel) ดอกไม้บางชนิดกลีบดอกอาจติดกันรูปร่างเหมือนหม้อดิน (urceolate) ดอก มีสีขาวหรือขาวอมเหลือง มีขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6-8 มิลลิเมตร พาวินและคณะ (2547) กล่าวว่าลำโพงดอกหนึ่งๆ อาจมีดอก 3 ชนิด (polygamo-monoecious) คือดอกเพศผู้ (staminate flower) ดอกเพศเมีย (pistillate flower) และดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower)

ดอกเพศผู้ มีเกสรเพศผู้ 6-8 อัน เรียงเป็นชั้นเดียวอยู่บนจานฐานดอก (disc) ซึ่งมีสีน้ำตาลอ่อนและมีลักษณะอู้น้ำ ก้านชูเกสรเพศผู้มีขน เกสรเพศผู้มีความยาวเสมอคือยาวประมาณ

3-5 มิลลิเมตร อับเรณูมีสองหยักและเมื่อแตกจะแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) เกสรเพศผู้ (stamen) นับเป็นวงที่สามติดอยู่บนฐานดอกถัดจากวงกลีบดอกเข้าไป วงเกสรเพศผู้ทั้งหมดเรียกว่า แอนดริเซียม (androecium) เป็นโครงสร้างของพืชมีดอกซึ่งทำหน้าที่ผลิตสปอร์ขนาดเล็ก (microspore) หรือละอองเรณู (pollen grain) โครงสร้างของเกสรเพศผู้ประกอบด้วย อับเรณู (anther) และก้านชูอับเรณู (filament) จำนวนเกสรเพศผู้ในแต่ละดอกนั้นแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชและมีจำนวนคงที่หรือใกล้เคียงกันในชนิดพืชชนิดเดียวกัน พืชโบราณจะมีเกสรเพศผู้จำนวนมากและลดจำนวนลงในพืชสมัยใหม่ เกสรเพศผู้อาจแยกเป็นอิสระ (free or distinct) หรือเชื่อมติดกันเป็นกลุ่ม (coalescence) ลักษณะการเชื่อมติดกันนั้นก็แตกต่างกันไปตามวงศ์ของพืช เช่น ติดกันเป็นกลุ่มเดียว (monadelphous stamen) สำหรับวงศ์บา จันทรเทศ หม้อข้าวหม้อแกงลิง ติดกันเป็นสองกลุ่ม (diadelphous stamen) อย่างในวงศ์ถั่วบางชนิด หรือติดกันเป็นกลุ่มๆ หรือหลายกลุ่ม (polyadelphous stamen) อย่างในวงศ์ส้ม จี๊ เป็นต้น

ดอกเพศเมีย มีเกสรเพศเมีย ซึ่งประกอบด้วยรังไข่ที่มี 2 พู (bicarpellate) ตั้งอยู่ตรงกลางจานฐานดอก แบบรังไข่เหนือวงกลีบ (superior ovary) ด้านนอกรังไข่มีขนปกคลุมอยู่ แต่ละพูจะมีเพียงหนึ่งช่อง (locule) เท่านั้นที่เจริญเติบโตและพัฒนาเป็นผล ส่วนอีกพูหนึ่งจะค่อยๆ ฝ่อ ในบางกรณีอาจพบไข่ในพูทั้งสองเจริญจนเป็นผลได้ เกสรเพศเมียอยู่ตรงกลางระหว่างพู ก้านขอดเกสรเพศเมีย (style) ยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร ขอดเกสรเพศเมีย (stigma) แยกออกเป็น 2 แฉก เห็นได้ชัดเจนเมื่อดอกบานเต็มที่ เกสรเพศผู้ มีประมาณ 8 อัน ก้านชูอับเรณูเป็นแบบ semi-sessile filament สั้นเพียง 1 มิลลิเมตร อับเรณูของเกสรเพศผู้จะไม่มีการแตกและไม่มีการงอก แคจะค่อยๆ แห้งตายไป หลังดอกบาน

เกสรเพศเมีย (pistil) เป็นวงที่สี่หรือวงในสุดของส่วนประกอบของดอกที่ติดอยู่บนฐานดอก ทั้งชุดหรือทั้งวงของเกสรเพศเมีย เรียกว่า ยีโนเซียม (gynoecium) ในดอกไม้แต่ละดอกอาจมีเกสรเพศเมียอันเดียวหรือหลายอันก็ได้แล้วแต่ชนิดของพืช เกสรเพศเมียแต่ละอันประกอบไปด้วย รังไข่ (ovary) ซึ่งพองโตออกมามากกว่าส่วนอื่นๆ ของเกสรเพศเมีย เป็นส่วนที่ติดอยู่โดยตรงกับฐานดอก หรือฝังอยู่และเชื่อมติดเป็นเนื้อเดียวกันกับฐานดอก หรือเพียงแต่ฐานดอกโอบล้อมรอบไว้ รังไข่ทำหน้าที่ห่อหุ้มป้องกันอวูล (ovule) ซึ่งมีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆ สีขาวขี้เถ้าติดอยู่กับผนังด้านในของรังไข่ที่เรียกว่า พลาเซนตา (placenta) หลังจากเซลล์ไข่ (egg cell) ภายในอวูลได้รับการปฏิสนธิ (fertilization) แล้วรังไข่ก็จะเจริญพัฒนาขึ้นมาเป็นผล (fruit) ส่วนอวูลก็จะเจริญไปเป็นเมล็ด (seed) ส่วนประกอบของเกสรเพศเมีย นอกจากรังไข่แล้วมีก้านขอดเกสรเพศเมีย (style) ซึ่งเป็นส่วนบนของรังไข่ที่ยื่นออกมามีลักษณะเป็นก้านหรือเป็นเส้นเล็กๆ ความยาวของก้านขอดเกสรเพศเมียแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช ปลายสุดของเกสรเพศเมียเรียกว่า ขอดเกสร

เพศเมีย (stigma) เป็นแหล่งที่รองรับละอองเรณูเพื่อการปฏิสนธิ ยอดเกสรเพศเมียมีรูปร่างแตกต่างกันไปตามชนิดและวงศ์ของพืช เช่น วงศ์หูกวางจะมีลักษณะเป็นขนเส้นเล็กๆ คล้ายหนวดขึง เรียกยอดเกสรเพศเมียแบบนี้ว่า พลุโมส (plumose) วงศ์พุทธรักษา และวงศ์มะละกอ แผ่เป็นแถบแบนๆ เรียกว่า ลิเนียร์ (linear) วงศ์คริสต์มาส วงศ์แอปเปิ้ล ลักษณะเป็นเส้นเล็กๆ ขนาดเท่าๆ กัน เรียกว่า ฟิลิฟอร์ม (filiform) พืชในวงศ์ทานตะวันบางชนิดมีส่วนปลายของยอดเกสรเพศเมียแยกเป็นสองแฉกโค้งห่างออกจากกัน เรียกว่า ไบเฟอร์เคต (bifurcate) ส่วนวงศ์ไทรส แยกเป็นแฉกแผ่แบนคล้ายกลีบดอกเรียกว่า บรานเชส เพทาลอยด์ (branches petaloid) และวงศ์หูกวางบางชนิดมีลักษณะเป็นคุ่มเล็กๆ ไม่มีก้านชู เรียกว่า แพพิลเลต (papillate) ยอดเกสรเพศเมียและก้านยอดเกสรเพศเมียของพืชอาจเชื่อมรวมเป็นก้านเดียว ยอดเดียวแต่พืชบางชนิดอาจแยกกันมีจำนวนก้านและยอดเท่ากับจำนวนคาร์เพล (carpel) ที่มาประกอบกันขึ้นเป็นเกสรเพศเมียก็ได้ ระดับของการเชื่อมติดกันของส่วนประกอบของเกสรเพศเมียก็แตกต่างกันไปตามชนิดและลำดับวิวัฒนาการของพืชกลุ่มนั้นๆ ด้วย

ในแง่วิวัฒนาการเชื่อว่า เกสรเพศเมียเปลี่ยนแปลงมาจากโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายใบแต่ไม่ใช่ใบ โดยส่วนขอบทั้งสองข้างค่อยๆ ม้วนตัวโอบล้อมเข้าหากันจนชิดทำให้เกิดเป็นห้อง (locule or chamber) ห่อหุ้มอวุลเอาไว้ภายใน ตรงที่เสมือนขอบของใบมาเชื่อมติดกัน เรียกว่า ร่องด้านล่าง หรือ เวนตราล ซูเจอร์ (ventral suture) และส่วนตรงข้ามเทียบได้กับบริเวณเส้นกลางใบ เรียกว่า ร่องด้านบน หรือ ดอร์ซาล ซูเจอร์ (dorsal suture) ที่ร่องด้านล่างและร่องด้านบนก็คือแนวของมัดท่อน้ำ-ท่ออาหารที่มาหล่อเลี้ยงเกสรเพศเมีย หน่วยของเกสรเพศเมียที่มีลักษณะดังกล่าวแต่ละหน่วยเรียกว่า คาร์เพล (carpel) เกสรเพศเมียของพืชบางชนิดประกอบด้วยหน่วยโครงสร้างที่เรียกว่า คาร์เพลนี้มีเกสรเพศเมียเพียงหนึ่งคาร์เพล เรียกว่า เกสรเพศเมียแบบธรรมดา (simple pistil) และในแต่ละดอกที่มีเกสรเพศเมียแบบธรรมดาอาจมีเกสรเพศเมียเพียงอันเดียว เช่น ถั่วต่างๆ แดบ้าน ราชพฤกษ์ คราม หางนกยูงไทย หางนกยูงฝรั่ง กระถิน โสน เป็นต้น หรือมีหลายอัน เช่น จำปา จำปี ขาเขียด กุหลาบ นมแมว กระดังงา โคมญี่ปุ่น ดาลปีตราณีย์ เป็นต้น ถ้าเกสรเพศเมียแต่ละอันประกอบขึ้นด้วยคาร์เพลตั้งแต่สองอันมาเชื่อมติดกัน เรียกว่า เกสรเพศเมียแบบประกอบ (compound pistil) เช่น มะละกอ ทุเรียน แดงกวา ถั่วฝักยาว ฯลฯ ในกรณีที่ดอกไม่มีเกสรเพศเมียแบบประกอบ ดอกหนึ่งๆ จะมีเกสรเพศเมียเพียงอันเดียว นักพฤกษศาสตร์มีความเห็นว่าเกสรเพศเมียแบบธรรมดา (simple pistil) เป็นลักษณะดั้งเดิมหรือโบราณ และพืชมีวิวัฒนาการโดยขอบของคาร์เพลค่อยๆ เชื่อมติดกันได้เป็นเกสรเพศเมียแบบประกอบ (compound pistil) อันเป็นลักษณะของพืชสมัยใหม่

ดอกสมบูรณ์เพศ ประกอบด้วยเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน รังไข่ของพืชเป็นกระเปาะค่อนข้างกลม ขนาดเล็กกว่ารังไข่ของพืชเพศเมีย ยอดเกสรเพศเมียจะสั้นกว่าและ

ตรงปลายจะแยกเพียงเล็กน้อยเมื่อดอกบาน ก้านชูอับเรณูเกสรของดอกสมบูรณ์เพศจะมีความยาวไม่สม่ำเสมอ กัน คือมีความยาวอยู่ระหว่าง 1.5-3.0 มิลลิเมตร ดอกสมบูรณ์เพศสามารถติดผลได้เช่นเดียวกันกับดอกเพศเมีย (เรืองยศ, 2531) โดยปกติจะพบดอกสมบูรณ์เพศน้อยอาจพบเพียง 1-2 ดอกต่อช่อ

ผล มีผลทรงกลม หรือเบี้ยว มีเปลือกสีน้ำตาลปนเหลืองหรือปนเขียว ผลสุกมีเปลือกสีเหลืองหรือสีน้ำตาลอมแดงผิวเปลือกเรียบหรือเกือบเรียบ มีคุ่มแบนๆ ปกคลุมที่ผิวเปลือกด้านนอก เนื้อลำไยเป็นเนื้อเยื่อพาราเคโนมา ซึ่งเจริญล้อมรอบเมล็ด (outer integument) และอยู่ระหว่างเปลือกกับเมล็ด ซึ่งมีสีขาวคล้ายขุ่น มีสีขาวขุ่น-ใสหรือชมพูเรื่อๆ มีกลิ่นหอม รสหวาน แตกต่างกันไปตามพันธุ์

เมล็ด มีลักษณะกลมจนถึงกลมแป้นเมื่อยังไม่แก่มีสีขาวแล้วค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีดำ มัน ส่วนของเมล็ดที่ติดกับพลาเซนตา (placenta) เป็นเนื้อเยื่อสีขาวๆ บนเมล็ด ซึ่งมีลักษณะคล้ายตามังกร (dragon's eye) พลาเซนตา นี้จะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ต่างกันไปตามพันธุ์เมื่อผลแก่จัดถ้ายังไม่เก็บเกี่ยว ขั้วผล พลาเซนตา จะใหญ่ขึ้นเนื่องจากขั้วผล พลาเซนตา ดูอาหารไปเลี้ยงเมล็ดทำให้เนื้อของผลมีรสชาติจี๊ดลง (พาวัน, 2543)

ลักษณะประจำพันธุ์ของลำไยกะโหลก พาวัน (2543 ; วิจิตร, 2526) วิชาและคณะ (2546) และ Ramingwong *et al.*, 1998) ได้กล่าวถึงลักษณะประจำพันธุ์ของลำไยดังนี้

พันธุ์ดอหรือพันธุ์คอด

ลำไยพันธุ์บา คือออกดอกและเก็บผลก่อนพันธุ์อื่น ชาวสวนนิยมปลูกมากที่สุด เพราะเก็บเกี่ยวได้ก่อน ทำให้ได้ราคาดี ตลาดต่างประเทศนิยม สามารถจำหน่ายทั้งผลสดและแปรรูป ทำลำไยกระป๋องและลำไยอบแห้ง เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตโดยเฉพาะในดินที่อุดมสมบูรณ์ และมีน้ำพอเพียง ทนแล้งและทนน้ำขังได้ดีปานกลาง พันธุ์คอด แบ่งตามสีของยอดอ่อนได้ 2 ชนิดคือ

พันธุ์คอดยอดแดง

การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับคอดยอดเขียว มีต้นแข็งแรงไม่ฉีกง่าย เปลือกลำต้นสีน้ำตาลปนแดง ใบอ่อนมีสีแดง ปัจจุบันพันธุ์นี้ไม่ค่อยนิยมปลูก เนื่องจากออกดอกติดผลไม่ดี และเมื่อผลเริ่มสุกถ้าเก็บไม่ทันจะร่วงเสียหายมาก

พันธุ์อีคอดยอเขียว

ลักษณะต้นคล้ายอีคอดแดง แต่ใบอ่อนเป็นสีเขียว ออกดอกติดผลง่าย แต่อาจไม่สม่ำเสมอ นอกจากลำใบพันธุ์อีคอดยังแบ่งตามลักษณะของก้านช่อผลได้ 2 ชนิด อีคอดก้านอ่อน เปลือกของผลจะบาง และอีคอดก้านแข็ง เปลือกผลจะหนา

ผลมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 2.7 เซนติเมตร หนา 2.4 เซนติเมตร สูง 2.5 เซนติเมตร ทรงผลกลมแป้น เบี้ยวขวาข้างเดียว ผิวสีน้ำตาล มีกระหรือตาห่าง สีน้ำตาลเข้ม เนื้อค่อนข้างเหนียว สีขาวขุ่น ปริมาณน้ำตาล 20 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดขนาดใหญ่ปานกลาง รูปร่างแบน เล็กน้อย นอกจากนี้ชาวสวนยังมีการแบ่งพันธุ์อีคอดตามลักษณะของก้านช่อผล คือ

พันธุ์คอดก้านอ่อน มีลักษณะเปลือกของผลค่อนข้างบาง ก้านช่อผลอ่อน ขนาดผลสม่ำเสมอ ผิวผลสีเหลือง

พันธุ์คอดก้านแข็ง มีลักษณะเปลือกผลค่อนข้างหนา ก้านช่อผลแข็ง ขนาดผลในช่อ มักมีขนาดไม่สม่ำเสมอ ผลโตเต็มที่จะขวาข้างหนึ่งในปัจจุบันพันธุ์อีคอดก้านแข็งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากที่สุด

ลักษณะใบ ก้านใบประกอบด้านบนสีม่วงแดงและด้านล่างมีสีเขียวอ่อน เส้นกลางใบและเส้นใบนูนเด่น เส้นใบเรียงสลับกัน มีใบย่อย 3-4 คู่ อยู่เยื้องกันเล็กน้อย ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ใบแก่ขนาดค่อนข้างใหญ่ รูปร่างยาวรียาวทั้งส่วนฐานและปลายใบ ขอบใบมีคลื่นสีเขียวเข้มขนาดของใบกว้างเฉลี่ย 4.5 เซนติเมตร ยาวเฉลี่ย 15.5 เซนติเมตร ผิวใบเรียบ ออกดอกประมาณเดือนธันวาคม และสามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณปลายเดือนมิถุนายน ถึงต้นเดือนสิงหาคม ช่อดอกมีขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ กว้างประมาณ 18.0 เซนติเมตร ยาวประมาณ 25.3 เซนติเมตร ดอกมีสีเขียวปนสีครีม ผลมีขนาดค่อนข้างใหญ่ทรงผลกลมแป้นเล็กน้อย ขนาดผลเฉลี่ยยาว 2.5 เซนติเมตร กว้าง 2.6 เซนติเมตร และหนา 2.3 เซนติเมตร น้ำหนักผลเฉลี่ย 18.7 กรัม ผิวเปลือกมีสีน้ำตาล มีลักษณะเป็นกระหรือตาห่างๆ กระสีน้ำตาลเข้ม เนื้อผลหนาสีขาวขุ่น ค่อนข้างเหนียว รสหวาน ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำประมาณ 18 องศาบริกซ์ เมล็ดโตปานกลาง ลักษณะแบนเล็กน้อย

พันธุ์ชมพูหรือพันธุ์สีชมพู

ลำใบพันธุ์กลาง จัดว่าเป็นพันธุ์ที่มีรสชาติดี นิยมรับประทานในประเทศ ทรงพุ่มสูงโปร่ง กิ่งเปราะหักง่าย ใบอ่อนสีเขียวอมเหลือง ใบแก่สีเขียวชด การเจริญเติบโตดี ไม่ทนแล้ง เกิดดอกติดผลง่ายปานกลาง การติดผลไม่สม่ำเสมอ ช่อผลยาว เป็นพันธุ์ที่ตอบสนองต่อสารโพแทสเซียมคลอไรด์ได้ดี แต่ต้นมักจะโทรมหรือบางครั้งอาจยืนต้นตาย

ผลมีขนาดใหญ่ปานกลาง ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 2.9 เซนติเมตร หนา 2.6 เซนติเมตร และสูง 2.7 เซนติเมตร ทรงผลค่อนข้างกลม เบี้ยวเล็กน้อย ผิวสีน้ำตาลอมแดง ผิวเรียบ ขิงผลแก่จัดสีของเนื้อขิงเข้ม เนื้ออ่อน รสหวาน กลิ่นหอม ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำประมาณ 21-22 องศาบริกซ์ เมล็ดค่อนข้างเล็ก แต่เนื้อหนาปานกลาง สีมชมพูเรื่อๆ

พันธุ์เหั่วหรือพันธุ์อีเหั่ว

ลำไยพันธุ์หนัก ลำต้นไม่ค่อยแข็งแรง กิ่งเปราะหักง่าย เปลือกลำต้นสีน้ำตาลปนแดงเขียว เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตดีมาก ทนแล้งได้ดี พันธุ์เหั่วแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ เหั่วยอดแดง และเหั่วยอดเขียว เหั่วยอดเขียวมีใบอ่อนหรือยอดเป็นสีเขียว เกิดดอกและติดผลค่อนข้างยากอาจให้ผลเว้นปี ช่อดอกสั้น ขนาดผลในช่อมักไม่สม่ำเสมอ

ผลมีขนาดใหญ่หรือมีขนาดปานกลาง ขนาดผลเฉลี่ยกว้าง 2.8 เซนติเมตร หนา 2.6 เซนติเมตร สูง 2.6 เซนติเมตร ทรงผลกลมและเบี้ยว ฐานผลนูน ผิวสีน้ำตาล มีกระสีกล้ำตลอดผล เมื่อจับรู้สึกสากมือ เปลือกหนามาก เนื้อหนาเนื้อแน่น แห้งและกรอบ สีขาวขุ่น รสหวานแหลม กลิ่นหอม มีน้ำปานกลาง เมล็ดขนาดค่อนข้างเล็ก เหั่วยอดแดง จะออกดอกง่ายกว่าเหั่วยอดเขียว และมีเนื้อสีขาวขุ่นน้อยกว่า และมีปริมาณน้ำมากกว่าเหั่วยอดเขียว

พันธุ์เบี้ยวเขียวหรือพันธุ์บี๊วเขียว

ลำไยพันธุ์หนัก ที่เจริญเติบโตดี ทนแล้งได้ดีแต่มีกลิ่นแอต่อโรคพุ่มไม้กวาด เกิดดอกยาก มักเว้นปี ช่อผลหลวม สีของผลเมื่อมีขนาดเล็กมีสีเขียว พันธุ์เบี้ยวเขียวแบ่งเป็น 2 ชนิด เบี้ยวเขียวก้านแข็ง (เบี้ยวเขียวป่าเส้า) และเบี้ยวเขียวก้านอ่อน (เบี้ยวเขียวป่าแคด) เบี้ยวเขียวก้านแข็งให้ผลไม่ดกแต่ขนาดผลใหญ่ แต่ชาวสวนไม่ค่อยนิยมปลูกส่วนเบี้ยวเขียวก้านอ่อนให้ผลดกเป็นพวงใหญ่ ผลมีขนาดใหญ่ ขนาดผลเฉลี่ยกว้าง 3.0 เซนติเมตร หนา 2.6 เซนติเมตร และสูง 2.8 เซนติเมตร ทรงผลกลมแบนและเบี้ยวมากเห็นได้ชัด ผิวสีเขียวอมน้ำตาล ผิวเรียบ เปลือกหนา และเหนียว เนื้อหนา แห้งกรอบ ร่อนง่าย สีขาว มีน้ำน้อย รสหวานแหลม กลิ่นหอม ปริมาณน้ำตาลประมาณ 22 เปอร์เซ็นต์เมล็ดค่อนข้างเล็ก Liu and Ma (2001) พบว่ามีการปลูกลำไยพันธุ์เบี้ยวเขียว (Biewkiew) ในประเทศออสเตรเลียด้วย

พันธุ์แม่โจ้ทะวาย

ลำไยแม่โจ้ทะวายมีใบแบบใบประกอบ (compound leaves) แบบขนนกปลายคู่ (even-pinnate) ระยะการเจริญเติบโตเต็มที่ประมาณ 20 วันหรือ 3 สัปดาห์ หลังแตกใบอ่อน ใบอ่อน

มีสีเขียวอมเหลือง (yellowish green) รูปร่างใบค่อนข้างกว้าง ใบแก่มีสีเขียวเข้ม (dark green) ผิวใบเรียบ (smooth) คล้ายกระดาษ โคนใบเป็นรูปกลม (cuneate) ปลายใบเรียวแหลม (acuminate) ตัวใบและขอบใบเป็นคลื่น (undulate) เป็นมันมาก (more glossy) มีการเรียงตัวของใบย่อยแบบตรงกันข้าม (opposite) ใบประกอบมีความยาวประมาณ 22.87 เซนติเมตร มีก้านยาวประมาณ 11.02 เซนติเมตร และมีใบย่อย 3-4 คู่ มีขนาดระหว่าง 3.09×8.76 ถึง 3.22×10.64 เซนติเมตร และมีการเรียงตัวของเส้นใบแบบร่างแห (reticulate veins)

ช่อดอก (inflorescences) ลำไยแม่โจ้ทะวายมีช่อดอกแบบช่อแยกแขนง (panicle) ขนาด 23.65×26.57 เซนติเมตร ซึ่งประกอบไปด้วยดอกเพศผู้ ดอกเพศเมีย และดอกสมบูรณ์เพศ ดอกย่อยมีสีเขียวอมเหลือง การบานของดอกจะเริ่มจากโคนไปปลายช่อดอก และบานจากโคนช่อดอกแขนงย่อยไปหาปลายช่อเช่นกัน โดยในฤดูร้อนและฤดูฝนดอกบานหมดทั้งช่อจะใช้เวลาประมาณ 45 วัน ส่วนในฤดูหนาวจะใช้ระยะเวลาสั้นกว่าหรือประมาณ 43-44.33 วัน สัดส่วนเพศดอก (ดอกเพศผู้ : ดอกสมบูรณ์เพศ : ดอกเพศเมีย) ของลำไยพันธุ์แม่โจ้ทะวายได้แก่ 7.90 : 9.02 : 1.00 หรือ ในฤดูหนาวจะมีสัดส่วนเพศดอกดังนี้ 1.00 : 1.76 : 0 ส่วนฤดูร้อนเท่ากับ 9.50 : 8.41 : 1.00 และฤดูฝน 3.68 : 8.14 : 1.00

ผลของลำไยพันธุ์แม่โจ้ทะวาย จะมีลักษณะกลมแป้นหรือมี fruit shape index (FSI = เส้นผ่าศูนย์กลางผล / ความสูงของผล = $31 / 29$ มิลลิเมตร) เท่ากับ 1.06 มีเปลือกค่อนข้างหยาบสีน้ำตาลอมเหลือง หนา 1.2 มิลลิเมตร ลักษณะเนื้อผลนุ่มสีขาวชุ่มถึงอมเหลือง ให้ความหวานประมาณ 22 องศาบริกซ์ มีการติดผลประมาณ 44 ผลต่อช่อ เมล็ดมีรูปร่างกลมรี สีดำเป็นมัน มีขนาดกว้าง 11.50 มิลลิเมตร และสูง 12 มิลลิเมตร ในด้านคุณภาพของผลลำไยสายพันธุ์แม่โจ้ทะวายยังถือว่าดีกว่าลำไยอีกสองพันธุ์ที่อ่อนและก้านแข็ง แต่ก็แนะนำให้นำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ลำไยได้ (สท, 2550)

สรีรวิทยาของการเจริญเติบโตและการพัฒนาการ

การเจริญเติบโตทางลำต้น

ลำไยที่อยู่ในระยะต้นกล้าและต้นลำไยที่ปลูกด้วยกิ่งตอนที่ยังไม่ให้ผลผลิต จะมีการผลิใบ 3-5 ครั้งต่อปี ส่วนต้นที่ให้ผลผลิตและมีอายุมากจะมีการผลิใบก่อนการออกดอกประมาณ 1-2 ครั้ง คือหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 3-4 สัปดาห์ ลำไยจะเริ่มผลิใบซึ่งจะตรงกับช่วงฤดูฝน (กันยายน- ตุลาคม) (มัลลิกา, 2536; มาโนคย์, 2536)

การผลิใบครั้งที่สองอาจเกิดขึ้นอีกครั้งในช่วงฤดูหนาว สภาพของอุณหภูมิ ทั้งในดินและอากาศต่ำ มีผลทำให้การเจริญเติบโตของยอดใหม่ ใช้เวลานานกว่า ครั้งแรกประมาณ 2 เท่า (ตระกูล, 2533) สำหรับต้นลำไยพันธุ์ต่างๆ ที่มีอายุมากกว่า 30 ปี ที่ปลูกในสาขาไม้ผล สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ เชียงใหม่ พบว่ามีการผลิใบอ่อนเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ก็สามารถออกดอกได้แต่อย่างไรก็ตาม การผลิใบอาจเกิดได้ถึง 3 ครั้ง ในต้นที่มีอายุมากแต่มักจะพบในต้นที่มีการออกดอกเว้นปี

