

สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ระดับการประเมินคุณภาพ

☐ ดีเยี่ยม

☐ ดีมาก

☒ ดี

☐ ปานกลาง





ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอกและติดผล
ของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี

ว่าที่ร้อยตรี บุญชาติ กติวัฒน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน
สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2551

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน

ชื่อเรื่อง

ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอกและติดผล
ของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี

โดย

ว่าที่ร้อยตรี บุญชาติ กติวัฒน์

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิน มะโนชัย)

วันที่ ๒๕ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

กรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.เสกสันต์ อุตสาหานนท์)

วันที่ ๒๕ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๕๑

กรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์สมชาย องค์กรประเสริฐ)

วันที่ ๒๕ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๕๑

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ โนรี)

วันที่ ๒๕ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๕๑

สำนักงานบัณฑิตศึกษารับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.เทพ พงษ์พานิช)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

วันที่ ๒๕ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

ชื่อเรื่อง	ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอกและติดผล ของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี
ชื่อผู้เขียน	ว่าที่ร้อยตรี บุญชาติ คติวัฒน์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิน มะโนชัย

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสาร โพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี ประกอบด้วย 3 การทดลองโดยการทดลองที่ 1 ทำการทดลองกับต้นลำไยอายุ 12 ปี ณ แปลงทดลองอุทยานการเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ภายหลังทราบผลจากการทดลองที่ 1 ทำงานทดลองเพิ่มขึ้นอีก 2 งานทดลอง กับต้นลำไยอายุ 3 ปี 5 เดือน ณ แปลงเกษตรกร ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ได้ผลดังนี้

งานทดลองที่ 1 ศึกษาผลของสาร โพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือน ตุลาคม (ต้นฤดูหนาว) พ.ศ. 2548 และธันวาคม (ฤดูหนาว) พ.ศ. 2548 เดือนกุมภาพันธ์ (ต้นฤดูร้อน) พ.ศ. 2549 เมษายน (ฤดูร้อน) พ.ศ. 2549 มิถุนายน (ต้นฤดูฝน) พ.ศ. 2549 และสิงหาคม (ฤดูฝน) พ.ศ. 2549 ในแต่ละเดือนให้สารโพแทสเซียม คลอไรด์ในอัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร พบว่าการออกดอกของต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 และกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 ออกดอกน้อยกว่าเดือนตุลาคม พ.ศ. 2548 ธันวาคม พ.ศ. 2548 เมษายน พ.ศ. 2549 และ มิถุนายน พ.ศ. 2549 ส่วนระยะเวลาการแทงช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ พบว่า ต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ใช้ระยะเวลาแทงช่อดอกนานที่สุด คือ 45 วัน ส่วนในเดือนเมษายน พ.ศ. 2549 มิถุนายน พ.ศ. 2549 และสิงหาคม พ.ศ. 2549 ใช้ระยะเพียง 21.5-23.0 วัน การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2548 มีขนาดความกว้างและความยาวช่อดอก จำนวนดอกเพศผู้ ดอกเพศเมีย และจำนวนผลต่อช่อมากกว่าการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนอื่น ส่วนการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 พบว่า ละอองเรณูมีความมีชีวิตมากที่สุด คือ 92.2 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ให้ผลผลิตต่อต้นมากที่สุด การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 ผลลำไยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุดถึง 22.87 องศาบริกซ์ ส่วน

เดือนอื่นมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 17.66 - 20.84 องศาบริกซ์ การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 และมิถุนายน พ.ศ. 2549 ให้คุณภาพสีผิวดีที่สุด (ค่า L และค่า b สูงสุด) สำหรับการให้โพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2549 และมิถุนายน พ.ศ. 2549 ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตสั้นที่สุด คือ 204 วัน ส่วนในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2548 ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตนานที่สุด คือ 229 วัน

งานทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อ้อยในฤดูฝน วางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 Factorial in CRD โดยปัจจัยแรกคือ ระยะใบอ่อน (อายุน้อยกว่า 15 วัน) และระยะใบแก่ (ใบโตเต็มที่ อายุประมาณ 25-30วัน) ส่วนปัจจัยที่ 2 อัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ 20 และ 40 กรัมต่อตารางเมตร ผลการทดลองพบว่า ต้นลำไยที่ให้สารในระยะใบแก่ใช้ระยะเวลาในการแทงช่อดอกเร็วกว่าการให้สารในระยะใบอ่อนถึง 6 วัน เช่นเดียวกัน การให้สารในระยะใบแก่มีผลทำให้ช่อดอกมีขนาดความกว้างมากกว่าการให้สารในระยะใบอ่อนถึง 4 เซนติเมตร ส่วนการออกดอก ชนิดของช่อดอก และจำนวนผลต่อช่อ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

งานทดลองที่ 3 ศึกษาอิทธิพลของอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอก และติดผล ของลำไยพันธุ์อ้อยในฤดูฝน วางแผนการทดลองแบบ 3 x 3 Factorial in CRD โดยปัจจัยแรก คือ อัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ 10, 20 และ 40 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนปัจจัยที่ 2 อัตราการให้สารพาโคลบิวทราโซล 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลการทดลองพบว่า การให้สารพาโคลบิวทราโซลอัตรา 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ระยะเวลาในการแทงช่อดอกนานกว่าไม่ใช้สารพาโคลบิวทราโซล ส่วนการออกดอก ความกว้างและความยาวช่อดอก ชนิดของช่อดอก จำนวนดอกเพศผู้ ดอกเพศเมีย และจำนวนผลต่อช่อ ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ

Title	Effects of Potassium Chlorate on Flowering and Fruit Setting of Longan (<i>Dimocarpus longan</i> Lour.) cv. E- daw
Author	Mr. Boonchart Kativat
Degree of	Master of Science in Horticulture
Advisory Committee Chairperson	Assistant Professor Pawin Manochai

ABSTRACT

The study on the effect of potassium chlorate on annual flowering and fruit setting of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) cv. E-daw, was done in three experiments in the University Agricultural Park and Farm, Tambon Nong Han, Amphoe San Sai, Chiang Mai (12-year old longan trees) and in a farmer's plantation in Tambon Mae Feag, Amphoe San Sai, Chiang Mai (3.5-year old longan trees)

The first experiment was conducted with six treatments of the application dates of potassium chlorate: in October 2005 (early cold season), and December 2005 (cold season), February 2006 (early hot season), April 2006 (hot season), June 2006 (early rainy season) and August 2006 (rainy season), Application rate was 20 g/m². It was found that flowering of longan trees applied with potassium chlorate in August 2006 and February 2006 was less than those in October 2005, December 2005, April 2006 and June 2006. Days to flowering after application in December 2005 was longest at 45 days as compared to those applied in April, June and August 2006, which took only 21.5-23.0 days. Application during October 2005 caused flower width and length, number of male and female flowers and number of fruits/bunch to be higher than those applied with potassium chlorate in any other months. Plants applied with potassium chlorate in August 2006 were found to have maximum percentage of living pollens (92.2 %). Yield of December 2005 application was highest. Soluble solid content of August 2006 application was highest (22.87 °Brix) as compared with other application months (17.66-20.84°Brix). Peel color of August 2006 and June 2006 application was the best (highest L and b values). The period between potassium chlorate application and harvesting for plants applied with potassium chlorate on April 2006 and June 2006 applications was the shortest (204 days) while the longest period was shown by plants of October 2005 application (229 days).

The second experiment was the study on the effect of leaf growth and application rates on flowering and fruit setting of longan trees in rainy season. The experimental design was 2x2 Factorial in CRD, with two factors consisting of young leaf stage (less than 15 days) and mature leaf stage (25-30 days) while second factor was comprised of the application rates (20 and 40 g/m²). It was found that application rate at mature leaf stage resulted in 6 days shorter flowering span and 4 cm wider flower panicles as compared with other leaf stages. But flowering, kind of inflorescence and number of fruits/bunch, were found to be non-significantly different.

The third experiment was the study on the effect of application rates of potassium chlorate and Paclobutrazol on flowering and fruit setting in the rainy season. The experimental design was 3x3 Factorial in CRD. Potassium chlorate was applied at 10, 20 and 40 g/m². Paclobutrazol was applied at 500 and 1,000 mg/L. It was found that application of Paclobutrazol delayed flowering span but flower width and length, kind of inflorescence, sex ratio and number of fruits/bunch, were non-significantly different.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิณ มะโนชัย ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา และแนะนำตั้งแต่เริ่มต้นการวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เสกสรรค์ อุตสาหานนท์ รองศาสตราจารย์สมชาย องค์กรประเสริฐ กรรมการที่ปรึกษา รศ.ดร.รัชชัย รัตนขเลศ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ และผู้บริหารศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้ที่ให้โอกาสในการศึกษา ควบคู่กับการทำงาน และยังเป็นกำลังใจให้ตลอดมา ขอขอบคุณ พี่ เพื่อน น้อง ๆ ภาควิชาพืชสวนและเพื่อน ร่วมงานที่คอยให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการศึกษาวิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร และบุคลากรสำนักฟาร์ม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตลอดจนแปลงเกษตรกร ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัยตลอดการทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ น.อ.ชาติชาย คติวัฒน์ คุณแม่นภาพร คติวัฒน์ และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนในการศึกษา และเป็นกำลังใจตลอดมา และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ให้

ว่าที่ ร.ต. บุญชาติ คติวัฒน์

พฤษภาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(12)
สารบัญตารางภาคผนวก	(14)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการศึกษา	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกของลำไย	4
ช่วงเวลาการออกดอกของลำไย	6
การบานของดอกการถ่ายเรณู และการปฏิสนธิ	7
การติดผล	8
การชักนำให้ลำไยออกดอกโดยใช้สารโพแทสเซียมคลอเรต	10
ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการชักนำการออกดอกในลำไย และไม้ผลอื่น	12
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	15
สถานที่ดำเนินการวิจัย	15
วัสดุและอุปกรณ์	15
วิธีการดำเนินงาน	18
การทดลองที่ 1 ผลของสารโพแทสเซียมคลอเรตต่อการออกดอก และติดผล ของลำไยพันธุ์อีคองในรอบปี	18

หน้า

การทดลองที่ 2 อิทธิพลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้สาร โพแทสเซียมคลอไรด์ ต่อการออกดอก และติดผลของลำไย พันธุ์อีดอในฤดูฝน	20
การทดลองที่ 3 อิทธิพลของอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสาร พาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอก และติดผลของลำไย พันธุ์อีดอในฤดูฝน	22
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	24
การทดลองที่ 1 ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และติดผล ของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี	24
การทดลองที่ 2 อิทธิพลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้สาร โพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์ อีดอในฤดูฝน	50
การทดลองที่ 3 อิทธิพลของอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคล บิวทราโซลต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อีดอ ในฤดูฝน	55
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ	61
สรุปผลการทดลอง	61
ข้อเสนอแนะ	62
บรรณานุกรม	63
ภาคผนวก	71
ภาคผนวก ก ตารางการวิเคราะห์ข้อมูล	72
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	89

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เปอร์เซ็นต์การออกดอก และระยะเวลาแทงช่อดอก (ช่วง 14 วันแรกของการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์)	31
2 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ช่วงดอกบาน	33
3 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ช่วงติดผลถึงเก็บเกี่ยว	35
4 การออกดอก และระยะเวลาแทงช่อดอกหลังให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	37
5 ความกว้าง และความยาวของช่อดอกหลังให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	39
6 จำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียต่อช่อ สัดส่วนเพศดอก (เพศผู้ต่อเพศเมีย) จำนวนผลต่อช่อ และเปอร์เซ็นต์ดอกเพศเมียที่ติดผล หลังให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	41
7 ระยะเวลาในการบานของดอกแรกถึงดอกสุดท้าย ความมีชีวิตของละอองเรณู และแมลงพาหะถ่ายเรณู หลังให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	42
8 น้ำหนักผลผลิตต่อต้น และน้ำหนักผล ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	44
9 ความกว้าง ความยาว และความสูงของผล ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	45
10 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	46
11 สีสผิวของผนังผลชั้นนอก (เปลือกผล) ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	47
12 วันให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ วันเก็บเกี่ยวผลผลิต และจำนวนวันรวม ของลำไยพันธุ์อีดอที่ให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	49
13 ผลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และระยะเวลาการแทงช่อดอก ของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน	51
14 ผลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ต่อความกว้าง และความยาวช่อดอก ของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน	52

หน้า

15	ผลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อ ชนิดของช่อดอก ของลำไยพันธุ์อีค้อในฤดูฝน	53
16	ผลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้สาร โพแทสเซียมคลอไรด์ต่อ จำนวนผลต่อช่อ ของลำไยพันธุ์อีค้อในฤดูฝน	55
17	ผลของอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคลบิวทราโซลต่อ การออกดอก และระยะเวลาแทงช่อดอก ของลำไยพันธุ์อีค้อในฤดูฝน	57
18	ผลของอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคลบิวทราโซลต่อ ความกว้าง และความยาวช่อดอก ของลำไยพันธุ์อีค้อในฤดูฝน	58
19	ผลของอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคลบิวทราโซลต่อ ชนิดของช่อดอก ของลำไยพันธุ์อีค้อในฤดูฝน	59
20	ผลของอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคลบิวทราโซลต่อ จำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียต่อช่อ สัดส่วนเพศดอก (เพศผู้ต่อเพศเมีย) และจำนวน ผลต่อช่อ ของลำไยพันธุ์อีค้อในฤดูฝน	60

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ลักษณะต้นลำไยพันธุ์อีดอ อายุประมาณ 12 ปี (ก) และต้นลำไยพันธุ์อีดอ อายุประมาณ 3 ปี 5 เดือน (ข)	17
2 ลักษณะต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในระยะใบอ่อน (ก) และต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในระยะใบแก่ (ข)	21
3 ข้อมูลสภาพแวดล้อมในช่วง 12 วันแรก หลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ อุณหภูมิ (ก) ความชื้นสัมพัทธ์ (ข) ปริมาณน้ำฝน (ค) และช่วงแสง (ง)	26
4 ข้อมูลสภาพแวดล้อมในช่วงคอกบาน อุณหภูมิ (ก) ความชื้นสัมพัทธ์ (ข) ปริมาณน้ำฝน และช่วงแสง (ค)	27
5 ข้อมูลสภาพแวดล้อมในช่วงตั้งแต่ติดผลที่ถึงเก็บเกี่ยว อุณหภูมิ (ก) ความชื้นสัมพัทธ์ (ข) ปริมาณน้ำฝน และช่วงแสง (ค)	28
6 ข้อมูลสภาพแวดล้อมในช่วงตั้งแต่วันที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ถึงวันที่เก็บเกี่ยวของการให้สารเดือนตุลาคม (ก) ธันวาคม (ข) และเดือนกุมภาพันธ์ (ค)	29
7 ข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉลี่ยในช่วงตั้งแต่วันที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ถึงวันที่เก็บเกี่ยวของการให้สารเดือนเมษายน (ก) มิถุนายน (ข) และเดือนสิงหาคม (ค)	30
8 ลักษณะการออกดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ในเดือนตุลาคม (ก) ธันวาคม (ข) กุมภาพันธ์ (ค) เมษายน (ง) มิถุนายน (จ) และเดือนสิงหาคม (ฉ)	38
9 ช่อดอกลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ในเดือนตุลาคม (ก) มีความกว้างและความยาวช่อดอกมากที่สุด ส่วนเดือนเมษายน (ข) มีความกว้าง และความยาวช่อดอกน้อยที่สุด	40
10 ลักษณะการงอกของละอองเรณูของต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนสิงหาคม (ก) ละอองเรณูมีความมีชีวิตมากที่สุด ส่วนการให้ในเดือนธันวาคม (ข) ละอองเรณูมีความมีชีวิตน้อยที่สุด	43
11 ลักษณะสีผิวของผนังผลชั้นนอก (เปลือกผล) ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนตุลาคม (ก) ธันวาคม (ข) กุมภาพันธ์ (ค) เมษายน (ง) มิถุนายน (จ) และเดือนสิงหาคม (ฉ)	47

- 12 ชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกสั้น (ก) ช่อดอกปนใบ (ข)
และช่อดอกต่อใบ (ค)



สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง	หน้า
1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การออกดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	73
2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	73
3 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความกว้างช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	73
4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	74
5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	74
6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเพศเมียต่อช่อหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	74
7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการติดผลหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	75
8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนระยะเวลาในการบานของดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	75
9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความมีชีวิตของละอองเรณูหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	75
10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแมลงพาหะถ่ายเรณูหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	76
11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตต่อต้นของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	76
12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	76
13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างของผลของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	77

หน้า

14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวของผลของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สาร โพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	77
15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของผลของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สาร โพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	77
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของลำไยพันธุ์อีดอ จากต้นที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	78
17	การวิเคราะห์ความแปรปรวนสีผิว (L = ค่าความสว่าง) ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้น ที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	78
18	การวิเคราะห์ความแปรปรวนสีผิว (a = ค่าสีแดง) ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้ สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	78
19	การวิเคราะห์ความแปรปรวนสีผิว (b = ค่าสีเหลือง) ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ	79
20	การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การออกดอก	79
21	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอก	80
22	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างช่อดอก	80
23	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวช่อดอก	81
24	การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกสั้น	81
25	การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกปนใบ	82
26	การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกต่อใบ	82
27	การวิเคราะห์ความแปรปรวนการติดผล	83
28	การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การออกดอก	83
29	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอก	84
30	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างช่อดอก	84
31	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวช่อดอก	85
32	การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกสั้น	85
33	การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกปนใบ	86
34	การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกต่อใบ	86
35	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ	87

36	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเพศเมียต่อช่อ	87
37	การวิเคราะห์ความแปรปรวนการติดผล	88



บทที่ 1

บทนำ

ลำไยเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีการปลูกมากใน จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดลำพูน และนับตั้งแต่มีการค้นพบว่าสารคลอเรตมีคุณสมบัติสามารถ ชักนำให้ลำไยออกดอกได้โดยไม่ต้องพึ่งพาความหนาวเย็น ส่งผลให้พื้นที่ปลูกลำไยเพิ่มขึ้นทั่วทุก ภาคของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2548 พบว่ามีพื้นที่ปลูกลำไยประมาณ 740,851 ไร่ ให้ผลผลิต ประมาณ 705,534 ตัน (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2548) ปัจจุบัน เกษตรกรสามารถกำหนดช่วงการให้สารโพแทสเซียมคลอเรตเพื่อชักนำการออกดอก ให้เก็บเกี่ยว ได้ตรงกับช่วงที่ตลาดมีความต้องการสูง การให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในช่วงเดือนตุลาคม ลำไย สามารถออกดอกได้ดี แต่การติดผลน้อย ในขณะที่การให้ในช่วงฤดูฝน ลำไยออกดอกน้อย แต่ติด ผลดีมาก (พิทยา และ พาวิน, 2545) จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกษตรกรต้องให้สาร โพแทสเซียมคลอ เรตซ้ำและ/หรือเพิ่มปริมาณสาร โพแทสเซียมคลอเรตขึ้นจากเดิมที่เคยให้ แต่ก็ไม่สามารถแก้ปัญหา ลงได้ การให้สาร โพแทสเซียมคลอเรตในอัตราสูงบางครั้งกลับออกดอกน้อยกว่าการให้ในอัตราที่ ต่ำกว่า (พาวิน และคณะ, 2548) การออกดอกนอกฤดูของลำไยมากหรือน้อยอาจขึ้นอยู่กับปัจจัย ต่างๆ เช่น ความบริสุทธิ์ของสาร อัตราการให้สารที่เหมาะสม ระยะเวลาพัฒนาการของใบ ฤดูกาลให้ สาร และพันธุ์ลำไย (มนตรี, 2547) ส่วนการติดผล มาก-น้อย อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ สัดส่วนเพศดอก ธาตุอาหาร และอาหารสะสม นอกจากนี้แมลงก็อาจสามารถช่วย ให้มีการติดผลมากขึ้น (พีรเดช, 2537) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกติดผลทั้งหลายในแต่ละ เดือน สภาพแวดล้อม และสภาพของดินมีความแตกต่างกัน ดังนั้น การศึกษาผลของสาร โพแทสเซียมคลอเรตต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี อาจเป็นแนวทางแก้ เกษตรกรในการวางแผนหรือเลือกช่วงการผลิตลำไย เพื่อให้สามารถเก็บเกี่ยวได้ในช่วงที่ตลาด ต้องการ

ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเกษตรกรใช้สาร โพแทสเซียมคลอเรต เพื่อชักนำการออกดอกในลำไยอย่าง กว้างขวาง ซึ่งสามารถชักนำการออกดอกได้ทั้งในและนอกฤดูกาล ทำให้เกษตรกรสามารถผลิต ลำไยได้ตลอดทั้งปี การกำหนดช่วงการให้สารโพแทสเซียมคลอเรต เพื่อให้ลำไยสามารถเก็บเกี่ยว ได้ตรงกับช่วงที่ลำไยมีราคาดี ช่วยให้เกษตรกรได้กำไรจากการทำสวนลำไย โดยทั่วไปการให้สาร

ในช่วงเดือน ตุลาคม ลำไยออกดอกได้ดีแต่การติดผลน้อย ในขณะที่การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในช่วงฤดูฝน ลำไยจะแตกใบอ่อนทำให้การออกดอกลดลง หรือไม่ออกดอกเลย แต่กลับพบว่ามีการติดผลดี ดังนั้น จึงน่าจะมีการศึกษาผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และการติดผล ในรอบปีอย่างเป็นระบบ และศึกษาเทคนิคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการออกดอกในฤดูฝน โดยใช้สารในกลุ่มชะลอการเจริญเติบโตของพืช สารพาโคลบิวทราโซล (paclobutrazol) นำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการออกดอกในลำไยได้ การศึกษานี้จะช่วยการแก้ไขปัญหาการออกดอก และการติดผล นอกฤดูกาลได้ระดับหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลกระทบของการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในฤดูต่างๆ ต่อการออกดอก และติดผล ของลำไยพันธุ์อีดอ
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ที่เหมาะสมต่อการออกดอก และติดผล ของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน
3. เพื่อศึกษาอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคลบิวทราโซล ต่อการออกดอก และติดผล ของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้วิธีการจัดการ และข้อเสนอแนะในการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ที่เหมาะสมกับฤดูกาล อายุการพัฒนาของใบ และอัตราของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ ต่อการชักนำการออกดอก และติดผล ของลำไยพันธุ์อีดอ

ขอบเขตของการศึกษา

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองกับต้นลำไยพันธุ์อีดออายุ 12 ปี ปลูกในที่ดอน ระยะปลูก 6×6 เมตร จำนวน 60 ต้น ณ แปลงทดลองอุทยานเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ โดยศึกษาการตอบสนองของต้นลำไยต่อสารโพแทสเซียมคลอไรด์ ทุก 2 เดือน ตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2548 ถึง เดือนมีนาคม 2550 โดยเก็บข้อมูลการออกดอก ถึง เก็บเกี่ยวผลผลิต

การทดลองที่ 2 และ 3 ศึกษาทดลองหลังทราบผลการทดลองที่ 1 โดยศึกษาปัจจัยบางประการ ที่มีผลต่อการตอบสนองต่อสารโพแทสเซียมคลอไรด์ในฤดูฝน ซึ่งเป็นเดือนที่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้น้อย งานทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ 3 ระดับ กับระยะการพัฒนาของใบ 2 ระยะ คือ ใบอ่อน (อายุน้อยกว่า 15 วัน) และใบแก่ (ใบโตเต็มที่ อายุประมาณ 25-30 วัน) ศึกษาด้วยต้นลำไยพันธุ์อีดอ อายุ 3 ปี 5 เดือน ปลูกในที่ดอน ระยะชิด 2 x 4 เมตร ณ แปลงเกษตรกร ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ เก็บข้อมูลการออกดอก ถึงติดผล

การทดลองที่ 3 ศึกษาการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคลบิวทราโซล ทำการทดลองที่เดียวกับการทดลองที่ 2 เก็บข้อมูล การออกดอก ถึงติดผล

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกของลำไย

การเจริญเติบโตของลำไยแบ่งออกได้เป็นสองส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ การเจริญทางลำต้น และการเจริญทางการสืบพันธุ์ การเจริญเติบโตทางลำต้นนั้นพบว่า ลำไยที่อยู่ในระยะต้นกล้า และต้นลำไยปลูกด้วยกิ่งตอนที่ยังไม่ให้ผลผลิตมีการผลิบ 3-5 ครั้งต่อปี ส่วนต้นที่ให้ผลผลิตและมีอายุมาก มีการผลิบก่อนการออกดอกประมาณ 1-2 ครั้ง กล่าวคือ หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 3-4 สัปดาห์ ลำไยจะเริ่มผลิบซึ่งตรงกับช่วงฤดูฝน ส่วนการผลิบในครั้งที่สองอาจเกิดในช่วงฤดูหนาว ซึ่งใช้เวลานานกว่าครั้งแรกประมาณสองเท่า ส่วนการเจริญทางการสืบพันธุ์ ซึ่งได้แก่การออกดอกนั้น พบว่า ลำไยที่ปลูกด้วยกิ่งตอนที่มีสภาพของต้นสมบูรณ์จะเริ่มออกดอกในปีที่สอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ พื้นที่ปลูก และสภาพแวดล้อม รวมทั้งนิสัยการเกิดดอกของลำไยซึ่งมักออกดอกไม่สม่ำเสมอ (พาวัน, 2544) นักวิจัยหลายท่านได้กล่าวถึงปัจจัยที่น้ำจะเกี่ยวกับ การออกดอกไว้ดังนี้

1. ปัจจัยภายในพืช

1.1 ชนิดและพันธุ์พืช พืชแต่ละพันธุ์มีความสามารถในการออกดอกไม่เท่ากัน แม้อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน เช่น ลำไยพันธุ์ใบดำ และพันธุ์อีค้อ ออกดอกก่อนข้างสม่ำเสมอ ส่วนพันธุ์เปี้ยวเขียว และพันธุ์เหหัว มักจะออกดอกเว้นปี ลำไยบางพันธุ์มีนิสัยออกดอกง่ายและออกดอกมากกว่าหนึ่งครั้งต่อปี เช่น พันธุ์เพชรสาครทะวาย ออกดอก และให้ผลผลิตปีละสองครั้ง ครั้งแรกออกดอกราวเดือนธันวาคมถึงมกราคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน ครั้งที่สองออกดอกราวเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณเดือนธันวาคมถึงมกราคม (พาวัน, 2544)

1.2 ความสมบูรณ์ของต้น ลำไยเป็นพืชที่ใช้เวลาดังแต่่ออกดอกถึงผลแก่ ประมาณ 6 – 7 เดือน ในปีที่ดีผลผลิตอาหารจะถูกใช้ไปอย่างมากเพื่อการเจริญเติบโตของผล นอกจากนี้ต้นลำไยยังมีระยะเวลาในการพักฟื้น และสะสมอาหารภายหลังการเก็บเกี่ยวสิ้น หากการดูแลรักษาไม่ดีพอทำให้ต้นไม่สมบูรณ์โดยเฉพาะถ้าสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย ในปีถัดไปก็จะออกดอกน้อย (พาวัน, 2544) และโอกาสที่จะติดผลลดลง การติดผลจำเป็นต้องใช้อาหารจำนวนมาก และเกิดการแย่งชิงอาหารระหว่างผลอ่อนในช่อเดียวกัน ผลที่เจริญก่อนและสมบูรณ์จะมีความสามารถในการแข่งขันที่สูงกว่า ดังนั้นการหลุดร่วงของผลอ่อนในต้นที่ไม่สมบูรณ์จึงมีสูง (รวี, 2540)

1.3 ปริมาณฮอร์โมนภายในพืช มีรายงานถึงการศึกษาปริมาณฮอร์โมนที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องกับการออกดอกของลำไยโดย Huang (1996) พบว่า ระดับฮอร์โมนภายในต้นลำไยที่เอื้อต่อการชักนำให้เกิดการสร้างตาออก คือ มีระดับของไซโตไคนิน(cytokinin) ชนิด (isopentenyladenosine) สูง แต่จะมีระดับของ จิบเบอเรลลิน (GA_3) และแอบซิสสิกแอซิก (ABA) ต่ำ นอกจากนี้ Chen *et al.* (1997) ได้วิเคราะห์ปริมาณไซโตไคนินในยอดลำไยระยะต่างๆ พบว่า ปริมาณไซโตไคนินทั้งหมดต่ำในระยะที่ผลิ ใบอ่อน แต่จะสูงในระยะที่สร้างตาออก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง zeatin, zeatin riboside, isopentenyladenosine และ isopentenyladenine และ นพพร (2539) ได้ศึกษาจิบเบอเรลลินในยอดของลำไย พบว่าในช่วงก่อนออกดอก ปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินลดลง และลดลงต่ำสุดจนไม่สามารถตรวจพบในสัปดาห์ที่มีการออกดอก อย่างไรก็ตามเคยมีผู้ทดลองใช้สารพาโคลบิวทราโซล ซึ่งเป็นสารยับยั้งการสร้างสารจิบเบอเรลลิน แต่กลับไม่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ (ประหยัค, 2539) แสดงให้เห็นว่าการลดระดับของจิบเบอเรลลินเพียงอย่างเดียวไม่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าการออกดอกของลำไยถูกควบคุมด้วยฮอร์โมนหลายชนิด

2. ปัจจัยภายนอก

2.1 อุณหภูมิ เป็นปัจจัยสำคัญต่อการออกดอกของลำไย อุณหภูมิที่มีอากาศหนาวเย็นนานจะช่วยในการออกดอกและให้ผลผลิตมาก (Subhadrabandhu, 1990) ซึ่งความหนาวเย็นนับว่าเป็นปัจจัยหลักที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเกิดตาออกของลำไย กนกมณฑล (2527) กล่าวว่า อุณหภูมิต่ำมีผลต่อการออกดอก เนื่องจากอุณหภูมิต่ำทำให้พืชมีการหายใจน้อย จึงมีอาหารสะสมมากขึ้น สามารถออกดอกได้ดี โดยจะสังเกตได้ว่าในปีที่อากาศหนาวเย็นมาก และยาวนาน สามารถชักนำให้ลำไยทั้งต้นที่สมบูรณ์ และต้นที่โทรมออกดอกได้ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าสภาพอุณหภูมิต่ำสลับกับอุณหภูมิสูง ลำไยจะออกดอกน้อยทั้งๆ ที่ต้นสมบูรณ์ และลำไยต้องการอุณหภูมิต่ำในช่วง 10-22 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาวช่วงหนึ่ง คือ ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม เพื่อสร้างตาออก ถ้าปีไหนอากาศหนาวเย็นนานๆ โดยไม่มีอากาศอบอุ่นเข้ามาแทรกลำไยจะมีการออกดอกดีผลดี แต่ถ้าอุณหภูมิไม่ต่ำพอหรือต้นลำไยได้รับอุณหภูมิต่ำในช่วงสั้นก็จะไม่ออกดอก (พาวัน, 2544)

2.2 แสง เป็นพลังงานที่สำคัญในกระบวนการสร้างอาหารของพืช พืชส่วนใหญ่ต้องการความเข้มของแสงในปริมาณที่สูงในการออกดอก โดยมีผลต่อการสะสมปริมาณสารอาหารและสารกระตุ้นการสร้างตาออก (สมบุญ, 2536) ต้นลิ้นจี่และลำไยที่มีพุ่มต้นที่บวมจะมีการออกดอกน้อยกว่าต้นที่มีพุ่มโปร่ง หากใบได้รับแสงแดดอย่างทั่วถึง พืชสามารถสร้างอาหารได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสง (รวี, 2540) ดังนั้นแสงจึงมีความสำคัญต่อการออกดอกของพืช ซึ่ง

คุณภาพของแสง ความเข้มข้นของแสง และความยาวของช่วงวัน เป็นสิ่งที่กำหนดการออกดอก โดยที่ความเข้มข้นของแสงยิ่งมากก็จะทำให้การสังเคราะห์แสงดีขึ้นจึงมีอาหารมากพอในการออกดอก สุภาวดี (2545) ได้ศึกษาอิทธิพลของแสง และอัตราการให้น้ำต่อการออกดอกของลำไยพันธุ์อู๊ดที่ 1 ใช้สารโพแทสเซียมคลอเรต พบว่า ต้นลำไยที่ได้รับน้ำมากออกดอกน้อยกว่าต้นที่ได้รับน้ำระดับพอเพียงโดยมีการออกดอก 44.4 และ 77.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนต้นลำไยที่ไม่พรางแสง และพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ออกดอกมากกว่าต้นที่พรางแสง 90 เปอร์เซ็นต์ โดยมีการออกดอก 91.7, 75 และ 16.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2.3 การขาดน้ำ ส่งเสริมการออกดอกของลำไย โดยช่วยลดการผลิใบอ่อน (พงษ์ศักดิ์, 2542) ที่อาจจะเกิดขึ้นในช่วงฤดูหนาวก่อนออกดอก (กลางเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม) ทั้งนี้เนื่องจากพืชขาดน้ำได้น้อยลง ทำให้ได้รับธาตุไนโตรเจนซึ่งละลายขึ้นไปกับน้ำลดลงตามไปด้วย เนื่องจากธาตุไนโตรเจนมีบทบาท ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเจริญทางกิ่งใบ ดังนั้นเมื่อระดับไนโตรเจนต่ำลง การผลิใบจะถูกชะลอหรือยับยั้ง จากนั้นเมื่อพืชได้รับอุณหภูมิต่ำเพียงพอก็จะสามารถออกดอกได้ (รวี, 2540) ในลิ้นจี่ซึ่งเป็นพืชวงศ์เดียวกับลำไย Chaikiattiyos *et al.* (1994) รายงานว่าสภาพการขาดน้ำเพียงอย่างเดียวไม่สามารถชักนำให้ลิ้นจี่ออกดอกได้ และพบว่าอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส จำเป็นสำหรับการออกดอกของลิ้นจี่ และไม่สามารถทดแทนด้วยการรดให้น้ำ อย่างไรก็ตาม รวี (2540) กล่าวว่า หากปีใดอุณหภูมิไม่ต่ำ และยาวนานพอ ความสมบูรณ์ของดิน และสภาพความเครียดน้ำจะมีบทบาทที่สำคัญร่วมกัน แต่หากปีใดที่อุณหภูมิต่ำ และยาวนาน อิทธิพลของความหนาวเย็นที่ได้รับจะสามารถข่มปัจจัยอื่นได้ทั้งหมด

ช่วงเวลาการออกดอกของลำไย

ลำไยใช้เวลาตั้งแต่ออกดอกจนถึงผลแก่จนถึง 6-7 เดือน ทำให้ต้นลำไยสูญเสียอาหารไปมาก หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตลำไยแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องบำรุงให้ต้นลำไยมีความอุดมสมบูรณ์ ผลิใบใหม่ได้ เพื่อให้ต้นลำไยมีแหล่งสร้างอาหารชดเชยหรือทดแทนส่วนต่างๆ ที่สูญเสียไปพร้อมกับผลผลิต ซึ่งได้แก่ ผล กิ่ง ก้านและใบ การผลิใบใหม่มีความสำคัญยิ่งต่อการออกดอกของลำไย เนื่องจากช่อดอกของลำไยส่วนใหญ่เกิดที่ตายอด การผลิใบจะทำให้เกิดตายอดใหม่ ซึ่งจะเป็นที่เกิดของช่อดอกใหม่ต่อไป สำหรับตาข้างตลอดจนใบของช่อดอกเดิมนั้น อาจได้รับความเสียหายอันเนื่องมาจากการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ยังพบว่า ในต้นลำไยที่มีอายุน้อยจะผลิใบ 2-3 ครั้ง ก่อนออกดอก แต่ในต้นลำไยที่มีอายุมากส่วนมากจะผลิใบเพียงครั้งเดียวแล้วออกดอก ดังนั้นจำนวนครั้งของการผลิใบใหม่จึงไม่ใช่ปัจจัยที่เป็นข้อจำกัดของการออกดอกแต่ปัจจัยที่สำคัญ คือ

ช่วงเวลาของการผลิใบใหม่ซึ่งลำไยจะออกดอกได้ดีในช่วงเวลาที่ใบใหม่เหล่านี้อยู่ในสภาพใบแก่ และพบว่าหากมีการผลิใบใหม่ช่วงใกล้กับระยะการออกดอก ใบใหม่นั้นยังอยู่ในสภาพใบอ่อนจะทำให้ดอกออกได้น้อย และช้ากว่าต้นที่มีใบอยู่ในสภาพใบแก่ไม่ว่าต้นลำไยนั้นจะได้รับความหนาวเย็นหรือสารโพแทสเซียมคลอไรด์ก็ตาม (นพคณ และคณะ, 2543)

การบานของดอก การถ่ายเรณู และการปฏิสนธิ

ระยะเวลาที่ช่อดอกเริ่มปรากฏให้เห็น จนถึงเริ่มบานใช้เวลาประมาณ 3-4 สัปดาห์ ลักษณะการบานของดอก จะบานจากโคนช่อไปหาปลายช่อและการบานของช่อแขนงย่อยจะบานจากโคนไปหาปลายเช่นกัน ในช่วงการบานของดอก นพคณ และคณะ (2543) และ Subhadrabandhu (1990) กล่าวว่า การถ่ายละอองเรณู จะเกิดขึ้นในช่วงเวลา 8.00–14.00 น. อับละอองเรณูจะแตกเวลา 12.00–17.00 น. การติดผลจะเกิดขึ้นในดอกเพศเมียที่บานเวลาเดียวกับดอกเพศผู้ ดอกเพศเมียที่บานก่อนหรือหลังดอกเพศผู้จึงมีโอกาสดิดผลน้อย เรืองยศ (2531) กล่าวว่า การบานของดอกหรืออัตราส่วนเพศดอก จะมีแบบแผนการบานของดอกแต่ละเพศคล้ายกัน โดยในแต่ละวันจะมีการบานคละกันทั้ง 3 เพศ (polygamomonoecious) แต่ปริมาณของเพศดอกที่บานในแต่ละช่วง จะแตกต่างกันแบ่งได้ 3 ช่วง คือ