การเจริญทางส่วนสืบพันธุ์

การออกดอก ลำไยที่ปลูกด้วยกิ่งตอนที่มีสภาพของต้นสมบูรณ์ จะเริ่มออกดอกในปีที่ 2 โดยการผลิซ่อดอกส่วนใหญ่จะเกิดตรงส่วนยอด ภายในต้นเดียวกันอาจผลิดอกไม่พร้อมกันทั้งต้น โดยจะเริ่มแทงซ่อดอกราวๆ ปลายเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ พื้นที่ปลูกและสภาพแวดล้อมนิสัยการเกิดดอกของลำไยมักจะออกดอกไม่สม่ำเสมอ (irregular bearing) บางปีออกดอกมาก (on year) บางปีออกดอกน้อย (off year) สาเหตุไม่สามารถระบุได้แน่ชัด นักวิจัยหลายท่านได้กล่าวถึงปัจจัยที่น่าจะเกี่ยวข้องกับการออกดอกของลำไยดังนี้

1. ปัจจัยภายในต้น

ลำไยเป็นพืชที่ใช้เวลาในการออกดอกถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตนานประมาณ 6-8 เดือน ทำให้ต้องใช้อาหารในปริมาณมาก โดยเฉพาะในปีที่ติดผลตก เมื่อเกี่ยวเก็บผลผลิตธาตุอาหารส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปกับผลผลิต ทำให้ธาตุอาหารที่เหลืออยู่มีปริมาณน้อย ประกอบกับระยะเวลาในการพักฟื้นและสะสมอาหารสั้นเพียง 4-5 เดือน หากการดูแลไม่ดีรักษาไม่ดีจะทำให้ไม่สมบูรณ์เพียงพอ และยิ่งสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย ปีถัดไปก็จะออกดอกน้อยหรือไม่ออกดอกและที่สำคัญคือ การเจริญเติบโตของยอดจะต้องสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม กล่าวคือช่วงก่อนการออกดอก (พ.ย.-ธ.ค.) ใบและยอดของลำไยจะต้องหยุดการผลิใบจนกว่าอากาศหนาวเย็นจะมากกระทบ โอกาสที่จะออกดอกก็จะมีมาก Batten (1986) แนะนำว่าในปีที่ลำไยออกดอกมากควรปลิดซ่อดอกลำไยออกประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และหลังติดผลให้ปลิดผลออกอีก 10 เปอร์เซ็นต์

พันธุ์ ลำไยแต่ละพันธุ์มีความยากง่ายของการออกดอกที่แตกต่างกัน เช่น พันธุ์ใบดำ และอีคอมินิสัยการออกดอกค่อนข้างสม่ำเสมอ ส่วนพันธุ์เบ๊วเขียวและแห้ว มักจะออกดอกเว้นปี ลำไยบางพันธุ์มีนิสัยการออกดอกง่ายและออกดอกมากกว่าหนึ่งครั้งต่อปี เช่น พันธุ์เพชรสาคร (พาวัน, 2543)

การผลิใบอ่อน ต้นลำไยที่มีอายุน้อยอาจผลิใบใหม่ 2-3 ครั้ง ช่วงการออกดอกในฤดูกาลถัดไปแค่ต้นลำไยที่มีอายุมากอาจผลิใบใหม่เพียง 1 ครั้ง ก็สามารถออกดอกได้ (ปฐม, 2535; สมบูรณ์, 2534) แต่จังหวะของการผลิใบอ่อนครั้งสุดท้าย ใบและยอดของลำไยจะต้องแก่ทันก่อนที่อากาศหนาวเย็นจะมากระทบ จากการศึกษาของ อนเนก (2539) พบว่าต้นลำไยที่ผลิใบอ่อนในช่วงฤดูหนาวมีการออกดอกได้น้อย และช้ากว่าต้นที่ไม่ผลิใบถึงแม้ว่าจะได้รับอุณหภูมิค่าที่เหมาะสม คือ การชักนำการออกดอกก็ตามแสดงให้เห็นว่า ใบอ่อนที่ไม่เหมาะสมคือการชักนำการออกดอก ทั้งนี้ อาจเกิดจากใบอ่อนมีสารยับยั้งการออกดอกซึ่งเกิดขึ้นในไม้ผลหลายชนิด เช่น ลิ้นจี่ที่ผลิใบในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายน พบว่าไม่สามารถออกดอกได้ แต่ถ้าปลิดยอดอ่อนทิ้งต้นลิ้นจี่ก็สามารถแทงช่อดอกได้ (พาวัน, 2541) จากข้อมูลดังกล่าวพอสรุปได้ว่าการที่ต้นลำไยจะออกดอกได้หรือไม่ขึ้นจังหวะของการแตกใบสำคัญกว่าจำนวนครั้งในการผลิใบ

2. ปัจจัยสภาพแวดล้อม

2.1 อุณหภูมิ เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการเกิดตาออกลำไย โดยลำไยต้องการอุณหภูมิเพื่อการออกดอกค่าประมาณ 10-0 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาวช่วงหนึ่งคือประมาณ เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม ดังนั้นในแหล่งปลูกลำไยควรมีอากาศหนาวเย็นช่วงหนึ่งก่อนการออกดอก บทบาทของอุณหภูมิ ต่อการออกดอกนั้นเชื่อกันว่า อุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนในพืช (พีรเดช, 2529)

2.2 แสง โดยปกติลำไยจะออกดอกที่ปลายยอดบริเวณที่ได้รับแสง ส่วนกิ่งที่ไม่ได้รับแสงจะออกดอกน้อย แสงแดดมีบทบาทต่อการเจริญของต้นลำไยคือ เกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์โบไฮเดรตในต้น ซึ่งมีรายงานว่าก่อนการออกดอกของลำไยปริมาณของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (total nonstructural carbohydrate TNC) ในยอดของลำไยจะสูง จากนั้น TNC จะลดลงเมื่อเริ่มแทงช่อดอก และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยไป จนถึงช่วงของการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์อัตราส่วนระหว่าง TNC : TN (total nitrogen) ในช่วงที่สูงกว่าปีที่ออกดอกน้อย

2.3 ความชื้น ความชื้นในดินมีผลต่อลำไยคือ ถ้าความชื้นในดินมีน้อยก่อนการออกดอกประกอบกับอากาศหนาวเย็นจะกระตุ้นให้ลำไยออกดอกได้ดี สภาพความชื้นในดินต่ำมีผลต่อการดูดน้ำของพืชซึ่งจะเป็นการลดอัตราการดูดธาตุไนโตรเจนที่ละลายขึ้นไปกับน้ำน้อยลงเป็นที่ทราบกันว่าหากพืชดูดไนโตรเจนมากจะส่งเสริมการแตกใบและลดการออกดอก นอกจากนี้แล้วสภาพความชื้นต่ำมีผลต่อการสร้างฮอร์โมน abscisic acid ซึ่งเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต จึงส่งผลต่อการเจริญทางกิ่งใบ โอกาสที่ลำไยจะออกดอกก็มีมาก

2.4 ธาตุอาหาร ธาตุอาหารต่างๆ พืชได้รับต้องอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม จึงจะมีส่วนในการช่วยเร่งการเกิดดอกได้ ธาตุอาหารนี้มีความสัมพันธ์กับความสมบูรณ์ของดิน ลำไยที่มีอายุเท่ากัน ดินที่สมบูรณ์กว่าจะออกดอกได้เร็วกว่า ดังนั้นจึงควรมีการให้ปุ๋ยและน้ำอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงลำไยออกดอกติดผล

2.5 การขาดน้ำ เชื่อกันว่าสภาพการขาดน้ำช่วยส่งเสริมการออกดอกของลำไย โดยช่วยลดการผลิใบที่อาจเกิดขึ้นในช่วงก่อนระยะเวลาการออกดอกตามปกติ (กลางเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม) ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิค่าพีชดูน่าได้น้อยลง ทำให้ได้รับธาตุไนโตรเจนซึ่งละลายไปกับน้ำลดลงตามไปด้วย เนื่องจากธาตุไนโตรเจนมีบทบาทช่วยส่งเสริมให้เกิดการเจริญทางกิ่งใบ ดังนั้นเมื่อระดับของไนโตรเจนลดต่ำลงการผลิใบจึงถูกชะลอหรือถูกยับยั้ง จากนั้นเมื่อได้รับอุณหภูมิค่าเพียงพอก็จะสามารถออกดอกได้ในกิ่งซึ่งเป็นพืชในวงศ์เดียวกันกับลำไย Chaikiattiyos *et al.* (1994) รายงานว่าสภาพการขาดน้ำเพียงอย่างเดียวไม่สามารถชักนำให้กิ่งจ่อออกดอกได้ และพบว่าสภาพอุณหภูมิค่ากว่า 20 องศาเซลเซียสจำเป็นสำหรับการออกดอกของกิ่งจ่อ โดยไม่สามารถทดแทนด้วยการรดให้น้ำ อย่างไรก็ตาม รวี (2540) ได้ให้ความเห็นถึงความสัมพันธ์ของความหนาวเย็น ความสมบูรณ์ของดินและสภาพการขาดน้ำต่อการออกดอกว่าถ้าหากปีใดมีอุณหภูมิไม่ต่ำพอ ความสมบูรณ์ของดินและสภาพความเครียดน้ำจะมีบทบาทสำคัญร่วมกัน แต่หากปีใดที่สภาพอุณหภูมิค่าและยาวนาน อิทธิพลของความหนาวเย็นจะสามารถข่มปัจจัยอื่นได้ทั้งหมด

2.6 ฮอร์โมนภายในต้น มีรายงานถึงการศึกษาปริมาณฮอร์โมนที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องกับการออกดอกของลำไย โดย Huang (1996) ชี้ว่าในต้นลำไยที่เอื้อต่อการชักนำให้เกิดการสร้างดอก ระดับของไซโตไคนิน โดยเฉพาะไอโซเพนเทนนิล อะดีโนซีน (isopentenyl adenosine) จะสูง แต่จะมีระดับของจิบเบอเรลลิน (GA_3) และแอบซิสสิก แอซิด (ABA) ต่ำ นอกจากนี้ Chen *et al.* (1997) ได้วิเคราะห์ปริมาณไซโตไคนินในยอดลำไยในระยะต่างๆ พบว่าปริมาณไซโตไคนินทั้งหมดต่ำในระยะที่ลำไยผลิใบอ่อน แต่จะสูงในระยะสร้างดอก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ซีเอติน (zeatin), ซีเอติน ไรโบไซด์ (zeatin riboside), ไอโซเพนเทนนิล อะดีโนซีน (isopentenyl adenosine) แลไอโซเพนเทนนิลอะดีนีน (isopentenyl adenine) นพพร (2539) ได้ศึกษาปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินในยอดลำไยก่อนการออกดอก พบว่าในช่วงก่อนออกดอกปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินลดลง และลดต่ำสุดจนไม่สามารถตรวจพบในสัปดาห์ที่มีการออกดอก แต่อย่างไรก็ตามมีผู้ทำการทดลองใช้สารพาโคลบิว ทราโซล ซึ่งเป็นสารยับยั้งการสร้างจิบเบอเรลลินกลับไม่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ (ประหยัด, 2529)

3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับการควบคุมดูแล

3.1 การเลือกพันธุ์ ลำไยพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกกันอยู่ในขณะนี้ มีนิสัยการออกดอกแตกต่างกัน เช่น พันธุ์ใบดำ และอีคอ มีนิสัยการออกดอกค่อนข้างสม่ำเสมอ ส่วนพันธุ์เบ๊ยวเขียว และพันธุ์เหว้มักจะออกดอกเว้นปี ลำไยบางพันธุ์มีนิสัยออกดอกมากกว่าหนึ่งครั้งต่อปีเช่นพันธุ์เพชรสาครทะวาย นอกจากคัดเลือกพันธุ์แล้ว การคัดเลือกกิ่งพันธุ์จะต้องเลือกจากต้นที่มีการออกดอกสม่ำเสมอไปปลูก

3.2 การควั่นกิ่ง วิธีการนี้เป็นการตัดเส้นทางลำเลียงอาหารที่ใบสังเคราะห์ได้ไม่ให้เคลื่อนย้ายผ่านจุดที่ควั่นไปสู่ส่วนอื่นของพืชเป็นการชั่วคราว ทำให้มีการสะสมอาหารในส่วนเหนือรอยควั่นมากขึ้น และยังช่วยควบคุมการผลิใบอ่อนได้ นอกจากนี้การควั่นกิ่งอาจมีผลต่อการสะสมของสารยับยั้งการเจริญเติบโต (growth inhibitors) และมีส่วนช่วยทำให้ต้นไม้ ออกดอกได้ (Menzel and Paxton, 1987)

3.3 การควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืช เนื่องจากศัตรูพืชดังกล่าวมีผลกระทบต่อบัวซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างอาหาร ดังนั้นต้องไม่ให้ใบลำไยเกิดความเสียหาย ในขณะที่ลำไยผลิยอดใหม่จึงควรพ่นสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (pesticides) ที่จะทำอันตรายแก่ใบอ่อน

3.4 การเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวลำไยอาจมีผลกระทบต่อการออกดอกในปีถัดไป หากการเก็บเกี่ยวโดยหักกิ่งลึกลงเกินไป เท่ากับหักเอาตาลำไยติดไปด้วย ทำให้ลำไยมีการแตกใบอ่อนช้า ซึ่งจะมีผลกระทบในเรื่องการสร้างอาหาร ทำให้ไม่เพียงพอสำหรับการออกดอก

การขยายพันธุ์ลำไย

การขยายพันธุ์ลำไยสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมที่สุดในประเทศไทยคือการตอนกิ่ง เพราะเป็นวิธีที่ง่ายและได้ลักษณะต้นลำไยตรงตามพันธุ์ แต่มีข้อเสีย คือต้นไม่มีรากแก้ว จึงมักโค่นล้มเมื่อมีลมพายุ ส่วนในประเทศจีนนิยมขยายพันธุ์ลำไยโดยวิธีการต่อกิ่ง ในปัจจุบันเกษตรกรบางรายที่สร้างสวนใหม่ นิยมใช้ต้นพันธุ์ลำไยที่ได้จากการต่อกิ่ง เพราะจะได้ต้นพันธุ์ลำไยที่ระบบรากและลำต้นแข็งแรง สำหรับการขยายพันธุ์ลำไยนอกเหนือจากการตอนและการต่อกิ่งแล้ว ลำไยยังสามารถขยายพันธุ์โดยวิธีอื่น เช่น การตัดชำและทาบกิ่ง

การขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด

วิธีดั้งเดิมที่ทำกันมานาน ตั้งแต่มีการนำเข้ามาจากประเทศจีน ซึ่งมีผลทำให้เกิดลำไยมากมายหลายพันธุ์ ปัจจุบันวิธีดังกล่าวไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากได้ต้นที่ไม่ตรงตามพันธุ์

นอกจากนี้ต้นที่ปลูกจากเมล็ดมีระยะเยาว์ (juvenile) นานอาจใช้เวลายาวนานถึง 10 ปี จึงจะเริ่มออกดอกครั้งแรก ในปัจจุบันการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด มีจุดประสงค์เพื่อใช้เป็นต้นตอสำหรับการต่อกิ่งและทาบกิ่ง ขั้นตอนการเพาะเมล็ดคูดในหัวข้อการขยายพันธุ์ลำไยโดยการต่อกิ่ง

การขยายพันธุ์โดยการต่อกิ่ง

การต่อกิ่ง การต่อแบบโคนถึงปลายหรือหัวถึง-ท้ายของกิ่งในการต่อกิ่งพืช (polarity in grafting) ตามหลักเกณฑ์โดยทั่วไปแล้ว การต่อกิ่งพืชสองกิ่งเข้าด้วยกันจะต้องนำโคนกิ่งของกิ่งพันธุ์ดี (scion) ต่อบนปลายกิ่งของต้นตอ (stock) แต่ในการต่อท่อนราก (piece root graft) กลับนำโคนกิ่งของกิ่งพันธุ์ดีต่อบนด้านโคนของท่อนราก

ด้านโคน (proximal end) หมายถึงส่วนที่อยู่ใกล้รอยต่อที่อยู่ระหว่างต้นและราก (stem-root junction) มากที่สุด ไม่ว่าส่วนนั้นจะเป็นต้นหรือราก

ด้านปลาย (distal end) หมายถึงส่วนของพืชที่อยู่ไกลออกไปจากรอยต่อระหว่างต้นและรากมากที่สุด หรือส่วนที่อยู่ใกล้ยอด (กรณีที่เป็นต้น) หรือส่วนที่ใกล้กับปลายราก (กรณีที่เป็นราก) มากที่สุด

ในกรณีการต่อกิ่งหรือการต่อรากกระทำการเป็นการถาวร โคน- ปลาย (polarity) ของกิ่งที่จะต่อกันนั้นจะต้องทำให้ถูกต้องตามกฎเกณฑ์ ซึ่งในการต่อกิ่งหรือติดตาที่ทำการค้าแล้วจะต้องดำเนินไปตามกฎนี้อย่างเคร่งครัด

ถ้าหากการต่อกิ่งกระทำกลับโคน-ปลายกันเสีย (reversed polarity) ดังเช่นการกลับโคน-ปลาย ของการต่อกิ่งแบบสะพาน (bridge grafting) ซึ่งแม้ว่ารอยต่อทั้งสองด้านจะติดอยู่ได้และกิ่งพืชที่ต้องจะมีชีวิตอยู่ได้ชั่วระยะเวลาหนึ่งก็ตาม แต่ขนาดของกิ่งที่ต้องจะไม่โตกว่าเดิมและจะแห้งตายในที่สุด ส่วนกิ่งพันธุ์ดีที่ต่อโดยถูกต้องตาม โคนถึงปลายจะมีขนาดโตขึ้นโดยปกติ

ในการต่อกิ่งบนรากเลี้ยง (nurse-root graft) โดยการกลับโคน-ปลายของรากนั้น กิ่งพันธุ์ดีและรากที่ต่อกันจะเกิดการประสานตัวตามปกติและรากเลี้ยงที่ต่อจะส่งน้ำและธาตุอาหารให้แก่กิ่งพันธุ์ดีได้ แต่กิ่งพันธุ์ดีไม่สามารถที่จะส่งอาหารและสารฮอร์โมนมายังต้นตอที่เป็นรากเลี้ยง (nurse root) ได้ เป็นผลทำให้ต้นตอตายในที่สุด ในกรณีนี้ถ้ารอยต่ออยู่ใต้ระดับผิวดินเพียงพอ กิ่งพันธุ์ดีที่ต่อนั้นจะเกิดราก และรากนี้ก็จะทำหน้าที่เป็นระบบรากทั้งหมดของต้นพืชนั้นแทนรากเลี้ยงที่ตายไป

ขอบเขตของการติดต่อกิ่ง (Limits of Grafting)

เนื่องจากการติดต่อกิ่งจำเป็นจะต้องให้เยื่อเจริญซึ่งเป็นเซลล์ที่สร้างแคลลัสที่จะมาประสานกันอยู่ ใกล้ชิดติดกันเช่นนี้ ดังนั้นจึงทำให้การติดต่อกิ่งต้องจำกัดอยู่แต่เฉพาะพืชใบเลี้ยงคู่ คลาสแองกิโอสเปิร์ม (Class Gymnospermae) เท่านั้น ซึ่งพืชทั้งสองคลาสนี้มีเยื่อเจริญที่เจริญติดต่อกันเป็นวงระหว่างเซลล์ท่อน้ำและเซลล์ท่ออาหาร ส่วนพืชใบเลี้ยงเดี่ยวในคลาส แองกิโอสเปิร์มมีเดือยกันนี้ไม่มีเยื่อเจริญที่เจริญติดต่อกันเป็นวงดังกล่าว มีบางกรณีที่มีการติดต่อกิ่งพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทำได้สำเร็จ โดยอาศัยเซลล์เมอร์สเต็มมาติดที่พบอยู่ในเนื้อเยื่ออินเตอร์คาลารี (intercalary) ซึ่งอยู่ที่ฐานของปล้องของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด จึงทำให้การต่อกิ่งทำได้สำเร็จ ถึงแม้จะมีเปอร์เซ็นต์การติดน้อยก็ตาม การที่จะเริ่มทำการติดต่อกิ่งต้นพืช ประการแรก ผู้ที่ทำการติดต่อกิ่งจะต้องทราบก็คือ ต้นพืชทั้งสองนั้นสามารถติดหรือต่อกันได้ ซึ่งก็ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวที่จะปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องนี้ แต่ก็ถือกันทั่วไปว่า พืชที่มีลักษณะใกล้เคียงกันในทางพฤกษศาสตร์มากเท่าใด ก็ยังมีโอกาสที่จะทำการติดต่อกิ่งได้สำเร็จมากยิ่งขึ้นเท่านั้น อย่างไรก็ตามความเชื่อดังกล่าวแล้วก็ไม่เป็นจริงเสมอไป เพราะว่าการแบ่งประเภทของพืชในทางพฤกษศาสตร์นั้นถือลักษณะของเครื่องเพศเป็นสำคัญ แต่ในการติดต่อกิ่ง ถือคุณสมบัติของต้น (vegetative properties) เป็นสำคัญ สำหรับหลักเกณฑ์ที่พอจะยึดถือปฏิบัติในการติดต่อกิ่งกันทั่วไปนั้น ดำเนินตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. การติดต่อกิ่งต้นพืชในพันธุ์เดียวกัน (Grafting within a variety)

กิ่งพันธุ์ดีของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งก็ตาม สามารถที่จะติดกลับไปบนต้นพืชเดิมนั้นได้ และกิ่งพันธุ์ที่อยู่ในสายต้นใดสายต้นหนึ่งก็ตาม ก็สามารถที่จะติดกลับบนต้นพืชต้นใดก็ได้ที่อยู่ในสายต้นเดียวกัน เป็นต้นว่า กิ่งพันธุ์ดีที่นำมาจากพุทราหรือยอของพืชต้นหนึ่ง สามารถที่จะทำการติดต่อกิ่งกับพุทราพันธุ์หรือยอของพืชต้นใดก็ได้ในโลก

2. การติดต่อกิ่งต้นพืชที่อยู่ระหว่างพันธุ์ (Grafting between varieties)

ปกติพืชที่อยู่ต่างพันธุ์ (varieties) แต่อยู่ในชนิด (species) เดียวกัน อาจติดกันได้ไม่ยากนัก ดังเช่นการติดต่อกิ่งมะม่วงพันธุ์ต่างๆ (cultivars) ซึ่งอาจจะติดมะม่วงทรงบนต้นคอของมะม่วงแก้ว มะม่วงสามปี มะม่วงพืมเสน หรือมะม่วงพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งก็ได้ที่อยู่ในชนิด *M. indica* ด้วยกัน

3. การติดต่อกิ่งต้นพืชที่อยู่ระหว่างชนิด (Grafting between species)

เมื่อต้นพืชอยู่ต่างชนิด กัน แต่อยู่ในสกุล เดียวกัน แล้วนำมาต่อกัน การต่อในกรณีนี้จะมีการสับสนเกิดขึ้น คือ บางกรณีก็สามารถติดต่อกันได้ แต่ในบางกรณีก็ไม่สามารถติดต่อกันได้ เช่นในการติดต่อกิ่งต้นพืชระหว่างชนิด ในสกุล ส้ม (citrus) ปรากฏว่าส่วนใหญ่ทำได้สำเร็จ

และใช้ทำการค้าได้อย่างกว้างขวาง หรือในแอลมอนด์ (*Prunus amygdalus* Batsch.) พันธุ์ต่างๆ ในแอปริคอต (*Prunus armeniaca* L.) ในพลัมยุโรป (*Prunus domestica*) และในพลัมญี่ปุ่น (*Prunus salicina*) ซึ่งทุกๆ ชนิดสามารถทำการต่อเป็นแบบการค้าได้โดยใช้ต้นตอพืชพันธุ์เปอชิกาเป็นต้นตอ อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีต้นพืชที่ต่างกัน ดังเช่นในอัลมอนด์และแอปริคอตซึ่งถึงแม้ว่าจะอยู่ในสกุลเดียวกัน แต่ก็ไม่สามารถต่อข้ามได้ (intergrafted) ความไม่แน่นอนของการติดต่อกิ่งในลักษณะเช่นนี้ ยังจะเห็นได้จากการต่อกิ่งระหว่าง พลัมญี่ปุ่น (*P. salicina*) พันธุ์บิวตี้กับต้นตอแอลมอนด์ (*P. amygdalus*) ซึ่งทำการต่อได้สำเร็จ แต่ถ้าใช้พลัมญี่ปุ่นพันธุ์อื่นๆ เช่นพันธุ์แซนดาโรซ่า (Santa Rosa) จะไม่สามารถทำการต่อบนต้นของแอลมอนด์ได้สำเร็จเลย

การเข้ากันได้ (compatibility) ของต้นตอกับกิ่งพันธุ์ดีพันธุ์หนึ่งพันธุ์ใดนี้ อาจจะเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของต้นกล้า (seedling) ที่ใช้ทำเป็นต้นตอก็ได้ ดังเช่นต้นกล้าที่คัดเลือกมาจากพลัมพันธุ์เซนตูลีเยน (*Prunus insititia*) ซึ่งทำการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศเพื่อใช้เป็นต้นตอแล้วทำการติดต่อกิ่งด้วยพีช (peach) พันธุ์เดียวกันทั้งหมดปรากฏว่าต้นพืชที่ติด ยังประพศิตัวแตกต่างกันออกไปมากมาย เช่นต้นกล้าของพืชที่อยู่ในพวก A และ C ให้ต้นพืชที่มีลักษณะดีไม่แสดงให้เห็นว่าเกิดการไม่เข้ากัน (incompatibility) แต่ต้นพืชที่อยู่ในพวก B กลับตายหมดภายใน 5 ปี และพวก D ตายหมดภายใน 1 ปีเท่านั้น

นอกจากนี้ ในบางกรณีการต่อข้ามชนิด (species) ของพืชบางอย่างซึ่งทำให้ผลดี แต่ถ้าต่อกลับกันเสีย คือเอากิ่งพันธุ์ดีไปเป็นต้นตอและเปลี่ยนต้นตอมาเป็นกิ่งพันธุ์ดี กลับปรากฏว่าไม่ได้ผล ดังเช่นในการต่อพลัมพันธุ์มาเรียนน่า (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*) บนต้นตอของพืชพันธุ์เปอชิกา ต้นพืชสามารถรวมตัวกันได้ดีมาก แต่ถ้าเอาต้นพืชบนต้นพลัมพันธุ์มาเรียนน่าบ้าง กลับปรากฏว่าต้นพืชที่ต่อถ้าไม่ตายก็เลียงยากมาก ในพลัมก็เช่นเดียวกัน คือพลัมญี่ปุ่น ได้แต่ส่วนใหญ่ของพลัมยุโรปพันธุ์ต่างๆ ไม่อาจต่อได้สำเร็จบนต้นตอของพลัมญี่ปุ่น

การติดต่อกิ่งพืชที่อยู่ต่างสกุล (Grafting between genera)

เมื่อทำการติดต่อกิ่งต้นพืชข้ามสกุล (genus) กัน แต่อยู่ในวงศ์ (family) เดียวกัน โอกาสที่จะทำได้สำเร็จก็ยังห่างไกลออกไปมากขึ้นเรื่อยๆ บางกรณีอาจพบว่าสามารถติดกันได้ดี และใช้ประโยชน์ทางการค้าได้ แต่ส่วนใหญ่แล้วไม่สามารถทำได้สำเร็จ

ตัวอย่างที่ทำได้สำเร็จก็คือในส้มสามใบ (*Poncirus trifoliata*, syn. *Citrus trifoliata*) ซึ่งสามารถใช้เป็นต้นตอพันธุ์เตี้ย (dwarfing rootstock) อย่างเป็นการค้ากับส้มชนิดต่างๆ ในสกุลส้มได้ หรือในควินซ์ (*Cydonia oblonga*) ก็อาจใช้เป็นต้นตอพันธุ์เตี้ยของแพร์ (*Pyrus communis*) บางพันธุ์มาเป็นเวลานานแล้ว แต่ถ้าทำการต่อกลับกันเสีย คือเอาควินซ์ต่อบนแพร์

ปรากฏว่าไม่เคยทำได้สำเร็จเลย หรือการต่อข้ามสกุล (intergeneric graft) ในวงศ์ไนท์เชด หรือ มะเขือเทศ (Solanaceae) ปรากฏว่าทำได้ง่าย เช่นเอามะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) ต่อบน ต้นคอกของยาสูบ (*Nicotiana tabacum*) หรือมันฝรั่ง (*Solanum tuberosum*) หรือแบล็กไนท์เชด (*Solanum nigrum*) เป็นต้น