ช่วงแรก ระยะวันที่ 1–6 ของการบาน อัตราส่วนดอกเพศผู้ : ดอกเพศเมีย : ดอกสมบูรณ์เพศ จะเป็น 77 : 92 : 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าดอกเพศเมียมีปริมาณสูงกว่าดอกเพศผู้และดอกสมบูรณ์เพศ

ช่วงกลาง ระยะวันที่ 7-12 ของการบาน อัตราส่วนดอกเพศผู้ : ดอกเพศเมีย : ดอกสมบูรณ์เพศ จะเป็น 43 : 2 : 1 ช่วงนี้การบานของดอกเพศผู้จะมีปริมาณสูงกว่าดอกเพศเมีย และดอกสมบูรณ์เพศ

ช่วงสุดท้าย ระยะวันที่ 13–18 ของการบาน อัตราส่วนดอกเพศผู้ : ดอกเพศเมีย : ดอกสมบูรณ์เพศ จะเป็น 43 : 92 : 1 ช่วงนี้ดอกเพศเมียจะมีปริมาณสูงขึ้นอีกในขณะที่ดอกเพศผู้และดอกสมบูรณ์เพศจะมีปริมาณการบานต่ำลง

ตลอดช่วงการบานของช่อดอกทั้ง 3 ช่วง พบว่าอัตราส่วน ดอกเพศผู้ : ดอกเพศเมีย : ดอกสมบูรณ์เพศ ในลำไยพันธุ์ดอมีอัตราส่วน เท่ากับ 54 : 41 : 1 ดังนั้นการปฏิสนธิจึงเกิดจากการผสมข้ามดอก ซึ่งการปฏิสนธิโดยธรรมชาติอาจเกิดได้สองกรณี คือ ผสมข้ามดอกภายในต้นเดียวกัน และผสมข้ามต้น การปฏิสนธิทั้งสองกรณี จะสำเร็จได้ต้องอาศัยแมลงเป็นพาหะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงพวกผึ้งในสกุล *Apis* sp. ส่วนลมและแรงดึงดูดของโลกนั้นมีบทบาทอยู่บ้างแต่น้อยมาก (สาวิตรี, 2526)

การติดผล

ภายหลังดอกบานได้ประมาณ 2 สัปดาห์ จะเกิดการติดผล ซึ่งสังเกตได้จากการเริ่มเหี่ยวของกลีบดอกของดอกเพศเมีย กลีบดอกจะค่อยๆ มีสีซีดลง และเหี่ยวหลังจากการถ่ายละอองเรณู (พาวัน, 2544)

ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของการทำสวนลำไยคือ ต้นลำไยติดผลมากเกินไป บางต้นติดผลมากกว่า 100 ผลต่อช่อ ทำให้ผลลำไยมีขนาดเล็ก และเปลือกบาง และพันธุ์สีชมพูเนื้อมักแฉะน้ำ แต่อย่างไรก็ตามในบางปีกลับพบกับปัญหาการติดผลน้อย ทำให้ปริมาณผลผลิตที่ได้ต่ำ ซึ่งสาเหตุของการติดผลมากหรือน้อยอาจเกิดจากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง หรืออาจจะเกิดจากหลายๆ ปัจจัยร่วมกัน ดังนี้

1. **ความสมบูรณ์ของต้น** ต้นลำไยแม้ว่าจะสามารถออกดอกได้ แต่หากสภาพต้นไม่สมบูรณ์แล้วโอกาสที่จะติดผลมักลดน้อยลง การติดผลจำเป็นต้องใช้อาหารจำนวนมาก และเกิดการแก่งแย่งอาหารระหว่างผลอ่อนในช่อเดียวกันหรือต้นเดียวกัน การหลั่งรงของผลอ่อนในต้นที่ไม่สมบูรณ์จึงมีสูง (รวี, 2540) ดังนั้นการเตรียมต้นก่อนการออกดอกจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการติดผล

2. **เพศดอกและสัดส่วนเพศดอก** โดยทั่วไปแล้วดอกที่เจริญเป็นผลได้คือ ดอกเพศเมีย ส่วนดอกเพศผู้จะทำหน้าที่ในการผสมเกสรกับดอกเพศเมีย การมีสัดส่วนเพศที่เหมาะสม และมีจำนวนดอกเพศเมียต่อช่อมากโอกาสที่จะมีผลต่อช่อก็มีมาก จำนวนของดอกเพศผู้ และเพศเมีย อาจผันแปรตามสภาพต้น และสภาพแวดล้อม (นพดล และคณะ, 2543)

3. **ลำดับการบานของดอก** จากการศึกษาช่อดอกลำไยที่มีเพศเมียบานก่อน โดยไม่มีดอกเพศผู้จากช่ออื่นๆ ภายในต้นหรือจากต้นอื่นบานคาบเกี่ยว ดอกเพศเมียทั้งหมดจะร่วงหล่นเนื่องจากไม่ได้รับการถ่ายเรณู แต่ถ้าดอกเพศผู้บานคาบเกี่ยว และมีแมลงพาหะช่วยถ่ายเรณู ช่อดอกที่มีดอกเพศเมียบานก่อน และบาน 2 รุ่น ก็จะติดผล 2 รุ่นในช่อเดียวกัน (นพดล และคณะ, 2543)

4. **แมลงพาหะถ่ายเรณู** โดยธรรมชาติของดอกลำไย การถ่ายเรณูและปฏิสนธิอาจเกิดขึ้นได้ 2 กรณี คือ การผสมข้ามดอกภายในต้นเดียวกัน หรือผสมข้ามดอกและข้ามต้น ทั้ง 2 กรณีนี้จะสำเร็จได้โดยอาศัยแมลงเป็นพาหะ แมลงพาหะจึงมีบทบาทอย่างยิ่งต่อการติดผลของลำไย (วิรัตน์, 2543) โดยเฉพาะอย่างยิ่งผึ้งพันธุ์ การนำผึ้งพันธุ์ไปปล่อยในสวนลำไยอายุ 9 ปี ในระยะดอกบานช่วยเพิ่มการถ่ายเรณู ทำให้ลำไยติดผล 16.7 ผลต่อช่อ ส่วนต้นที่ไม่มีแมลงพาหะถ่ายเรณู ติดผลเพียง 1.09 ผลต่อช่อ (พิชัย, 2531)

5. ภูมิอากาศ อิทธิพลของสภาพภูมิอากาศมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการ ออกดอก และติดผล การใช้สาร โพรแทสเซียมคลอเรตกระตุ้นให้ลำไยออกดอกนอกฤดูในช่วงเดือนตุลาคม ลำไยสามารถออกดอกได้ดี แต่ติดผลน้อย ในขณะที่การให้ในช่วงฤดูฝน ลำไยออกดอกน้อย แต่ติดผลดีมาก (พิทยา และพาวัน, 2545)

ปัจจัยที่มีผลต่อการติดผลของลำไย ได้แก่

1. อุณหภูมิ ในขณะที่ดอกกำลังพัฒนา และบาน รวี (2540) ชี้ว่า อุณหภูมิของอากาศ จะต้องไม่สูงหรือต่ำเกินไป การติดผลต่อช่อน้อยอาจเกิดจากดอกลำไยบานในช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นทำให้การถ่ายละอองเรณูไม่ดีเท่าที่ควร ในลันจี ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นทำให้จำนวนดอกเพศเมียลดลง อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายละอองเรณูจะอยู่ในช่วง 19 – 22 องศาเซลเซียส (Menzel and Simpson, 1991) ถ้าสูงหรือต่ำเกินไป จะเป็นอันตรายต่อทั้งเกสรเพศเมีย และเพศผู้ (Menzel and Simpson, 1994) นิพนธ์ และนันทรัตน์ (2547) กล่าวว่า ละอองเกสรเรณูที่พัฒนาในที่อุณหภูมิต่ำมัก มีความมีชีวิตต่ำ กิจกรรมของแมลงพาหะถ่ายเรณูก็เช่นกัน ถ้าอุณหภูมิต่ำจำนวนแมลงพาหะถ่ายเรณู จะลดลงด้วย

2. ฝน ขณะที่ดอกบาน หากมีฝนตกลงมา จะไปชะเอน้ำเหนียวๆ บนยอดเกสรเพศเมียออกไป ละอองเรณูไม่สามารถเกาะติดได้ในขณะที่มีการถ่ายละอองเรณู (นพดล และคณะ, 2543)

3. ความชื้นสัมพัทธ์ ในสภาวะที่มีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูง การปลดปล่อยของ ละอองเรณูจะเกิดขึ้นได้ช้า หากมีความชื้นสัมพัทธ์สูงตลอดวันอาจจะไม่มีการปลดปล่อยละอองเรณู เลย อีกด้านหนึ่ง หากความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำหรือแห้งมาก อาจทำให้ยอดเกสรเพศเมียแห้ง ดอกสูญเสียน้ำ และร่วงหล่นได้ (นพดล และคณะ, 2543)

4. แสงแดด รวี (2540) กล่าวว่ามีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ หากแสงแดดจัดอุณหภูมิย่อมสูงขึ้นอย่างมาก แต่ความชื้นสัมพัทธ์จะลดลง ช่อดอกที่อยู่ทางทิศ ตะวันออกของต้นมักมีการติดผลสูงกว่าด้านทิศตะวันตก และทิศเหนือ มักมีการติดผลมากกว่า ทิศใต้ (พิชัย และคณะ, 2536)

5. โรคและแมลงศัตรูลำไย จากการสังเกตต้นลำไยที่เป็นโรคพุ่มไม้กวาดจะติดผลได้น้อยกว่าปกติ คือ ช่อดอกหนึ่งๆ อาจให้ผลผลิตเพียง 4-5 ผลต่อช่อ นอกจากนี้การระบาดของเชื้อรา ในระยะการออกดอก และดอกบาน มีผลทำให้ดอกลำไยร่วงได้ ส่วนแมลงศัตรูพืชที่พบระบาด ในช่วงลำไยแทงช่อดอก เช่น เพลี้ยไฟ หนอนคืบ หนอนกินดอกลำไย หนอนม้วนใบ เพลี้ยหอย และ มวนลำไย ถ้ามีการระบาดมากๆ ก็มีผลทำให้ลำไยติดผลน้อยลง (นพดล และคณะ, 2543)

6. การปฏิบัติดูแลรักษา ในช่วงที่ลำไยออกดอก พาวิน (2544) ระบุว่า ควรให้น้ำ และปุ๋ยอย่างพอเพียง ถ้าต้นลำไยขาดน้ำ และธาตุอาหาร จะเป็นสาเหตุทำให้การติดผลน้อยได้เช่นกัน

การชักนำให้ลำไยออกดอกโดยใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์

การใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์เพื่อควบคุมการออกดอกของลำไย พาวิน (2543) กล่าวว่า ผู้ใช้จะต้องเข้าใจวิธีการ ใช้ และใช้อย่างถูกต้อง เพื่อไม่ให้เกิดอันตราย และสามารถนำไปใช้วางแผนการผลิต และการจัดการให้ดียิ่งขึ้นต่อไป ความพยายามหาวิธีกระตุ้นให้ลำไยออกดอกได้ โดยไม่พึ่งความหนาวเย็นในฤดูหนาวมีมาอย่างช้านาน จนเกิดสูตรเคมีที่ไม่เปิดเผยซึ่งสามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้สำเร็จ เกิดอาชีพรับจ้างทำลำไยให้ออกดอกให้กับชาวสวนลำไย โดยคิดค่าจ้างในอัตราที่สูงมาก และสูตรที่ใช้เป็นความลับ แต่ปัจจุบันทราบแล้วว่าสารดังกล่าว คือ โพแทสเซียมคลอไรด์ ซึ่งเป็นยุทธภัณฑ์ควบคุมโดยกระทรวงกลาโหม และเป็นผู้เดียวที่ออกใบอนุญาตให้นำเข้าครอบครองได้ ผู้ใดมิได้โดยมิได้รับอนุญาตมีความผิดตามกฎหมาย สำหรับสาเหตุที่ทำให้สารนี้เป็นยุทธภัณฑ์ควบคุม เนื่องจากมีคุณสมบัติในการช่วยให้ติดไฟได้อย่างดี คือ เป็นสารที่ให้ออกซิเจนออกมาเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้น สารนี้ใช้ในการทำชนวนจุดระเบิดของวัตถุระเบิดอาวุธสงคราม ทำไม้ขีดไฟ ดอกไม้ไฟ นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนัง และยังใช้ทำสารฆ่าเชื้อโรคได้ด้วย

ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการใช้สารประกอบคลอไรด์เพื่อชักนำการออกดอกของลำไย

1. อัตราการใช้สาร การใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ทางดิน อัตรา 1 กรัมต่อตารางเมตรของทรงพุ่มสามารถกระตุ้นให้ลำไยพันธุ์สีชมพูออกดอกได้ แต่ในกรณีของลำไยพันธุ์อีดอควรใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตรา 8 กรัมต่อตารางเมตร (พาวิน และคณะ, 2542ก)

2. พันธุ์ของลำไย พันธุ์ต่างชนิดกันมีการตอบสนองต่อสารคลอไรด์แตกต่างกันไป เช่น สารประกอบคลอไรด์สามารถกระตุ้นการออกดอกของลำไยได้แต่ใช้ไม่ได้ผลกับลิ้นจี่ และไม้ผลอื่น นอกจากนี้พันธุ์เดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์ก็มีความสามารถในการตอบสนองต่อสารคลอไรด์ได้ไม่เท่ากัน เช่น ลำไยพันธุ์สีชมพูตอบสนองต่อสารคลอไรด์ได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ (ธนะชัย, 2542; พาวิน และคณะ, 2542ก)

3. ระยะการพัฒนาของใบ การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในระยะใบอ่อน ลำไยจะออกดอกได้น้อยกว่า และช้ากว่าการให้ในระยะใบแก่ (จิตติ และคณะ, 2542) การให้ในระยะใบแก่

สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การให้ในระยะใบอ่อนสามารถชักนำการออกดอกได้เพียง 6.7 เปอร์เซ็นต์ (พาวัน และคณะ, 2542ข) แต่การศึกษาดังกล่าวทำในฤดูหนาวเท่านั้น จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในฤดูอื่นๆ ภายใต้สภาพการออกดอกตามธรรมชาติ ต้นลำไยที่มีการผลิบาใกล้ช่วงเวลาของการออกดอกจะออกดอกน้อยหรือช้ากว่าต้นที่ไม่ผลิบา (พิทยา, 2543) ซึ่งสภาพดังกล่าวเกิดกับ ถิ่นจี (Zheng *et al.*, 2001) ด้วยเช่นกัน

4. **วิธีการให้สาร** การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ทางดินเป็นวิธีการที่สะดวก ลำไยมีการตอบสนองที่ดี แต่ใช้สารต่อต้านในปริมาณที่มากกว่าวิธีการอื่นๆ เพื่อให้ลำไยพันธุ์อีดออายุ 4 ปี มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มประมาณ 2.5 เมตร ออกดอกได้ดีอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ที่แนะนำให้ใช้คือ 8 กรัมต่อตารางเมตร (พาวัน และคณะ, 2542ก) ส่วนการให้สารโดยวิธีการฉีดพ่นทางใบ ชิตี และคณะ (2542) พบว่า โพแทสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2,000 ส่วนต่อล้านส่วนสามารถชักนำให้ลำไยสามารถออกดอกได้ใกล้เคียงกับการให้ทางดินแต่มีข้อจำกัดคือใบบางส่วนจะร่วงไป ซึ่งอาจทำให้มีปริมาณใบไม่เพียงพอต่อการเลี้ยงผล ส่วนการฉีดสารเข้าต้นหรือกิ่งเป็นวิธีการที่ใช้สารน้อยที่สุด แต่เป็นวิธีการที่ยุ่งยาก และใช้เวลามากที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่นๆ จากการศึกษาของ วินัย และคณะ (2542) พบว่าการให้สารในอัตรา 0.25 กรัมต่อเส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งหนึ่งเซนติเมตรกับลำไยพันธุ์สีชมพูสามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ 80 เปอร์เซ็นต์

5. **ฤดูกาลให้สาร** จากการศึกษาของ พาวัน และคณะ (2542ข) พบว่าการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในฤดูหนาว และฤดูร้อน มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม ในขณะที่การให้ในฤดูฝนออกดอกเพียง 69 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการแทงช่อดอก พบว่าฤดูร้อนออกดอกได้เร็วกว่าฤดูฝนและฤดูหนาว ณัฐวรา (2549) พบว่าความเข้มข้นของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ที่เหมาะสม สำหรับชักนำการออกดอกของลำไยแตกต่างกันไปตามฤดูกาล โดยในฤดูหนาว และฤดูฝนคือ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ขณะที่ในฤดูร้อนคือ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่การศึกษาดังกล่าว ศึกษาเพียงการออกดอกและติดผลเท่านั้น แต่ยังขาดข้อมูลในด้านผลผลิต

6. **ปริมาณอาหารสะสมในใบ** การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์กับต้นลำไยที่มีช่วงระยะการพักฟื้นหลังการเก็บเกี่ยวต่างกัน ไม่มีผลต่อการออกดอกของลำไย ต้นที่ให้สาร 72 วัน หลังการเก็บเกี่ยวสามารถออกดอกได้ดีเท่ากับต้นที่เว้นระยะพักฟื้นนาน แต่การเว้นระยะเวลาที่สั้นไม่เหมาะสม เพราะทำให้ช่อดอกสั้น (Manochai *et al.*, 2005) นอกจากนี้อาจส่งผลให้ผลผลิตด้อยคุณภาพหรืออาจทำให้ต้นโทรมได้

ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการชักนำการออกดอกในลำไยและไม้ผลอื่น

ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตเป็นปัจจัยที่กล่าวได้ว่าเป็นผลสรุปของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการออกดอก เนื่องจากปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นเกือบทุกปัจจัยล้วนแต่มีผลกระทบต่อฮอร์โมนภายในพืชทั้งสิ้น (พีรเดช, 2537) ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีบทบาทต่อการออกดอกของพืชได้แก่

1. **เอทิลีน (ethylene)** เป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่อยู่ในรูปก๊าซ เอทิลีนสามารถเร่งการเกิดดอกของพืชบางชนิดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เอทิลฟอน ซึ่งเป็นสารปลดปล่อยเอทิลีน เร่งการออกดอกของสับปะรด (Cooper, 1942) นอกจากนี้เอทิลีนยังมีผลชักนำการออกดอกของมะม่วงในฟิลิปปินส์ (Valmayor, 1972) การพ่นสารเอทิลฟอนความเข้มข้น 800 ส่วนต่อล้านส่วน สามารถชักนำให้มะม่วงออกดอกก่อนต้นที่ไม่ได้รับสารประมาณ 20-30 วัน (สัมฤทธิ์ และคณะ, 2530) ส่วนการให้ที่ความเข้มข้น 400-1600 ส่วนต่อล้านส่วน ทำให้ช่อดอกมะม่วงหลุดร่วง แต่ก็ยังสามารถแทงช่อดอกครั้งที่สองได้ (วีรชัย, 2538) นอกจากนี้ยังมีรายงานอีกว่าการให้ เอทิลฟอนความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร จากนั้นอีก 20 วันฉีดพ่นตามด้วยไคเนติน (kinetin) ซึ่งเป็นสารกลุ่มไซโตไคนินสามารถชักนำให้ลิ้นจี่ออกดอกเพิ่มขึ้น 80 เปอร์เซ็นต์ และออกดอกก่อนต้นไม่ให้สาร 1 เดือน (Chen and Ku, 1988) ในลำไยพบว่าการใช้สารเอทิลฟอนความเข้มข้น 500 ส่วนต่อล้านส่วน สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้เร็วขึ้น (สุนทร, 2540)

2. **ออกซิน (auxins)** เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตอีกชนิดหนึ่ง สารออกซินชนิดแรกที่ถูกค้นพบได้แก่ IAA เป็นสารที่พืชสร้างขึ้น และส่วนที่เป็นสารสังเคราะห์ได้แก่ NAA และ IBA มีรายงานจากมลรัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา ว่าการใช้ Na-NAA (sodium naphthaleneacetate) ความเข้มข้น 100 ส่วนต่อล้านส่วน ฉีดพ่น 4 ครั้ง ระหว่างเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมเพิ่มการออกดอกลิ้นจี่ได้ถึง 20 เท่า (Shigeura, 1948 Cited by Menzel, 1983; Nakata, 1995 Cited by Menzel, 1983) และ Singh and Singh (1972) พบว่าการพ่น auxin เฉพาะที่ส่วนปลายยอดของมะม่วงจะทำให้การออกดอกลดลง พีรเดช (2537) รายงานว่าการใช้ NAA หรือ IBA สามารถเร่งการเกิดดอกของสับปะรดได้ และมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้ถ่านก๊าช (calcium carbide) และ ethephon แต่อย่างไรก็ตามเชื่อว่าการเกิดดอกของสับปะรดไม่ได้เป็นผลของ NAA หรือ IBA โดยตรง แต่เป็นผลทางอ้อมที่สารดังกล่าวไปกระตุ้นให้สับปะรดสร้างเอทิลีนขึ้นมาเป็นตัวกระตุ้นให้สับปะรดออกดอก

3. พาโคลบิวทราโซล (paclobutrazol; PP333) เป็นสารในกลุ่มชะลอการเจริญเติบโตของพืชที่ไม่พบในธรรมชาติ แต่เป็นสารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติยับยั้งการสร้างหรือการทำงานของจิบเบอเรลลิน (พีรเดช, 2537) จากรายงานของ นาถฤดี (2533) พบว่าจิบเบอเรลลินในกิ่งยอดของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยที่มีการให้สารพาโคลบิวทราโซล มีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็วกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร และต้นที่ให้สารสามารถออกดอกได้เร็วกว่า พีรเดช (2542) พบอีกว่า มะม่วงพันธุ์เจ้าคุณทิพย์ ฟ้าถัน เขียวเสวย น้ำดอกไม้ เพชรบ้านลาด และสาละยา สามารถออกดอกได้ภายหลังการให้สารพาโคลบิวทราโซล และยังพบว่ามะม่วงพันธุ์เขียวเสวยซึ่งออกดอกยาก เมื่อได้รับสารพาโคลบิวทราโซลทางดิน สามารถออกดอกได้หลังให้สารประมาณ 3 เดือน โดยมีจำนวนช่อดอกมากกว่าการไม่ให้สาร ในลีนจี Menzel and Simpson (1990) ศึกษาอิทธิพลของการใช้สาร paclobutrazol โดยการฉีดพ่นทั้งทางใบและให้ทางดินในช่วงฤดูใบไม้ร่วง พบว่า paclobutrazol ทำให้เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนก่อนการออกดอกลดลง และทำให้มีการออกดอกมากขึ้นในพันธุ์ Bengal และ Kwai May Pink แต่ทำให้ลีนจีพันธุ์ Tai So ออกดอกลดลง เช่นเดียวกับลีนจีพันธุ์ฮวย ที่ นพดล และ สันห์ (2536) พบว่า paclobutrazol 1,400 ส่วนต่อล้านส่วนทำให้ต้นลีนจีมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับสาร การให้ paclobutrazol ทางดิน ร่วมกับการพ่นเอทธิฟอนทางใบกับลีนจีพันธุ์ฮวย ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอกเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (Chaitrakulsap *et al.*, 1992) และการให้สารพาโคลบิวทราโซลไม่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้เช่นกัน (ประหยัด, 2529)

4. จิบเบอเรลลิน (gibberellins) พืชหลายชนิดสามารถถูกกระตุ้นการเกิดดอกได้โดยจิบเบอเรลลิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชที่มีลักษณะการเจริญเป็นแบบใบกระจุกแบบกุหลาบซ้อน (rosette) เช่น ผักกาดหอม ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี แต่ในไม้ผลยืนต้น พบว่า จิบเบอเรลลินกลับมีผลชะลอการออกดอกของพืชหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในไม้ยืนต้นที่ต้องการอากาศเย็นในการออกดอก (พีรเดช, 2537) เช่นมะม่วงในอิสราเอล พบว่าการพ่นจิบเบอเรลลิน ความเข้มข้น 2,000 ส่วนต่อล้านส่วน 3 ครั้งติดต่อกันทำให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกลดลงถึง 70 เปอร์เซ็นต์ Hoad (1984) พบว่า การฉีดพ่นจิบเบอเรลลิน ให้กับต้นพืชในระยะออกดอกจะทำให้จำนวนดอกน้อยลงและติดผลลดลง มีงานวิจัยหลายงานยืนยันผลของจิบเบอเรลลิน ในการยับยั้งการออกดอกของมะม่วง (สันติ และคณะ, 2532) ลีนจี (สุจริต, 2531) และมะนาว (สัมพันธุ์, 2527) คณพล (2532) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสารจิบเบอเรลลินในยอดในช่วงการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งใบ และการออกดอก ในมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย พบว่า ปริมาณสารจิบเบอเรลลินในต้นที่ไม่ออกดอกมีปริมาณสูงกว่าในต้นที่ออกดอก Chen (1990) พบว่าใน xylem sap ของลีนจีพันธุ์ Heh Yeh มีปริมาณ GA₁₇ และ GA₂₀ สูงมากในช่วงที่มีการแตกใบอ่อน และเจริญเติบโตทางกิ่งใบ แต่ในช่วงก่อนการออกดอก และช่วงการ

ออกดอกไม่พบจิบเบอเรลลินทั้งสองตัวนี้ สุวดี (2542) และ ชัยวัฒน์ และคณะ (2542) พบว่าปริมาณจิบเบอเรลลินในยอดลิ้นจี่พันธุ์สงขลามีปริมาณสูงในสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการแทงช่อดอก และปริมาณลดลงในสัปดาห์ที่ 3 จากนั้นปริมาณคงที่ไปจนถึงสัปดาห์ที่ 2 และลดลงอีกครั้งจนไม่สามารถวัดได้ในสัปดาห์ที่ 1 และในสัปดาห์ที่เริ่มแทงช่อดอก ขณะที่ในลำไยมีการศึกษาปริมาณของจิบเบอเรลลิน ก่อนการออกดอกโดย นพพร (2539) พบว่า สารมีปริมาณสูงในสัปดาห์ที่ 6 ก่อนการออกดอก และคงที่ไปจนถึงสัปดาห์ที่ 3 จากนั้นปริมาณลดลงมากจนไม่อาจตรวจพบได้ในสัปดาห์ที่มีการออกดอก

5. **ไซโตไคนิน (cytokinins)** ไซโตไคนินเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทางเกษตรค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่ใช้ในงานด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และยังไม่มียางานที่แน่ชัดถึงบทบาทของไซโตไคนินต่อการออกดอกแต่จากการศึกษาในมะม่วงของ Chen (1987) พบว่าปริมาณไซโตไคนินในช่อดอกของมะม่วงขึ้นเพิ่มสูงสุดในระยะ 5 ถึง 10 วัน หลังจากดอกบาน ในลิ้นจี่ Chen (1990) และ Chen (1991) พบว่าไซโตไคนินภายในยอดมีระดับเพิ่มขึ้นเมื่อเกิดการสร้างตาดอกและดอกบาน ส่วนการศึกษาของ ครุณี (2539) และ ชัยวัฒน์ (2542) พบว่าปริมาณของสารไซโตไคนินในยอดลิ้นจี่พันธุ์สงขลามีเพิ่มขึ้นในช่วงก่อนการออกดอกและแตกใบอ่อน แต่ต้นที่มีการออกดอกจะมีปริมาณไซโตไคนินน้อยกว่าต้นที่แตกใบ ส่วนใบที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจะมีปริมาณไซโตไคนินคงที่และมีปริมาณต่ำ ในลำไย Chen *et al.* (1997) ได้วิเคราะห์ปริมาณไซโตไคนินในยอดลำไยในระยะต่างๆ ก่อนการออกดอกพบว่า ปริมาณไซโตไคนินสูงในระยะสร้างตาดอก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง zeatin, zeatin riboside, isopentenyladenosine และ isopentenyladenine

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์ อีคองในรูปปี แยกรายงานเป็นสถานที่ดำเนินการวิจัย อุปกรณ์ และวิธีการดำเนินงานดังนี้

สถานที่ดำเนินการวิจัย

การทดลองที่ 1 ทำการวิจัย ณ แปลงทดลองอุทยานเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ อยู่พิกัด ละติจูดที่ $18^{\circ} 50.9' N$ ลองจิจูดที่ $99^{\circ} 2.7' E$ สูงจากระดับน้ำทะเล 315.2 เมตร

การทดลองที่ 2 และ 3 ทำการวิจัย ณ แปลงเกษตรกร ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัด เชียงใหม่

วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุพันธุ์พืช

1.1 ต้นลำไยพันธุ์อีคอง อายุประมาณ 12 ปี ปลูกบนที่ดอน ความกว้างทรงพุ่ม 3 เมตร และความสูงทรงพุ่ม 2 เมตร จำนวน 60 ต้น (ภาพที่ 1ก)

1.2 ต้นลำไยพันธุ์อีคอง อายุประมาณ 3 ปี 5 เดือน ปลูกบนที่ดอน ความกว้างทรงพุ่ม 2.5 เมตร และความสูงทรงพุ่ม 1.50 เมตร จำนวน 65 ต้น (ภาพที่ 1ข)

2. เครื่องมือ

2.1 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (digital refractometer) ยี่ห้อ Atago รุ่น PAL-1 ผลิตในประเทศญี่ปุ่น

2.2 เครื่องวัดขนาด แบบดิจิตอล (digital caliper)

2.3 เครื่องชั่ง ทศนิยม 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Satorius รุ่น CP 4202S ผลิตในประเทศ Switzerland

2.4 เครื่องชั่ง ทศนิยม 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Satorius รุ่น BP 120S

2.5 เครื่องวัดสีผิว (chromameter) ของบริษัท Minolta ประเทศญี่ปุ่น รุ่น CR-10 แสดงค่าเป็น L^* , a^* , b^* โดย

ค่า L^* = The lightness factor, a^* และ b^* = The chromaticity Coordinate

L^* = ค่าความสว่างมีค่า 0-100 (0 สีดำ และ 100 สีขาว)

a^* = ค่าสีแดง สีเขียว โดยหาก a เป็นบวก (+) สีจะออกไปทางสีแดง และหาก a เป็นลบ (-) สีจะออกไปทางสีเขียว a มีค่าตั้งแต่ -60 ถึง +60

b^* = ค่าสีเหลือง สีนํ้าเงิน โดยหาก b เป็นบวก (+) สีจะออกไปทางสีเหลือง และหาก b เป็นลบ (-) สีจะออกไปทางสีนํ้าเงิน b มีค่าตั้งแต่ -60 ถึง +60

2.6 กล้องจุลทรรศน์ รุ่น XSZ-107BN

3. สารเคมี

3.1 สารโพแทสเซียมคลอเรต 99.7 เปอร์เซ็นต์

3.2 สารพาคโลบิวทราโซล 10 เปอร์เซ็นต์ ของบริษัท เซนเนก้า เกษตร เอเชียติก จำกัด

3.3 เอทธิฟอน 48 เปอร์เซ็นต์ ชื่อการค้า อีเทรล ของบริษัท Bayer Crop Science

3.4 สารจับใบ ยี่ห้อ ไบโอฟลัส

3.5 สารเคมีกำจัดโรคและแมลง

- คลอร์ไพริฟอส 40 เปอร์เซ็นต์
- คาร์เบนดาซิม 50 เปอร์เซ็นต์
- ไซเปอร์เมทริน 10 เปอร์เซ็นต์
- ปีโตเลียมออยล์ 99 เปอร์เซ็นต์ เกาหลีใต้



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1 ลักษณะต้นลำไยพันธุ์อีดอ อายุประมาณ 12 ปี (ก) และต้นลำไยพันธุ์อีดอ อายุประมาณ 3 ปี 5 เดือน (ข)

วิธีการดำเนินงาน

วิธีการดำเนินงานแบ่งเป็น 3 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี

คัดเลือกต้นลำไยพันธุ์อีดอจากแปลงทดลองของอุทยานเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่อายุประมาณ 12 ปี ความกว้างทรงพุ่ม 3 เมตร ตัดแต่งควบคุมความสูงทรงพุ่มที่ระดับ 2 เมตร มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 1ก) ปลูกลงที่คอน ระยะปลูก 6 เมตร x 6 เมตร จำนวน 60 ต้น ต้นลำไยเหล่านี้เคยได้รับสารโพแทสเซียมคลอไรด์เพื่อชักนำการออกดอกมาแล้ว 5 ครั้ง (5 ปีติดต่อกัน) และมีระบบการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2548 ถึงเดือนมีนาคม 2550 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี (treatments) กรรมวิธีละ 10 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น ดังนี้

1. กรรมวิธีที่ 1 วัสดุสารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนตุลาคม 2548 (ต้นฤดูหนาว)
2. กรรมวิธีที่ 2 วัสดุสารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนธันวาคม 2548 (ฤดูหนาว)
3. กรรมวิธีที่ 3 วัสดุสารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนกุมภาพันธ์ 2549 (ต้นฤดูร้อน)
4. กรรมวิธีที่ 4 วัสดุสารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนเมษายน 2549 (ฤดูร้อน)
5. กรรมวิธีที่ 5 วัสดุสารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนมิถุนายน 2549 (ต้นฤดูฝน)
6. กรรมวิธีที่ 6 วัสดุสารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนสิงหาคม 2549 (ฤดูฝน)

ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ด้วยวิธีการหว่าน ในอัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร ของพื้นที่ทรงพุ่ม กับต้นลำไยในระยะใบแก่ (ใบโตเต็มที่ อายุประมาณ 25-30 วัน) แล้วรดน้ำตามเพื่อให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ละลาย รากลำไยสามารถดูดน้ำขึ้นไปได้

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลสภาพแวดล้อม

1.1 ข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉลี่ยช่วง 12 วันแรกหลังให้สาร โพแทสเซียมคลอไรด์ถึงแทงช่อดอก (คิดจากค่าเฉลี่ยต่อวัน)

1.2 ข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉลี่ยในช่วงดอกบาน (คิดจากค่าเฉลี่ยต่อวัน)

1.3 ข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉลี่ยในช่วงตั้งแต่ติดผลถึงเก็บเกี่ยว (คิดจากค่าเฉลี่ยต่อวัน)

1.4 ข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉลี่ยในช่วงตั้งแต่วันที่ให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ถึงวันที่เก็บเกี่ยว (คิดจากค่าเฉลี่ยต่อวัน)

2. การออกดอก สุ่มยอดจำนวน 40 ยอดต่อดัน บันทึกผลเมื่อช่อดอกยาวประมาณ 6 เซนติเมตร หรือ เห็นจุดไข่ปลาบริเวณช่อดอกข้างบริเวณยอด

3. ระยะเวลาการแทงช่อดอก หาจากยอดที่สุ่มไว้ในข้อที่ 1 จากนั้น คำนวณ จำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอก โดยใช้สูตร

$$\text{จำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอก} = (N_1 D_1) + (N_2 D_2) + (N_3 D_3) \dots / S$$

N = จำนวนยอดที่ออกดอกแต่ละครั้ง

D = จำนวนวันที่ใช้ในการออกดอก (นับตั้งแต่วันที่ให้สารถึงเห็นช่อดอก)

S = จำนวนยอดที่ออกดอกทั้งหมด

4. ความกว้าง และความยาวของช่อดอก ทำการสุ่มวัดช่อดอก จำนวน 20 ช่อต่อดัน บันทึกผลเมื่อช่อดอกมีความกว้าง และความยาวเต็มที่ หรือเมื่อดอกเริ่มบาน

5. จำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมีย สุ่มนับช่อดอก จำนวน 2 ช่อต่อดัน ตั้งแต่ดอกแรกเริ่มบาน บันทึกข้อมูล โดยเด็ดดอกที่บ้านและนับตั้งแต่ดอกแรกเริ่มบาน ทุกวันจนกระทั่งดอกสุดท้ายบาน

6. ระยะเวลาในการบานของดอกแรกถึงดอกสุดท้าย โดยสุ่มช่อดอกในระยะที่ไล่ไปแทงช่อดอกจำนวน 2 ช่อต่อดัน บันทึกข้อมูล โดยนับตั้งแต่วันแรกที่ดอกบานจนกระทั่งดอกบานหมดทั้งช่อ