การติดต่อกิ่งพืชที่อยู่ต่างวงศ์ (Grafting between family)

การติดต่อกิ่งต้นพืชต่างวงศ์กัน โดยทั่วไปถือว่าไม่อาจทำได้ แต่ก็เคยมีรายงาน ทำได้สำเร็จในบางรายและส่วนใหญ่เป็นพืชไม้เนื้ออ่อน (herbaceous) และมีอายุสั้น ซึ่งทำให้ระยะเวลาที่ต่ออยู่ได้น้อยไปด้วย ดังเช่นในการต่อกิ่งระหว่างไวท์สวีทโคลเวอร์ (white sweet clover) กับทานตะวัน (sunflower) โดยการต่อให้มัดท่อน้ำท่ออาหารของกิ่งพันธุ์ดีและต้นคอดตรงกันโดยใช้สวีทโคลเวอร์ ซึ่งอยู่ในวงศ์ถั่ว เป็นกิ่งพันธุ์ดีและใช้ทานตะวันซึ่งอยู่ในวงศ์ค่อมโพซีเด้ (compositae) เป็นต้นคอก ทำการต่อแบบเสียบลิ้ม (cleft grafting) โดยที่ทำการสอดกิ่งพันธุ์ดีเข้าไปในพิตทาเรงคิมา (pith parenchyma) ของต้นคอกปรากฏว่า กิ่งพันธุ์ดี (ไวท์ สวีท โคลเวอร์) เจริญเติบโตอยู่ได้ประมาณ 5 เดือนเศษ

อย่างไรก็ตาม ก็ยังไม่มีพันธุ์พืชอายุยืนที่มีเนื้อไม้แข็ง (woody perennial) ชนิดใดที่ต่างวงศ์กัน จะสามารถทำการติดต่อกิ่งกันได้อย่างถาวรแม้แต่ต้นเดียวเลย

ความไม่สามารถเข้ากันได้ (Incompatibility)

ดังที่ทราบแล้วว่า ถ้านำพืชที่อยู่ในเครือญาติที่ใกล้ชิดกันมาต่อกัน ต้นพืชต้นนั้นจะเชื่อมหรือรวมตัวกันได้ดี และเจริญต่อไปเหมือนกับเป็นต้นพืชต้นเดียวกัน แต่ถ้านำพืชที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกันทางเครือญาติกันเลขมาต่อกัน ผลก็คือต้นพืชจะไม่เกิดการเชื่อมตัวหรือรวมตัวกันโดยสิ้นเชิง ซึ่งก็ไม่อาจจะทำนายได้ว่า กิ่งพันธุ์ดีและต้นคอกใดจะติดกันได้หรือไม่ หรือว่าจะติดกันได้ดีเลวแค่ไหน เช่น ในบางคู่ของกิ่งพันธุ์ดีและต้นคอกอาจจะเจริญอยู่ได้ด้วยดี แต่ถ้าต่อกลับกันเสีย (reciprocal graft) กลับไม่ได้ผล หรือในบางคู่ก็ติดได้เจริญเป็นปกติอยู่ 2-3 สัปดาห์ หรือ 2-3 ปี เพียงแต่กิ่งพันธุ์ดีหักหรือคายที่รอยต่อเท่านั้น หรือในบางคู่ต้นพืชที่ต่อจะเจริญเติบโตเป็นเวลาหลายปีจนกระทั่งออกดอกติดผลแล้วเมื่อมีพายุหนัก ต้นพืชอาจจะหักออกจากกันอย่างเรียบราบตรงรอยต่อ

ในบางคู่ของกิ่งพันธุ์ดีและต้นคอก ต้นพืชทั้งสองอาจรวมตัวกันได้ แต่จะแสดงอาการ (symptoms) บางอย่างผิดปกติ เป็นต้นว่าอาการแคระแกรน (dwarfed) หรือซังกั้น (stunted) ใบเหลืองหรือบางที่เกิดลักษณะโตผิดปกติ (over growth) ของกิ่งพันธุ์ดีเหนือรอยต่อ และจะปรากฏอาการที่เด่นชัดทุกๆ ที่ ซึ่งในบางคู่ที่แสดงลักษณะดังกล่าวนี้ โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ได้

ชั่วระยะเวลาหนึ่งแล้วก็ตายไปในที่สุด ที่แปลกก็คือในบางคู่ของกิ่งพันธุ์และต้นตอซึ่งอยู่ในเครือญาติใกล้ชิดกันซึ่งหวังว่าจะติดกันได้ดีแต่กลับแสดงอาการไม่รวมตัวกันโดยสิ้นเชิงหรือไม่ก็ติดกันได้ในเปอร์เซ็นต์ที่ต่ำมาก ความไม่สามารถของต้นพืช 2 ต้น ที่จะเชื่อมตัวกันได้สำเร็จและมีผลทำให้ต้นพืชเพียงต้นหนึ่งต้นใดเพียงต้นเดียวที่เจริญได้ดีนี้เรียกว่า อินคอมแพทIBILิตี (incompatibility) หรือ บางครั้งเรียกว่า อันคอนจีเนลิตี (uncongeniality) และคำที่มีลักษณะตรงข้ามกันคือ คอมแพทIBILิตี (compatibility) หรือคอนจีเนลิตี (congeniality) อินคอมแพทIBILิตี นี้ควรจะใช้กรณีที่ดินตอหรือกิ่งพันธุ์หรือทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์ไม่สามารถที่จะรวมตัวกันได้ และต้นพืชที่ต่อตายอย่างรวดเร็วส่วนคำว่า อันคอนจีเนลิตี นั้นควรใช้รวมทั้งกรณีที่ต้นพืชที่ต่อนั้นมีชีวิตอยู่ได้ แต่มีการเปลี่ยนแปลงบางอย่างที่ดินตอหรือกิ่งพันธุ์หรือทั้งที่ดินตอและกิ่งพันธุ์ ทั้งนี้ควรจะรวมทั้งการพองโตหรือการบวมที่บริเวณรอยต่อ หรือการแคระแกรนด้วย ดังนั้นคำว่า อินคอมแพทIBILิตี จึงควรจะใช้ในกรณีที่เกิดอันคอนจีเนลิตีที่รุนแรงเท่านั้นหรืออินคอมแพทIBILิตี นี้ควรใช้ในกรณีที่คู่ของต้นตอและกิ่งพันธุ์นั้นๆ แสดงลักษณะความล้มเหลวในการติดต่อย่างเด่นชัด เช่น ความล้มเหลวในการรวมตัว ความล้มเหลวในการเจริญเติบโต หรือการตายการออกดอกติดผล หรือความล้มเหลวที่พอจะเชื่อได้ว่าเกิดจากความแตกต่างระหว่างต้นตอและกิ่งพันธุ์ แต่ไม่รวมถึงความล้มเหลวในการติดต่อันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมหรือลักษณะที่ผิดปกติ เป็นต้นว่ารอยต่อเกิดโตขึ้นผิดปกติ ซึ่งไม่ได้เนื่องมาจากความล้มเหลวของต้นพืชที่ต่ออยู่

ความสัมพันธ์ระหว่างต้นตอและกิ่งพันธุ์ที่เกี่ยวกับความสามารถในการต่อเข้ากันได้ดีอาจจะแบ่งประเภทออกได้ดังนี้

1. คู่ของต้นตอและกิ่งพันธุ์มีลักษณะทางสรีรวิทยา (physiology) และลักษณะทางโครงสร้าง (structure) แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ซึ่งส่วนมากหรือทั้งหมดของต้นตอและกิ่งพันธุ์สามารถรวมตัวกันได้เป็นอย่างดี และต้นพืชก็มีการเจริญเติบโตเป็นปกติ อาการแคระแกรนที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยก็ดี หรือลักษณะที่เกิดขึ้นที่รอยต่อหรือเหนือรอยต่อก็ดี จะไม่ถือว่าต้นพืชที่ต่อทั้งสองนั้นเกิด การไม่เข้ากัน (incompatibility) ถ้าหากต้นพืชนั้นยังมีการเจริญเติบโตดีและยังให้ผลดกสม่ำเสมออยู่

2. คู่ของต้นตอและกิ่งพันธุ์ใดที่มีลักษณะทางสรีรวิทยาและลักษณะทางโครงสร้างแตกต่างกันมากจนกระทั่งไม่อาจเกิดการประสานหรือเชื่อมตัวกันได้ หรือบางครั้งความล้มเหลวนี้อาจยืดเยื้อไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง หรืออาจเป็นเวลาหลายๆ ปี เรียกลักษณะการไม่เข้ากัน เช่นนี้ว่า ดีเลย์อินคอมแพทIBILิตี (delayed incompatibility) ซึ่งที่จริงควรจะเรียกว่า ดีเลย์ ซิมพ์ตอม (delayed symptom) ของความไม่สามารถเข้ากันได้ เนื่องจากเป็นอาการที่ขัดเยื้อ ไม่ใช่ความไม่สามารถเข้ากันได้ที่ยืดเยื้อ

3. ในระหว่างต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี 2 พวกดังกล่าวข้างต้นนี้ ก็มีต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีหลายคู่ที่มีความแตกต่างกันทางสรีรวิทยาและทางโครงสร้าง แต่ความแตกต่างนั้นๆ เกิดขึ้นน้อยพอที่จะทำให้การติดสำเร็จบ้างซึ่งผลสำเร็จของการต่อลักษณะนี้อาจเกิดจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อมซึ่งทำให้เกิดความไม่สามารถเข้ากันได้มีน้อยลง

ปัจจุบันชาวสวนปลูกลำไยด้วยกิ่งตอนจึงทำให้เกิดปัญหาการ โคนล้ม เนื่องจากลมพายุ ทั้งนี้เนื่องจากระบบรากของลำไยที่ได้จากการตอนกิ่งเป็นระบบรากพิเศษ เจริญแผ่กว้างไปในแนวนอนและจากการสังเคราะห์ของลำไยจะมีปริมาณน้อยประกอบกับลำไยมีทรงพุ่มทึบ และกว้างในปีที่ลำไยติดผลมากๆ เมื่อเกิดพายุจึงมักเกิดการ โคนล้มได้ง่าย ปีหนึ่งๆ พบว่ามีลำไยถูกพายุพัด โคนล้มเป็นจำนวนมาก วิธีการที่น่าจะสามารถลดปัญหานี้ได้ทางหนึ่ง คือการปลูกลำไยด้วยกิ่งพันธุ์ที่ขยายพันธุ์โดยการต่อกิ่งซึ่งใช้ต้นตอที่มีระบบรากแก้วสามารถยังลึกลงไปดิน นอกจากนี้การต่อกิ่งยังมีประโยชน์ในด้านการ ศึกษาถึงอิทธิพลของต้นตอที่มีต่อกิ่งพันธุ์ดี เช่น อาจมีผลต่อขนาดของทรงพุ่ม และคุณภาพของผลลำไย

การเตรียมต้นตอ

ต้นตอที่ใช้ในการต่อกิ่งได้จากการเพาะเมล็ดนำเอาผลลำไยมาแกะเปลือกออกแล้วควรรีบนำเอาเมล็ดไปเพาะทันที หากเก็บไว้นานเมล็ดจะสูญเสียความงอกอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าต้องการเก็บเมล็ดไว้นานๆ ควรเก็บไว้ทั้งผล โดยแช่ในสารฆ่ารา เบนโนมิล (benomyl) อัตรา 0.05 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร นาน 5 นาที จะสามารถเก็บไว้ได้นาน 30 วัน โดยมีความงอกถึง 85 เปอร์เซ็นต์ การเพาะเมล็ดอาจเพาะลงในถุงพลาสติกหรือเพาะในกระบะ โดยใช้ดินผสมกับทรายหรือดินผสมขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 2:1 ฝังเมล็ดให้ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่มประมาณ 2 สัปดาห์ เมล็ดจะเริ่มงอก การงอกขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของเมล็ดและพันธุ์เมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 1 ปี หรือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นประมาณ 0.4-0.6 เซนติเมตร ก็สามารถนำไปใช้เป็นต้นตอได้

การเตรียมยอดพันธุ์ดี

ยอดพันธุ์ดีที่ใช้ในการเสียบกิ่งควรมีความยาวประมาณ 15-20 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางใกล้เคียงกับขนาดของต้นตอ คัดใบออกให้เหลือ 2-3 ใบรวม การต่อกิ่งสามารถทำได้ดีทุกฤดูกาล โดยมีเปอร์เซ็นต์ในการเสียบติดใกล้เคียงกัน ขั้นตอนการต่อกิ่งใช้วิธีการต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (cleft grafting) ซึ่งได้ผลมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ตัดยอดต้นตอสูงจากพื้นประมาณ 7-10 เซนติเมตร ผ่าต้นตอให้ยาวประมาณ 2-3

เซนติเมตร

2. เชือนโคนกึ่งพันธุ์ดีให้เป็นรูปลิ้มยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร
3. เพชรรอยผ่าด้านตอออกแล้วสอดโคนกึ่งพันธุ์ดี จัดแนวเนื้อเยื่อเจริญให้ชิดกัน
4. พันด้วยผ้าพลาสติกให้แน่น
5. นำไปใส่ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ มัดปากถุงให้แน่นแล้วนำไปเก็บไว้ในที่ร่มรำไร ประมาณ 40-50 วัน จึงเปิดถุง

การเปิดถุงหลังจากเกิดการเชื่อมต่อของเนื้อเยื่อในระยะแรก ควรเปิดออกเพียงเล็กน้อย ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน เพื่อให้ต้นลำไยค่อยๆ ปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศภายนอกถุงแล้ว จึงค่อยเปิดถุงคลุมออกให้หมด เก็บรักษาต้นลำไยก่อนนำไปปลูกในแปลงต่อไป

การขยายพันธุ์โดยการทาบกิ่ง

การเตรียมต้นตอ

เลือกต้นตออายุประมาณ 1-2 ปี เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.4-1.0 เซนติเมตร นำต้นตอมาล้างรากและตัดรากบางส่วนออก นำไปจุ่มในสารเร่งราก IBA (Indolebutyric acid) ความเข้มข้น 8,000-10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 5 นาที หรือจุ่มในสาร NAA (Naphthalene acetic acid) ความเข้มข้น 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 5 นาที จากนั้นหุ้มด้วยกาบมะพร้าวหรือขุยมะพร้าวที่มีความชื้น ซึ่งบรรจุอยู่ในถุงพลาสติกใสขนาด 4×6 นิ้ว

การเตรียมกิ่งพันธุ์ดี

เลือกกิ่งกระโดงที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใกล้เคียงกับต้นตอความยาวประมาณ 20 นิ้ว ควรเป็นกิ่งที่ได้รับแสงแดด

ขั้นตอนการทาบกิ่ง

1. เตรียมรอยแผลบนกิ่งพันธุ์ดีโดยเชือนกิ่งพันธุ์ดีเป็นรูปโล่ยาว 2-3 เซนติเมตร
2. เชือนแผลของต้นตอให้มีความยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร
3. นำรอยแผลของต้นตอมาประกบกับรอยแผลของกิ่งพันธุ์ดี จัดแนวเนื้อเยื่อเจริญให้ชิดกัน
4. พันด้วยพลาสติกให้แน่น ประมาณ 45-60 วันต้นตอจะเกิดราก

การตัดกิ่งทาลงในถุง

หลังจากทาบกิ่งได้ 45-60 วัน เมื่อต้นตอเกิดรากจำนวนมาก ค่อยตัดกิ่งมาชำลงในถุง ก่อนชำควรตัดใบออกบ้างเพื่อลดการคายน้ำจากนั้นแกะถุงพลาสติกที่หุ้มต้นตอออก ควรทำด้วยความระมัดระวังอย่าให้รากกระทบกระเทือน การนำกิ่งทาชำลงในถุงพลาสติกวัสดุที่ใช้ คือ ขี้เถ้า แกลบ:ดิน:ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:2:1 นำกิ่งที่ชำเก็บไว้ในที่ร่มรำไร ประมาณ 1-2 เดือน เมื่อกิ่งทาตั้งตัวได้แล้วจึงนำไปปลูกในแปลง

การนำไปใช้ประโยชน์

นอกจากจะรับประทานผลสดแล้ว ยังนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ลำไย ทั้งเปลือกอบแห้ง ลำไยคอง ลำไยกวนปรุงรส ลำไยแช่อิ่ม น้ำลำไยผง น้ำลำไยสด น้ำลำไยแห้ง ลำไยกวน ลำไยกระป๋อง หรือบรรจุขวดในน้ำเชื่อม นอกจากนี้ยังทำเป็นอาหารคาว หวาน เช่น ข้าวคัมลำไย ข้าวเหนียวเปียกลำไย ลูกกัลำไย เค้กลำไย พายลำไย ขนมปังลำไย แยมลำไย แยมจืด ลำไยสอใส่ เป็นดิน ส่วนคุณค่าทางยาสมุนไพร เนื้อลำไย ยังสามารถนำมาคองเห่าเก็บไว้ 10 วัน รับประทานเป็นยาบำรุงโดยการนำมาคั้นกับน้ำตาลรับประทานเป็นยาบำรุงเลือดให้ผิวพรรณเปล่งปลั่งมีน้ำมีนวล แก้หวัด แก้ไข้มาลาเรีย แก้ปวด ห้ามเลือด รักษาเกลื้อน แก้เวียนศีรษะ ส่วนดอก ลำไยช่วยในการขับนิ่ว โรคมมาลาเรีย โรคสีดวงทวารหนัก

คุณค่าทางโภชนาการ

ลำไย ถือว่าเป็นผลไม้ที่มีชื่อเสียงติดอันดับ โภชนาชนิดหนึ่ง ซึ่งมีรสหวานอร่อยและยังทำรายได้เข้าประเทศในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก นางนุชและสุดา (2541 ; วีรัชย์, 2538) กล่าวว่าในทาง การแพทย์แผนโบราณจีน ลำไยมีสารอาหารมากมายไม่ว่าจะเป็นน้ำตาลกลูโคส (glucose) ซูโครส (sucrose) และฟรุกโตส (fructose) และวิตามินชนิดต่างๆ เช่น วิตามินซี วิตามินบี 1 และบี 2 สูง โดย เนื้อลำไยมีรสหวานและมีสรรพคุณแก้ผอมแห้งแรงน้อย นอนไม่หลับ จี๊ดลิ้น ใจสั่น บำรุงร่างกาย บำรุงประสาท ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ช่วยบำรุงกำลังของสตรี ภายหลังจากการคลอดบุตร ส่วนลำไยแห้งนั้นจะมีสรรพคุณในการบำรุงหัวใจ ระบบประสาท ช่วยย่อยอาหาร ช่วยบำรุงกำลัง และบำรุงโลหิต

การถ่ายเรณู

วิวัฒนาการของความรู้ในการถ่ายเรณูพืช

ความรู้เกี่ยวกับการริเริ่มการผสมเกสรเท่าที่สืบทราบกันได้เกิดขึ้นเมื่อ 1500 BC จากรูปภาพบันทึกของอียิปต์และปาปิโรเนียน ทราบว่าต้นอินทผลัมได้ให้ดอกออกเป็น 2 พวก คือ ช่อดอกเพศผู้ และช่อดอกเพศเมีย แต่เมื่อคำนึงถึงการผลิตพันธุ์ดอกไม้วพวก aster, camellias, chrysanthemums, peonies, pinks และกุหลาบ ซึ่งเกิดในประเทศจีน และญี่ปุ่น ได้ทำการขยายพันธุ์ใหม่ๆ พืชพวกนี้จะขยายพันธุ์ได้ส่วนใหญ่แล้วจะต้องเกิดมาจากการผสมข้ามต้น (xenogamy) ซึ่งน่าจะเป็นการเริ่มแรกของการถ่ายเรณู น่าจะมาจากทั้งสองประเทศนี้ ในราวปี ค.ศ.682 Kazwini ได้บันทึกไว้ว่าอินทผลัมเป็นต้นไม้ต้นเดียวที่ใช้ทำการผสมเทียม (hand pollination) และจนถึงปัจจุบันนี้ก็ยังใช้วิธีการเหล่านี้อยู่ เมื่อมีความเชื่อมั่นว่าจะให้ผลผลิตดีขึ้น ในปี ค.ศ. 1682 การที่จะให้เกิดเมล็ดนั้นจำเป็นที่จะมีการเคลื่อนย้ายเรณูลงไปสู่ส่วน ยอดเกสรเพศเมีย และดอกไม้แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนของเกสรเพศผู้ และ เกสรเพศเมียและทั้งสองสิ่งนี้ต้องร่วมมือกันเพื่อผลิตเมล็ด ซึ่งทั้งสองสิ่งนี้เป็นส่วนที่แสดงออกของอวัยวะเพศอย่างแท้จริง แต่โดยทางพฤกษศาสตร์แล้ว เรื่องของทั้ง 2 เพศนี้ ได้ถูกกล่าวไว้ก่อนแล้วเมื่อก่อนคริสตกาล 370-287 ปี โดย Theophrastus ซึ่งเป็นบิดาแห่งพฤกษศาสตร์

ระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 เกิดมีการใช้พืชวงศ์ถั่วเป็นอย่างมาก ซึ่งได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว เกิดการใช้ผึ้งในการถ่ายเรณูกับหญ้าเลี้ยงสัตว์อัลฟาฟ่า ในรัฐ Utah และในระยะหลังต่อมาก็เกิดการจัดการผลิตพันธุ์ชนิดอื่นๆ ตามมาก่อให้เกิดการใช้ผึ้งป่าต่างๆ ที่อยู่อาศัยแบบเป็นกลุ่มใหญ่ (gregarious form) เอามาใช้ประโยชน์ในการช่วยถ่ายเรณู

นับจากนั้นก็มีการศึกษาเปลี่ยนแปลงพัฒนาเกี่ยวกับการถ่ายเรณูกันอีกมากมาย จนถึงบุคคลในยุคใกล้เคียง และในยุคปัจจุบัน ที่สำคัญได้แก่ Bohart, Todd, Butler, Simpson, Free ฯลฯ จนถึงในปัจจุบันนี้ ความรู้และการรวบรวมทั้งหมดเกี่ยวกับงานถ่ายเรณูนี้ได้รวบรวมตีพิมพ์โดย Free (1970) ซึ่งถือว่าเป็นประโยชน์อย่างมากของงานในสาขานี้

ระยะเวลาที่เริ่มเห็นช่อดอกจนถึงดอกบานใช้เวลาประมาณ 3-4 สัปดาห์ ลักษณะการบานจากโคนช่อไปหาปลายช่อและการบานของช่อแขนงย่อยจะบานจากโคนไปหาปลายเช่นกัน ในระยะแรกของการบานพบว่าดอกเพศผู้จะบานมากกว่าดอกเพศเมีย มีการศึกษาการบานของดอกลำไย 3 พันธุ์ คือ แห้ว อีดอ และเปี้ยวเขียว พบว่าลำไยทั้ง 3 พันธุ์ ดอกลำไยจะเริ่มบาน 6.00-7.30 น. อับเรณูจะเริ่มแตกหลังจากดอกบานประมาณ 4 ชั่วโมง 20 นาที และมีเวลาการบาน

ของดอกย่อยในช่อใกล้เคียงกันคือ ตั้งแต่ดอกแรกถึงดอกสุดท้าย ใช้เวลา 16-18 วัน (เรืองยศ, 2531) และเวลาหลังจากนี้ไปแล้วจะไม่มีดอกที่เริ่มบานอีก ลำไยต้นหนึ่ง ๆ จะใช้เวลาบานประมาณ 1-1.5 เดือน ดอกเพศเมียเมื่อบานเต็มที่ ลักษณะความพร้อมที่จะรับละอองเกสร (receptive) ของดอกเพศเมีย จะสังเกตเห็นได้จากยอดเกสรเพศเมีย (stigma lobe) จะแยกออกเป็น 2 แฉก (bifurcation) และมีน้ำค้อย (nectar) ที่จานรองดอกและมีช่วงเวลาในการถ่ายเรณูอยู่ระหว่าง 7.00-10.30 น. (วัฒนา, 2521) อับเรณูเริ่มแตก ใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง หลังดอกบาน มีการศึกษาการเปิดของอับละอองเรณูพบว่าเวลา 11.00 น. เท่ากับ 14 เปอร์เซ็นต์ เวลา 13.00 น. เท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์และเวลา 15.00 น. เท่ากับ 27 เปอร์เซ็นต์ รุ่งนภาและคณะ (2544) ศึกษาการงอกของเรณูในลำไยพันธุ์อีดอ ในช่วงเวลา 6.00 และ 8.00 น. พบว่าอับเรณูจะไม่แตกในช่วงนี้แต่อับเรณูจะเริ่มงอกตั้งแต่วันที่ 10.00-16.00 น. ส่วนพันธุ์เพชรสาครมีการงอกของเรณูมากที่สุดในช่วง 10.00 และ 12.00 น. การพ่นสาร GA₃ ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร สาร NAA ความเข้มข้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร สาร Ca+B ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และสารไซโคไคนิน (CPPU) 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ในช่วงดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับไม่พ่นสารเคมี พบว่าการงอกเรณูของลำไยพันธุ์อีดอไม่ต่างกัน (รุ่งนภาและคณะ, 2545) การถ่ายเรณูโดยธรรมชาติอาจเกิดได้สองกรณีคือ ข้ามดอกภายในต้นเดียวกัน (self pollination) และข้ามต้น (cross pollination) การถ่ายเรณู ทั้งสองกรณีจะสำเร็จได้โดยอาศัยแมลงเป็นพาหะโดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงพวกผึ้ง มดและชันโรง ส่วนลมและแรงดึงดูดของโลกนั้นก็มีบทบาทอยู่บ้าง แต่น้อยมาก การปฏิสนธิ (double fertilizations) จะเกิดขึ้นในถุงเอ็มบริโอ (embryo sac) ประมาณ 4 วัน หลังจากมีการถ่ายเรณู (ฉันทนา, 2513)

การถ่ายเรณู (pollination)

การถ่ายเรณูหมายถึง ปรากฏการณ์หรือกระบวนการทางธรรมชาติที่ละอองเรณูเพศผู้ของดอกไม้ไปตกบนยอดเกสรเพศเมีย โดยพาหะที่แตกต่างกัน การถ่ายเรณูแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. การถ่ายเรณูภายในดอกเดียวกันหรือต้นเดียวกัน (self pollination) ลักษณะการถ่ายละอองเรณูของพืชเช่นนี้เนื่องมาจากสาเหตุ คือ ดอกอาจไม่บานทำให้ละอองเรณูตกบนยอดเกสรเพศเมียในดอกเดียวกัน อับเรณูอาจจะแตก ละอองเรณูเข้าผสมกับเกสรเพศเมีก่อนดอกบาน ยอดเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้อาจถูกปิดบังโดยส่วนอื่นๆ ของดอกยอดเกสรเพศเมียอาจขยายตัวไปตามความยาวของก้านชูอับเรณู ภายหลังอับเรณูแตกเล็กน้อย ทำให้เกิดการถ่ายเรณูต้นเดียวกัน

ผลจากที่พืชเกิดการถ่ายเรณูภายในดอกเดียวกัน เรียกว่าการผสมตัวเอง (autogamy) จีโนไทป์ของ ยีนส์จะได้คู่ที่เหมือนกัน (homozygous)

อัตราส่วนการผสมตัวเองของพืชตามธรรมชาติจะแตกต่างกันไป ตามชนิดของ พันธุ์พืช ตัวอย่างพืชที่ผสมตัวเอง เช่น ข้าว ถั่วต่างๆ ยาสูบ มะเขือเทศ เป็นต้น ในกรณีที่พบมีการ ผสมตัวเอง แม้ว่าการถ่ายเรณูจะเกิดขึ้นในต่างดอกกัน จะเกิดเหตุการณ์ที่คล้ายกับการถ่ายเรณู ใน ดอกเดียวกันเช่นกัน เพราะยีนส์ที่ได้จะเหมือนกันเรียกว่า geitonogamy ซึ่งมีจีโนไทป์เหมือนกัน