7. ความมีชีวิตของละอองเรณู นำอับละอองเรณูมาเคาะละอองเรณู (pollen) เพื่อเลี้ยงในสารละลายน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ (5 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร) บนสไลด์หลุม (cavity slide) และใช้วิธีการเลี้ยงแบบ hanging drop technique (Stanley and Linskens, 1974) โดยนำสารละลายน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ หยดบน cover glass 1 หยด เคาะละอองเรณูบนหยดสารละลายน้ำตาลซูโครส ปิดสไลด์หลุมด้วย cover glass แล้วนำสไลด์ที่เลี้ยงละอองเกสรไปวางในกล่องพลาสติกใส ขนาด 15 x 20 x 5 เซนติเมตร ที่มีกระดาษทิชชูพรมน้ำให้ชื้นอยู่ภายในและปิดฝา ทำการเลี้ยงในช่วง 8.00-10.00 น. ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบความมีชีวิตหลังจากนำมาเลี้ยง 3 ชั่วโมง โดยสุ่มนับความมีชีวิต 3 จุดต่อ 1 สไลด์ 3 สไลด์ต่อดัน ละอองเรณูที่ออกแล้วจะมีหลอดละอองเรณูยาวเท่ากับหรือมากกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของละอองเรณู จากนั้นจึงคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเรณู

8. แมลงพาหะถ่ายเรณู สุ่มช่อดอก 4 ช่อต่อต้น ทำการบันทึกข้อมูลช่วงที่ดอกเพศเมียบาน (8.00-10.00 น.) และนับจำนวนแมลงพาหะถ่ายเรณูที่มาตอมช่อดอกๆ ละ 1 นาที บันทึกข้อมูลติดต่อกัน 3 วัน

9. จำนวนผลต่อช่อ สุ่มช่อดอกจำนวน 20 ช่อต่อต้น บันทึกข้อมูลเมื่อมีการติดผลได้ 2 สัปดาห์ (ผลมีขนาดเท่าหัวไม้ขีด)

10. ปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต

10.1 ปริมาณผลผลิตต่อต้น

10.2 ขนาดของผล นำผลลำไยจำนวน 20 ผลต่อต้น มาวัดขนาดด้วย เครื่องวัดขนาด Digital caliper โดยวัดความกว้าง ความยาว และความสูงของผล

10.3 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ นำลำไยจำนวน 20 ผลต่อต้น มาแกะเปลือกออก แล้วนำเนื้อลำไยมาคั้นน้ำ จากนั้นนำน้ำที่ได้มาวัดด้วยเครื่อง Digital refractometer

10.4 สีผิวของผนังผลชั้นนอก(เปลือกผล) วัดสีผิวเปลือกด้านนอกทั้งสองด้าน โดยใช้เครื่องวัดสีผิว chromameter ของบริษัท Minolta ประเทศญี่ปุ่น รุ่น CR-10

11. ข้อมูลอายุการเก็บเกี่ยว บันทึกข้อมูลระยะเวลาตั้งแต่วันแรกที่ให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ ถึงวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ผลลำไยแก่พร้อมที่จะเก็บได้ สังเกตได้จากลักษณะทางกายภาพ คือ ขนาดของผลมีขนาดใหญ่ขึ้น ผิวเปลือกด้านนอกเรียบ เปลือกด้านในมีเส้นคล้ายร่างแห เมล็ดมีสีดำ เนื้อมีรสหวานปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 16 องศาบริกซ์ (ธีรนุช, 2543)

การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยใช้โปรแกรม Sirichai Statistics

การทดลองที่ 2 อิทธิพลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้โปแตสเซียมคลอไรด์ ต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน

คัดเลือกต้นลำไยพันธุ์อีดอจากแปลงของเกษตรกร ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ อายุประมาณ 3 ปี 5 เดือน ความกว้างทรงพุ่ม 2.50 เมตร สูง 1.50 เมตร มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 1ข) ปลูกบนที่ดอน ระยะปลูก 2 เมตร x 4 เมตร จำนวน 20 ต้น ต้นลำไยเหล่านี้เคยได้รับสารโปแตสเซียมคลอไรด์เพื่อชักนำการออกดอกมาแล้ว 1 ครั้ง และมีระบบการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนกันยายน 2550 ถึงเดือนมกราคม 2551 วางแผนการ

ทดลองแบบ 2 x 2 Factorial in Completely Randomized Design (CRD) โดยประกอบด้วย 2 ปัจจัย มี 5 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ระยะการพัฒนาของใบ 2 ระยะ คือ

1. ใบอ่อน (อายุน้อยกว่า 15 วัน) (ภาพที่ 2ก)
2. ใบแก่ (ใบโตเต็มที่ อายุประมาณ 25-30 วัน) (ภาพที่ 2ข)

ปัจจัยที่ 2 อัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ทางดิน 2 ระดับ คือ

1. 20 กรัมต่อตารางเมตร
2. 40 กรัมต่อตารางเมตร



(ก)



(ข)

ภาพที่ 2 ลักษณะต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในระยะใบอ่อน (ก) และต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในระยะใบแก่ (ข)

การบันทึกข้อมูล

1. การออกดอก สุ่มยอดจำนวน 20 ยอดต่อต้น บันทึกผลเมื่อช่อดอกยาวประมาณ 6 เซนติเมตร หรือ เห็นจุดไข่ปลาบริเวณซอกตาข้างบริเวณยอด
2. ระยะเวลาการแทงช่อดอกดอก หาจากยอดที่สุ่มไว้ในข้อที่ 1 จากนั้น คำนวณ จำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอก โดยใช้สูตร

$$\text{จำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอก} = (N_1 D_1) + (N_2 D_2) + (N_3 D_3) \dots / S$$

N = จำนวนยอดที่ออกดอกแต่ละครั้ง

D = จำนวนวันที่ใช้ในการออกดอก (นับตั้งแต่วันที่ให้สารถึงเห็นช่อดอก)

S = จำนวนยอดที่ออกดอกทั้งหมด

3. ชนิดของช่อดอก โดยการสุ่มช่อดอกจำนวน 20 ช่อดอต่อต้น ทำการบันทึกข้อมูลเมื่อลำไยเริ่มแทงช่อ เพื่อดูว่าเป็น ช่อดอกสั้น ช่อดอกปนใบ หรือช่อดอกต่อใบ (ดอกพัฒนาหลังจากการแทงช่อก่อน)

4. ความกว้าง และความยาวของช่อดอก ทำการสุ่มวัดช่อดอก จำนวน 20 ช่อดอต่อต้น เมื่อช่อดอกมีความกว้าง และความยาวเต็มที่ หรือเมื่อช่อดอกเริ่มบาน

5. จำนวนผลต่อช่อ สุ่มช่อดอกจำนวน 20 ช่อดอต่อต้น บันทึกข้อมูลเมื่อมีการติดผลได้ 2 สัปดาห์ หรือขนาดผลมีขนาดเท่าหัวไม้ขีด

การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ 2 x 2 Factorial in Completely Randomized Design (CRD) โดยใช้โปรแกรม Sirichai Statistics

การทดลองที่ 3 อิทธิพลของอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน

คัดเลือกต้นลำไยพันธุ์อีดอจากแปลงของเกษตรกร ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ อายุประมาณ 3 ปี 5 เดือน ความกว้างทรงพุ่ม 2.50 เมตร สูง 1.50 เมตร มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 1ข) ปลูกบนที่ดอน ระยะปลูก 2 เมตร x 4 เมตร จำนวน 45 ต้น ต้นลำไยเหล่านี้เคยได้รับสารโพแทสเซียมคลอไรด์เพื่อชักนำการออกดอกมาแล้ว 1 ครั้ง และมีระบบการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนกันยายน 2550 ถึงเดือนมกราคม 2551 วางแผนการทดลองแบบ 3 x 3 Factorial in Completely Randomized Design (CRD) โดยประกอบด้วย 2 ปัจจัย มี 5 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 อัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ทางดิน 3 อัตรา คือ

1. 10 กรัมต่อตารางเมตร
2. 20 กรัมต่อตารางเมตร
3. 40 กรัมต่อตารางเมตร

ปัจจัยที่ 2 อัตราการใช้สารพาโคลบิวทราโซลทางใบ 3 อัตรา คือ

1. 0 มิลลิกรัมต่อลิตร
2. 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ กับต้นลำไยในระยะใบแก่ (ใบโตเต็มที่ อายุประมาณ 25-30 วัน) และใช้สารพาคโลบิวทราโซลพ่นทางใบทันทีหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์

การบันทึกข้อมูล

1. การออกดอก สุ่มยอดจำนวน 20 ยอดต่อดัน บันทึกผลเมื่อช่อดอกยาวประมาณ 6 เซนติเมตร หรือ เห็นจุดไข่ปลาบริเวณช่อดอกข้างบริเวณยอด
2. ระยะเวลาการแทงช่อดอก หาจากยอดที่สุ่มไว้ในข้อที่ 1 จากนั้น คำนวณ จำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอก โดยใช้สูตร

$$\text{จำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอก} = (N_1 D_1) + (N_2 D_2) + (N_3 D_3) \dots / S$$

N = จำนวนยอดที่ออกดอกแต่ละครั้ง

D = จำนวนวันที่ใช้ในการออกดอก (นับตั้งแต่วันที่ให้สารถึงเห็นช่อดอก)

S = จำนวนยอดที่ออกดอกทั้งหมด

3. ชนิดของช่อดอก โดยการสุ่มยอดจำนวน 20 ยอดต่อดัน ทำการบันทึกข้อมูลเมื่อลำไยเริ่มแทงช่อ เพื่อดูว่าเป็น ช่อดอกสั้น ช่อดอกปนใบ หรือช่อดอกต่อใบ (ดอกพัฒนาหลังจากการแทงช่อดอกก่อน)
4. จำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมีย สุ่มนับช่อดอก จำนวน 2 ช่อต่อดัน โดยการคลุมช่อดอกในวันแรกที่ดอกบานด้วยถุงรีเมย์ ขนาด 14x19 นิ้ว เมื่อดอกบานหมดทั้งช่อ นำดอกที่อยู่ในถุงรีเมย์มาบันทึกจำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมีย
5. ความกว้าง และความยาวของช่อดอก ทำการสุ่มวัดช่อดอก จำนวน 20 ช่อต่อดัน เมื่อช่อดอกมีความกว้าง และความยาวเต็มที่ หรือเมื่อดอกเริ่มบาน
6. จำนวนผลต่อช่อ สุ่มช่อดอกจำนวน 10 ช่อต่อดัน บันทึกข้อมูลเมื่อมีการติดผลได้ 2 สัปดาห์ (ผลมีขนาดเท่าหัวไม้ขีด)

การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ 3 x 3 Factorial in Completely Randomized Design (CRD) โดยใช้โปรแกรม Sirichai Statistics

บทที่ 4

ผลการทดลอง และวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อีดอ ในรอบปี

1. ข้อมูลสภาพแวดล้อม

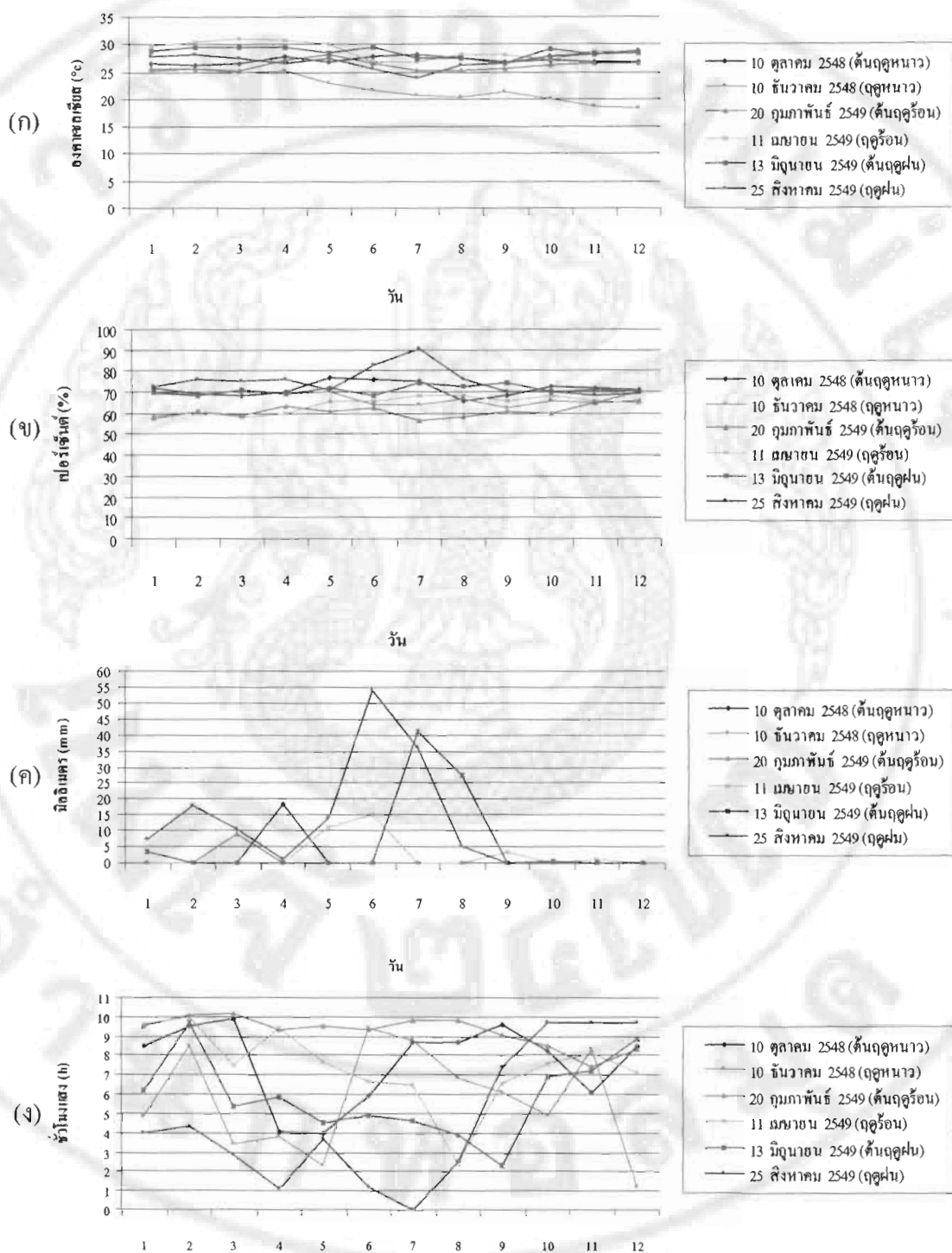
1.1 ข้อมูลสภาพแวดล้อมช่วง 12 วันแรกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ พบว่า มีอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนเมษายน 28.6 องศาเซลเซียส เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนธันวาคม 22.0 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนสิงหาคม 74.8 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนกุมภาพันธ์ 60.8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนสิงหาคม 12.2 มิลลิเมตร เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนธันวาคม 0 มิลลิเมตร และช่วงแสงเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนกุมภาพันธ์ 9.2 ชั่วโมง เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนสิงหาคม 4.7 ชั่วโมง (ภาพที่ 3)

1.2 ข้อมูลสภาพแวดล้อมในช่วงดอกบาน พบว่า มีอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนกุมภาพันธ์ และเมษายน 28.4 องศาเซลเซียส เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนตุลาคม 22.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนมิถุนายน 73.9 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนธันวาคม 59.2 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนมิถุนายน 9.4 มิลลิเมตร ในการให้สารเดือนธันวาคมไม่พบปริมาณน้ำฝน และช่วงแสงเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนธันวาคม 9.2 ชั่วโมง เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนมิถุนายน 3.8 ชั่วโมง (ภาพที่ 4)

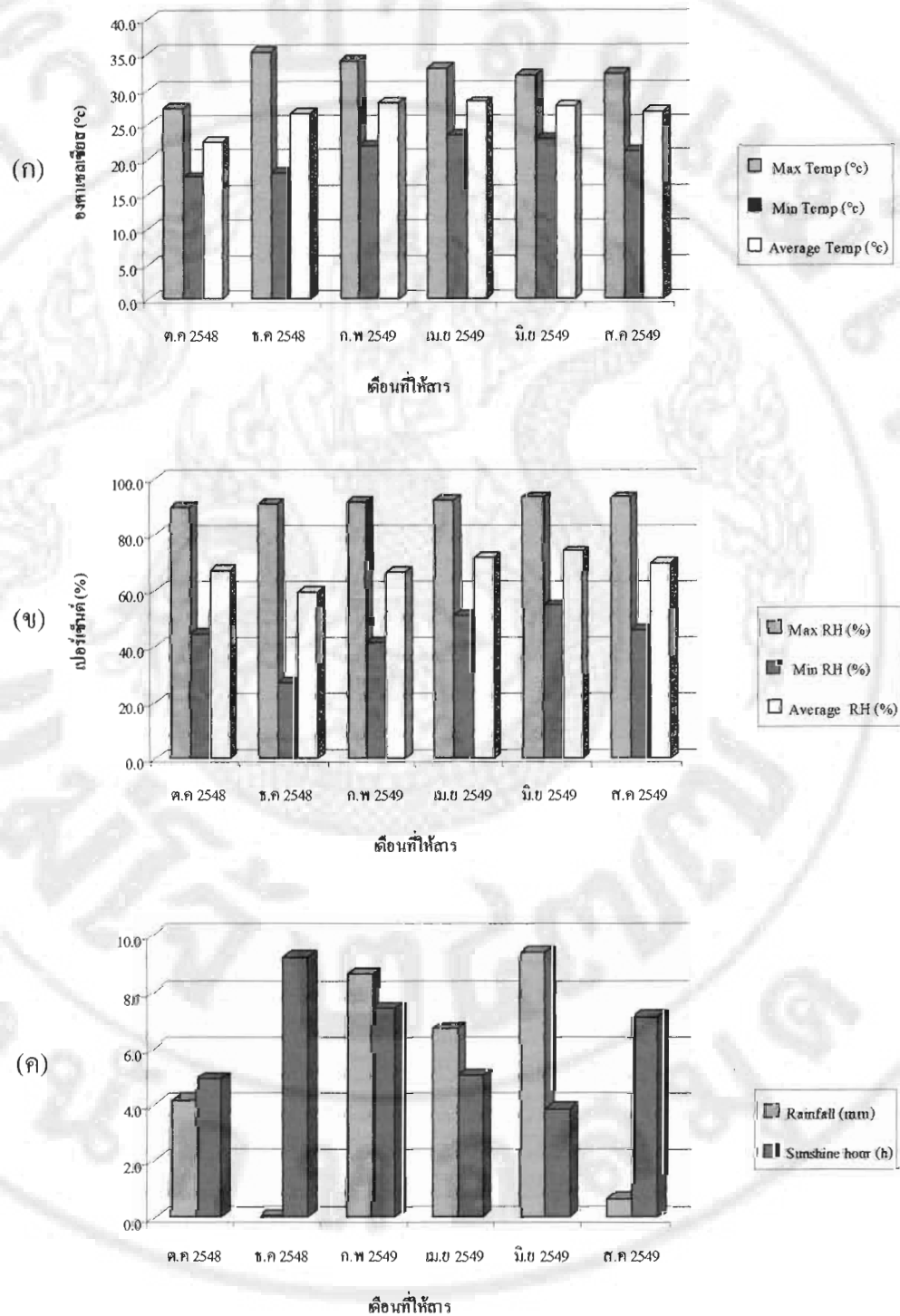
1.3 ข้อมูลสภาพแวดล้อมในช่วงตั้งแต่ติดผลถึงเก็บเกี่ยวของการให้สารทั้ง 6 เดือน พบว่า อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนธันวาคม 27.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนสิงหาคม 23.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนกุมภาพันธ์ 73.2 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนสิงหาคม 61.7 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนกุมภาพันธ์ 7.1 มิลลิเมตร เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนสิงหาคม 0 มิลลิเมตร และช่วงแสงเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนสิงหาคม 8.2 ชั่วโมง เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนกุมภาพันธ์ 4.1 ชั่วโมง (ภาพที่ 5)