2. การถ่ายเรณูต่างดอกหรือคนละต้นกัน (cross pollination) หมายถึงละอองเรณู ของพืชต้นหนึ่งไปตกลงบนยอดเกสรเพศเมียของพืชอีกต้นหนึ่งซึ่งเกิดได้จากสาเหตุหลายประการ คือ มีส่วนประกอบอื่นของดอกกีดขวางไม่ให้มีการผสมตัวเอง เช่น ดอกกล้วยไม้ ความพร้อมของ ดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแตกต่างกัน คือ ละอองเกสรเพศผู้แก่เต็มที่แต่เกสรเพศเมียไม่พร้อมรับ การถ่ายเรณูเรียกลักษณะเช่นนี้ว่า Potandrous หรือ Potandry อีกกรณีหนึ่งถ้าเกสรเพศเมียพร้อม ก่อนเกสรเพศผู้ เรียกลักษณะนี้ว่า Potogynous หรือ Potogyny ซึ่งเกิดจากการควบคุมทางพันธุกรรม ที่เกิดขึ้นจากพืชชนิดนั้นมีละอองเรณูเป็นหมัน การถ่ายเรณูข้ามหรือต่างต้นกันนี้ในธรรมชาติ เกิดขึ้นมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป ตัวอย่างพืชได้แก่ ข้าวโพด ทานตะวัน อ้อย ส้ม สตรอเบอรี่ ฟักทอง เป็นต้น การถ่ายเรณูในต่างดอกต่างต้นกันนี้ เราเรียกว่า allogamy และถ้าเกิดการปฏิสนธิที่ สมบูรณ์เกิดขึ้นแล้ว เราเรียกว่า การผสมข้ามต้น (xenogamy) เมื่อเกิดการปฏิสนธิที่สมบูรณ์จะได้ ยีนส์ เฮเทอโรไซกัส (heterozygous)

ถ้ายีนส์ใดยีนส์หนึ่งเกิดการกลาย (mutation) จะทำให้ยีนที่เกิดขึ้นมาใหม่นั้น แตกต่างไปจากยีนเดิมและจัดเป็นประเภท xenogamy ถ้ามีเหตุการณ์เกิดการถ่ายเรณูข้ามดอกที่ต่าง ชนิดกันจะได้ลูกผสม แต่จะเป็นหมันเพราะไม่สามารถนำไปขยายพันธุ์ต่อได้ ฉะนั้นเมื่ออับเรณูแก่ และแตกออกจะเกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่า การถ่ายละอองเรณูขึ้น ทำให้เป็นสาเหตุของการเกิด วิวัฒนาการของพืช ที่ทำให้เกิดความแตกต่างออกไปจากพันธุ์เดิมและสามารถจำแนกเป็น class, genus และลำดับอื่นๆ ในขั้นของอนุกรมวิธานได้ สามารถจะทำนายคร่าวๆ ได้ว่า พืชชนิดนั้นจะมีการถ่ายเรณูแบบใด และถ้าเป็นแบบข้ามดอกจะต้องอาศัยอะไรเป็นพาหะบ้าง

พืชพวกไม้ดอกมีหลักการถ่ายเรณูเพื่อผสมพันธุ์ตามวิวัฒนาการ คือ พวกดอกเปิด เช่น ดอกจำปี จำปา จะมีพาหะช่วยพาละอองเรณูไปได้หลายชนิด แต่พวกดอกปิด จะมีพาหะจำเพาะ ชนิด และถ้าเป็นพาหะอื่นๆ ก็จะไม่สามารถเข้าไปในดอกชนิดนั้นๆ ได้ เช่น พวกดอกถั่ว พาหะจะมี จำเพาะชนิดที่สามารถแหวกกลีบดอกที่คล้ายปีกได้เท่านั้น

ละอองเรณู (pollen grains) ซึ่งเป็นหน่วยเล็กๆ (microspore) ของเพศผู้ที่ทำหน้าที่ สืบพันธุ์ บรรจุอยู่ในอับเรณู (anther) จำนวนละอองเรณูต่ออับเรณูหนึ่งนั้นแตกต่างกันไปตามชนิด

ของพืช เป็นที่น่าสังเกตว่าชนิดที่มีการถ่ายเรณูโดยใช้น้ำเป็นพาหะ (hydrophilous species) มักจะมีจำนวน ละอองเรณู ต่อต้นน้อย ต่างจากชนิดที่ใช้ลมเป็นพาหะในการถ่ายเรณู (anemophilous species) จะผลิตเรณูมากมาย เช่น ในข้าวโพดให้ปริมาณถึง 10^7 เม็ดต่อต้น

รูปร่างของละอองเรณู ก็แตกต่างกันออกไปมากเช่นกัน ถ้าสืบพันธุ์รูปร่าง พื้นที่ที่ห่อหุ้ม ร่องที่เกิด หลากอย่างมาประกอบกัน ใช้ในการจำแนกชนิดของพืชได้เช่นเดียวกับดอกหรือใบของพืชนั่นเอง ชนิดที่มีละอองเรณูขนาดเล็กได้แก่ forget-me-not (*Myosotis sylvatica*) ในวงศ์ Boraginaceae มีขนาดเพียง 4-6 ไมครอน แต่ใน *Cymbopetalum odoratissimum* ในวงศ์ Annonaceae มีขนาดใหญ่ถึง 350 ไมครอน ในพืชบางชนิดให้เรณูเป็นรูปที่คล้ายกับท่อยาวเช่นในพืชไม้น้ำ *Zostera marina* มีขนาดยาวถึง 2,500 ไมครอน แต่กว้างเพียง 3.7 ไมครอน แต่โดยเฉลี่ยทั่วไปขนาดของเรณูแล้วประมาณ 25-50 ไมครอน

เรณูเป็นแหล่งอาหารที่ดีอย่างยิ่ง ประกอบด้วยเนื้ออาหาร โปรตีน 16-30 เปอร์เซ็นต์ แป้ง 1-7 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาล 0-15 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 3-10 เปอร์เซ็นต์ และพวกกากเถ้า 1-9 เปอร์เซ็นต์

การถ่ายเรณูและการปฏิสนธิ

การถ่ายเรณูอาจใช้ไปในทางที่ไม่ถูกต้อง ดังเช่นพืชบางชนิดอาจจะพูดได้ว่าเป็นสืบพันธุ์เองได้ (self-fertile) หรือ ผสมตัวเองได้ (self-compatible) ในกรณีที่พืชนั้นสามารถจะผลิตผลได้โดยไม่ต้องมีการเคลื่อนย้าย เรณู ของมัน ซึ่งต่างจากพวกถ่ายเรณูในดินเดียวกัน (self-pollination) ซึ่งบางทีอาจต้องการสื่อจากภายนอก ซึ่งอาจได้แก่ลมหรือแมลงพาหะมาช่วยนำเอาเรณูจากอับเรณูให้ไปสู่ ยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งอาจจะเป็นในดอกเดียวกัน หรืออาจจะต่างดอกกันแต่อยู่บนต้นเดียวกัน และถ้าพืชนั้นไม่สามารถรองรับเรณูของมันเองได้ ให้เกิดเป็นผลได้เรียกว่า สืบพันธุ์เองไม่ได้ (self-sterile) หรืออาจเป็น ผสมตัวเองไม่ได้ (self-incompatible) ในบางกรณีของสิ่งที่ได้ นำเอาประโยชน์ใช้ในการผสมข้ามพันธุ์ ข้ามต้น คือ การถ่ายเรณูข้าม (cross-pollination) โดยนำเอาเรณู จากดอกหนึ่งถ่ายให้ กับ ยอดเกสรเพศเมีย ในช่วงที่ตอบรับได้ (receptive time) ของอีกดอกหนึ่ง ให้เกิดเป็นผล ก็ได้เป็นแบบ cross-incompatible แล้วชนิดหนึ่งจะไม่ยอมตอบรับกับเรณูเฉพาะเจาะจงกับ cultivar นั้น

ในการผสมพันธุ์นี้ เกิดขึ้นจากที่ส่วนของ ยอดเกสรเพศเมีย อยู่ในช่วงระหว่างการตอบรับการผสมพันธุ์ จะขับสารเหนียวเหมือนยางเหนียวออกมาเยิ้มตอนปลาย เมื่อเรณู ที่มีชีวิตมาตกลงบนส่วนนี้ มีความชื้นของอาหารสัดส่วนพอเหมาะ เรณู ก็จะงอกลงท่อส่งคือหลอดเรณู

(pollen tube) ออกมาฝั่งหยั่งลงไป ใน ยอดเกสรเพศเมีย ผ่านเข้าไปใน ก้านยอดเกสรเพศเมีย ภายในหลอดเรณู ก็จะมี tube nucleus และ sperm nuclei อีก 2 อัน ก็จะถูกส่งเข้าไปในรังไข่ แล้วในที่สุดก็จะเข้ามาถึงส่วนของไข่ อันใดอันหนึ่ง ทำให้เกิดการปฏิสนธิติดตามาโดยที่ หนึ่งในสองของ sperm nuclei ของ เรณู และส่วน เซลล์ไข่ (egg nucleus) ของไข่ รวมตัวผสมกันเข้าเป็น ไซโกต (zygote) เกิดเป็นเมล็ด (seed) แล้วพร้อมที่จะเจริญออกเป็นต้นพืชอ่อนเป็นส่วนสืบพันธุ์ให้แก่พืชต่อไป

นิเวศวิทยาและการแพร่กระจายของละอองเรณู

นิเวศวิทยาของละอองเรณูและสปอร์ของพืช การศึกษานิเวศวิทยาแต่ละระดับ มีจุดมุ่งหมายที่แตกต่างกัน การศึกษานิเวศวิทยาการถ่ายละอองเรณูของพืช มีจุดประสงค์เพื่อจะทราบถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตชั้นสูงและการแพร่พันธุ์ การศึกษาเพื่อให้ได้คำตอบเหล่านี้มักจะต้องศึกษาในสภาพธรรมชาติและห้องปฏิบัติการ เพื่อหาคำตอบที่เป็นพื้นฐานและองค์ประกอบย่อยของการวิเคราะห์ในระบบที่ใหญ่ขึ้น การศึกษาผลกระทบต่อพาหะที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตของปัจจัยสิ่งแวดล้อมเพียงปัจจัยเดียวไม่สามารถอธิบายได้ว่า ประชากรของสิ่งมีชีวิตใดชนิดหนึ่งในระบบนิเวศ มีปัจจัยสิ่งแวดล้อมใดมาควบคุมจำนวนประชากร ไม่อาจบอกได้ว่าสิ่งมีชีวิตนั้นชนิดนี้จะทำให้จำนวนพืชมีการเปลี่ยนแปลงไป ไม่อาจบอกได้ว่าสิ่งมีชีวิตใดสำคัญที่สุดในระบบนิเวศนั้นๆ ดังนั้น การศึกษานิเวศวิทยาการถ่ายเรณูจึงเป็นเพียงพื้นฐานของการวิเคราะห์ระบบที่ใหญ่ขึ้น ไม่อาจให้คำตอบที่สมบูรณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ทั้งหมดภายในระบบได้ การศึกษานิเวศวิทยาการถ่ายละอองเรณู มีจุดมุ่งหมาย จะทราบชนิดของพาหะ การเปลี่ยนแปลงของพาหะที่มีผลต่อการถ่ายละอองเรณู ปัจจัยการควบคุมความหนาแน่นและการเปลี่ยนแปลงของประชากรพาหะกับพืชที่พาหะต้องการเป็นอาหาร ดังนั้น ความเกี่ยวพันระหว่างลักษณะการเจริญเติบโตและความสามารถในการปรับตัวของละอองเรณูและสปอร์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ละอองเรณูและสปอร์จะแพร่ขยายพันธุ์แข่งขันกันไปกับพืชต่างๆ ตามกฎเกณฑ์ของธรรมชาติ นิเวศวิทยาของเรณูและสปอร์พืชจึงเน้นหนักในเรื่องกลไกการปรับตัวเองของพืชเพื่อให้อยู่รอดและเข้าปฏิสนธิภายใต้สภาวะที่ถูกรบกวน เรณูและสปอร์สามารถทนในการดำรงชีวิตอยู่ได้ในที่นั้นๆ ได้ ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อสภาวะแวดล้อมของเรณูและสปอร์พืชจะเป็นตัวกำหนด การเกิด ปริมาณการผลิต ขอบเขตและการแพร่กระจาย มีดังนี้ คือ

ปัจจัยด้านภูมิอากาศ (climatic factors) คือปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อเรณูและสปอร์พืชโดยตรง ได้แก่

แสง ความเข้มของแสง ความมืด (การไม่ให้แสง) คุณภาพและช่วงเวลาที่ได้รับแสงมีความสำคัญที่เป็นตัวกำหนดการงอกของหลอดเรณู (pollen tube) การเจริญเติบโต การปฏิสนธิเพื่อการสืบพันธุ์และการกระจายพันธุ์ของพืช

อุณหภูมิและบรรยากาศ มีความสัมพันธ์กับการงอกของหลอดละอองเรณู และยังเกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายพันธุ์อีกด้วย ในฤดูดอกไม้บาน (ประมาณเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน) ละอองเรณูพืชจะเริ่มโปรยปรายพร้อมดอกไม้ที่บานสะพรั่ง เกิดกระบวนการถ่ายเรณูเพื่อการผสมพันธุ์ที่สมบูรณ์และรักษาดำรงพันธุ์ของแต่ละพันธุ์ไว้ให้ได้มากที่สุด ฉะนั้นเรณูและสเปิร์มพืช ที่สามารถทนต่อความเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้มากย่อมมีความอยู่รอดได้มาก

น้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญรวมทั้งหมอก ไอน้ำ น้ำค้าง น้ำฝน เรณูและสเปิร์มของพืช บางอย่างสามารถงอกหลอดเรณูเพื่อการเจริญเติบโตเข้าไปผสมกับอวุลได้ หลอดเรณูของพืชบางชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำธรรมดา เมื่ออยู่บนยอดเกสรเพศเมียละอองเรณูและสเปิร์มของพืชหลายชนิดจะเจริญเติบโตในสารละลายน้ำตาลที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันไป แต่ถ้ามีมากหรือน้อยเกินความต้องการของพืชนั้น ก็ไม่อาจอยู่รอดได้ ฉะนั้นเรณูและสเปิร์มพืช จะอยู่ได้ในที่มีปริมาณน้ำพอเหมาะจำเพาะแต่ละชนิดที่มีความต้องการเท่านั้น นอกจากนี้ น้ำยังมีผลต่อปฏิกิริยาดูดซึมน้ำ (hydration) ในกระบวนการปฏิกิริยาผสมติดที่บริเวณคอเกสรเพศเมีย อันเป็นผลทำให้เกิดการปฏิสนธิที่สมบูรณ์ในพืชอีกด้วย การแพร่กระจายของละอองเรณูจากอับเรณูไปสู่ยอดเกสรเพศเมียนับว่ามีความสำคัญมาก มีพืชน้ำเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่ผสมกันได้ใต้น้ำ และมีโอกาสทำให้เกิดตะกอนฝังตัวทำให้เกิด fossil

ลม ปริมาณความถี่ของกระแสลม ความเร็วของลม มีผลต่อการกระจายของละอองเรณูและสเปิร์มพืช เนื่องจากลมมีผลต่อความชื้นและการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ลมจะพาปริมาณน้ำที่เกิดจากการคายน้ำของพืชไปด้วย ทำให้พืชเสียน้ำและต้องการน้ำเพิ่มขึ้น ถ้าระหว่างนั้นเกิดกระบวนการผสมพันธุ์พืชอยู่ อาจมีผลทำให้เกิดปฏิกิริยาผสมไม่ติดเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ ลมยังเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยพัฒนาละอองเรณูและสเปิร์มพืชให้เกิดการฟุ้งกระจายพันธุ์มีมากขึ้นด้วย

ฤดูกาล เป็นส่วนหนึ่งที่ควบคุมความมากน้อยหรือการเจริญเติบโต อันเนื่องมาจากการกระจายถ่ายละอองเรณูและสเปิร์ม การฟุ้งกระจายของละอองเรณูและสเปิร์ม ตลอดจนปริมาณการเกิด (การผลิตละอองเรณูของพืชแต่ละชนิด) เป็นการส่งเสริมให้มีการปฏิสนธิเพิ่มขึ้นเพื่อการรักษาและดำรงพันธุ์ของพืชนั้นๆ เช่น ในประเทศไทยตอนปลายฤดูหนาวและเริ่มเข้าฤดูร้อน ดอกไม้ส่วนใหญ่จะมีดอกบานสะพรั่งเป็นจำนวนมากชนิด ปริมาณการเกิดการแพร่กระจายละอองเรณูจะเพิ่มคามไปด้วย และเมื่อเข้าฤดูฝนจะมีต้นกล้าเกิดขึ้นเนื่องจากพืชมีการถ่ายละอองเรณูและเกิดการปฏิสนธิที่สมบูรณ์จนเกิดมีเมล็ด และด้วยวิธีการแพร่พันธุ์จากการกระจายพันธุ์ของพืชโดย

วิธีต่างๆ ในช่วงฤดูฝนจึงเป็นช่วงที่เกิดต้นกล้า การผลิกิ่งก้านและการเจริญเติบโตของส่วนต่างๆ ของลำต้นเป็นจำนวนมาก

ปัจจัยเกี่ยวกับดิน (edaphic factors) มีผลต่อเรณูและสเปิร์มพืชโดยตรงทางด้าน กลไกสรีระ ประกอบด้วยปริมาณน้ำในดิน ช่อกอากาศ ความชื้น อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ระดับ ความสมบูรณ์ของพืชกลไกปฏิกิริยาชีวเคมี การทำงานของเอนไซม์ การก่อให้เกิดการถ่ายละออง เรณูและการปฏิสนธิในการผสมพันธุ์พืชบนยอดและคอเกสรตัวเมีย ล้วนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อเรณู และสเปิร์มพืชทั้งสิ้น

ปัจจัยชีวณะ (biotic factors) มนุษย์ พืช และสัตว์ต่างๆ เป็นตัวการที่มีผลต่อการ สืบพันธุ์ การขยายพันธุ์และการแพร่พันธุ์ของพืช ตลอดจนความทนทานและการปรับตัวของพืชที่มี ผลต่อสิ่งแวดล้อมรอบข้าง นอกจากนี้มนุษย์ยังมีการค้นคว้าทำการผสมพันธุ์พืชตามความต้องการ เพื่อปรับปรุงพันธุ์พืชและนำมาใช้ประโยชน์อื่นๆ อันเกิดแก่มนุษย์ด้วยกันอีกด้วย อีกประการหนึ่งที่ มนุษย์สามารถควบคุมการทำงานของแมลงโดยการใส่แมลงเป็นพาหะที่ช่วยในการถ่ายเรณู เพื่อการ ผสมพันธุ์พืชไร่-นา พืชสวน ตลอดจนพืชอื่นๆ ที่มนุษย์คิดว่าจะนำมาใช้ประโยชน์ให้กับมนุษย์ ด้วยกันได้ เช่น การเลี้ยงผึ้ง การเลี้ยงผีเสื้อ เป็นต้น

สัดส่วนเพศดอก

ช่อดอกหนึ่งๆ อาจประกอบด้วยดอกเพศผู้ ดอกเพศเมีย และดอกสมบูรณ์เพศ โดย ปกติดอกเพศผู้จะมีมากกว่าดอกเพศอื่น ซึ่งสัดส่วนเพศดอกจะผันแปรตามพันธุ์ การปฏิบัติดูแล รักษาและสภาพแวดล้อมในแต่ละปี

ต้นลำไยที่เจริญจากการเพาะเมล็ด จะมีสัดส่วนดอกเพศผู้ต่อดอกเพศเมียต่ำเท่ากับ 5 : 1 ส่วนต้นที่ปลูกด้วยกิ่งตอนจะมีสัดส่วนของดอกเพศผู้ต่อดอกเพศเมียสูง คือพันธุ์เหว 6 : 1 เบี้ยวเขียว 7 : 1 อีคอและสีชมพู 9 : 1 ซึ่งการที่ดอกเพศเมียมาก จะทำให้ติดผลสูงด้วย โดยปกติจะ พบว่าการที่เพาะจากเมล็ดจะมีการติดผลดี

การติดผล

ภายหลังดอกบานได้ประมาณ 2 สัปดาห์ จะเกิดการติดผล ซึ่งสังเกตได้จากการเริ่ม เห็นของกลีบดอกของดอกเพศเมีย กลีบดอกจะค่อยๆ มีสีซีดลงและเหี่ยวไปในระยะ 3-4 วัน

หลังจากการถ่ายเรณู การติดผลในแต่ละปีอาจแตกต่างกันในสภาพพื้นที่และสภาพดินที่สมบูรณ์จะมีการติดผลได้ดีกว่าดินที่ไม่สมบูรณ์

ต้นลำไยที่มีแมลงพาหะถ่ายเรณู (pollination) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผึ้งบางพันธุ์ จะช่วยให้เพิ่มการติดผลและเพิ่มผลผลิตมากกว่าต้นที่ไม่มีแมลงพาหะถ่ายเรณูช่วยหลายเท่า

สิ่ง que ช่วยการผสมเกสร

การถ่ายเรณู อชีวณะ (Abiotic pollination)

การถ่ายเรณูโดยอาศัยลม (Wind-pollination, Anemophily) พืชที่อาศัยลมเป็นสื่อช่วยในการถ่ายเรณูเรียกว่า Anemophilous plants พืชในวงศ์พวกหญ้า และธัญพืชอาศัยลมเป็นพาหะในการช่วยในการผสมพันธุ์ ทั้งพวกพืชไม้ป่าอีกหลายชนิดในวงศ์พวกสนต่างๆ และพวกเบร็กต์พอบพล่า ฯลฯ อาศัยลม และลมนี้เองก็เป็นสาเหตุทำให้เรณูของพืชอีกมากมายหลายชนิดฟุ้งในอากาศ ซึ่งทำให้เกิด โรคภูมิแพ้แก่หลายคนได้ ดอกไม้ของพืชกลุ่มนี้มักมีขนาดเล็กละอองเรณูมีลักษณะกลมเรียบขนาดเล็กมาก และผลิตจำนวนมากมายอยู่ในอับเรณู ส่วนของเพศเมียมีอวัยวะรับเรณู คือ ยอดเกสรเพศเมีย ที่มีขนาดใหญ่และมีลักษณะคล้ายกับขนนก

การถ่ายเรณูโดยอาศัยน้ำ (Water-pollination, Hydrophily) พืชที่อาศัยน้ำเป็นพาหะในการช่วยผสมเกสรเรียกว่า Hydrophilous plants ได้แก่พืชพันธุ์ไม้น้ำบางชนิด มีดอกเพศผู้ลอยไปตามผิวน้ำแล้วเอาส่วนของละอองเรณูซึ่งอยู่กับอับเรณูไปชนกระแทกกับดอกเพศเมียโดยอาศัยน้ำเป็นตัวพัดพาไป หยดน้ำฝนอาจเป็นตัวพาเอาเรณูไปพบกับอวัยวะรับของเพศเมียได้ในพืชบางชนิด เช่น พวกพริกไทย แต่ส่วนใหญ่พืชที่อาศัยน้ำซึ่งเป็นพาหะนั้นมักจะมีน้อย

การถ่ายเรณู ชีวณะ (Biotic pollination)

หอยและทาก มีพืชจำนวนน้อยมากที่อาศัยพวกหอยและทากเป็นตัวพาหะนำเอาเรณูไปหาเพศเมีย มักจะเป็นพืชพวกอวนน้ำและอยู่ในที่ชื้น มีส่วนของอวัยวะเพศทั้งอับเรณูและส่วนตอบรับเพศเมียไม่ยื่นออกมาไกลจากฐานดอก โอกาสอันเกิดจากการผสมเกสรก็เนื่องจากมีสัตว์พวกนี้เดินผ่านและเอาละอองเรณูไปด้วย พืชพวกนี้ได้แก่พวกจอกแหน และฟิลโลเดนดรอน ฯลฯ

แมงมุมและไร มีแมงมุมบางชนิดคอยดักจับแมลงกินเป็นอาหาร โดยอาศัยเกาะแอบตัวอยู่ในดอกไม้เมื่อมี โอกาส ก็เป็นตัวที่ช่วยในการผสมเกสรได้โดยบังเอิญ พบว่ามีไรหลาย

ชนิดซึ่งอาศัยอยู่ในดอกไม้ มีทั้งหากินอยู่กับเรณูและกับพืช ก็มีโอกาสเป็นตัวช่วยในการผสมเกสรได้ แต่มีส่วนช่วยอยู่น้อยมาก

นก (ornithophily) มีนกจำนวนถึง 2,000 ชนิด ใน 50 วงศ์ ที่เกี่ยวข้องและหากินอยู่กับดอกไม้ โดยเฉพาะนกที่มีขนาดเล็กที่สุดคือ ฮัมมิงเบิร์ด ชอบดอกไม้พวกรูปปากแตรเป็นพวกที่พบเสมอในเขตหนาวช่วยในการถ่ายเรณู ดอกไม้ที่มักเป็นตัวช่วยในการถ่ายเรณูมักจะมีสีสดใสและให้ปริมาณน้ำหวานมากด้วย

สัตว์เลื้อยคลานต่างๆ จากการตรวจสอบอาหารในกระเพาะของสัตว์พบว่าสัตว์เลื้อยคลานหลายชนิดเป็นตัวช่วยถ่ายเรณูที่สำคัญได้แก่พวกค้างคาว (chiropterophily) ได้เป็นตัวช่วยในการถ่ายเรณูพวกป่านสรนารายณ์ ตะบองเพชร รวมทั้งพืชไม้ผลอีกหลายชนิด

มีลิงตัวเล็กหากินน้ำหวานอยู่บนพืชพวก *Bombacopsis* spp. ก็ถือว่าอาจมีโอกาช่วยในการถ่ายเรณู แม้แต่จิ้งจิกในออสเตรเลียก็ถูกอ้างว่าเป็นสัตว์ช่วยผสมเกสรได้เหมือนกัน

เครื่องมือกลและการผสมเทียม มนุษย์ได้พยายามหาหนทางที่จะช่วยให้พืชเกิดการผสมพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วโดยอาศัยกลวิธีต่างๆ เามาประกอบคัดแปลง แทนที่จะใช้สัตว์อื่นๆ เป็นตัวช่วยดังเช่นง่ายๆ จากการถ่ายเรณูด้วยมือโดยใช้พู่กัน หรืออาจนำเอาละอองเรณูเก็บเอาไว้จำนวนมากๆ ผสมกับตัวนำอื่นๆ เพื่อเพิ่มปริมาณให้มากและสะดวกในการใช้กับเครื่องมือ ซึ่งได้แก่พวกเครื่องพ่นยาผง เครื่องเขย่า หรือเครื่องสั่นให้ละอองเรณูหล่นลงติดกับเพศเมียให้ดีขึ้น หรือแม้แต่การใช้แรงพัดลมจากเครื่องบิน หรือเฮลิคอปเตอร์ก็ตาม ก็พยายามนำมาใช้ แต่ทั้งนั้นต้องขึ้นอยู่กับชนิด วาระโอกาสตามแต่เหมาะสมของพืช

แมลง (entomophiluy) แมลงมีมากมายหลายชนิดซึ่งเป็นตัวช่วยในการถ่ายเรณูจากขนาดเล็กที่สุดไปจนถึงใหญ่ที่สุด พืชที่ต้องการแมลงเป็นตัวช่วยถ่ายเรณูนี้จัดเป็นพวก entomophilous plants หรือ Insect-pollination flower พืชพวกนี้ให้ดอกที่มีสีฉูดฉาดจำนวนมากมีจำนวนน้อยกว่าชนิดที่ต้องการช่วยถ่ายเรณูโดยลม และเรณูมักจะมีพวกสารเหนียวช่วยในการเกาะติดแมลงได้ดียิ่งขึ้น ในจำนวนแมลงพาหะถ่ายเรณูทั้งหมดถือว่าผึ้งสำคัญที่สุด (สาวิตรี, 2526) เพราะมีจำนวนตัวต่อรังเป็นจำนวนมาก มีการเก็บสะสมอาหาร (คือน้ำหวานหรือน้ำผึ้งและเรณู) เพื่อให้ลูกอ่อนและตัวอ่อน ตัวเอง และยังออกหากินคล่องแคล่วว่องไวอีกด้วย แมลงพาหะที่ช่วยถ่ายเรณูนี้ได้แก่ ผึ้ง ต่อ แตน มด มวน ค้างคาว ผีเสื้อ แมลงวัน เพลี้ยไฟ เพลี้ยต่างๆ ฯลฯ