1.4 ข้อมูลสภาพแวดล้อมในช่วงตั้งแต่วันที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ถึงวันที่เก็บเกี่ยวของการให้สารทั้ง 6 เดือน พบว่า อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนกุมภาพันธ์

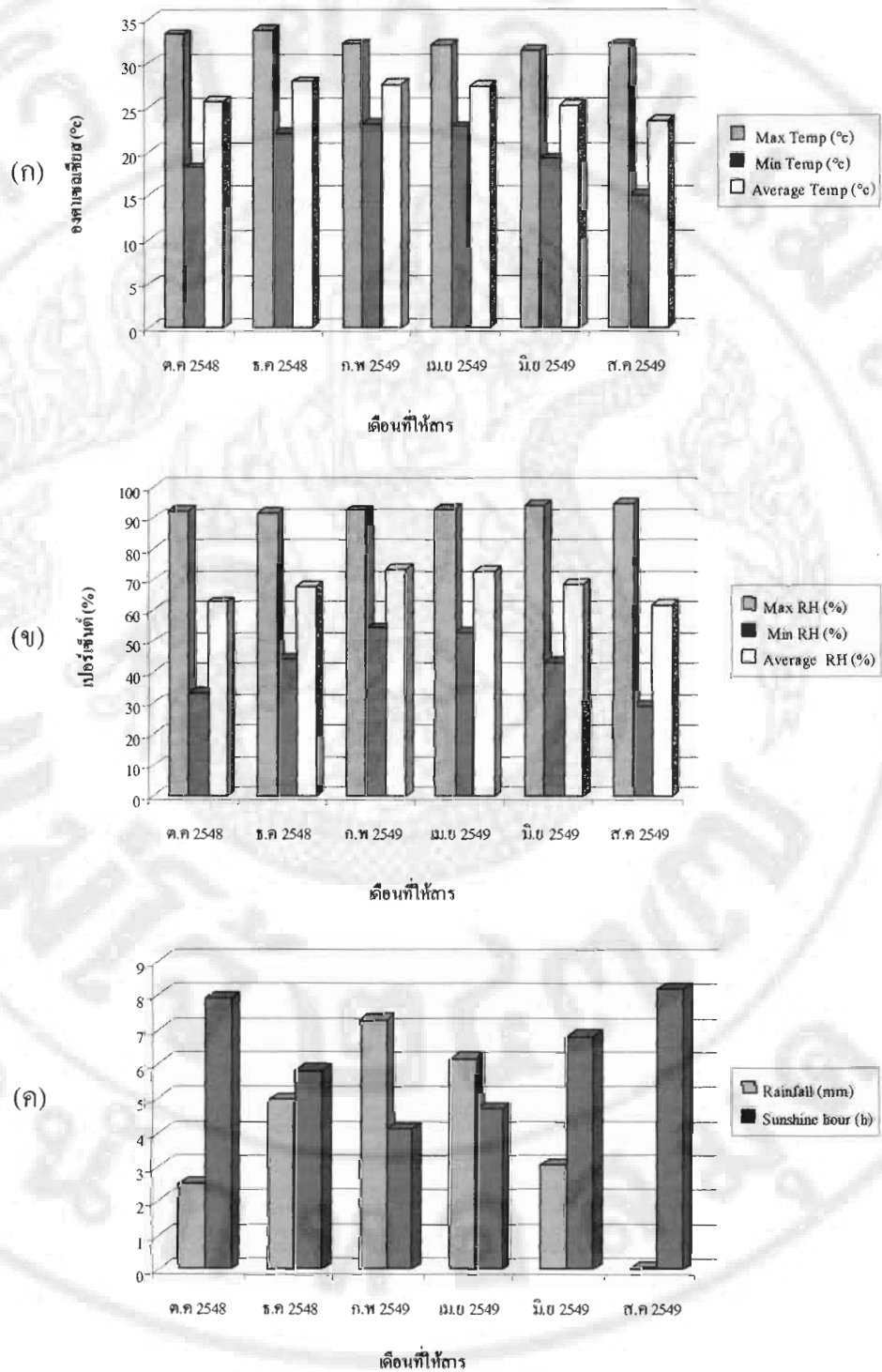
และเมษายน 27.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนสิงหาคม 24.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนเมษายน 71.2 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนตุลาคม ธันวาคม และเดือนสิงหาคม 65.8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนเมษายน 6.5 มิลลิเมตร เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนธันวาคม 3.0 มิลลิเมตร และช่วงแสงเฉลี่ยสูงสุดในการให้สารเดือนตุลาคม 7.2 ชั่วโมง เฉลี่ยต่ำสุดในการให้สารเดือนเมษายน 5.2 ชั่วโมง (ภาพที่ 6, 7)



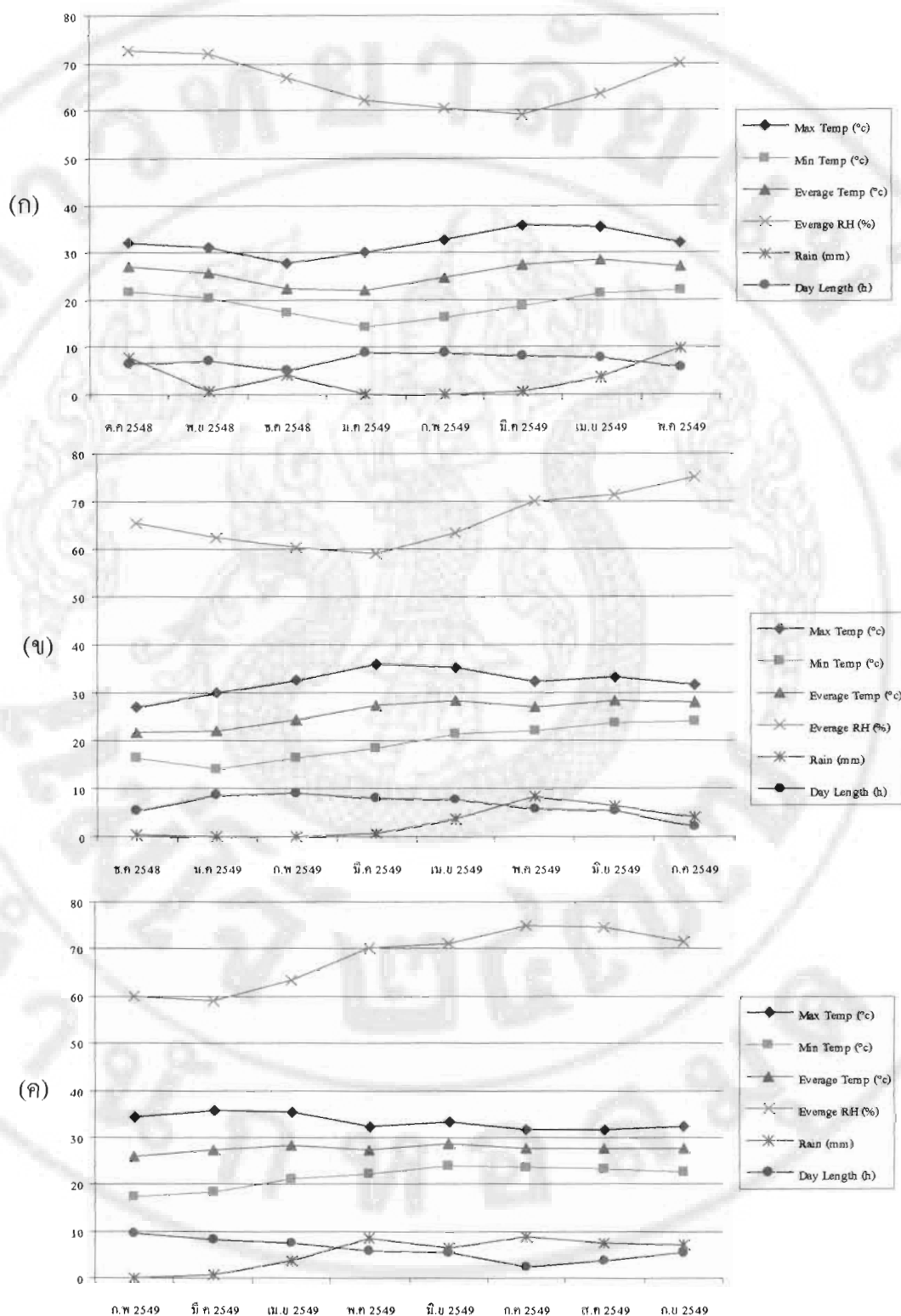
ภาพที่ 3 ข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉลี่ยในช่วง 12 วันแรก หลังให้สารไพแทสเซียมคลอไรด์อนุกรม (ก) ความชื้นสัมพัทธ์ (ข) ปริมาณน้ำฝน (ค) และช่วงแสง (ง)



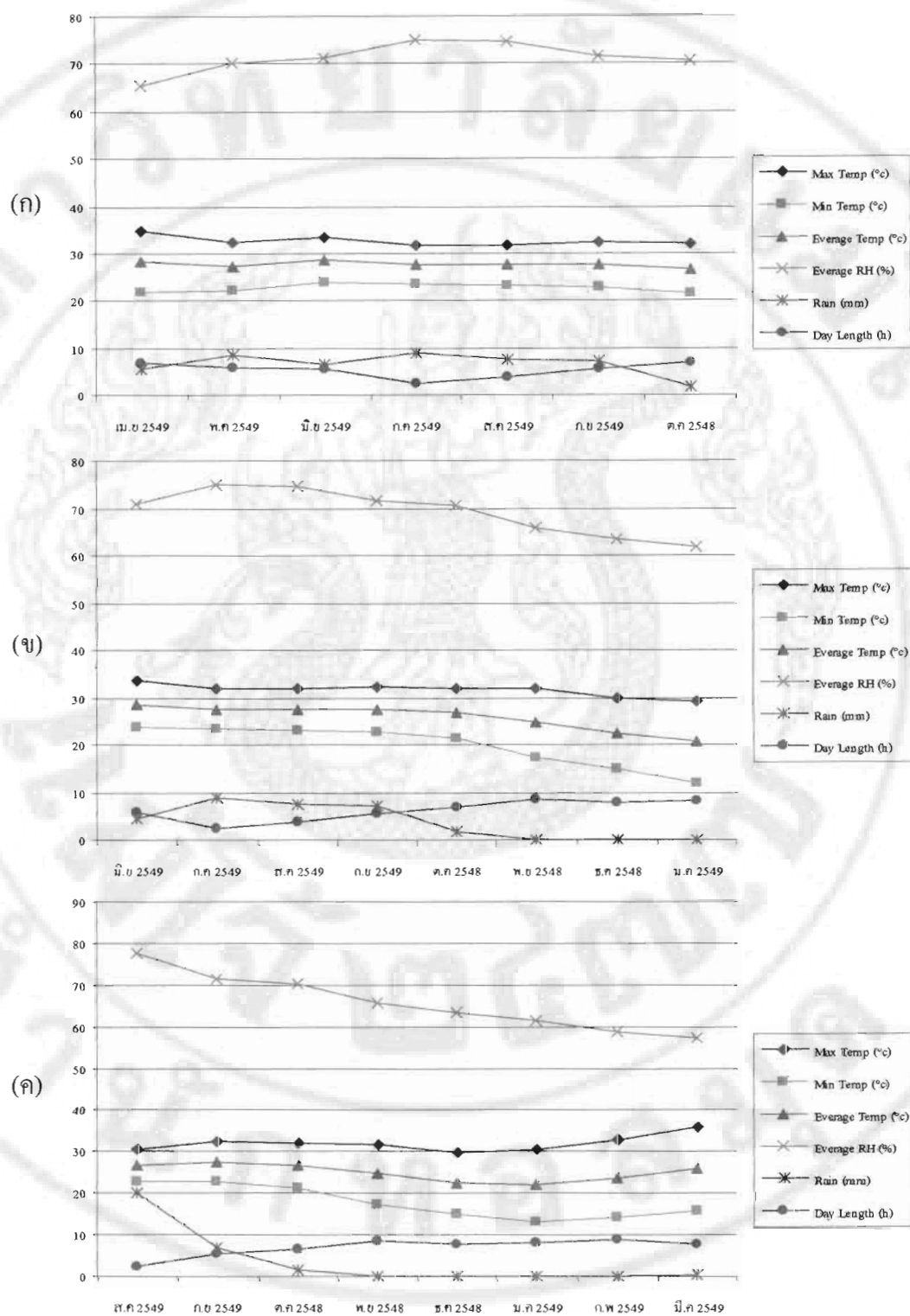
ภาพที่ 4 ข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉลี่ยในช่วงคอกบาน อุณหภูมิ (ก) ความชื้นสัมพัทธ์ (ข) ปริมาณน้ำฝน และช่วงแสง (ค)



ภาพที่ 5 ข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉลี่ยในช่วงตั้งแต่ติดผลที่ถึงเก็บเกี่ยว อุณหภูมิ (ก)
ความชื้นสัมพัทธ์ (ข) ปริมาณน้ำฝน และช่วงแสง (ค)



ภาพที่ 6 ข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉลี่ยในช่วงตั้งแต่วันที่ให้สาร โฟแทสเซียมคลอไรด์วันที่ถึงเก็บเกี่ยว
ของการให้สารเดือนตุลาคม (ก) ธันวาคม (ข) และเดือนกุมภาพันธ์ (ค)



ภาพที่ 7 ข้อมูลสภาพแวดล้อมเฉลี่ยในช่วงตั้งแต่วันที่ให้สาร โปแทสเซียมคลอไรด์ถึงวันที่เก็บเกี่ยว
ของการให้สารเดือนเมษายน (ก) มิถุนายน (ข) และเดือนสิงหาคม (ค)

2. ค่าสหสัมพันธ์

2.1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เปอร์เซ็นต์การออกดอก และระยะเวลาแทงช่อดอก (ช่วง 14 วันแรกของการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์)

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การออกดอก ไม่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม (ตารางที่ 1)

ส่วนการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของระยะเวลาแทงช่อดอก ไม่มีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และช่วงแสงเฉลี่ย แต่พบว่ามีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย คือ อุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ลดลง ทำให้ถ้าใช้ระยะเวลาในการแทงช่อดอกมากขึ้น ($r = -0.907$ และ $r = -0.657$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เปอร์เซ็นต์การออกดอก และระยะเวลาแทงช่อดอก(ช่วง 14 วันแรกของการให้สาร โปแตสเซียมคลอไรด์)

ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะเวลาแทงช่อดอก	สภาพแวดล้อม			
		Average Temp (°c)	Average RH (%)	Rainfall (mm)	Sunshine hour (h)
เปอร์เซ็นต์การออกดอก	0.049	-0.075	-0.119	-0.276	-0.085
ระยะเวลาแทงช่อดอก		-0.907	-0.454	-0.657	-0.220

2.2 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ช่วงดอกบาน

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของควมมีชีวิตของละอองเรณู กับสภาพแวดล้อมในช่วงดอกบานมีความสัมพันธ์กับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย คือ ความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น ทำให้มีความมีชีวิตของละอองเกสรที่สูงขึ้น ($r = 0.699$) (ตารางที่ 2)

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของจำนวนแมลงพาหะถ่ายเรณู มีความสัมพันธ์กับจำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมีย คือ จำนวนดอกเพศผู้และดอกเพศเมียที่มากขึ้น ทำให้มีจำนวนแมลงพาหะถ่ายเรณูมากขึ้น ($r = 0.678$ และ $r = 0.589$ ตามลำดับ) และยังพบว่าจำนวนแมลงพาหะถ่ายเรณูมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ย คือ อุณหภูมิเฉลี่ยที่ลดต่ำลงทำให้มีจำนวนแมลงพาหะถ่ายเรณูมากขึ้น ($r = -0.570$) (ตารางที่ 2)

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของจำนวนดอกเพศผู้ มีความสัมพันธ์กับจำนวนดอกเพศเมียและความกว้างช่อดอก คือ จำนวนดอกเพศเมียที่มากขึ้น และความกว้างช่อดอกที่มากขึ้น ทำให้มีจำนวนดอกเพศผู้มากขึ้น ($r = 0.736$ และ $r = 0.605$ ตามลำดับ) และยังพบว่าจำนวนดอกเพศผู้มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ย คือ อุณหภูมิลดลงทำให้มีจำนวนดอกเพศผู้มากขึ้น ($r = -0.766$) (ตารางที่ 2)

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของจำนวนดอกเพศเมีย มีความสัมพันธ์กับความกว้าง และความยาวช่อดอก คือ ความกว้าง และความยาวช่อดอกที่มากขึ้น ทำให้มีจำนวนดอกเพศเมียมากขึ้น ($r = 0.606$ และ $r = 0.551$ ตามลำดับ) และยังพบว่าจำนวนดอกเพศเมียมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ย คือ อุณหภูมิเฉลี่ยที่ลดลงทำให้มีจำนวนดอกเพศเมียมากขึ้น ($r = -0.555$) (ตารางที่ 2)

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของความกว้างช่อดอก มีความสัมพันธ์กับความยาวช่อดอก คือ ความยาวช่อดอกที่มากขึ้น ทำให้มีขนาดความกว้างช่อดอกมากขึ้น ($r = 0.578$) และยังพบว่าความกว้างช่อดอกมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิเฉลี่ย คือ อุณหภูมิเฉลี่ยที่ลดลง ทำให้มีความกว้างช่อดอกมากขึ้น ($r = -0.639$) (ตารางที่ 2)

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของจำนวนผลต่อช่อ มีความสัมพันธ์กับจำนวนดอกเพศเมีย คือ จำนวนดอกเพศเมียที่มากขึ้น ทำให้มีจำนวนผลต่อช่อมากขึ้น ($r = 0.824$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ช่วงดอกบาน