การเจริญเติบโตของผลลำไย

การเติบโตของผลลำไยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ใช้เวลาดังแต่สัปดาห์แรกที่ติดผลจนถึงสัปดาห์ที่ 10 หลังติดผล จะมีการเติบโตอย่างช้า ๆ เป็นการเจริญเติบโตของเปลือกและเมล็ด ส่วนเนื้อผลเริ่มเกิดเมื่อผลอายุประมาณ 6 สัปดาห์ และมีการเจริญเติบโตอย่างช้า ๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 14 ในขณะที่เมล็ดใช้เวลาตั้งแต่ติดผลถึงสัปดาห์ที่ 8

ระยะที่ 2 เริ่มตั้งแต่สัปดาห์ที่ 10-21 หลังติดผล ระยะนี้ผลลำไยจะมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของเนื้อผลจะเจริญอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 14 จนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 21 การเจริญเติบโตของเนื้อจะคงที่ ส่วนเมล็ดจะเจริญรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 8 ถึง 14 หลังจากนั้นขนาดของเมล็ดจะโตเกือบเต็มที่

ระยะที่ 3 ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 21 หลังติดผลเป็นต้นไป เป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตช้าลงของผลเนื่องจากส่วนเนื้อและเมล็ดมีการเจริญเกือบคงที่

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัย การปรับปรุงพันธุ์ลำไยโดยการผสมพันธุ์แบกรายงานเป็นสถานที่
ดำเนินการวิจัย อุปกรณ์และวิธีดำเนินงาน ตลอดจนการจัดแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง

สถานที่การดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการ ณ สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการ
เกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ม.3 ต.เหมืองง่า อ.เมือง จ.ลำพูน และ ม.5 ค.ยางเนิ้ง อ.สารภี จ.เชียงใหม่

วัสดุและอุปกรณ์

1. พืชที่ใช้ในการทดลอง เป็นลำไย 7 พันธุ์

- 1.1 อีดอ (Edor)
- 1.2 คอหลวง (Dorloang)
- 1.3 เบี้ยวเขียว (Biew Kiew)
- 1.4 แฮ้ว (Haew)
- 1.5 สีชมพู (Seechompoo)
- 1.6 หยก (Yok)
- 1.7 แม่โจ้ทะวาย (Maejo Tawaii)

2. อุปกรณ์ในการผสม : ถุงกระดาษ กรรไกร ปากคีบ และฟู่กัน
3. อุปกรณ์ในการเพาะเมล็ด : ดินผสม ถาดเพาะ และถุงพลาสติก
4. อุปกรณ์ในการเสียบยอด : มีดขยายพันธุ์ พลาสติกใส กรรไกรตัดกิ่ง และเชือกฟาง
5. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง : ปุ๋ยเคมี และ โปแทสเซียมคลอไรด์
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการชั่งน้ำหนักผล เปลือก เนื้อ และเมล็ดลำไย : เครื่องชั่งไฟฟ้า
7. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดขนาดผล เปลือก เนื้อ และเมล็ด : เวอร์เนียคาลิเปอร์
8. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ : Digital Hand Refractometer
9. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจดบันทึก : สมุด ปากกา ดินสอ

วิธีการดำเนินงาน

งานทดลองที่ 1 ศึกษาการผสมพันธุ์ลำไย

วิธีการดำเนินงาน

ในปี พ.ศ. 2551 และ พ.ศ. 2552 ทำการเลือกต้นพันธุ์ลำไย 7 สายพันธุ์ ได้แก่พันธุ์ อีคอ คอหลวง แห้ว สีชมพู หยก เบี้ยวเขียว และแม่โจ้ทะวาย ณ ม.3 ค.เหมืองง่า อ.เมือง จ.ลำพูน เพื่อดำเนินการ เมื่อลำไยออกดอกทำการสุ่มชั่งดอกในแต่ละพันธุ์ โดยเก็บละอองเกสรลำไยในช่วงเวลา 11.00-13.00 น. ไว้ในหลอดแก้วแล้วนำไปเก็บไว้ในตู้เย็น เมื่อมีละอองเกสรแล้ว เวลา 14.00-17.00 น. คลุมดอกเพศเมียที่กำลังจะบานในวันต่อไปไว้ โดยใช้ถุงกระดาษที่ทำจากกระดาษลอกลาย เพื่อไม่ให้เกิดการถ่ายเรณูไม่พึงประสงค์ ในวันถัดมาเวลา 7.30-10.30 น. นำละอองเรณูที่เตรียมไว้ในแต่ละสายพันธุ์มาถ่ายลงบนยอดเกสรเพศเมียในดอกที่คลุมไว้ โดยใช้พู่กันแตะละอองเรณูที่เตรียมไว้แล้วไปแตะที่ยอดเกสรเพศเมียซึ่งจะปรากฏน้ำเยิ้มๆ อยู่ คลุมดอกที่ถ่ายเรณูเสร็จไว้เหมือนเดิม เพื่อป้องกันการถ่ายเรณูซ้ำ ทั้งไว้ 4 สัปดาห์จะเริ่มติดผลอ่อน แกะดูที่คลุมดอกออกดูผลอ่อนจนถึงผลแก่ (สามารถเก็บผลผลิตได้) จึงเก็บผล เมื่อได้ผลลำไยมาแล้วนำมาเมล็ดลำไยที่ได้มาเพาะโดยใช้ดินผสม และบันทึกผล ดูแลให้ต้นกล้ามีอายุประมาณ 8-10 เดือนจากนั้นนำยอดของต้นกล้าที่เพาะไว้ไปเสียบยอดต้นคอต่อไป

การเก็บข้อมูล

1. การติดผลลำไย บันทึกข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์
2. การร่วงหล่นของผลลำไย บันทึกข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์
3. การติดเมล็ดของลำไย บันทึกข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์
4. การเพาะเมล็ดลำไย บันทึกข้อมูลการงอกเป็นเปอร์เซ็นต์

งานทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของยอดต้นกล้าลำไยบนต้นต่อลำไยพันธุ์อีดอ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely Randomized Design (CRD)
Treatments คือ กลุ่มสมในแต่ละกลุ่ม Replications คือ จำนวนยอดที่เทียบ

วิธีการดำเนินงาน

คัดเลือกต้นลำไยพันธุ์อีดอที่จะใช้เป็นต้นตอในการเทียบยอดของต้นกล้าลำไยที่เพาะไว้แล้วในแต่ละกลุ่มสม ณ ม.5 ค.ยางเนิ้ง อ.สารภี จ.เชียงใหม่ เตรียมต้นตอให้สมบูรณ์พร้อมที่จะทำการเทียบยอดโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมัก-ปุ๋ยคอก) สารเคมีเกษตรบำรุงดิน ตัดกิ่งแห้งและกิ่งที่เป็นโรคทิ้ง เมื่อต้นสมบูรณ์แล้วคัดเลือกกิ่งที่จะใช้ในการเทียบยอดให้เหมาะสมกับยอดที่จะนำมาเทียบ ส่วนยอดต้นกล้าควรไม่มีโรคและแมลงศัตรูพืชรบกวน การเตรียมยอดต้นกล้าที่ใช้เทียบยอดควรปฏิบัติอย่างระมัดระวัง ตัดยอดต้นกล้าโดยใช้กรรไกรตัดกิ่ง เตรียมต้นตอโดยผ่ารอยแผลที่บริเวณกลางยอดของต้นตอ แล้วเนียนแผลยอดต้นกล้าเป็นรูปลิ้ม โดยไม่ให้เกิดรอยแผลขรุขระ และไม่ควรมือลูบรอยแผล เพราะอาจจะทำให้รอยแผลเสียบไม่ติด นำยอดต้นกล้าที่เตรียมไว้มาเทียบลงบนรอยแผลของต้นตอที่เตรียมไว้ เมื่อนำรอยแผลมาประกบกันเรียบร้อยแล้วจึงพันด้วยพลาสติกให้แน่นหลังจากนั้นประมาณ 3-4 สัปดาห์ยอดก็จะเริ่มเจริญ จดบันทึก จำนวนยอดที่เทียบติด คูณและบำรุงกิ่งเทียบให้สมบูรณ์ โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 1 ปี จึงให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ทางดินพร้อมกับฉีดพ่นทางใบเพื่อช่วยกระตุ้นให้กิ่งเทียบลำไยออกดอก เก็บบันทึกข้อมูล และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผล

การเก็บข้อมูล

1. จำนวนยอดที่เทียบติด บันทึกข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์
2. การเติบโตและการพัฒนาการของต้นกล้า
3. การเติบโตและการพัฒนาการของกิ่งเทียบ
4. อัตราการเติบโตและการพัฒนาการของต้นกล้า
5. อัตราการเติบโตและการพัฒนาการของกิ่งเทียบ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

งานทดลองที่ 1 ศึกษาการผสมพันธุ์ลำไย

การผสมพันธุ์ลำไยปี พ.ศ. 2551

การผสมพันธุ์ลำไยต่างกลุ่มผสม

การผสมพันธุ์ลำไยจำนวน 19 กลุ่มผสม ในปี พ.ศ. 2551 พบว่า การผสมพันธุ์จินตนิมิตผลของลำไยต่างกลุ่มผสมประมาณ 30.03% หรือการผสมพันธุ์ลำไยกลุ่มผสมต่างๆ มีการคิดผลอยู่ระหว่าง 14.00-53.33% โดยกลุ่มผสม คอหลวง × แห้ว มีการคิดผลมากที่สุด 53.33% รองลงมาได้แก่ หยก × อีคอ คอหลวง × หยก คอหลวง × สีส้มพู เบี้ยวเขียว × แห้ว แห้ว × อีคอ เบี้ยวเขียว × อีคอ หยก × คอหลวง อีคอ × แห้ว อีคอ × สีส้มพู แห้ว × หยก แห้ว × สีส้มพู แห้ว × คอหลวง อีคอ × คอหลวง อีคอ × หยก หยก × สีส้มพู หยก × แห้ว เบี้ยวเขียว × คอหลวง และ คอหลวง × อีคอ (51.25, 41.33, 41.17, 34.66, 34.00, 33.60, 32.00, 30.43, 30.00, 26.25, 25.00, 22.66, 22.00, 20.00, 20.00, 19.99, 19.00, และ 14.00%) ตามลำดับ (ตาราง 1) และ (ภาพ 1)

การร่วกลั่นของผลลำไยภายหลังการผสมพันธุ์

การผสมพันธุ์ลำไยต่างกลุ่มผสม ในปี พ.ศ. 2551 พบว่า มีการร่วกลั่นของผลลำไยต่างกลุ่มผสมประมาณ 34.08% หรือมีการกระจายระหว่าง 10.71-80.00% โดยกลุ่มผสม แห้ว × สีส้มพู ร่วกลั่นมากที่สุด 80.00% รองลงมาได้แก่ หยก × สีส้มพู หยก × แห้ว แห้ว × หยก แห้ว × อีคอ อีคอ × สีส้มพู อีคอ × คอหลวง แห้ว × คอหลวง อีคอ × แห้ว คอหลวง × สีส้มพู เบี้ยวเขียว × แห้ว คอหลวง × อีคอ เบี้ยวเขียว × คอหลวง หยก × อีคอ คอหลวง × หยก หยก × คอหลวง คอหลวง × แห้ว อีคอ × หยก และ เบี้ยวเขียว × อีคอ (62.50, 48.15, 47.62, 47.06, 40.00, 36.36, 35.29, 31.43, 31.43, 34.62, 28.57, 23.68, 21.95, 19.35, 18.75, 15.00, 15.00, และ 10.71%) ตามลำดับ (ตาราง 1)

การคัดเลือกของลำไยภายหลังการผสมพันธุ์

การผสมพันธุ์ลำไยต่างกลุ่มผสมจำนวน 19 กลุ่มผสม ในปี พ.ศ. 2551 พบว่า มีการคัดเลือกจากการผสม 65.92% หรือมีการกระจายระหว่าง 20.00-89.29% โดยกลุ่มผสม เบี้ยวเขียว × อีคอ คัดเลือกมากที่สุด 89.29% รองลงมาได้แก่ อีคอ × หยก คอหลวง × แห้ว หยก × คอหลวง คอหลวง

× หยก หยก × อีตอ เบี้ยวเขียว × คอหลวง คอหลวง × อีตอ อีตอ × เหั่ว คอหลวง × สีชมพู เบี้ยวเขียว × เหั่ว เหั่ว × คอหลวง อีตอ × คอหลวง อีตอ × สีชมพู เหั่ว × อีตอ เหั่ว × หยก หยก × เหั่ว หยก × สีชมพู และ เหั่ว × สีชมพู (85.00, 85.00, 81.25, 80.65, 78.05, 76.32, 71.43, 68.57, 68.57, 65.38, 64.71, 63.64, 60.00, 52.94, 52.38, 51.85, 37.50 และ 20.00%) ตามลำดับ (ตาราง 1)

การออกของเมล็ดลำไย

การเพาะเมล็ดลำไยจากกลุ่มผสม จำนวน 19 คู่ ในปี พ.ศ. 2551 พบว่า มีการออกของเมล็ดลำไยหลังเพาะประมาณ 54.50% หรือมีการกระจายระหว่าง 17.85-88.88% โดยกลุ่มผสมเหั่ว × อีตอ เมล็ดออกมากที่สุด 88.88 % รองลงมาได้แก่ คอหลวง × อีตอ คอหลวง × หยก คอหลวง × สีชมพู เบี้ยวเขียว × อีตอ เบี้ยวเขียว × คอหลวง เหั่ว × สีชมพู อีตอ × หยก อีตอ × คอหลวง หยก × อีตอ อีตอ × สีชมพู อีตอ × เหั่ว เบี้ยวเขียว × เหั่ว คอหลวง × เหั่ว เหั่ว × คอหลวง หยก × สีชมพู เหั่ว × หยก หยก × คอหลวง และ หยก × เหั่ว (80.00, 80.00, 79.16, 78.66, 72.41, 60.00, 58.82, 57.14, 56.25, 55.00, 50.00, 47.05, 38.23, 36.36, 33.33, 27.27, 19.23, และ 17.85%) ตามลำดับ (ตาราง 1)

การผสมพันธุ์ลำไยปี พ.ศ. 2552

การผสมพันธุ์ลำไยต่างกลุ่มผสม

การผสมพันธุ์ลำไยจำนวน 23 กลุ่มผสม ในปี พ.ศ. 2552 พบว่า การผสมพันธุ์จินตติผลของลำไยต่างกลุ่มผสมประมาณ 43.56% หรือการผสมพันธุ์ลำไยกลุ่มผสมต่างๆ มีการกระจายระหว่าง 12.00-78.00% โดยกลุ่มผสม อีตอ × เบี้ยวเขียว การติดผลมากที่สุด 78.00% รองลงมาได้แก่ อีตอ × เหั่ว เบี้ยวเขียว × อีตอ สีชมพู × อีตอ อีตอ × สีชมพู หยก × เหั่ว อีตอ × หยก เหั่ว × อีตอ เหั่ว × สีชมพู หยก × อีตอ หยก × เบี้ยวเขียว เบี้ยวเขียว × เหั่ว สีชมพู × เหั่ว อีตอ × ทะวาย เบี้ยวเขียว × ทะวาย เหั่ว × เบี้ยวเขียว ทะวาย × อีตอ หยก × ทะวาย เบี้ยวเขียว × หยก หยก × สีชมพู เหั่ว × หยก ทะวาย × เบี้ยวเขียว และ เบี้ยวเขียว × สีชมพู (76.00, 67.33, 64.44, 60.00, 57.77, 56.00, 53.33, 49.16, 45.00, 40.00, 40.00, 40.00, 36.00, 33.33, 32.85, 31.42, 30.00, 30.00, 26.00, 22.00, 21.25, และ 12.00%) ตามลำดับ (ตาราง 2)

การร่วงหล่นของผลลำไยภายหลังการผสมพันธุ์

การผสมพันธุ์ลำไยต่างกลุ่มผสม ปี 2552 พบว่า มีการร่วงหล่นของผลลำไยต่างกลุ่มผสม ประมาณ 29.00% หรือมีการกระจายระหว่าง 8.33-47.83% โดยกลุ่มผสม แห้ว × เบี้ยวเขียว การร่วงหล่นของผลลำไยมากที่สุด 47.83% รองลงมาได้แก่ หยก × สีชมพู หยก × แห้ว ทะวาย × เบี้ยวเขียว หยก × เบี้ยวเขียว เบี้ยวเขียว × หยก แห้ว × หยก เบี้ยวเขียว × ทะวาย สีชมพู × แห้ว แห้ว × สีชมพู อีค้อ × ทะวาย ทะวาย × อีค้อ เบี้ยวเขียว × แห้ว เบี้ยวเขียว × อีค้อ แห้ว × อีค้อ อีค้อ × สีชมพู อีค้อ × หยก อีค้อ × แห้ว หยก × อีค้อ สีชมพู × อีค้อ อีค้อ × เบี้ยวเขียว หยก × ทะวาย และ เบี้ยวเขียว × สีชมพู (46.15, 42.31, 41.18, 40.00, 40.00, 36.36, 35.00, 33.33, 32.20, 27.78, 27.27, 25.00, 24.75, 22.92, 21.57, 21.43, 21.05, 20.00, 18.23, 17.95, 16.67, และ 8.33%) ตามลำดับ (ตาราง 2)

การติดเมล็ดของลำไยภายหลังการผสมพันธุ์

การผสมลำไยต่างกลุ่มผสมจำนวน 23 กลุ่มผสม ปี พ.ศ. 2552 พบว่า มีการติดเมล็ดจากการผสม 70.99% หรือมีการกระจายระหว่าง 52.17-91.67% โดยกลุ่มผสม เบี้ยวเขียว × สีชมพู ติดเมล็ดมากที่สุด 91.67% รองลงมาได้แก่ หยก × ทะวาย อีค้อ × เบี้ยวเขียว สีชมพู × อีค้อ หยก × อีค้อ อีค้อ × แห้ว อีค้อ × หยก อีค้อ × สีชมพู แห้ว × อีค้อ เบี้ยวเขียว × อีค้อ เบี้ยวเขียว × แห้ว ทะวาย × อีค้อ อีค้อ × ทะวาย แห้ว × สีชมพู สีชมพู × แห้ว เบี้ยวเขียว × ทะวาย แห้ว × หยก หยก × เบี้ยวเขียว เบี้ยวเขียว × หยก ทะวาย × เบี้ยวเขียว หยก × แห้ว หยก × สีชมพู และ แห้ว × เบี้ยวเขียว (83.33, 82.05, 81.77, 80.00, 78.95, 78.57, 78.43, 77.08, 75.25, 75.00, 72.73, 72.22, 67.80, 66.67, 65.00, 63.64, 60.00, 60.00, 58.82, 57.69, 53.85 และ 52.17%) ตามลำดับ (ตาราง 2)

การออกของเมล็ดลำไย

การเพาะเมล็ดลำไยจากกลุ่มผสม จำนวน 23 คู่ ปี พ.ศ. 2552 พบว่า มีการออกของเมล็ดลำไยหลังเพาะประมาณ 83.60% หรือมีการกระจายระหว่าง 69.99-100% โดยกลุ่มผสม หยก × สีชมพู เบี้ยวเขียว × สีชมพู สีชมพู × แห้ว และ ทะวาย × เบี้ยวเขียว เมล็ดงอกมากที่สุด 100% รองลงมาได้แก่ สีชมพู × อีค้อ อีค้อ × เบี้ยวเขียว แห้ว × อีค้อ หยก × เบี้ยวเขียว แห้ว × เบี้ยวเขียว เบี้ยวเขียว × แห้ว แห้ว × สีชมพู อีค้อ × หยก หยก × อีค้อ หยก × ทะวาย เบี้ยวเขียว × หยก เบี้ยวเขียว × ทะวาย อีค้อ × ทะวาย เบี้ยวเขียว × อีค้อ อีค้อ × สีชมพู ทะวาย × อีค้อ หยก × แห้ว แห้ว × หยก และ อีค้อ × แห้ว (93.91, 93.75, 87.83, 83.33, 83.33, 83.33, 82.50, 81.81, 80.55, 80.00, 77.77, 76.92, 76.92, 76.31, 75.00, 75.00, 73.33, 71.42, และ 69.99%) ตามลำดับ (ตาราง 2) และ (ภาพ 2)

ตาราง 1 จำนวนดอกที่ผสม การติดผล การร่วงของผล และการติดเมล็ด ในการผสมพันธุ์ลำไย ปี พ.ศ. 2551

กลุ่มผสม	× ดอก	การผสมพันธุ์ลำไย			
		การติดผล (%)	การร่วงของผล (%)	การติดเมล็ด (%)	ความงอก (%)
อีคอง × คอหลวง	50	11 (22.00)	4 (36.36)	7 (63.64)	4 (57.14)
อีคอง × แห้ว	115	35 (30.43)	11 (31.43)	24 (68.57)	12 (50.00)
อีคอง × ถีชมพู่	50	15 (30.00)	6 (40.00)	9 (60.00)	5 (55.00)
อีคอง × หยก	100	20 (20.00)	3 (15.00)	17 (85.00)	10 (58.82)
คอหลวง × อีคอง	100	14 (14.00)	4 (28.57)	10 (71.43)	8 (80.00)
คอหลวง × แห้ว	75	40 (53.33)	6 (15.00)	34 (85.00)	13 (38.23)
คอหลวง × ถีชมพู่	85	35 (41.17)	11 (31.43)	24 (68.57)	19 (79.16)
คอหลวง × หยก	150	62 (41.33)	12 (19.35)	50 (80.65)	40 (80.00)
เบี้ยวเขียว × อีคอง	250	84 (33.60)	9 (10.71)	75 (89.29)	59 (78.66)
เบี้ยวเขียว × คอหลวง	200	38 (19.00)	9 (23.68)	29 (76.32)	21 (72.41)
เบี้ยวเขียว × แห้ว	150	52 (34.66)	18 (34.62)	34 (65.38)	16 (47.05)
แห้ว × อีคอง	50	17 (34.00)	8 (47.06)	9 (52.94)	8 (88.88)

ตาราง 1 (ต่อ)

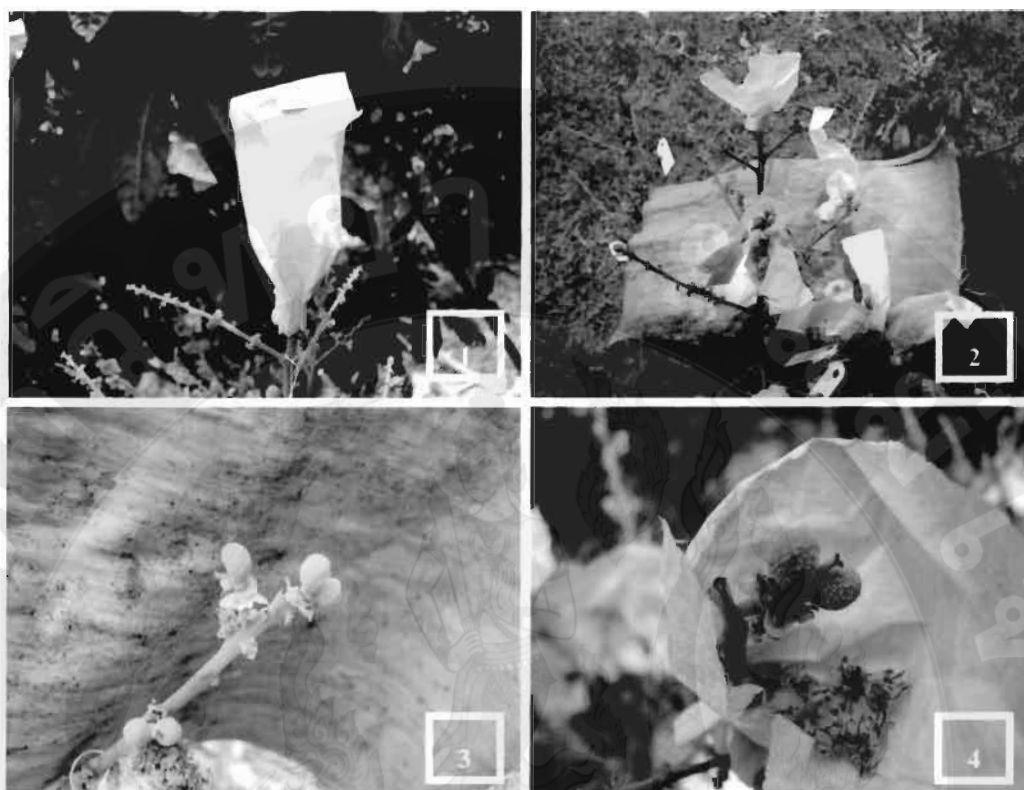
คู่ผสม	การผสมพันธุ์ต่ำโย				
	× ดอก	การติดผล (%)	การร่วงของผล (%)	การติดเมล็ด (%)	ความงอก (%)
เหหัว × คอหลวง	75	17 (22.66)	6 (35.29)	11 (64.71)	4 (36.36)
เหหัว × สีชมพู	100	25 (25.00)	20 (80.00)	5 (20.00)	3 (60.00)
เหหัว × หยก	80	21 (26.25)	10 (47.62)	11 (52.38)	3 (27.27)
หยก × อีดอ	80	41 (51.25)	9 (21.95)	32 (78.05)	18 (56.25)
หยก × คอหลวง	100	32 (32.00)	6 (18.75)	26 (81.25)	5 (19.23)
หยก × เหหัว	120	54 (19.99)	26 (48.15)	28 (51.85)	5 (17.85)
หยก × สีชมพู	40	8 (20.00)	5 (62.50)	3 (37.50)	1 (33.33)
$\bar{X}$	103.68	32.68 (30.03)	9.63 (34.08)	23.05 (65.92)	13.36 (54.50)

ตาราง 2 จำนวนดอกที่ผสม การติดผล การร่วงของผล และการติดเมล็ด ในการผสมพันธุ์ลำไย ปี พ.ศ. 2552

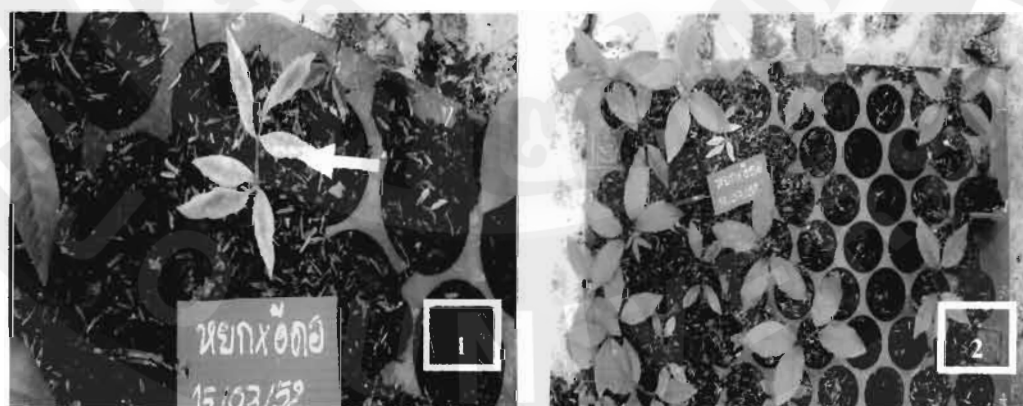
กลุ่มผสม	การผสมพันธุ์ลำไย				
	× ดอก	การติดผล (%)	การร่วงของผล (%)	การติดเมล็ด (%)	ความงอก (%)
หยก x อีตอ	100	45 (45.00)	9 (20.00)	36 (80.00)	29 (80.55)
หยก x สีส้มพู	50	13 (26.00)	6 (46.15)	7 (53.85)	7 (100.00)
หยก x เปี้ยวเขียว	25	10 (40.00)	4 (40.00)	6 (60.00)	5 (83.33)
หยก x ทะวาย	40	12 (30.00)	2 (16.67)	10 (83.33)	8 (80.00)
หยก x แห้ว	45	26 (57.77)	11 (42.31)	15 (57.69)	11 (73.33)
แห้ว x สีส้มพู	120	59 (49.16)	19 (32.20)	40 (67.80)	33 (82.50)
แห้ว x หยก	50	11 (22.00)	4 (36.36)	7 (63.64)	5 (71.42)
แห้ว x อีตอ	180	96 (53.33)	22 (22.92)	74 (77.08)	65 (87.83)
แห้ว x เปี้ยวเขียว	70	23 (32.85)	11 (47.83)	12 (52.17)	10 (83.33)
เปี้ยวเขียว x สีส้มพู	100	12 (12.00)	1 (8.33)	11 (91.67)	11 (100.00)
เปี้ยวเขียว x ทะวาย	60	20 (33.33)	7 (35.00)	13 (65.00)	10 (76.92)
เปี้ยวเขียว x หยก	50	15 (30.00)	6 (40.00)	9 (60.00)	7 (77.77)