ปัจจัยศึกษา	ระยะเวลาการบานของดอก	ความมีชีวิตของละอองเรณู	แมลงพาหะถ่ายเรณู	ดอกเพศผู้	ดอกเพศเมีย	ความกว้างช่องดอก	ความยาวช่องดอก	สภาพแวดล้อม			
								Average Temp (°c)	Average RH (%)	Rainfall (mm)	Sunshine hour (h)
ระยะเวลา		0.152	0.192	0.223	0.138	0.165	0.011	-0.166	-0.028	0.597	-0.169
การบานของดอก											
ความมีชีวิตของละอองเรณู			0.498	0.151	0.265	0.017	0.000	0.103	0.699	0.393	-0.454
แมลงพาหะถ่ายเรณู				0.678	0.589	0.421	0.314	-0.570	0.420	0.082	-0.522
ดอกเพศผู้					0.736	0.605	0.458	-0.766	0.013	-0.120	-0.264
ดอกเพศเมีย						0.606	0.551	-0.555	0.178	-0.060	-0.305
ความกว้างช่องดอก							0.578	-0.639	-0.079	-0.124	-0.106
ความยาวช่องดอก								-0.510	0.034	-0.071	-0.171
จำนวนผลต่อช่อ	-0.131	0.130	0.503	0.543	0.824	0.420	0.429	-0.487	0.260	-0.220	-0.352

2.3 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ช่วงติดผลถึงเก็บเกี่ยว

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของน้ำหนักผล มีความสัมพันธ์กับ ขนาดผลทั้งความกว้าง ความยาว และความสูงของผล คือ ขนาดผลทั้งความกว้าง ความยาว และความสูงของผลที่มากขึ้นทำให้น้ำหนักผลสูงขึ้น ($r = 0.706$, $r = 0.698$ และ $r = 0.616$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 3)

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของปริมาณของแฉ่งที่ละลายน้ำได้ มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน คือ ปริมาณน้ำฝนที่ลดลงทำให้ปริมาณของแฉ่งที่ละลายน้ำได้สูงขึ้น ($r = -0.552$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์หัตถสัมพันธ์ช่วงติดผลถึงเก็บเกี่ยว

ปัจจัยที่ศึกษา	ขนาดผล			ปริมาณของแข็ง			สีผิว			สภาพแวดล้อม		
	น้ำหนักผล	กว้าง	ยาว	สูง	ที่ละลายน้ำได้	ค่า L	ค่า a	ค่า b	Average Temp (°c)	Average RH (%)	Rainfall (mm)	Sunshine hour (h)
น้ำหนักผลสด/ต้น	0.394	0.156	0.463	0.081	0.125	-0.026	-0.256	-0.299	0.358	0.009	0.172	-0.086
น้ำหนักผล		0.706	0.698	0.616	-0.437	-0.253	-0.226	-0.228	0.472	0.096	0.330	-0.191
ขนาดผล กว้าง			0.742	0.690	-0.338	-0.238	-0.217	-0.235	0.356	0.137	0.259	-0.165
ขนาดผล ยาว				0.586	-0.293	-0.083	-0.312	-0.348	0.464	0.103	0.293	-0.153
ขนาดผล สูง					-0.607	-0.281	-0.213	-0.171	0.389	0.187	0.334	-0.231
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้						0.347	0.266	0.224	-0.539	-0.408	-0.552	0.422
สีผิวค่า L							-0.077	0.165	-0.459	-0.489	-0.501	0.483
สีผิวค่า a								0.343	-0.195	0.031	-0.105	-0.026
สีผิวค่า b									-0.477	-0.148	-0.345	0.250

3. การออกดอก และระยะเวลาแทงช่อดอก

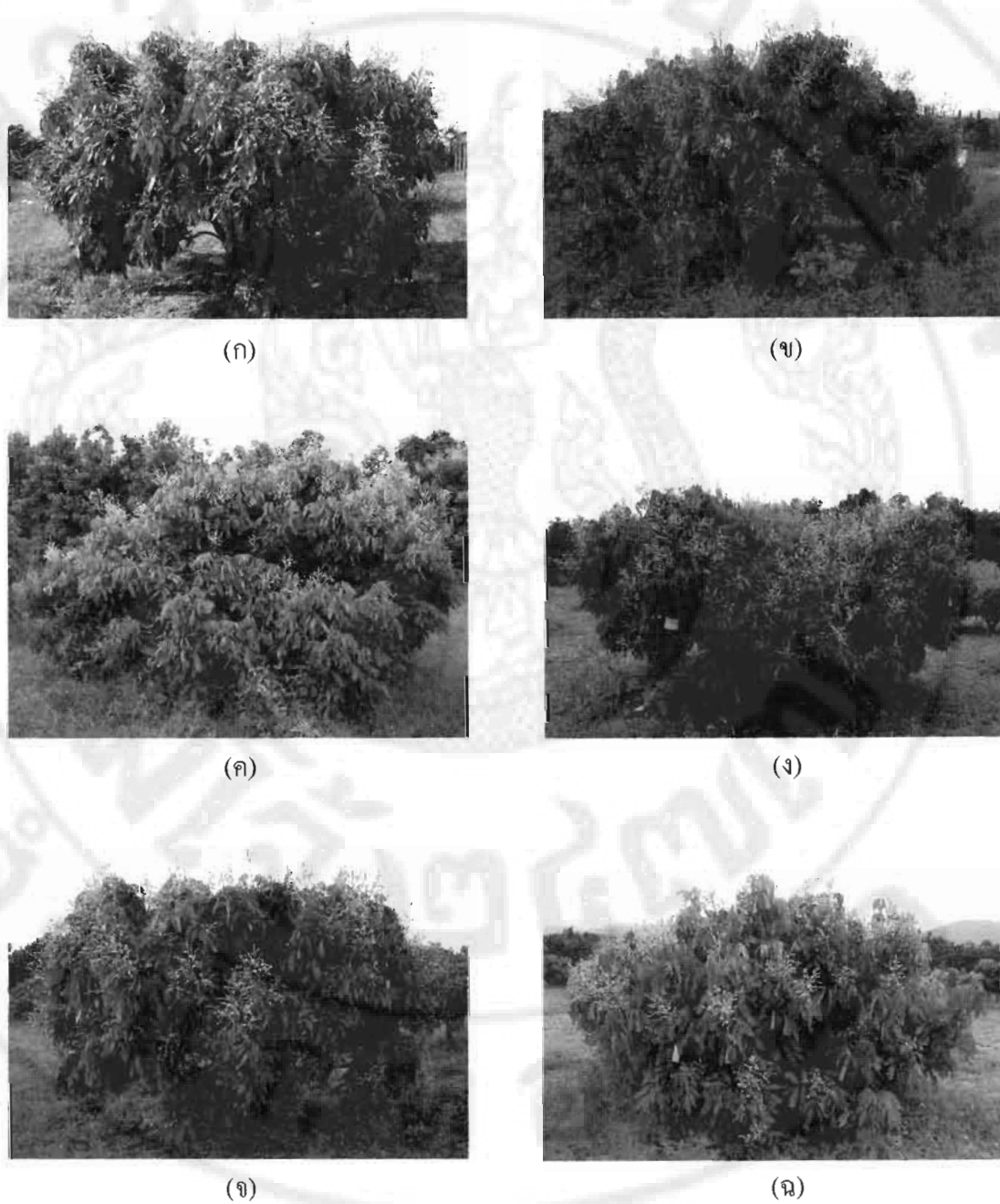
การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในรอบปีห่างกัน 2 เดือน พบว่า การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ในเดือนสิงหาคม และกุมภาพันธ์ลำไยออกดอกน้อยที่สุด 78.5 และ 80.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) การให้สารในเดือนสิงหาคมซึ่งตรงกับฤดูฝนต้นลำไยออกดอกน้อยที่สุด สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Manochai *et al.* (2005) สาเหตุอาจเนื่องมาจากเดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำฝนมาก (ภาพที่ 3) ซึ่งน่าจะมีผลต่อการชะล้างสารคลอไรด์ ออกจากบริเวณเขตราก (พาวัน และคณะ, 2547) มีรายงานว่า การให้น้ำ 3 เท่าของปริมาณน้ำที่พอเพียงมีผลทำให้การออกดอกของลำไยลดลง (สุภาวดี และคณะ, 2544) นอกจากนี้ในช่วงฤดูฝนความชื้นในอากาศสูงอาจทำให้พืชคายน้ำน้อยลง ทำให้การดูดสารโพแทสเซียมคลอไรด์น้อยลงด้วย ความเข้มข้นของแสงก็มีบทบาทสำคัญต่อการตอบสนองของต้นลำไยต่อสารโพแทสเซียมคลอไรด์ด้วย โดยถ้าต้นลำไยที่ได้รับแสงน้อยก็จะออกดอกลดลง (สุภาวดี และคณะ, 2544) ซึ่งในช่วงเดือนสิงหาคมมีปริมาณแสงน้อยกว่าเดือนอื่นๆ (ภาพที่ 3) การออกดอกของต้นลำไยที่ได้รับสารโพแทสเซียมคลอไรด์ ในเดือนกุมภาพันธ์ก็มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกน้อยลง ซึ่งในกรณีนี้จะเกิดจากการตัดช่อดอกในฤดูทิ้ง ก่อนให้สาร ทำให้ต้นลำไยตอบสนองต่อสารคลอไรด์ได้ไม่ดีเท่าที่ควร ส่วนการให้ในเดือนตุลาคม ธันวาคม เมษายน และมิถุนายน มีการออกดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีการออกดอก 88.0, 100.0, 100.0 และ 95.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และภาพที่ 8)

ส่วนระยะเวลาการแทงช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์นั้น พบว่า อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาแทงช่อดอก (ตารางที่ 1) คือ เมื่ออุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนลดลง ลำไยจะใช้ระยะเวลาการแทงช่อดอกนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนธันวาคม ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการแทงช่อดอกนับจากวันที่ให้สารนานที่สุด 45.4 วัน รองลงมาในเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนตุลาคม เท่ากับ 37.0 และ 28.6 วัน ตามลำดับ ซึ่งตรงกับฤดูหนาวใช้เวลาแทงช่อดอกนานกว่าในฤดูร้อน (กุมภาพันธ์ และเมษายน) และฤดูฝน (มิถุนายน และสิงหาคม) (ตารางที่ 4) สอดคล้องกับการศึกษาของ Manochai *et al.* (2005) ที่รายงานว่า อุณหภูมิต่ำในเดือนธันวาคมมีผลต่อระยะเวลาการแทงช่อดอกนานขึ้น ส่วนการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในฤดูร้อน และฤดูฝน คือ เดือนเมษายน มิถุนายน และสิงหาคมใช้ระยะเวลาแทงช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์สั้นเพียง 21.5 – 23.0 วัน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การออกดอก และระยะเวลาแทงช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สาร	การออกดอก(%)	ระยะเวลาแทงช่อดอกหลังให้สาร(วัน)
10 ตุลาคม 2548 (ต้นฤดูหนาว)	88.0 ab	28.6 c
10 ธันวาคม 2548 (ฤดูหนาว)	100.0 a	45.4 a
20 กุมภาพันธ์ 2549 (ต้นฤดูร้อน)	80.3 b	37.0 b
11 เมษายน 2549 (ฤดูร้อน)	100.0 a	23.0 d
13 มิถุนายน 2549 (ต้นฤดูฝน)	95.5 a	21.5 d
25 สิงหาคม 2549 (ฤดูฝน)	78.5 b	22.5 d

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 99 % ($p \leq 0.01$)
เปรียบเทียบโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)



ภาพที่ 8 ลักษณะการออกดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ในเดือนตุลาคม (ก) ธันวาคม (ข)
กุมภาพันธ์ (ค) เมษายน (ง) มิถุนายน (จ) และเดือนสิงหาคม (ฉ)

4. ความกว้าง และความยาวของช่อดอก

ความกว้าง และความยาวของช่อดอก มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในแต่ละเดือนที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ โดยต้นลำไยที่ได้รับสารโพแทสเซียมคลอไรด์เดือนตุลาคมจากการสังเกต พบว่า เดือนนี้ลำไยออกดอกเป็นลักษณะดอกสั้น มีช่อดอกกว้าง และยาวที่สุด 35.7 และ 37.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนช่อดอกลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนเมษายน ลำไยจะออกดอกในลักษณะช่อดอกต้อใบ (ดอกพัฒนาหลังจากการแทงยอดอ่อน) มีช่อดอกกว้าง และยาวน้อยที่สุด 25.2 และ 28.7 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5 และภาพที่ 9)

ตารางที่ 5 ความกว้าง และความยาวของช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สาร	ช่อดอก	
	ความกว้าง(ซม.)	ความยาว(ซม.)
10 ตุลาคม 2548 (ต้นฤดูหนาว)	35.7 a	37.4 a
10 ธันวาคม 2548 (ฤดูหนาว)	28.8 bc	33.0 abc
20 กุมภาพันธ์ 2549 (ต้นฤดูร้อน)	27.9 bc	30.7 bc
11 เมษายน 2549 (ฤดูร้อน)	25.2 c	28.7 c
13 มิถุนายน 2549 (ต้นฤดูฝน)	28.9 bc	35.4 a
25 สิงหาคม 2549 (ฤดูฝน)	30.1 b	34.5 ab

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 99 % ($p \leq 0.01$)
เปรียบเทียบ โดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)



ภาพที่ ๑ ช่อดอกกล้วยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ในเดือนตุลาคม (ก) มีความกว้าง และความยาวช่อดอกมากที่สุด ส่วนเดือนเมษายน (ข) มีความกว้าง และความยาวช่อดอกน้อยที่สุด

5. จำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียต่อช่อ สัดส่วนเพศดอก (เพศผู้ต่อเพศเมีย) จำนวนผลต่อช่อและเปอร์เซ็นต์ดอกเพศเมียที่ติดผล

จำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียต่อช่อ มีความสัมพันธ์กับความกว้าง ความยาวช่อดอก และอุณหภูมิ (ตารางที่ 2) คือ ต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนตุลาคมมีจำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียต่อช่อ มากกว่าทุกเดือน 1,092.0 และ 210.5 ดอก ตามลำดับ และมีสัดส่วนดอกเพศผู้ต่อดอกเพศเมียมากกว่าทุกเดือนเช่นกัน คือ 5.2 : 1 (ตารางที่ 6) นอกจากนี้ยังมีจำนวนผลต่อช่อมากที่สุดด้วย 51.2 ผลต่อช่อ ทั้งนี้เนื่องจากการให้สารในเดือนตุลาคม มีความกว้าง และความยาวช่อดอกมากที่สุด จึงส่งผลทำให้มีจำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียต่อช่อมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีจำนวนผลต่อช่อมากกว่าเดือนอื่นๆ แต่กลับพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ดอกเพศเมียที่ติดผลน้อยกว่าเดือนอื่นๆ เพียง 24.8 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากดอกบานในช่วงที่อากาศหนาวเย็น คือ เดือนธันวาคม ทำให้การติดผลต่ำ แต่อย่างไรก็ตามจำนวนผลต่อช่อก็ยังมากกว่าเดือนอื่นๆ ซึ่งจำนวนผลต่อช่อมีความสัมพันธ์กับจำนวนดอกเพศเมีย (ตารางที่ 2) ทั้งนี้จะเกิดจากมีจำนวนดอกเพศเมียมาก จึงมีโอกาสดิดผลมากเพราะดอกเพศเมียจะเจริญไปเป็นผลลำไย (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 จำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียต่อช่อ สัดส่วนเพศดอก (เพศผู้ต่อเพศเมีย) จำนวนผลต่อช่อและเปอร์เซ็นต์ดอกเพศเมียที่ติดผล หลังให้สาร โพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สาร	จำนวน ดอกเพศผู้ ต่อช่อ	จำนวน ดอกเพศเมีย ต่อช่อ	สัดส่วนดอก เพศผู้:เพศเมีย	จำนวนผล ต่อช่อ	เปอร์เซ็นต์ ดอกเพศเมีย ที่ติดผล
10 ตุลาคม 2548 (ต้นฤดูหนาว)	1092.0 a	210.5 a	5.2 : 1	52.1 a	24.8
10 ธันวาคม 2548 (ฤดูหนาว)	312.5 b	75.0 b	4.2 : 1	33.5 bc	44.7
20 กุมภาพันธ์ 2549 (ต้นฤดูร้อน)	310.6 b	88.2 b	3.5 : 1	25.3 c	28.7
11 เมษายน 2549 (ฤดูร้อน)	365.5 b	109.2 b	3.3 : 1	42.2 ab	38.6
13 มิถุนายน 2549 (ต้นฤดูฝน)	312.9 b	104.3 b	3.0 : 1	38.9 b	37.3
25 สิงหาคม 2549 (ฤดูฝน)	437.6 b	135.9 b	3.2 : 1	45.1 ab	33.2

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 99 % ($p \leq 0.01$)
เปรียบเทียบโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)

6. ระยะเวลาในการบานของดอกแรกถึงดอกสุดท้าย ความมีชีวิตของละอองเรณู และแมลงพาหะถ่ายเรณู

การให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนกุมภาพันธ์ มีระยะการบานของดอกแรกจนถึงดอกสุดท้ายนานที่สุด 32 วัน รองลงมา คือ การให้สารในเดือนตุลาคม ส่วนเดือนที่มีระยะการบานสั้นที่สุด คือเดือนสิงหาคม 18.7 วัน (ตารางที่ 7) สำหรับความมีชีวิตของละอองเรณู พบว่า การให้สารในเดือนสิงหาคม มีค่าสูงสุด 92.2 เปอร์เซ็นต์ เดือนธันวาคมมีค่าต่ำสุด 72.4 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7 และภาพที่ 10) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ (ตารางที่ 2) ส่วนแมลงพาหะถ่ายเรณู ได้แก่ ชันโรง แมลงภู่ และแมลงวันหัวบุบ พบว่า แมลงพาหะถ่ายเรณูลดลงในช่วงเดือนธันวาคมและกุมภาพันธ์ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับจำนวนดอก และอุณหภูมิ (ตารางที่ 2) นิพนธ์ และ นันทรัตน์ (2547) กล่าวว่าละอองเรณูที่พัฒนาในที่อุณหภูมิต่ำมักมีความมีชีวิตต่ำ กิจกรรมของแมลงพาหะถ่ายเรณูก็เช่นกัน ถ้าอุณหภูมิต่ำ จำนวนจะลดลงด้วย เป็นที่น่าแปลกอย่างยิ่งที่การให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนตุลาคม ซึ่งปกติต้นลำไยจะออกดอกได้ดีแต่ติดผลน้อย (พิทยา และ พาวิน, 2545) แต่การศึกษารั้วนี้กลับติดผลดีนั้นอาจเป็นเพราะสภาพอุณหภูมิในปีที่ศึกษาอาจไม่ต่ำมากพอที่จะมีผลกระทบต่อการติดผลมาก (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ระยะเวลาในการบานของดอกแรกถึงดอกสุดท้าย ความมีชีวิตของละอองเรณู และแมลงพาหะถ่ายเรณู หลังให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สาร	ระยะเวลาการบาน (วัน)	ความมีชีวิต ของละอองเรณู (%)	แมลงพาหะถ่ายเรณู (ตัว/ช่อ/นาที่)
10 ตุลาคม 2548 (ต้นฤดูหนาว)	29.0 b	86.7 c	23.1 a
10 ธันวาคม 2548 (ฤดูหนาว)	21.5 d	72.4 d	2.7 d
20 กุมภาพันธ์ 2549 (ต้นฤดูร้อน)	32.0 a	89.7 b	9.3 c
11 เมษายน 2549 (ฤดูร้อน)	22.5 cd	88.4 bc	13.1 bc
13 มิถุนายน 2549 (ต้นฤดูฝน)	24.8 c	86.9 c	11.4 bc
25 สิงหาคม 2549 (ฤดูฝน)	18.7 e	92.2 a	14.6 b