ตาราง 2 (ต่อ)

การผสมพันธุ์ลำไย					
คู่ผสม	× ดอก	การติดผล (%)	การร่วงของผล (%)	การติดเมล็ด (%)	ความงอก (%)
เบ๊ยวเบ๊ยว x แห้ว	100	40 (40.00)	10 (25.00)	30 (75.00)	25 (83.33)
เบ๊ยวเบ๊ยว x อีตอ	150	101 (67.33)	25 (24.75)	76 (75.25)	58 (76.31)
อีตอ x หยก	50	28 (56.00)	6 (21.43)	22 (78.57)	18 (81.81)
อีตอ x แห้ว	50	38 (76.00)	8 (21.05)	30 (78.95)	21 (69.99)
อีตอ x สีชมพู	85	51 (60.00)	11 (21.57)	40 (78.43)	30 (75.00)
อีตอ x เบ๊ยวเบ๊ยว	50	39 (78.00)	7 (17.95)	32 (82.05)	30 (93.75)
อีตอ x ทะวาย	50	18 (36.00)	5 (27.78)	13 (72.22)	10 (76.92)
สีชมพู x อีตอ	280	181 (64.64)	33 (18.23)	148 (81.77)	139 (93.91)
สีชมพู x แห้ว	30	12 (40.00)	4 (33.33)	8 (66.67)	8 (100.00)
ทะวาย x อีตอ	70	22 (31.42)	6 (27.27)	16 (72.73)	12 (75.00)
ทะวาย x เบ๊ยวเบ๊ยว	80	17 (21.25)	7 (41.18)	10 (58.82)	10 (100.00)
$\bar{X}$	81.95	38.65 (43.56)	9.74 (29.00)	28.91 (70.99)	24.43 (83.60)



ภาพ 1 ลักษณะการติดผลลำไย (1) การคลุมดอกหลังจากการผสมเกสร และ (2, 3 และ 4) การติดผลลำไยหลังจากผสมเกสร 25 วัน



ภาพ 2 การงอกของต้นกล้าลำไยหลังจากเพาะเมล็ด 1 เดือน (1) ลักษณะต้นกล้าที่ผิดปกติ (2) ลักษณะต้นปกติ

งานทดลองที่ 2 การศึกษาการเติบโตและการพัฒนาการของต้นกล้า และกึ่งเสียบลำไยบนต้นต่อลำไยพันธุ์อีดอ

ความสูงของต้นกล้า

ความสูงของต้นกลาลำไยลูกผสม อายุ 6 เดือน พบว่าความสูงของต้นกล้ามี่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางผนวก 1) โดยกลุ่มสมระหว่าง แห้ว × สีมพู มีความสูงของต้นกล้าสูงสุด 31.10 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ทะวาย × เบี้ยวเขียว แห้ว × เบี้ยวเขียว สีมพู × อีดอ เบี้ยวเขียว × ทะวาย อีดอ × หยก อีดอ × สีมพู หยก × แห้ว แห้ว × อีดอ สีมพู × แห้ว แห้ว × หยก เบี้ยวเขียว × แห้ว ทะวาย × อีดอ หยก × ทะวาย อีดอ × เบี้ยวเขียว อีดอ × ทะวาย หยก × อีดอ อีดอ × แห้ว เบี้ยวเขียว × สีมพู เบี้ยวเขียว × อีดอ เบี้ยวเขียว × หยก และ หยก × สีมพู (29.90, 28.60, 28.50, 27.80, 27.60, 27.50, 27.20, 27.00, 26.30, 26.00, 25.90, 25.80, 25.80, 25.50, 25.20, 25.10, 25.00, 24.40, 23.10, 23.00 และ 21.30 เซนติเมตร) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มสม หยก × เบี้ยวเขียว มีความสูงต้นกล้าต่ำสุด 20.90 เซนติเมตร (ตาราง 3)

ขนาดของต้นกล้า

ต้นกลาลำไยลูกผสมอายุ 6 เดือน พบว่าต้นกลาลำไยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางผนวก 2) โดยกลุ่มสมระหว่าง หยก × เบี้ยวเขียว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ต้นกล้าใหญ่ที่สุด 5.87 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ ทะวาย × เบี้ยวเขียว เบี้ยวเขียว × แห้ว อีดอ × แห้ว แห้ว × สีมพู อีดอ × เบี้ยวเขียว เบี้ยวเขียว × ทะวาย สีมพู × อีดอ อีดอ × หยก หยก × สีมพู อีดอ × สีมพู หยก × อีดอ เบี้ยวเขียว × อีดอ อีดอ × ทะวาย ทะวาย × อีดอ แห้ว × หยก แห้ว × เบี้ยวเขียว หยก × ทะวาย สีมพู × แห้ว เบี้ยวเขียว × สีมพู หยก × แห้ว และ แห้ว × อีดอ (5.56, 5.45, 5.43, 5.26, 5.20, 5.15, 5.13, 5.12, 5.06, 4.97, 4.96, 4.94, 4.89, 4.83, 4.77, 4.75, 4.73, 4.65, 4.31, 4.17 และ 4.15 มิลลิเมตร) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มสม เบี้ยวเขียว × หยก มีขนาดลำต้นเล็กสุด 3.90 มิลลิเมตร (ตาราง 3)

จำนวนใบ

ต้นกลาลำไยลูกผสม อายุ 6 เดือน พบว่ามีจำนวนใบต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางผนวก 3) โดยกลุ่มสมระหว่าง หยก × ทะวาย มีใบมากที่สุด 11.60 ใบ

รองลงมาได้แก่ ทะวาย × เบี้ยวเขียว หยก × สีชมพู แห้ว × สีชมพู หยก × อีคอ สีชมพู × อีคอ ทะวาย × อีคอ อีคอ × สีชมพู เบี้ยวเขียว × ทะวาย หยก × เบี้ยวเขียว หยก × แห้ว อีคอ × แห้ว อีคอ × หยก เบี้ยวเขียว × สีชมพู เบี้ยวเขียว × แห้ว สีชมพู × แห้ว แห้ว × หยก อีคอ × ทะวาย อีคอ × เบี้ยวเขียว เบี้ยวเขียว × หยก แห้ว × เบี้ยวเขียว และ แห้ว × อีคอ (10.20, 10.20, 10.20, 10.00, 10.00, 10.00, 9.80, 9.80, 9.60, 8.80, 8.80, 8.80, 8.40, 8.40, 8.40, 8.20, 8.00, 7.80, 7.60, 7.40 และ 6.80 ไร่) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสม เบี้ยวเขียว × อีคอ มีจำนวนไบน้อยสุด 6.40 ไร่ต่อตัน (ตาราง 3)

อัตราการเติบโตและการพัฒนาการของต้นกล้าลำไยกลุ่มผสม

ความสูง

อัตราการเจริญเติบโตความสูงของต้นกล้าลำไยต่างกลุ่มผสม อายุ 6 เดือน พบว่า อัตราการเจริญเติบโตความสูงของต้นกล้าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 7) โดยลำไยต่างกลุ่มผสมมีอัตราความสูงดังนี้ แห้ว × สีชมพู แห้ว × เบี้ยวเขียว ทะวาย × เบี้ยวเขียว อีคอ × หยก เบี้ยวเขียว × ทะวาย สีชมพู × เบี้ยวเขียว หยก × แห้ว อีคอ × สีชมพู อีคอ × เบี้ยวเขียว สีชมพู × แห้ว แห้ว × อีคอ แห้ว × หยก เบี้ยวเขียว × แห้ว ทะวาย × อีคอ อีคอ × แห้ว อีคอ × ทะวาย หยก × อีคอ เบี้ยวเขียว × สีชมพู หยก × ทะวาย เบี้ยวเขียว × อีคอ หยก × เบี้ยวเขียว หยก × สีชมพู และ เบี้ยวเขียว × หยก (3.88, 3.88, 3.84, 3.48, 3.44, 3.44, 3.42, 3.42, 3.42, 3.40, 3.30, 3.26, 3.26, 3.18, 3.08, 3.02, 2.94, 2.94, 2.82, 2.78, 2.62, 2.58, และ 2.54 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 4)

ขนาด

ต้นกล้าลำไยต่างกลุ่มผสม อายุ 6 เดือน พบว่า ต้นกล้าลำไยมีอัตราการเติบโตของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางผนวก 8) โดยลำไยกลุ่มผสมระหว่าง หยก × เบี้ยวเขียว มีอัตราการเติบโตของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 0.90 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ ทะวาย × เบี้ยวเขียว อีคอ × แห้ว หยก × สีชมพู อีคอ × เบี้ยวเขียว เบี้ยวเขียว × อีคอ แห้ว × สีชมพู เบี้ยวเขียว × ทะวาย อีคอ × หยก เบี้ยวเขียว × แห้ว สีชมพู × อีคอ หยก × อีคอ อีคอ × สีชมพู ทะวาย × อีคอ แห้ว × เบี้ยวเขียว อีคอ × ทะวาย สีชมพู × แห้ว แห้ว × หยก แห้ว × อีคอ หยก × ทะวาย หยก × แห้ว และ เบี้ยวเขียว × สีชมพู (0.84, 0.80, 0.79, 0.78, 0.76, 0.76, 0.75,

0.74, 0.72, 0.72, 0.71, 0.69, 0.69, 0.69, 0.69, 0.67, 0.66, 0.65, 0.65, 0.60, และ 0.58 มิลลิเมตร) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มสม เบี้ยวเขียว × หยก มีอัตราการเจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยสุด 0.52 มิลลิเมตร (ตาราง 4)

จำนวนใบ

ต้นกล้าลำไย อายุ 6 เดือน พบว่า อัตราการแตกใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางผนวก 9) โดยลำไยกลุ่มสมระหว่าง หยก × ทะวาย มีอัตราการแตกใบมากที่สุด 1.60 ใบต่อต้น รองลงมาได้แก่ หยก × สีส้มพู หยก × อีคอ ทะวาย × อีคอ ทะวาย × เบี้ยวเขียว อีคอ × สีส้มพู หยก × เบี้ยวเขียว, สีส้มพู × อีคอ, แห้ว × สีส้มพู เบี้ยวเขียว × ทะวาย, อีคอ × หยก, อีคอ × แห้ว, หยก × แห้ว สีส้มพู × แห้ว แห้ว × หยก เบี้ยวเขียว × สีส้มพู อีคอ × เบี้ยวเขียว เบี้ยวเขียว × แห้ว อีคอ × ทะวาย แห้ว × เบี้ยวเขียว เบี้ยวเขียว × อีคอ และ เบี้ยวเขียว × หยก (1.48, 1.44, 1.44, 1.40, 1.40, 1.36, 1.28, 1.28, 1.28, 1.24, 1.16, 1.16, 1.16, 1.12, 1.12, 1.12, 1.12, 1.08, 1.00, 0.84, และ 0.80 ใบ) ตามลำดับ ส่วนลำไยกลุ่มสม แห้ว × อีคอ มีอัตราการแตกใบน้อยสุด 0.76 ใบต่อต้น (ตาราง 4)

การเสียบยอด

การเสียบยอดของต้นกล้าลำไยต่างกลุ่มสม จำนวน 19 กลุ่มสม พบว่า มี 3 กลุ่มสม การเสียบยอดไม่ประสบผลสำเร็จ ได้แก่ แห้ว × หยก หยก × คอหลวง และ หยก × สีส้มพู ส่วนการเสียบติดมี 16 กลุ่มสม มีการเสียบติดระหว่าง 6.25-66.66% จากจำนวนยอดที่ใช้เสียบทั้งหมด 222 ยอด มีการเสียบติดรวม 55 ยอด หรือ 26.36% โดยกลุ่มสมระหว่าง แห้ว × สีส้มพู เสียบติดมากที่สุด 66.66 % รองลงมาได้แก่ อีคอ × สีส้มพู อีคอ × แห้ว คอหลวง × แห้ว อีคอ × หยก เบี้ยวเขียว × หยก หยก × อีคอ เบี้ยวเขียว × คอหลวง อีคอ × คอหลวง แห้ว × คอหลวง หยก × แห้ว เบี้ยวเขียว × อีคอ คอหลวง × สีส้มพู แห้ว × อีคอ คอหลวง × อีคอ และ คอหลวง × หยก (60.00, 45.45, 41.66, 40.00, 35.71, 35.29, 27.77, 25.00, 25.00, 25.00, 20.40, 20.00, 14.28, 12.50, และ 6.25%) ตามลำดับ (ตาราง 5) และ (ภาพ 3)

การเติบโตและพัฒนาการของกิ่งเสียบบนต้นคอлайพันธุ์อีค้ออายุ 100 วันภายหลังการให้สาร โฟสเฟตเสริมคลอเรต

ความสูง

ความสูงของกิ่งเสียบลำไยต่างกลุ่มผสม อายุ 100 วัน ภายหลังการให้สาร โฟสเฟตเสริมคลอเรต พบว่าความสูงของกิ่งเสียบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางผนวก 4) โดยลำไยกลุ่มผสมระหว่าง เบี้ยวเขียว × อีค้อ มีความสูงของกิ่งเสียบสูงที่สุด 118.70 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ หยก × อีค้อ อีค้อ × หยก แห้ว × คอหลวง หยก × แห้ว คอหลวง × แห้ว อีค้อ × แห้ว คอหลวง × อีค้อ อีค้อ × สีชมพู อีค้อ × คอหลวง แห้ว × สีชมพู คอหลวง × หยก เบี้ยวเขียว × แห้ว และ เบี้ยวเขียว × คอหลวง (84.60, 77.50, 72.00, 70.00, 59.60, 49.52, 48.00, 45.17, 43.00, 40.00, 37.75, 35.00, และ 27.67 เซนติเมตร) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสม คอหลวง × สีชมพู มีค่าความสูงน้อยที่สุด 12.00 เซนติเมตร (ตาราง 6) และ (ภาพ 5)

ขนาด

กิ่งเสียบลำไยต่างกลุ่มผสม อายุ 100 วัน ภายหลังการให้สาร โฟสเฟตเสริมคลอเรต พบว่ากิ่งเสียบลำไยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งเสียบแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางผนวก 5) โดยลำไยกลุ่มผสมระหว่าง เบี้ยวเขียว × อีค้อ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกิ่งเสียบใหญ่สุด 18.91 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ หยก × อีค้อ แห้ว × คอหลวง อีค้อ × คอหลวง อีค้อ × หยก คอหลวง × แห้ว คอหลวง × อีค้อ หยก × แห้ว อีค้อ × แห้ว แห้ว × สีชมพู คอหลวง × หยก เบี้ยวเขียว × แห้ว อีค้อ × สีชมพู และ เบี้ยวเขียว × คอหลวง (16.47, 14.70, 14.44, 13.57, 12.94, 12.04, 11.70, 11.10, 10.52, 8.88, 8.05, 7.65, และ 7.00 มิลลิเมตร) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผสม คอหลวง × สีชมพู มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยสุด 6.00 มิลลิเมตร (ตาราง 6)

จำนวนใบ

กิ่งเสียบลำไยต่างกลุ่มผสม อายุ 100 วัน ภายหลังการให้สาร โฟสเฟตเสริมคลอเรต พบว่า จำนวนใบกิ่งเสียบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 6) โดยลำไยต่างกลุ่มผสมมีจำนวนใบ ดังนี้ เบี้ยวเขียว × อีค้อ อีค้อ × แห้ว แห้ว × คอหลวง หยก × สีชมพู อีค้อ × หยก หยก × แห้ว คอหลวง × แห้ว คอหลวง × อีค้อ คอหลวง × หยก แห้ว × สีชมพู อีค้อ × คอหลวง เบี้ยวเขียว × คอหลวง อีค้อ × สีชมพู และ เบี้ยวเขียว × แห้ว (58.20, 29.00, 27.00, 26.40, 25.00, 23.00, 21.80, 18.50, 16.50, 16.50, 14.00, 11.00, 8.67, 7.50 และ 4.00 ใบ) ตามลำดับ (ตาราง 6)

อัตราการเติบโตและการพัฒนาของกิ่งเสียบบนต้นคอлайพันธุ์อีคอายุ 100 วันภายหลังการให้สาร โพรแทสเซียมคลอไรด์

ความสูง

อัตราการเจริญเติบโตของความสูงกิ่งเสียบลำไยต่างกลุ่มผสม อายุ 100 วันภายหลังการให้สาร โพรแทสเซียมคลอไรด์ พบว่า อัตราการเติบโตของความสูงกิ่งเสียบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 10) โดยลำไยต่างกลุ่มผสมมีอัตราการเติบโตของความสูงกิ่งเสียบดังนี้ แห้ว × คอหลวง เบี้ยวเขียว × อีคอ หยก × แห้ว อีคอ × หยก หยก × สีชมพู คอหลวง × แห้ว คอหลวง × หยก อีคอ × คอหลวง เบี้ยวเขียว × แห้ว อีคอ × แห้ว อีคอ × สีชมพู เบี้ยวเขียว × คอหลวง แห้ว × สีชมพู และ คอหลวง × อีคอ (8.25, 7.97, 7.63, 7.00, 5.90, 4.45, 4.19, 4.00, 3.12, 2.72, 2.63, 2.33, 1.69, และ 1.00 เซนติเมตร) ตามลำดับ ส่วนลำไยกลุ่มผสม คอหลวง × สีชมพู ไม่พบการเจริญเติบโต (ตาราง 7)

ขนาด

กิ่งเสียบลำไยต่างกลุ่มผสม อายุ 100 วันภายหลังการให้สาร โพรแทสเซียมคลอไรด์ พบว่า กิ่งเสียบลำไยมีอัตราการเติบโตของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งเสียบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 11) โดยลำไยต่างกลุ่มผสมมีอัตราการเจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งเสียบดังนี้ อีคอ × คอหลวง คอหลวง × หยก หยก × สีชมพู เบี้ยวเขียว × อีคอ แห้ว × คอหลวง อีคอ × หยก คอหลวง × แห้ว อีคอ × แห้ว คอหลวง × อีคอ แห้ว × สีชมพู เบี้ยวเขียว × แห้ว หยก × แห้ว เบี้ยวเขียว × คอหลวง อีคอ × สีชมพู และ คอหลวง × สีชมพู (2.34, 2.10, 1.70, 1.51, 1.38, 1.33, 1.25, 1.00, 0.93, 0.81, 0.70, 0.53, 0.46, 0.24, และ 0.13 มิลลิเมตร) ตามลำดับ (ตาราง 7)

จำนวนใบ

กิ่งเสียบลำไยต่างกลุ่มผสม อายุ 100 วันภายหลังการให้สาร โพรแทสเซียมคลอไรด์ พบว่า อัตราการแตกใบของกิ่งเสียบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวก 12) โดยลำไยต่างกลุ่มผสมมีอัตราการแตกใบกิ่งเสียบดังนี้ เบี้ยวเขียว × อีคอ อีคอ × แห้ว แห้ว × คอหลวง อีคอ × หยก

หยก × สีส้มพู คอหลวง × แห้ว คอหลวง × หยก อีคอ × คอหลวง หยก × แห้ว คอหลวง × อีคอ แห้ว
 × สีส้มพู เบี้ยวเขี้ยว × คอหลวง เบี้ยวเขี้ยว × แห้ว อีคอ × สีส้มพู และ (8.55, 4.20, 4.00, 2.87, 2.80,
 2.55, 2.50, 2.50, 2.50, 1.75, 1.50, 1.08, 0.87, และ 0.33) คามลำดับ ส่วนลำไขกลุ่มสม คอหลวง × สีส้มพู
 ไม่พบอัตราการใช้ (ตาราง 7)



ตาราง 3 การเติบโตและการพัฒนาการของต้นกล้าตำลึงลูกผสม อายุ 6 เดือน

กลุ่มผสม	ความสูง (ซม)	ขนาด (มม)	จำนวนใบ (ใบ)
หยก x อีตอ	25.10 ^{abcd}	4.96 ^{abcd}	10.00 ^{ab}
หยก x ชมพู	21.30 ^{cd}	5.06 ^{abcd}	10.20 ^{ab}
หยก x เบี้ยวเขียว	20.90 ^d	5.87 ^a	9.60 ^{abc}
หยก x ทะวาย	25.80 ^{abcd}	4.73 ^{abcd}	11.60 ^a
หยก x แห้ว	27.20 ^{abcd}	4.17 ^{cd}	8.80 ^{abc}
แห้ว x ชมพู	31.10 ^a	5.26 ^{abc}	10.20 ^{ab}
แห้ว x หยก	26.00 ^{abcd}	4.77 ^{abcd}	8.20 ^{abc}
แห้ว x อีตอ	27.00 ^{abcd}	4.15 ^{cd}	6.80 ^{bc}
แห้ว x เบี้ยวเขียว	28.60 ^{abc}	4.75 ^{abcd}	7.40 ^{bc}
เบี้ยวเขียว x ชมพู	24.40 ^{abcd}	4.31 ^{bcd}	8.40 ^{abc}
เบี้ยวเขียว x ทะวาย	27.80 ^{abcd}	5.15 ^{abcd}	9.80 ^{abc}
เบี้ยวเขียว x หยก	23.00 ^{bcd}	3.90 ^d	7.60 ^{bc}
เบี้ยวเขียว x แห้ว	25.90 ^{abcd}	5.45 ^{abc}	8.40 ^{abc}
เบี้ยวเขียว x อีตอ	23.10 ^{bcd}	4.94 ^{abcd}	6.40 ^c
อีตอ x หยก	27.60 ^{abcd}	5.12 ^{abcd}	8.80 ^{abc}
อีตอ x แห้ว	25.00 ^{abcd}	5.43 ^{abc}	8.80 ^{abc}
อีตอ x ชมพู	27.50 ^{abcd}	4.97 ^{abcd}	9.80 ^{abc}
อีตอ x เบี้ยวเขียว	25.50 ^{abcd}	5.20 ^{abcd}	7.80 ^{bc}
อีตอ x ทะวาย	25.20 ^{abcd}	4.89 ^{abcd}	8.00 ^{bc}
ชมพู x อีตอ	28.50 ^{abc}	5.13 ^{abcd}	10.00 ^{ab}
ชมพู x แห้ว	26.30 ^{abcd}	4.65 ^{abcd}	8.40 ^{abc}
ทะวาย x อีตอ	25.80 ^{abcd}	4.83 ^{abcd}	10.00 ^{ab}
ทะวาย x เบี้ยวเขียว	29.90 ^{ab}	5.56 ^{ab}	10.20 ^{ab}
Mean	26.02	4.92	8.92
F- test	**	**	**
CV. %	14.47	13.40	20.12

หมายเหตุ ค่าในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

(** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ)

ตาราง 4 อัตราการเติบโตและพัฒนาการของต้นกล้าลำไยลูกผสม อายุ 6 เดือน

คู่ผสม	ความสูง (ซม)	ขนาด (มม)	จำนวนใบ (ใบ)
หยก x อีคอ	2.94	0.71 ^{abcd}	1.44 ^{abc}
หยก x สีส้มพู	2.58	0.79 ^{abc}	1.48 ^{ab}
หยก x เปี้ยวเขียว	2.62	0.90 ^a	1.36 ^{abc}
หยก x ทะวาย	2.82	0.65 ^{bcd}	1.60 ^a
หยก x แห้ว	3.42	0.60 ^{cd}	1.16 ^{abc}
แห้ว x สีส้มพู	3.88	0.76 ^{abc}	1.28 ^{abc}
แห้ว x หยก	3.26	0.66 ^{bcd}	1.12 ^{abc}
แห้ว x อีคอ	3.30	0.65 ^{bcd}	0.76 ^c
แห้ว x เปี้ยวเขียว	3.88	0.69 ^{abcd}	1.00 ^{abc}
เปี้ยวเขียว x สีส้มพู	2.94	0.58 ^{cd}	1.12 ^{abc}
เปี้ยวเขียว x ทะวาย	3.44	0.75 ^{abcd}	1.28 ^{abc}
เปี้ยวเขียว x หยก	2.54	0.52 ^d	0.80 ^{bc}
เปี้ยวเขียว x แห้ว	3.26	0.72 ^{abcd}	1.12 ^{abc}
เปี้ยวเขียว x อีคอ	2.78	0.76 ^{bcd}	0.84 ^{bc}
อีคอ x หยก	3.48	0.74 ^{abcd}	1.24 ^{abc}
อีคอ x แห้ว	3.08	0.80 ^{bcd}	1.16 ^{abc}
อีคอ x สีส้มพู	3.42	0.69 ^{abcd}	1.40 ^{abc}
อีคอ x เปี้ยวเขียว	3.42	0.78 ^{abc}	1.12 ^{abc}
อีคอ x ทะวาย	3.02	0.69 ^{abcd}	1.08 ^{abc}
สีส้มพู x อีคอ	3.44	0.72 ^{abcd}	1.28 ^{abc}
สีส้มพู x แห้ว	3.40	0.67 ^{abcd}	1.16 ^{abc}
ทะวาย x อีคอ	3.18	0.69 ^{abcd}	1.44 ^{abc}
ทะวาย x เปี้ยวเขียว	3.84	0.84 ^{ab}	1.40 ^{abc}
Mean	3.21	0.71	1.20
F- test	ns	**	**
CV. %	22.32	16.27	28.19

หมายเหตุ ค่าในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

(ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และ ** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ)

ตาราง 5 การเก็บยอดคั่นกล้วยลูกผสมบนต้นกล้วยพันธุ์อีคอป ปี พ.ศ. 2551

คู่ผสม	จำนวน	
	ยอดเก็บ	เก็บคิด (%)
อีคอป × คอหลวง	4	1 (25.00)
อีคอป × แห้ว	11	5 (45.45)
อีคอป × สีมพู	5	3 (60.00)
อีคอป × หยก	10	4 (40.00)
คอหลวง × อีคอป	8	1 (12.50)
คอหลวง × แห้ว	12	5 (41.66)
คอหลวง × สีมพู	15	3 (20.00)
คอหลวง × หยก	32	2 (6.25)
เบี้ยวเขียว × อีคอป	49	10 (20.40)
เบี้ยวเขียว × คอหลวง	18	5 (27.77)
เบี้ยวเขียว × แห้ว	14	5 (35.71)
แห้ว × อีคอป	7	1 (14.28)
แห้ว × คอหลวง	4	1 (25.00)
แห้ว × สีมพู	3	2 (66.66)
แห้ว × หยก	3	0 (0.00)
หยก × อีคอป	17	6 (35.29)
หยก × คอหลวง	5	0 (0.00)
หยก × แห้ว	4	1 (25.00)
หยก × สีมพู	1	0 (0.00)
รวม	222	55
$\bar{X}$	11.68	2.89 (26.36)

ตาราง 6 การเติบโตและพัฒนาการของกิ้งก่าเลื้อยลำไยลูกผสมบนต้นค้อพันธุ์อีค้ออายุ 100 วัน
 ภายหลังการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์

คู่ผสม	ความสูง (ซม)	ขนาด (มม)	จำนวนใบ (ใบ)
อีค้อ x แห้ว	49.52 ^{ab}	10.70 ^{ab}	29.00
เบี้ยวเขียว x อีค้อ	118.70 ^a	18.91 ^a	58.20
ค้อหลวง x หยก	37.75 ^{ab}	8.88 ^{ab}	16.50
ค้อหลวง x แห้ว	59.60 ^{ab}	12.94 ^{ab}	21.80
อีค้อ x ค้อหลวง	43.00 ^a	14.44 ^{ab}	14.00
แห้ว x ค้อหลวง	72.00 ^{ab}	14.70 ^{ab}	27.00
อีค้อ x หยก	77.50 ^{ab}	13.57 ^{ab}	25.00
เบี้ยวเขียว x ค้อหลวง	27.67 ^b	7.00 ^b	11.00
ค้อหลวง x สีชมพู	12.00 ^b	6.00 ^b	4.00
หยก x สีชมพู	84.60 ^{ab}	16.47 ^{ab}	26.40
เบี้ยวเขียว x แห้ว	35.00 ^{ab}	8.05 ^{ab}	7.50
ค้อหลวง x อีค้อ	48.00 ^{ab}	12.04 ^{ab}	18.50
อีค้อ x สีชมพู	45.17 ^{ab}	7.65 ^b	8.67
หยก x แห้ว	70.00 ^{ab}	11.10 ^{ab}	23.00
แห้ว x สีชมพู	40.00 ^{ab}	10.52 ^{ab}	16.50
Mean	61.69	12.29	24.43
F- test	*	*	ns
CV. %	52.99	34.90	101.68

หมายเหตุ ค่าในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี
 DMRT (ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และ * = มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตาราง 7 อัตราการเติบโตและการพัฒนาของกิ้งก่าเลื้อยดำไลกผสมบนต้นคอกพันธุ์อีค้ออายุ 100 วัน
ภายหลังการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์

คู่ผสม	ความสูง (ซม)	ขนาดกิ้งก่า (มม)	จำนวนใบ (ใบ)
อีค้อ x แห้ว	2.72	1.00	4.20
เบี้ยวเขียว x อีค้อ	7.97	1.51	8.55
คอกหลวง x หยก	4.19	2.10	2.50
คอกหลวง x แห้ว	4.45	1.25	2.55
อีค้อ x คอกหลวง	4.00	2.34	2.50
แห้ว x คอกหลวง	8.25	1.38	4.00
อีค้อ x หยก	7.00	1.33	2.87
เบี้ยวเขียว x คอกหลวง	2.33	0.46	1.08
คอกหลวง x สีชมพู	0.00	0.13	0.00
หยก x สีชมพู	5.90	1.70	2.80
เบี้ยวเขียว x แห้ว	3.12	0.70	0.87
คอกหลวง x อีค้อ	1.00	0.93	1.75
อีค้อ x สีชมพู	2.63	0.24	0.33
หยก x แห้ว	7.63	0.53	2.50
แห้ว x สีชมพู	1.69	0.81	1.50
Mean	4.43	1.19	3.10
F- test	ns	ns	ns
CV. %	75.00	59.11	137.33

หมายเหตุ ค่าในคอลัมน์เดียวกันมีอักษรกำกับเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT
(ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)



ภาพ 3 ลักษณะการเหี่ยวแห้ง (1 และ 2) การเหี่ยวแห้ง (3) การเหี่ยวแห้งและเหี่ยวยอด และ (4) การเหี่ยวยอด



ภาพ 4 ลักษณะการเติบโตและการพัฒนาการของกิ่งเสียบ (1, 2 และ 3) ลักษณะการแตกยอดของกิ่งเสียบ และ (4) ลักษณะการแทงช่อดอกของกิ่งบนต้นตอ



ภาพ 5 ลักษณะกิ่งเลียบ (1) ลักษณะช่อดอกของกิ่งบนต้นตอ (2, 3 และ 4) ลักษณะกิ่งเลียบและการแตกยอด

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาการผสมพันธุ์ลำไย การผสมเกสร จากต้นพ่อแม่พันธุ์ จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ อีค้อ เปี้ยวเขียว สีชมพู แห้ว คอหลวง หยก และแม่โจ้ทะวาย ในปี พ.ศ. 2551 และ 2552 ซึ่งทำการผสมพันธุ์แบบ reciprocal crosses จำนวน 19 และ 23 คู่ผสม ตามลำดับ พบว่า จำนวนดอกที่ผสมติด ผลร่วง ติดผล และความงอกของเมล็ด จะมีจำนวนลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ รายงานของ สติต และ พงศกร (2534) ซึ่งผสมพันธุ์กันโดยใช้พ่อแม่พันธุ์ที่คัดเลือกไว้ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ค่อม ฮงฮวย จักรพรรดิ กิมเจ็ง และ นครพนม ในปี พ.ศ. 2552 จำนวน 2 คู่ผสม ได้ จำนวนข้อสำหรับถ่ายเรณูทั้งหมด 355 ข้อ มีดอกที่ผสมติดและติดผล 159 ผล สำหรับปี พ.ศ. 2533 ใช้ลีนจีพ่อแม่พันธุ์ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ค่อม จักรพรรดิ กิมเจ็ง และ นครพนม จำนวน 5 คู่ผสม จำนวนข้อทั้งหมด 200 ข้อ จำนวนดอกที่ผสมติดและติดผล 110 ผล ส่วนปี 2534 ใช้ลีนจีพ่อแม่พันธุ์ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ค่อม ฮงฮวย จักรพรรดิ กิมเจ็ง กิมจี นครพนม และ ไทโซว์ ทั้งหมด 18 คู่ผสม มีจำนวนข้อที่ผสมทั้งหมด 122 ข้อ จำนวนดอกที่ผสมติดและติดผลทั้งหมดจำนวน 24 ผล นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานของ วัฒนา (2521) ซึ่งผสมพันธุ์ลำไยในระดับพันธุ์จำนวน 7 สายพันธุ์ จำนวน 25 คู่ผสม โดยจำนวนดอกที่ทำการผสมทั้งหมด 1,080 ดอก ติดผลทั้งหมด 238 ผล คิดเป็น 22.04 % ส่วนการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์ (intervarietal hybridization) จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ ลำไยเถา เปี้ยวเขียว อีเหลือง และ สีชมพู โดยใช้ลำไยเถาเป็นพันธุ์แม่ มีดอกที่ใช้ผสมทั้งหมด 111 ดอก มีการผสมติด 10 ดอก คิดเป็น 9.01% และใช้สาร NAA ช่วยในการถ่ายเรณู 67 ดอก จำนวนดอกที่ผสมติด 4 ดอก คิดเป็น 5.97% วัฒนา (2521) การใช้กรดบอริก (boric acid) ความเข้มข้น 200 ส่วนต่อล้าน ฉีดพ่นให้ทั่วข้อดอกก่อนการถ่ายเรณูจะช่วยให้การปฏิสนธิได้ผลดีมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในทวีปแอฟริกาได้ทำการผสมโกโก้ 4,338 ดอก มีการติดผล 452 ผล (Williams, 1975) ตลอดระยะเวลา 7 ปี ตั้งแต่การถ่ายเรณูจนถึงการตรวจสอบผลผลิต สามารถตรวจสอบ ลักษณะของลำไยลูกผสมที่เกิดจากการผสมเกสรได้ ซึ่งพบว่า หากต้นลำไยที่ได้จากการผสมพันธุ์ มี ลักษณะใบเหมือนพ่อหรือแม่พันธุ์มาก จะทำให้รูปร่างผล ลักษณะสีของเนื้อก็จะเหมือนพ่อหรือแม่พันธุ์นั้นด้วย แต่ถ้าลักษณะใบคล้ายทั้งพ่อและแม่พันธุ์ รูปร่างลักษณะผลก็จะเหมือนทั้งพ่อและแม่พันธุ์ โดยลำไยลูกผสมที่น่าสนใจเหมาะสำหรับการขยายพันธุ์ต่อไป ได้แก่ คลับนาก × เปี้ยวเขียว และ แห้ว × คลับนาก ซึ่งให้ผลผลิตลูกโต เปลือกและเนื้อหนา เมล็ดมีขนาดเล็ก เนื้อแห้งหวานกรอบ มีเปอร์เซ็นต์น้ำตาล 20.6 องศาบริกซ์ สำหรับคู่ผสมที่มีลักษณะไม่ดีคือ แห้ว × อีแดง ซึ่งมีกลิ่น

หมื่นไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค นอกจากนี้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523-2525 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ร่วมกับศูนย์เกษตรภาคเหนือ สำนักงานส่งเสริมเกษตรภาคเหนือ สำนักงานเกษตรเชียงใหม่ สำนักงานเกษตรจังหวัดลำพูน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ดำเนินการคัดเลือก ลำไย และในปี พ.ศ. 2529-2533 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ได้ผสมพันธุ์ลำไยรวมทั้งทดสอบผลผลิต และคุณภาพลูกผสม จำนวน 6 คู่ผสม ซึ่งจากการดำเนินการได้ลูกผสมทั้งหมด 542 ต้น จากนั้นทำการคัดเลือกลูกผสมบนกิ่งตอนต้นลำไยพันธุ์อิตอ พบว่ามีเพียง 3 คู่ผสมเท่านั้นที่ออกดอก (มนตรี และบุญแถม, 2541) พร้อมกันนี้ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ได้ทำการทดสอบสายต้นพันธุ์ (clones) ของลำไยพันธุ์อิตอที่ผ่านการคัดเลือกแล้วว่ามีสามารถในการให้ผลผลิตติดต่อกัน 3 ปี เปรียบเทียบกับสายต้นพันธุ์อิตอทั่วไป หลังจากปลูกแล้ว 6 ปี (พ.ศ. 2529-2535) พบว่าสายต้นพันธุ์ ที่คัดเลือกไว้นั้นยังคงมีความสามารถในการให้ผลผลิตได้ติดต่อกันทุกปีเหมือนเดิม แม้ว่า เปอร์เซ็นต์การติดผลจะไม่สูงเท่ากันทุกปีแต่ก็ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ที่ใช้เปรียบเทียบ โดยเริ่มให้ ผลผลิตเมื่ออายุ 3 ปี และให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดในปีที่ 4 (มนตรีและคณะ, 2535) สำหรับด้านการ ผสมพันธุ์มะม่วงจะคิดน้อยมาก เพราะมีความยากลำบากมากในการผสม โดย Singh and Singh (1958 ; Iyer and Subramanyam, 1972) ให้เหตุผลว่า ในหนึ่งผลของมะม่วงมีเพียงเมล็ดเดียว และใช้ เวลาในการงอกนาน อีกทั้งมีความยุ่งยากและใช้เวลานานอย่างน้อย 6 ปี ต้นกล้าที่ผสมได้จึงจะออก ดอกและติดผล รวมถึงลักษณะบางประการไม่เป็นไปตามที่คาดไว้

ปัญหาการร่วงหล่นของผล สอดคล้องกับรายงานของ Mukherjee *et al.* (1968) มี การผสมพันธุ์มะม่วงแบบผสมระหว่างพันธุ์ ในประเทศอินเดียระหว่าง ค.ศ. 1921-1946 โดยได้ พันธุ์ลูกผสมต่างๆ แต่มีปัญหาสำคัญในการผสมพันธุ์มะม่วง คือ การติดผลน้อย และจากการผสม ดอก 18,000 ดอก ให้ผลเพียง 106 ผล แต่การเด็ดดอกให้มีจำนวนน้อยลงต่อช่อดอก จะทำให้การ ผสมติดผลมากขึ้น จะได้ 362 ผล จากการถ่ายเรณู 26,911 ดอก ส่วนการถ่ายเรณูทุเรียน วิเชียร (2546) ศึกษาการติดผลของทุเรียนพันธุ์ชะนี พบว่า 14 วันหลังการถ่ายเรณู แบบผสมตามธรรมชาติ และผสมตัวเอง โดยการใช้ละอองเกสรจากต้นเดียวกันและต่างต้น มีการติดผลน้อย เพียงร้อยละ 0-6 แต่เมื่อมีการผสมข้ามพันธุ์จะติดผลมากยิ่งขึ้น เป็นร้อยละ 30.10-63.31 ซึ่งการถ่ายเรณูด้วยละออง เกสรพันธุ์หมอนทองนั้น จะติดผลสูงที่สุด สำหรับการติดผลของแม่พันธุ์ก้านขาว พบว่า 14 วันหลัง การถ่ายเรณู แบบการถ่ายเรณูตามธรรมชาติจะติดผลร้อยละ 21.19 และการช่วยผสมพันธุ์ด้วย ละอองเกสรเพศผู้จากพันธุ์ชะนีและหมอนทอง จะติดผลร้อยละ 87.09 และ 89.68 แต่เมื่อเวลาผ่านไป 114 วันหลังการถ่ายเรณูของแม่พันธุ์ชะนีทั้งหมด 2,017 ดอก พบว่าผลร่วงร้อยละ 18.63 ส่วน การถ่ายเรณูของแม่พันธุ์ก้านขาว พบผลร่วงมากถึงร้อยละ 45.35 ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ Valmayor (1965) กล่าวคือในประเทศฟิลิปปินส์ทุเรียนเป็นพืชที่ไม่ตอบสนองต่อละอองเกสรของ

ตัวเอง หรือเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียของต้นเดียวกัน โดยไม่สามารถผสมกันได้ ซึ่งจากการทดลองผสมตัวเองของดอกทุเรียน จำนวน 150 ดอกในปีแรก และอีก 148 ดอกในปีถัดมา พบว่า ทุเรียนไม่ติดผลเลย แต่เมื่อมีการผสมข้าม โดยใช้ละอองเกสรเพศผู้จากต้นอื่นมาใส่ ปรากฏว่าการติดผลปกติ ส่วนการตรวจสอบดอกทุเรียนด้วยวิธีควบคุมการถ่ายละอองเรณู ในช่วงปี ค.ศ. 1963-1971 พบว่าทุเรียนเป็นพืชที่ผสมตัวเองไม่ได้ แต่การติดผลเกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ แต่ต่อมาในปี ค.ศ. 1976 มีผู้พบพันธุ์ทุเรียนที่ผสมตัวเองได้ (Saepadmo and Eow, 1976) ส่วน วัฒนา (2521) กล่าวว่า ในสัปดาห์แรกไม่สามารถสังเกตการติดผลได้ เพราะในช่วงนี้ผลยังไม่ร่วง แต่สัปดาห์ที่สี่เป็นต้นไปผลจะเริ่มโตขึ้น และอาจจะร่วงได้ทุกๆ ระยะหลังการปฏิสนธิ ซึ่งสาเหตุอาจจะไม่ใช่เพียงการขาดการถ่ายเรณู (unpollination) เท่านั้น แต่อาจมีสาเหตุอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย นอกจากนี้ดอกที่ได้รับการถ่ายเรณูแล้วจะต้องรักษาให้มีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ ด้วยวิธีการฉีดน้ำสะอาดในระยะหลังการถ่ายเรณูช่วง 3-4 วันแรก หากปล่อยทิ้งไว้จนแห้งดอกจะร่วงง่าย

สำหรับการพัฒนาลำไยโดยการถ่ายเรณูด้วยมือ (hand pollination) จำเป็นต้องมีการทำลายหรือตัดดอกเพศผู้ที่ไม่ต้องการออกเสียจึงจะทำการถ่ายเรณูได้พร้อมทั้งคลุมดอกเพศเมียเพื่อป้องกันการผสมถ่ายเรณูจากต้นที่ไม่ต้องการ และเมื่อดอกเพศเมียพร้อมที่จะรับการถ่ายเรณูจึงนำละอองเกสรเพศผู้จากต้นพันธุ์ที่ต้องการมาถ่ายเรณูด้วยมือ ซึ่งวิธีการนี้ต้องใช้เวลาและเสียค่าใช้จ่ายสูง จึงไม่เหมาะสมสำหรับงานชิ้นใหญ่ แต่เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการทำไม้ดอกลูกผสม (สนั่น, 2526) ส่วนการถ่ายถ่ายเรณู ก็มีความจำเป็นมากเพราะหากการถ่ายเรณูมีมากทำให้มีจำนวนลูกติดมากไปด้วย (Furusato, 1953) ซึ่งดอกลำไยมีอยู่ 3 ชนิด คือ ดอกเพศผู้ ดอกเพศเมีย และดอกสมบูรณ์เพศ โดยละอองเกสรจากดอกเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าดอกสมบูรณ์เพศ ส่วนละอองเกสรที่เป็นส่วนประกอบของดอกเพศเมียจะไม่มีกรงอกเลย เมื่อทำการตรวจสอบการงอกของละอองเกสรไม้ผล พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงหลังจากอับละอองแตกแล้วไม่เกิน 6 ชั่วโมง ซึ่งความมีชีวิตของละอองเกสรมะม่วงจะดีที่สุด เมื่อเก็บรักษาไว้ภายใต้อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และระดับความชื้นสูง ส่วนละอองเกสรของลิ้นจี่และลำไยจะเก็บรักษาได้ดีที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ระดับความชื้นต่ำ โดยลำไยมีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ มะม่วง และลิ้นจี่ ตามลำดับ (เรืองยศ, 2531) สำหรับการออกดอก ลำไยที่ปลูกด้วยกิ่งตอนและมีสภาพของต้นสมบูรณ์ จะเริ่มออกดอกในปีที่สอง โดยการผลิซ้อดอกส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณส่วนยอดของแต่ละยอดซึ่งอาจผลิตดอกไม่พร้อมกันทั้งต้น โดยเริ่มมีการแทงซ้อดอกประมาณปลายเดือนธันวาคม ถึง กุมภาพันธ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ พื้นที่ปลูก และสภาพแวดล้อมในแต่ละปี ทั้งนี้การออกดอกของลำไยมักไม่สม่ำเสมอ บางปีออกดอกมาก บางปีออกดอกน้อย (พาวัน, 2543) เนื่องจากความสมบูรณ์ของต้น และปัจจัยภายนอก ได้แก่ ความหนาวเย็น ความชื้นในดิน น้ำฝนและ แสงแดด เป็นต้น (วิรัตน์, 2543)

ส่วนเมล็ดที่งอก Subhadrabandhu (1990) กล่าวว่า ดันที่ได้จากการเพาะเมล็ดจะมี ความแปรปรวนค่อนข้างสูง แต่มักมีข้อเสียคือให้ผลขนาดเล็ก โดยลักษณะดังกล่าวถูกควบคุมโดย ยีนเด่น ซึ่งเมล็ดลำไยจัดเป็นเมล็ดอายุสั้น (recalcitrant seeds) ดังนั้นเมื่อแกะเอาเนื้อออกควรรีบนำ เมล็ดไปเพาะทันที หากเก็บไว้นานเมล็ดอาจสูญเสียความงอกได้ จากการศึกษาเกี่ยวกับการเก็บ รักษาเมล็ดลำไย โดยเมล็ดที่แกะออกจากผลแล้วนำไปเก็บไว้ในตู้หมุ่ห้องเพียง 10 วัน เมล็ดลำไย จะไม่งอกเลย สำหรับกรณีเก็บเมล็ดไว้นาน ๆ ควรเก็บไว้ทั้งผล โดยแช่ในสารฆ่าราเบน โนมิล (benomyl) ความเข้มข้น 0.05 กรัม สามารถเก็บไว้ได้นาน 30 วัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกถึง 85 เปอร์เซ็นต์ (นพรัตน์, 2536) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Choo (1992) ซึ่งกล่าวว่าเมล็ดที่ใช้ปลูก ควรสดและหลังจากการลอกเนื้อออกแล้ว ไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 2 วัน แต่ถ้าเก็บไว้นาน 5 วัน เปอร์เซ็นต์การงอกจะเหลือเพียง 50-65 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งต้นที่งอกจากเมล็ดเร็วมักแข็งแรงกว่าต้นที่ งอกทีหลัง ซึ่งการเพาะอาจใช้ถุงพลาสติกหรือกระบะ ฝังเมล็ดให้ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร รดน้ำ ให้ชุ่มประมาณ 2 สัปดาห์เมล็ดก็จะเริ่มงอก

การทดลองที่ 2 การศึกษาการเติบโตและการพัฒนาการของต้นกล้าและกิ่งเสียบลำไยบนต้นตอ ลำไยพันธุ์อู๊ดอ การเจริญเติบโตของต้นกล้า และกิ่งเสียบของลำไยลูกผสม การเสียบยอดของต้นกล้า ลำไยพันธุ์ลูกผสมต่างๆ บนต้นตอลำไยพันธุ์อู๊ดอที่ให้ผลผลิตแล้วพบว่า สามารถเสียบยอดติด 16 คู่ผสม จาก 19 คู่ผสม ส่วนจำนวนยอดที่เสียบติดคิดเป็น 26.36% ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากยอดที่ นำมาเสียบยังอ่อนอยู่ รวมทั้งมีความสมบูรณ์ไม่เต็มที่ ตลอดจนช่วงเวลาที่ทำการเสียบมีฝนตกส่งผล ให้กิ่งที่เสียบเน่าตายเป็นบางส่วน ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ พาวิน และคณะ (2553) ที่ศึกษา การต่อกิ่งสองวิธี คือ การเสียบข้างและเสียบลิ้ม ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากการ เปลี่ยนยอดทั้งสองวิธีทำให้ส่วนของพืชทั้งต้นตอและยอดพันธุ์ดีสามารถเชื่อมประสานกันได้ เพียงแต่ต่อกิ่งแบบเสียบข้างเป็นวิธีที่ใช้กับต้นพันธุ์ที่เนื้อไม้ไม่แข็งเปลือกไม่ล่อน ส่วนการเสียบลิ้ม เป็นที่นิยมปฏิบัติกันทั้งเนื้อไม้เปลือกล่อนและไม่ล่อน สามารถทำกับกิ่งที่มีขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กก็ได้ ซึ่งนิยมทำในหลายๆ พืช ในขณะที่พันธุ์สีชมพูและพวงทองมีเปอร์เซ็นต์การเสียบติดสูงกว่าพันธุ์เขียวเขียวเชียงใหม่ ที่มีเปอร์เซ็นต์การเสียบติดเพียง 22 % ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากยอด พันธุ์เขียวเขียวที่นำมาเปลี่ยนมีการเจาะของหนอนเจาะยอดอยู่ภายในซึ่งไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ประกอบกับช่วงเวลาที่ทำการเปลี่ยนยอด อายุของยอดนั้นยังน้อยอยู่ และไม่สมบูรณ์เต็มที่ จึง ทำให้เปอร์เซ็นต์การเสียบติดต่ำกว่า 2 พันธุ์ดังกล่าว ซึ่ง พาวิน และคณะ (2553) แนะนำว่ากิ่งที่นำมา

เปลี่ยนยอดควรมีความสมบูรณ์ กิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่และปราศจากโรค ซึ่งนักปรับปรุงพันธุ์ได้ใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ได้มาก อาทิ การติดตา เสียบกิ่ง ของต้นอายุน้อยบนต้นที่ออกผลแล้ว (อโณทัย, 2521)

จากการทดลองได้ทำการราดสารโพแทสเซียมคลอไรด์ร่วมกับการฉีดพ่นทางใบกับกิ่งเสียบเพื่อให้มีการออกดอก แต่พบว่ากิ่งเสียบไม่สามารถออกดอกได้พบเพียงกิ่งของต้นคอเท่านั้นที่มีการออกดอก (ภาพ 4, 5) สอดคล้องกับ พัทรี และคณะ (2536) กล่าวว่า การเพาะเมล็ดของมังคุด ต้นอ่อนมีการพัฒนาและการเติบโตช้ามาก ซึ่งทำให้ระยะเวลาในการติดผลช้า ส่วนการเสียบยอดมังคุดเป็นวิธีการที่ช่วยให้มังคุดออกผลเร็วขึ้น ซึ่งการขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้จะช่วยย่นระยะเวลาในการปลูกได้ 3-4 ปี ทั้งนี้การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดโดยเฉพาะไม้ผลจะให้ผลผลิตช้า ส่วนการขยายพันธุ์ด้วยส่วนต่างๆ ของพืชจะให้ผลผลิตได้เร็วขึ้น (จิรา, 2551) สำหรับเงาะที่ปลูกด้วยวิธีการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ หากมีการปฏิบัติดูแลรักษาดีจะเริ่มให้ผล เมื่อมีอายุได้ 4-5 ปี แต่ถ้าปลูกจากเมล็ดมักให้ผลเมื่อมีอายุ 6-7 ปี (นพรัตน์, 2536) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สยาม (2537) ได้ศึกษาการชักนำการออกดอกของยอดต้นกล้าและยอดพันธุ์มะม่วงแก้วให้ออกนอกฤดูโดยวิธีเสียบกิ่ง พบว่าการเสียบกิ่งไม่สามารถชักนำให้ยอดกล้ามะม่วงออกดอกได้ ซึ่งต่างจากการศึกษาของ สนั่น และฉลองชัย (2521) ที่ ติด-ต่อ กิ่งมะม่วงบนต้นคอต้นใหญ่ที่เคยออกดอกติดผลมาแล้ว ส่วนใหญ่มะม่วงจะออกดอก สำหรับมะม่วงที่ต่อไว้เกือบทุกพันธุ์สามารถออกดอกและติดผลได้โดยใช้เวลาไม่ถึง 1 ปี และสามารถนำผลมาศึกษาคุณสมบัติอย่างอื่นได้ด้วย ส่วน Salomon and Reuveni (1994) ที่ได้ศึกษา การตัดแต่งกิ่งและการเปลี่ยนยอดบนต้นเดิม (autografting) ร่วมกับการใช้สารแพคโคลบิวทราโซล (paclobutrazol) เพื่อชักนำให้มะม่วงที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดออกดอกได้เร็วขึ้น โดยทำการทดลองกับต้นมะม่วงอายุ 2 ปี ที่ปลูกในสภาพโรงเรือน พบว่าการตัดแต่งกิ่งทำให้การแตกยอดยาวและเมื่อใส่สารแพคโคลบิวทราโซล สามารถชักนำให้มะม่วงออกดอกได้หลังจากที่อายุได้ 2 ปี 8 เดือนนอกจากนั้น Way (1971) ได้เปลี่ยนยอดของต้นแอปเปิ้ลที่ได้จากการเพาะเมล็ด โดยนำยอดของต้นที่เพาะเมล็ดได้นำมาเปลี่ยนยอดบนต้นที่ผ่านการให้ผลผลิตแล้ว ซึ่งมีอายุประมาณ 10 ปี โดยวิธีการนี้จะสามารถชักนำให้ต้นแอปเปิ้ลที่ได้จากการเพาะเมล็ดติดผลได้หลังจากที่มีอายุประมาณ 1 ปี 3 เดือน ส่วน Visser (1973) ได้ศึกษาผลของต้นคอต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของแอปเปิ้ลที่ได้จากการเพาะเมล็ดพบว่า ต้นคอที่ทำให้ต้นแอปเปิ้ลออกดอกได้เร็วขึ้นนั้นเมื่อนำมาเป็นต้นคอเพื่อใช้ในการเสียบยอดจะสามารถลดระยะเวลาการออกดอกของพืชได้

บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1 การผสมพันธุ์ลำไย

จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ ลำไยพันธุ์ อีตอ เบี้ยวเขียว สีชมพู แห้ว คอหลวง หยก และแม่โจ้ทะวาย ในปี พ.ศ. 2551 และ พ.ศ. 2552 มีจำนวนกลุ่มผสมทั้งหมด 19 และ 23 กลุ่มผสม ตามลำดับ ซึ่งในปี พ.ศ. 2551 การผสมพันธุ์จนติดผลของลำไยต่างกลุ่มผสมติด 30.03% มีการกระจายระหว่าง 14.00-53.33% โดยกลุ่มผสม คอหลวง × แห้ว ติดผลมากที่สุด 53.33 % ส่วนกลุ่มผสม คอหลวง × อีตอ ติดผลน้อยที่สุด 14.00% ส่วนการผสมพันธุ์ลำไยในปี 2552 มีจำนวนกลุ่มผสมทั้งหมด 23 กลุ่มผสม การผสมพันธุ์จนติดผลของลำไยต่างกลุ่มผสมติด 43.56% มีการกระจายระหว่าง 12.00-78.00% โดยกลุ่มผสม อีตอ × เบี้ยวเขียว ติดผลมากที่สุด 78.00% ส่วนกลุ่มผสม เบี้ยวเขียว × สีชมพู ติดผลน้อยที่สุด 12.00%

การผสมพันธุ์ลำไยต่างกลุ่มผสม ในปี พ.ศ. 2551 พบว่า มีการร่วงหล่นของผลลำไยต่างกลุ่มผสม 34.08% หรือมีการกระจายระหว่าง 10.71-80.00% โดยกลุ่มผสม แห้ว × สีชมพู ร่วงหล่นมากที่สุด 80.00% ส่วนกลุ่มผสม เบี้ยวเขียว × อีตอ ร่วงหล่นน้อยที่สุด 10.71 % ส่วนการผสมพันธุ์ลำไยต่างกลุ่มผสม ในปี พ.ศ. 2552 พบว่า มีการร่วงหล่นของผลลำไยต่างกลุ่มผสม 29.00% หรือมีการกระจายระหว่าง 8.33-47.83% โดยกลุ่มผสม แห้ว × เบี้ยวเขียว มีการร่วงหล่นมากที่สุด 47.83% ส่วนกลุ่มผสม เบี้ยวเขียว × สีชมพู มีการร่วงหล่นน้อยที่สุด 8.33 %

การติดเมล็ดจากการผสม ในปี พ.ศ. 2551 พบว่า ติดเมล็ด 65.92% หรือมีการกระจายระหว่าง 20.00-89.29% โดยกลุ่มผสม เบี้ยวเขียว × อีตอ ติดเมล็ดมากที่สุด 89.29% ส่วนกลุ่มผสม แห้ว × สีชมพู ติดเมล็ดน้อยที่สุด 20.00% ส่วนในปี พ.ศ. 2552 พบว่า ติดเมล็ด 70.99% หรือมีการกระจายระหว่าง 52.17-91.67% โดยกลุ่มผสม เบี้ยวเขียว × สีชมพู ติดเมล็ดมากที่สุด 91.67% ส่วนกลุ่มผสม แห้ว × เบี้ยวเขียว ติดเมล็ดน้อยที่สุด 52.17%

การเพาะเมล็ดลำไยจากกลุ่มผสม ในปี พ.ศ. 2551 พบว่า การงอกของเมล็ดลำไยหลังเพาะ 54.50% หรือมีการกระจายระหว่าง 17.85-88.88% โดยกลุ่มผสม แห้ว × อีตอ เมล็ดงอกมากที่สุด 88.88% ส่วนกลุ่มผสม หยก × แห้ว เมล็ดงอกน้อยที่สุด 17.85% ส่วนในปี พ.ศ. 2552 พบว่า การงอกของเมล็ดลำไยหลังเพาะ 83.60% หรือมีการกระจายระหว่าง 69.99-100% โดยกลุ่มผสม หยก × สีชมพู เบี้ยวเขียว × สีชมพู สีชมพู × แห้ว และทะวาย × เบี้ยวเขียว เมล็ดงอกมากที่สุด 100% ส่วนกลุ่มผสม อีตอ × แห้ว เมล็ดงอกน้อยที่สุด 69.99%

การทดลองที่ 2 การศึกษาการเติบโตและพัฒนาการของต้นกล้า และกิ่งเสียบลำไยบนต้นต่อลำไยพันธุ์อีดอ

ความสูงของต้นกล้า

ความสูงของต้นกล้าลำไยลูกผสม อายุ 6 เดือน พบว่าความสูงของต้นกล้ามีความแตกต่างกันโดยกลุ่มผสม แห้ว × สีส้มพุด มีความสูงของต้นกล้าสูงสุด 31.10 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มผสม หยก × เบี้ยวเขียว มีความสูงต้นกล้าต่ำสุด 20.90 เซนติเมตร

ขนาดต้นกล้า

ต้นกล้าลำไยลูกผสมอายุ 6 เดือน พบว่าต้นกล้าลำไยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นแตกต่างกัน โดยกลุ่มผสม หยก×เบี้ยวเขียว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ต้นกล้าใหญ่ที่สุด 5.87 มิลลิเมตร ส่วนกลุ่มผสม เบี้ยวเขียว × หยก มีขนาดลำต้นน้อยสุด 3.90 มิลลิเมตร

จำนวนใบ

ต้นกล้าลำไยลูกผสม อายุ 6 เดือน พบว่ามีจำนวนใบแตกต่างกัน โดยกลุ่มผสม ระหว่าง หยก × ทะวาย มีใบมากที่สุด 11.60 ใบ ส่วนกลุ่มผสม เบี้ยวเขียว × อีดอ มีจำนวนใบน้อยสุด 6.40 ใบ

การเสียบยอด

การเสียบยอดของต้นกล้าลำไยต่างกลุ่มผสม จำนวน 19 กลุ่มผสม พบว่า มี 3 กลุ่มผสม การเสียบยอดไม่ประสบผลสำเร็จ ได้แก่ แห้ว × หยก หยก × คอหลวง และ หยก × สีส้มพุด ส่วนการเสียบติดมี 16 กลุ่มผสม มีการเสียบติดระหว่าง 6.25-66.66% จากจำนวนยอดที่ใช้เสียบทั้งหมด 222 ยอด มีการเสียบติดรวม 55 ยอด หรือ 26.36% โดยกลุ่มผสม แห้ว × สีส้มพุด มีการเสียบติดมากที่สุด 66.66% ส่วนกลุ่มผสม คอหลวง × หยก มีการเสียบติดน้อยที่สุด 6.25 %

การเติบโตและพัฒนาการของกิ่งเลียบบนต้นคอลำไยพันธุ์อีคอ อายุ 100 วัน ภายหลังการให้สาร โฟสเฟตเชียมคลอไรด์

ความสูง

ความสูงของกิ่งเลียบลำไยต่างกลุ่มสม อายุ 100 วัน ภายหลังการให้สาร โฟสเฟตเชียมคลอไรด์ พบว่าความสูงของกิ่งเลียบมีความแตกต่างกัน โดยลำไยกลุ่มสม เบี้ยวเขียว × อีคอ มีความสูงของกิ่งเลียบสูงที่สุด 118.70 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มสม คอหลวง × สีชมพู มีความสูง น้อยที่สุด 12.00 เซนติเมตร (ตาราง 5)

ขนาด

กิ่งเลียบลำไยต่างกลุ่มสม อายุ 100 วัน ภายหลังการให้สาร โฟสเฟตเชียมคลอไรด์ พบว่ากิ่งเลียบลำไยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกิ่งเลียบแตกต่างกัน โดยลำไยกลุ่มสม เบี้ยวเขียว × อีคอ มี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งเลียบใหญ่สุด 18.91 มิลลิเมตร ส่วนกลุ่มสม คอหลวง × สีชมพู มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางน้อยสุด 6.00 มิลลิเมตร

จำนวนใบ

กิ่งเลียบลำไยต่างกลุ่มสม อายุ 100 วัน ภายหลังการให้สาร โฟสเฟตเชียมคลอไรด์ พบว่า จำนวนใบกิ่งเลียบไม่มีความแตกต่างกัน

อัตราการเจริญเติบโตและพัฒนาการของต้นกล่ำลำไยลูกผสมอายุ 6 เดือน

ความสูง

อัตราการเจริญเติบโตความสูงของต้นกล่ำลำไยต่างกลุ่มสม อายุ 6 เดือน พบว่า อัตรา การเจริญเติบโตความสูงของต้นกล่ำไม่มีความแตกต่างกัน

ขนาด

ต้นกล่ำลำไยต่างกลุ่มสม อายุ 6 เดือน พบว่า ต้นกล่ำลำไยมีอัตราการเจริญเติบโต ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นแตกต่างกัน โดยลำไยกลุ่มสม หยก × เบี้ยวเขียว มีอัตราการ

เจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด 0.90 มิลลิเมตร ส่วนกลุ่ม เบี้ยวเขี้ยว × หยก มีอัตราการเจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยสุด 0.52 มิลลิเมตร

จำนวนใบ

ต้นกล้าลำไย อายุ 6 เดือน พบว่า อัตราการแตกใบมีความแตกต่างกัน โดยลำไยกลุ่ม หยก × ทะวาย มีอัตราการแตกใบมากที่สุด 1.60 ใบ ส่วนลำไยกลุ่ม หั่ว × อีคอ มีอัตราการแตกใบน้อยสุด 0.76 ใบ

อัตราการเติบโตและพัฒนาการของกิ่งเสียบบนต้นต่อลำไยพันธุ์อีคออายุ 100 วัน ภายหลังการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์

ความสูง

อัตราการเจริญเติบโตของความสูงกิ่งเสียบลำไยต่างกลุ่ม อายุ 100 วันภายหลังการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของความสูงกิ่งเสียบไม่มีความแตกต่างกัน โดยลำไยกลุ่ม ดอหลวง × สีชมพู ไม่พบการเจริญเติบโต

ขนาด

กิ่งเสียบลำไยต่างกลุ่ม อายุ 100 วันภายหลังการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ พบว่า กิ่งเสียบลำไยมีอัตราการเจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งเสียบไม่มีความแตกต่างกัน

จำนวนใบ

กิ่งเสียบลำไยต่างกลุ่ม อายุ 100 วันภายหลังการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ พบว่า อัตราการแตกใบของกิ่งเสียบไม่มีความแตกต่างกัน โดยลำไยกลุ่ม ดอหลวง × สีชมพู ไม่พบอัตราการแตกใบ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ

ผลงานทดลองนี้ควรทำการศึกษาต่อไปเนื่องจากสามารถนำไปสู่การปรับปรุงพันธุ์พืชตระกูลลำไยภายในประเทศที่มีอยู่อย่างมากมาย เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภค และยังเป็นการพัฒนาสายพันธุ์ลำไยในประเทศให้มีความหลากหลายมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาเรื่องการเปลี่ยนยอดต้นกล้าลำไยบนต้นตอที่ให้ผลผลิตแล้ว ต้นกล้าลำไยควรมีอายุประมาณ 1 ปี เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นประมาณ 1 เซนติเมตร ยอดต้นกล้าที่นำมาเปลี่ยนยอดควรมีความสมบูรณ์ กิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ ปราศจากโรคแมลงเข้าทำลาย และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปลี่ยนยอด เดือน เมษายน-พฤษภาคม ซึ่งเป็นระยะเวลาก่อนเข้าฤดูฝน ทำให้เปอร์เซ็นต์การเสียบติดมากขึ้น

บรรณานุกรม

- เกศินี รมิงค์วงศ์. 2528. การจัดจำแนกไม้ผล. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 289 น.
- จิราณ หนองคาย. 2551. หลักและเทคนิคการขยายพันธุ์พืชในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 366 น.
- ฉันทนา ศรีคำ. 2513. การศึกษาการเจริญของดอกและผลลำไย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ตระกูล ดันสุวรรณ. 2533. วิธีการเก็บเกี่ยวลำไยให้ได้คุณภาพและการปฏิบัติดูแลรักษาลำไยหลังการเก็บเกี่ยว. น. 10-11. ใน รายงานการสัมมนาการจัดการเพื่อพัฒนาและแก้ไข ปัญหาการผลิตการตลาดลำไย ปี 2533 วันที่ 21-22 มิถุนายน 2533 ณ สำนักงานเกษตรภาคเหนือ เชียงใหม่. กรมวิชาการเกษตร.
- นงนุช กัณหาพันธ์และสุตา สมนันตรัฐ. 2541. อาหารจากลำไย. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการเกษตร. 14 น.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์, นพณีย์ โทบุญญานนท์และพิชัย สมบูรณ์วงศ์ 2543. การผลิตลำไย “พันธุ์ลำไย”. เชียงใหม่: สิรินาฏการพิมพ์. 128 น.
- นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2536. พืชหลักปลูกได้. กรุงเทพฯ: ปิรามิด. 184 น.
- นพพร บุญปลอด. 2539. การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคลอโรฟิลล์และเบตาแคโรทีนในยอดลำไยพันธุ์อีดอ ก่อนการดอก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 62 น.
- ปฐม มณีนิษฐ์. 2535. การศึกษาการแตกใบอ่อนและการออกดอกของลำไยพันธุ์ใบดำ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 21 น.
- ประหัด ยุพิน. 2529. ผลของพอลิเอทิลีนต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกติดผลของลำไยพันธุ์แก้ว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 58 น.
- พาวัน มะโนชัย. 2541. ทำอย่างไรเมื่อลิ้นจี่แตกใบอ่อนก่อนออกดอก. วารสารการส่งเสริมและพัฒนา 10(2): 14-17.
- _____. 2543. ลำไย. เชียงใหม่: สิรินาฏการพิมพ์. 115 น.
- พาวัน มะโนชัย, ชุทธนา เขาสุเมรุ และ สันติ ช่างเจรจา. 2547. เทคโนโลยีการผลิตลำไย. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. 125 น.

- พาวัน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์ และพิชัย สมบูรณ์วงศ์. 2549. การผลิตลำไยนอกฤดู. การ
สัมมนาทางวิชาการ งานมหกรรมพืชสวนโลกเฉลิมพระเกียรติฯ ราชพฤกษ์ 2549.
เชียงใหม่: ศูนย์นอพอเขต. 74 น.
- พาวัน มะโนชัย, จิรนนท์ เสนานาญ และธีรณัฐ เจริญกิจ. 2553. การเปรียบเทียบการต่อกิ่งต่อ
เปอร์เซ็นต์การเสียบติดของลำไย. 55-62 ใน รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 โครงการ
“ศูนย์เครือข่ายวิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้-สกว.”. มปท.: ม.ป.พ.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. สอโรมันพืชและการสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.
กรุงเทพฯ: ไคนามิกส์การพิมพ์. 196 น.
- พัชรี มินะกนิษฐ, ตำรวล ดอกไม้หอม และประพันธ์ ทิพย์สหัสรังสี. 2536. มังคุด. กรุงเทพฯ: กอง
ป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร. 15 น.
- มิตรชัย ทาบุคดา. 2546. การสำรวจพันธุ์ลำไยในเขตภาคเหนือตอนบนและการสร้างฐานข้อมูล
ของลำไย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 128 น.
- มนตรี ทศานนท์, สมศักดิ์ ชัยศิลป์ และพิศาล มหิทรานนท์. 2535. ทดสอบสายต้นพันธุ์ลำไย
พันธุ์ดอที่คัดเลือกแล้ว. เชียงราย: สถาบันศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 163 น.
- มนตรี ทศานนท์ และบุญแถม ถาคำฟู. 2541. เทคโนโลยีการผลิตลำไยครบวงจร. น. 39-40 ใน
รายงานสัมมนาทางวิชาการเชิงปฏิบัติการ วันที่ 14-15 กันยายน 2541 ณ โรงแรมเชียงใหม่
ภูคำ. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.
- มัลลิกา วาริรัตน์. 2536. การศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการแตกยอดและติดดอกของลำไย
พันธุ์ใบด้าและอีเหั่ว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 29 น.
- มานิตย์ จันทรอินทร์. 2536. การศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการแตกยอดและติดดอกของ
ลำไยพันธุ์สีชมพูและอีแดง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.
25 น.
- รวี เสฐภักดี. 2540. สรีรวิทยาการออกดอกของลำไยและลิ้นจี่. กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมและ
ฝึกอบรมและศูนย์วิจัยและพัฒนาไม้ผลเขตร้อนและกึ่งร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
135 น.
- รุ่งนภา โพธิ์รักษา, ชิตี ศรีตนทิพย์ และบุษนา เขาสุเมรุ. 2544. การศึกษาความมีชีวิตและการ
งอกของละอองเกสรลำไยบางพันธุ์. น. 51-52. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการพืช
สวนแห่งชาติ ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.

- 2545. ผลของสารเคมีต่อการงอกของละอองเกสรและการติดผล ของลำไยพันธุ์
คอ. น. 38. ใน บทความย่อยประกอบการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 2.
ขอนแก่น: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
เรื่องยศ ลาภบุญเรือง. 2531. **สถานการณ์การออกและความมีชีวิตหลังการเก็บรักษาของละอองเกสร
มะม่วง ลิ้นจี่และลำไย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 213 น.
วิจิตร วังใน. 2526. **ชนิดและพันธุ์ไม้ผลเมืองไทย.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 101 น.
วิชา ธิติประเสริฐ, นิลวรรณ ถีอังกูรเสถียร และดวงเดือน ศรีโพธา. 2546. **ฐานข้อมูลและเชื้อ
พันธุ์พืชลำไย.** กรุงเทพฯ: สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ กรมวิชาการเกษตร. 94 น.
วัฒนา เสถียรสวัสดิ์. 2521. **การศึกษาวิธีการผสมเกสรของลำไย.** กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 84 น.
วิเชียร ทองพันซัง. 2546. **ทุเรียน, โครงการหนังสือเกษตรชุมชน.** กรุงเทพฯ: เกษตรสาส์น. 143
น.
วีรชัย มาศนมาด. 2538. **อาหารก็เป็นยาได้ “ผลไม้”.** กรุงเทพฯ: ทานานมีบุ๊คส์. 102 น.
วิรัตน์ สมตน. 2543. **การปลูกลำไยในภาคใต้.** กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการเกษตร. 127 น.
สถิต กิ่งแก้ว และพงศกร พวงสายใจ. 2534. **การผสมพันธุ์และการศึกษาลูกผสมของลิ้นจี่.
น. 7-10. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2534. เชียงราย: ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.**
สนั่น จำเลศ และฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2521. **การนำเข้าและการทดสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับการ
ออกดอกและติดผลของมะม่วงพันธุ์ต่างประเทศหลังจากการเปลี่ยนยอด. น. 23-38. ใน
การสัมมนาแนวทางการผลิตมะม่วงเพื่อส่งต่างประเทศปี พ.ศ. 2521. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**
สนั่น จำเลศ. 2526. **หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ฟีนีพับบลิชซิง.
374 น..**
สมบูรณ์ พวงประเสริฐศรี. 2534. **การศึกษาการเจริญทางกิ่งใบและการออกดอกของลำไยพันธุ์
ใบด้า. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยี การเกษตรแม่โจ้ เชียงใหม่. 26 น.**
สยาม จันท. 2537. **การชักนำให้ยอดต้นกล้าและยอดพันธุ์มะม่วงแก้วออกดอกนอกฤดูโดยวิธี
เสียบกิ่ง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 31 น.**
สห ตูลพงศ์. 2550. **ลำไยสายพันธุ์แม่โจ้ทะวาย. แม่โจ้ปริทัศน์ 8(4): 9-12 น.**

- สวศิริ มาลัยพันธุ์. 2526. **ฝรั่งและแมลงผสมเกสร**. กรุงเทพฯ: ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 85 น.
- เสาวลักษณ์ ภูมิวนะ. 2527. **ไม้ผลที่น่าสนใจ**. กรุงเทพฯ: cursa ลาดพร้าว. 270 น.
- อังคณา วงศาภาม. 2540. ผลของการควั่นกิ่งและสาร NAA ต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำลำไย. **ปัญหาพิเศษปริญญาตรี**. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 23 น.
- อนก อุปรัดน์. 2539. **อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการผลิใบและการออกดอกของลำไย**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 27 น.
- อโณทัย ชุมสาข. 2521. **วิวัฒนาการและการปรับปรุงพันธุ์มะม่วง**. น. 15-22. ใน **สัมมนาแนวทางการผลิตมะม่วงเพื่อส่งออก ปี พ.ศ. 2521**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Batten, D. 1986. **The longan**. Australian Horticulture 84: 14-22 p.
- Chaikiattiyos, S., C. M. Menzel and T. S. Rasmussen. 1994. Floral induction in topical fruit tree: Effects of temperature and water supply. **J. Hort. Sci.** 69: 397-415.
- Chen, W. S., K. L. Huang and H. C. Yu. 1997. Cytokinin from terminal bud of *Euphoria longana* during different growth stages. **Physiol. Plant** 99(1): 185-189.
- Choo, W. C., S. Ketsa, R.E. Cononel and E.W.M.Verheij. 1991. *Dimocarpus longan* Lour Plant resources of Southeast Asia fruit and nuts. **Wageningen, The Netherlands**. 146-151 p.
- Choo, W. 1992. Studies on the propagation, Seed storage and fruit storage of *Dimocarpus longan* subspecies *Malesianus* variety *Malesianus*. **Acta Hort.** (ISHS) 292:69-72.
- Frankel, R. and E. Galun. 1977. **Pollination mechanisms, reproduction and plant breeding**. New York. Springer-verlag. 281 p.
- Free, J. B. 1970. **Insect pollination of Crops**. London: Academic Press. 544 p.
- Furusato, K. 1953. Studies on polyembryony in *Citrus*. Ann. Rep Natl. Inst. Genet (Japan) 4 : 56.p.
- Huang, Q. W. 1996. Effect of plant growth regulators and endogenous hormones and bud differentiation of longan. **Hort. Abst.** 68(1): 738.
- Iyer, C.P.A. and M. D. Subramanyam. 1972. Possible role of embryo culture in mango breeding. **The Indian J. of Hort.** 29 (2): 135-136.
- Liu, X. H. and C. L. Ma. 2001. Production and research of longan in China. **Acta Hort.** 558: 73-82.

- Mabberley, D.J. 1997. **The plant-book : a portable dictionary of the vascular plants**. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge. 858 p.
- Menzel, C. M. and B. F. Paxton. 1987. Effect of cincturing on growth and flowering of lychee over several season in subtropical Queensland. **Aust. J. Exp. Agric.** 27: 733-738.
- Mukherjee, S.K., R.N. Singh and D.K. Sharma. 1968. Present position regarding breeding of mango (*Mangifera indica*) in India Euphytica. **The Indian J. of Hort.** 17: 462-467.
- Ramingwong, K., P. Sirikram and P. Kanjana. 1998. **Identification of longan varieties by Morphological, Biochemical and Cytogenetic methods**. Chiang Mai: Final report submitted to Chiang Mai University. 50 p.
- Salomon, E. and O. Reuveni. 1994. Effect of paclobutrazol treatment on the growth and first flowering of intact and autografted seedling of mango. **Scientia Horticulturae**. 60: 81-87 p.
- Singh, L.B. and R.N. Singh. 1958. Variability in mango and its significance to the production of new varieties. **The Indian J. of Hort.** 15 (3): 168-170 p.
- Soepadmo, E. and B.K. Eow. 1976. The productive biology of *Durio zibethinus* Murr. **Tropical Ecology**. 25: 85-92 p.
- Subhadrabandhu, S. 1990. **Lychee and longan cultivation in Thailand**. Bangkok: Department of Horticulture Kasetsart University. 40 p.
- Valmayor, R.V., R.E. Coronel and D.A. Ramirez. 1965. Studies in floral biology, fruit set and fruit development in durian. **Phili. Agri.** 47: 355-366 p.
- Visser, T. 1973. The effect of rootstocks on growth and flowering of apple seedling. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 98(1): 24-25 p.
- Way, R.D. 1971. Hastening the fruiting of apple seedlings. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 96: 384-389 p.
- Williams, C.N. 1975. **The Agronomy of the Major Tropical Crops**. London: Oxford University Press. 228 p.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

**ตารางผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของ
ต้นกล้าลำไย อายุ 6 เดือน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	22	103.07	4.69	3.35**	1.68	2.06
Error	92	128.50	1.40			
Total	114	231.57				

CV = 11.86 %

**ตารางผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้าลำไย อายุ 6 เดือน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	22	24.71	1.12	2.58**	1.68	2.06
Error	92	40.03	0.43			
Total	114	64.74				

CV = 13.40 %

**ตารางผนวก 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนใบของต้น
กล้าลำไย อายุ 6 เดือน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	22	179.89	8.17	2.54**	1.68	2.06
Error	92	296.40	3.22			
Total	114	476.29				

CV = 20.12 %

ตารางผนวก 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ความสูงของกิ่ง
เสียบลำไย อายุ 100 วัน ภายหลังการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	31122.21	2223.01	2.08*	2.13	2.93
Error	24	25659.37	1069.14			
Total	38	56781.58				

CV = 53.00 %

ตารางผนวก 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลางกิ่งเสียบลำไยอายุ 100 วัน ภายหลังการให้สารโปแตสเซียมคลอ
ไรด์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	589.75	42.12	2.29*	2.13	2.93
Error	24	441.80	18.41			
Total	38	1031.55				

CV = 34.91 %

ตารางผนวก 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) จำนวนใบกิ่ง
เสียบลำไยอายุ 100 วัน ภายหลังการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	8548.62	610.61	0.99	2.13	2.93
Error	24	14818.96	617.45			
Total	38	23367.59				

CV = 101.68 %

ตารางผนวก 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้าอายุ 6 เดือน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	22	16.92	0.77	1.49	2.13	2.93
Error	92	47.36	0.51			
Total	114	64.28				

CV = 22.32 %

ตารางผนวก 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดของต้นกล้าอายุ 6 เดือน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	22	0.79	0.03	2.69**	2.13	2.93
Error	92	1.23	0.01			
Total	114	2.03				

CV = 16.27 %

ตารางผนวก 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการแตกใบของต้นกล้าอายุ 6 เดือน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	22	5.24	0.24	2.07**	2.13	2.93
Error	92	10.56	0.11			
Total	114	15.80				

CV = 28.19 %

ตารางผนวก 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของกิ่งเสียบอายุ 100 วัน ภายหลังการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	199.39	14.24	1.29	2.13	2.93
Error	24	265.70	11.07			
Total	38	465.10				

CV = 75.00 %

ตารางผนวก 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการเจริญเติบโตด้านขนาดของกิ่งเสียบอายุ 100 วัน ภายหลังการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	13.40	0.95	1.93	2.13	2.93
Error	24	12.40	0.49			
Total	38	25.80				

CV = 59.11 %

ตารางผนวก 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) อัตราการแตกใบของกิ่งเสียบอายุ 100 วัน ภายหลังการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	220.49	15.75	0.87	2.13	2.93
Error	24	435.72	18.15			
Total	38	656.21				

CV = 137.33 %

ตารางผนวก 13 น้ำหนักผล ขนาดผล น้ำหนักเปลือก เนื้อ เมล็ด ขนาดเปลือก เนื้อ เมล็ด และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของลำไย 7 สายพันธุ์

พันธุ์	จำนวนผล	น้ำหนักผล (กรัม)	ช่วงน้ำหนักผล	ขนาดผล (มม.)			น้ำหนัก. (กรัม)			ขนาด (มม.)					%Brix
				กว้าง	ยาว	สูง	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด	เปลือก	เนื้อ	เมล็ด			
												กว้าง	ยาว	สูง	
เปี้ยวเขียว	50	604.15	6.81-16.69	1265.64	1421.07	1367.20	119.89	375.90	64.85	46.01	238.57	524.02	601.86	572.66	
	$\bar{X}$	12.10		25.31	28.42	27.34	2.40	7.52	1.30	0.92	4.77	10.48	12.04	11.45	22.42
อีดอ	50	609.37	9.32-16.08	1292.38	1454.71	1296.92	81.69	394.11	72.82	45.60	256.44	567.84	677.86	702.10	
	$\bar{X}$	12.19		25.85	29.09	25.94	1.63	7.88	1.46	0.91	5.13	11.35	13.56	14.04	22.22
แห้ว	50	532.57	7.65-12.85	1209.75	1365.7	1316.2	91.02	337.02	70.95	57.1	233.92	559.34	633.3	697.07	
	$\bar{X}$	10.65		24.20	27.31	26.32	1.82	6.74	1.42	1.14	4.68	11.19	12.67	13.94	21.58
คอกหลวง	50	458.6	6.38-11.78	1206.63	1283.8	1152.9	52.24	281.83	66.43	28.8	200.01	570.95	645.44	639.18	
	$\bar{X}$	9.17		24.13	25.68	23.06	1.04	5.64	1.33	0.58	4.00	11.42	12.91	12.78	24.38
สีชมพู	50	618.01	10.37-15.39	1280	1446.5	1347.9	63.85	333.08	50.45	37.64	283.85	543.29	644.09	602.63	
	$\bar{X}$	12.36		25.60	28.93	26.96	1.28	6.66	1.01	0.75	5.68	10.87	12.88	12.05	25.72
แม่โจ้ทะวาย	8	81.07	6.94-11.78	190.37	210.23	193.68	14.57	55.84	10.12	7.2	41.93	84.93	95.62	98.01	
	$\bar{X}$	10.21		23.80	26.28	24.21	1.82	6.98	1.27	0.90	5.24	10.62	11.95	12.25	21.80
หยก	12	151.51	10.78-13.88	311.33	355.75	325.6	30.31	95.76	22.03	16.45	59.07	148.74	172.52	181.15	
	$\bar{X}$	12.63		25.94	29.64	27.13	2.53	2.98	1.84	1.37	4.92	12.39	14.38	15.09	23.80



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล

ทวีสิน แก้วศรีนวม

เกิดเมื่อ

02 กันยายน 2527

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546

มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอานาจเจริญ จังหวัด

อานาจเจริญ

พ.ศ. 2548

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี

พ.ศ. 2550

ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (ไม้ผล) สาขาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่