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 99 % ($p \leq 0.01$)

เปรียบเทียบโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)



(ก)

(ข)

ภาพที่ 10 ลักษณะการงอกของละอองเรณูของต้นลำไยที่ให้สาร โฟแทสเซียมคลอเรต ในเดือน
สิงหาคม (ก) ละอองเรณูมีความมีชีวิตมากที่สุด ส่วนการให้ในเดือนธันวาคม (ข)
ละอองเรณูมีความมีชีวิตน้อยที่สุด

7. ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

7.1 น้ำหนักผลผลิตต่อต้น

การให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในเดือนธันวาคมซึ่งตรงกับการออกดอกของลำไยในฤดู
ต้นลำไยให้ผลผลิตต่อต้นมากที่สุด 44 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมาคือเดือนตุลาคม 19.58 กิโลกรัม
ต่อต้น (ตารางที่ 8) น่าจะเป็นผลจากทั้งสองเดือนนี้ผลผลิตแก่ และเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (ภาพที่ 6) จึง
ได้รับความชื้นในการพัฒนาผลอย่างเพียงพอ ส่วนการให้สารในช่วงอื่นๆ คือ เดือนกุมภาพันธ์
เมษายน มิถุนายน และสิงหาคม ซึ่งถือเป็นการผลิตลำไยนอกฤดู ให้ปริมาณผลผลิตต่อต้นต่ำ
ทั้งหมดอยู่ในช่วง 11.99 – 16.62 กิโลกรัมต่อต้น (ตารางที่ 8) แม้เปอร์เซ็นต์การออกดอกจะมากก็ตาม
เนื่องจากการเข้าทำลายของศัตรูธรรมชาติ ทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหายก่อนการเก็บเกี่ยว ทำให้
ปริมาณผลผลิตต่อต้นต่ำกว่าการให้สารในเดือนธันวาคมซึ่งตรงกับการผลิตลำไยในฤดู

7.2 น้ำหนักผล

การให้สารในเดือนมิถุนายน และสิงหาคม พบว่าผลลำไยมีน้ำหนักน้อยที่สุด 8.11-8.21
กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 8) อาจเป็นเพราะผลลำไยแก่และเก็บเกี่ยวช่วงในฤดูหนาวซึ่งมีระดับ
อุณหภูมิค่อนข้างต่ำ (ภาพที่ 7) จึงไปลดอัตราการเจริญเติบโตของผล จนทำให้มีน้ำหนักผลน้อย

ตารางที่ 8 น้ำหนักผลผลิตต่อต้น และน้ำหนักผล ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สาร โปแตสเซียม
คลอไรด์ในเดือนต่างๆ

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สาร	น้ำหนักผลผลิต/ต้น (กก.)	น้ำหนักผล (ก.)
10 ตุลาคม 2548 (ต้นฤดูหนาว)	19.58 b	10.24 a
10 ธันวาคม 2548 (ฤดูหนาว)	44.00 a	10.16 a
20 กุมภาพันธ์ 2549 (ต้นฤดูร้อน)	16.62 b	9.38 a
11 เมษายน 2549 (ฤดูร้อน)	13.80 b	9.56 a
13 มิถุนายน 2549 (ต้นฤดูฝน)	14.92 b	8.11 b
25 สิงหาคม 2549 (ฤดูฝน)	11.99 b	8.21 b

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 99 % ($p \leq 0.01$)
เปรียบเทียบ โดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)

7.3 ความกว้าง ความยาว และความสูงของผล

การให้สารในเดือนตุลาคม และธันวาคม ให้ผลขนาดใหญ่ที่สุดเนื่องจากผลแก่ในช่วงฤดูฝน (ภาพที่ 6) ได้รับความชื้นพอเพียง ส่วนการให้สารในเดือนมิถุนายน และสิงหาคม ผลจะแก่ในฤดูหนาว มีระดับอุณหภูมิต่ำทำให้ผลมีการเจริญเติบโตช้าขนาดผลจึงเล็ก ซึ่งโดยปกติขนาดผลลำไยนอกฤดูมีขนาดผลเล็กกว่าในฤดู ในขณะที่การให้สารเดือนกุมภาพันธ์ และเมษายน แม้ว่าผลจะแก่ในฤดูฝนแต่มีการตกของฝนค่อนข้างมาก จนกระตุ้นการแตกกิ่งกระโดงใหม่จึงอาจแย่งอาหารจากผลจนมีผลกระทบทำให้ขนาดผลเล็กลงได้ จะเห็นได้ว่าการผลิตลำไยนอกฤดูในแต่ละช่วงมีขนาดของผลต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในแต่ละช่วงของการพัฒนาของผลมีปัจจัยต่างๆ ที่แตกต่างกัน ซึ่งจากการทดลองปัจจัยที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของผล ทำให้ผลมีขนาดใหญ่ คือการผลิตช่วงการให้สารในเดือนธันวาคม ซึ่งตรงกับการผลิตลำไยในฤดู

ตารางที่ 9 ความกว้าง ความยาว และความสูงของผล ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สาร โปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สาร	ขนาดผล (ม.ม.)		
	กว้าง	ยาว	สูง
10 ตุลาคม 2548 (ต้นฤดูหนาว)	24.59 a	27.25 ab	24.89 a
10 ธันวาคม 2548 (ฤดูหนาว)	24.58 a	27.93 a	24.06 ab
20 กุมภาพันธ์ 2549 (ต้นฤดูร้อน)	23.86 ab	25.94 bcd	24.11 ab
11 เมษายน 2549 (ฤดูร้อน)	24.66 a	26.79 abc	24.92 a
13 มิถุนายน 2549 (ต้นฤดูฝน)	23.64 ab	25.75 cd	23.20 b
25 สิงหาคม 2549 (ฤดูฝน)	23.29 c	24.93 d	23.16 b

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 99 % ($p \leq 0.01$)
เปรียบเทียบโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)

7.4 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

การให้สารในเดือนสิงหาคม มิถุนายนให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด 22.9 องศาบริกซ์ อาจเนื่องจากผลแก่เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูหนาว (ตารางที่ 10) ซึ่งมีฝนตกต่ำมาก (ภาพที่ 7) จึงส่งผลต่อความเข้มข้นของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงขึ้น จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์กับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เปรมปรี (2549) กล่าวว่า การรดน้ำชมพูก่อนเก็บเกี่ยวทำให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าการให้น้ำก่อนเก็บเกี่ยว ในขณะที่การให้สารในเดือนตุลาคม กุมภาพันธ์ และเมษายน พบว่าลำไยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำสุด 17.66, 18.29 และ 17.97 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 10) ผลลำไยเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูฝนทำให้ผลดูดน้ำเข้าไปในปริมาณมากจนมีผลทำให้ความเข้มข้นของ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ลดต่ำลง

ตารางที่ 10 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ในเดือนต่างๆ

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สาร	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)
10 ตุลาคม 2548 (ต้นฤดูหนาว)	17.66 c
10 ธันวาคม 2548 (ฤดูหนาว)	20.40 b
20 กุมภาพันธ์ 2549 (ต้นฤดูร้อน)	18.29 c
11 เมษายน 2549 (ฤดูร้อน)	17.97 c
13 มิถุนายน 2549 (ต้นฤดูฝน)	20.84 b
25 สิงหาคม 2549 (ฤดูฝน)	22.87 a

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 99 % ($p \leq 0.01$)
เปรียบเทียบโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)

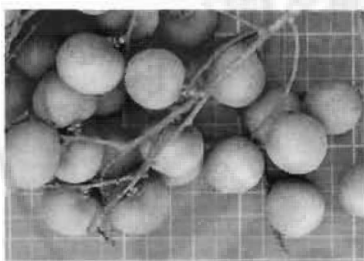
7.5 สีผิวของผนังผลชั้นนอก (เปลือกผล)

คุณภาพสีผิวผลขึ้นกับปัจจัยสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝน การให้สารในเดือนสิงหาคม และมิถุนายน ให้คุณภาพสีผิวดีที่สุด (ค่า L และ b สูงสุด) (ตารางที่ 11 และภาพที่ 11) เนื่องจากผลแก่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ซึ่งมีปริมาณฝนต่ำมาก (ภาพที่ 7) ในขณะที่การให้สารในเดือนกุมภาพันธ์ และเมษายน มีคุณภาพสีผิวผลต่ำที่สุด เนื่องจากผลแก่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน ที่มีปริมาณฝนมาก (ในเดือนกันยายน และตุลาคม) (ภาพที่ 7) ทั้งนี้ต้นลำไยจะดูดซึมน้ำพร้อมธาตุอาหาร โดยเฉพาะไนโตรเจนในปริมาณมาก และมีผลต่อกระบวนการพัฒนาสารสี นอกจากนี้ ความชื้นมากยังส่งเสริมการเจริญของเชื้อราบนผลทำให้ผิวผลมีสีคล้ำหรือมีรอยจุดคล้ำ ส่วนการให้สารเดือนตุลาคม และธันวาคม มีคุณภาพสีผิวผลปานกลาง เนื่องจากเก็บเกี่ยวในเดือน พฤษภาคม และกรกฎาคม ซึ่งมีปริมาณฝนไม่มากนัก

ตารางที่ 11 สีผิวของผนังผลชั้นนอก (เปลือกผล) ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สาร โพลีฟีนอลในเนื้อผล
คลอโรฟิลล์ในเนื้อผลต่างๆ

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สาร	สีผิวของผนังผลชั้นนอก (เปลือกผล)		
	ความสว่าง(L)	สีแดง(a)	สีเหลือง(b)
10 ตุลาคม 2548 (ต้นฤดูหนาว)	44.26 ab	8.68 b	27.21 ab
10 ธันวาคม 2548 (ฤดูหนาว)	40.65 ab	9.54 ab	22.68 b
20 กุมภาพันธ์ 2549 (ต้นฤดูร้อน)	36.76 b	10.62 ab	26.64 ab
11 เมษายน 2549 (ฤดูร้อน)	37.50 b	11.36 ab	29.10 a
13 มิถุนายน 2549 (ต้นฤดูฝน)	41.69 ab	10.31 ab	32.11 a
25 สิงหาคม 2549 (ฤดูฝน)	49.27 a	12.42 a	31.91 a

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 99 % ($p \leq 0.01$)
เปรียบเทียบ โดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)



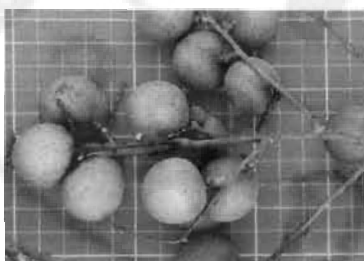
(ก)



(ข)



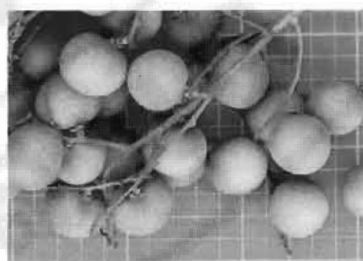
(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

ภาพที่ 11 ลักษณะสีผิวของผนังผลชั้นนอก (เปลือกผล) ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สาร
โพลีฟีนอลในเนื้อผลคลอโรฟิลล์ในเนื้อผลในเดือนตุลาคม (ก) ธันวาคม (ข) กุมภาพันธ์ (ค) เมษายน (ง)
มิถุนายน (จ) และเดือนสิงหาคม (ฉ)

8. ระยะเวลาตั้งแต่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ถึงวันเก็บเกี่ยวผลผลิต

การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนตุลาคม และธันวาคม ซึ่งถือเป็นการผลิตลำไยก่อนฤดู (พาวัน และคณะ, 2547) ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ให้สารถึงเก็บเกี่ยวนานถึง 229 และ 222 วัน (ตารางที่ 9) ตามลำดับ อาจเป็นเพราะการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในฤดูหนาวทำให้ลำไยจะมีช่วงระยะเวลาในการแทงช่อดอก นานกว่าการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ตรงกับฤดูร้อนและฤดูฝน ดังจะเห็นได้จากการให้สารในเดือนกุมภาพันธ์ สิงหาคม เมษายน และมิถุนายน ใช้ระยะเวลาในการแทงช่อดอก 217, 213, 204 และ 204 วัน (ตารางที่ 12) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ พิทยา และพาวัน (2545) ที่พบว่าผลลำไยเจริญเติบโตในฤดูหนาวแก่ช้ากว่าฤดูกาลปกติ เช่นเดียวกับรายงานการศึกษาในออสเตรเลียโดย Diczbalis and Drinnan (2007) ที่พบว่าการพัฒนาของผลลำไยในเดือนที่มีอากาศร้อนจะพัฒนาได้เร็วกว่าเดือนที่มีอากาศเย็น

ตารางที่ 12 วันให้สาร पोपेटสเซียมคลอเรต วันที่แห่งช่อดอกคอกกาน วันเก็บเกี่ยวผลผลิต และจำนวนวันรวม ของลำไยพันธุ์ดี
 ที่ให้สาร पोपेटสเซียมคลอเรตในเดือนต่างๆ

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สาร	วัน/เดือน/ปี ที่คอกบาน		วันที่เก็บเกี่ยว	ระยะเวลาที่ให้สารถึงเก็บเกี่ยว(วัน)
	วันแรก	วันสุดท้าย		
10 ตุลาคม 48 (ต้นฤดูหนาว)	1 ธันวาคม 48 (กลางฤดูหนาว)	29 ธันวาคม 48 (กลางฤดูหนาว)	26 พฤษภาคม 49 (ปลายฤดูร้อน)	229
10 ธันวาคม 48 (ฤดูหนาว)	24 มกราคม 49 (กลางฤดูหนาว)	20 กุมภาพันธ์ 49 (ต้นฤดูร้อน)	19 กรกฎาคม 49 (กลางฤดูฝน)	222
20 กุมภาพันธ์ 49 (ต้นฤดูร้อน)	28 มีนาคม 49 (กลางฤดูร้อน)	15 เมษายน 49 (กลางฤดูร้อน)	25 กันยายน 49 (ปลายฤดูฝน)	217
11 เมษายน 49 (ฤดูร้อน)	4 พฤษภาคม 49 (ปลายฤดูร้อน)	25 พฤษภาคม 49 (ปลายฤดูร้อน)	31 ตุลาคม 49 (ต้นฤดูหนาว)	204
13 มิถุนายน 49 (ต้นฤดูฝน)	4 กรกฎาคม 49 (กลางฤดูฝน)	27 กรกฎาคม 49 (กลางฤดูฝน)	3 มกราคม 50 (กลางฤดูหนาว)	204
25 สิงหาคม 49 (ฤดูฝน)	16 กันยายน 49 (ปลายฤดูฝน)	9 ตุลาคม 49 (ต้นฤดูหนาว)	25 มีนาคม 50 (กลางฤดูร้อน)	213

การทดลองที่ 2 อิทธิพลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ต่อ การออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อู่ทองในฤดูฝน

1. การออกดอก และระยะเวลาแทงช่อดอก

การให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ ในระยะใบอ่อนและใบแก่ในช่วงฤดูฝนมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ 81.0 และ 95.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 13) ซึ่งผลที่ได้แตกต่างกับ พาวิน และคณะ (2542ข) และ Hegele *et al.* (2004) ที่พบว่าการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในระยะใบอ่อนในฤดูหนาวมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกน้อยกว่าระยะใบแก่ ความแตกต่างนี้อาจเนื่องมาจากในฤดูฝนใบอ่อนลำไยแก่เร็ว สามารถโตเต็มที่ได้ในเวลาประมาณ 20 วัน ขณะที่ฤดูหนาวใบอ่อนจะแก่ช้าใช้เวลาถึงสองเท่าของฤดูฝน (ตระกูล, 2533) ส่วนการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ทั้งสองอัตรา คือ 20 และ 40 กรัมต่อตารางเมตร ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ 94.0 และ 82.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 13) สอดคล้องกับผลการทดลองที่ 3 และยืนยันผลการทดลองของ พาวิน และคณะ (2547) ที่พบว่าการใช้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ อัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร สามารถทำให้ต้นลำไยออกดอกได้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และการให้สารอัตราสูงมีผลทำให้ต้นลำไยออกดอกลดลงทั้งนี้ ทวีศิลป์ (2549) พบว่าการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในอัตราสูงก่อให้เกิดความเป็นพิษกับต้นลำไยที่ปลูกในกระถาง (sand culture) ที่ให้สารละลายคลอไรด์ โดยต้นลำไยแสดงอาการใบไหม้และร่วง และการออกดอกลดลง แต่ในสภาพแปลงทดลองไม่พบอาการใบร่วงและใบไหม้ จากรายงานของ พาวิน และคณะ (2550) พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ให้สารในอัตราเกินกว่าคำแนะนำ คือมากกว่า 20 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งการให้สารในอัตราที่มากเกินไปนี้ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ผลตกค้างของสารคลอไรด์ในดินมาก

การให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในระยะใบแก่ ต้นลำไยแทงช่อดอกใน 28.5 วัน เร็วกว่าการให้ในระยะใบอ่อนประมาณ 6 วัน (ตารางที่ 13) สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พาวิน และคณะ (2546) ที่ว่าการให้สารในระยะใบแก่ทำให้ลำไยแทงช่อดอกเร็วกว่าการให้สารในระยะใบอ่อนประมาณ 5 วัน เช่นเดียวกับ ชิตี และคณะ (2542) ที่พบว่าการให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในระยะใบอ่อน ลำไยออกดอกได้น้อยและใช้ระยะเวลาในการแทงช่อดอกช้ากว่าการให้สารในระยะใบแก่ ซึ่งภายใต้การออกดอกตามธรรมชาติ ต้นลำไยที่มีการผลิใบอ่อนใกล้ช่วงระยะเวลาการออกดอกจะออกดอกได้น้อยและช้ากว่าต้นลำไยที่ไม่ผลิใบ (พิทยา, 2543) ซึ่งเกิดขึ้นในลิ้นจี่ (Zheng *et al.*, 2001) ด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 13 ผลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการ
ออกดอก และระยะเวลาการแทงช่อดอก ของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน

กรรมวิธี	การออกดอก (%)	ระยะเวลาแทงช่อดอกหลัง ให้สาร $KClO_3$ (วัน)
ระยะการพัฒนาของใบ		
ใบอ่อน	81.0	34.3 a
ใบแก่	95.0	28.5 b
F-test	NS	**
อัตราการใช้สาร $KClO_3$		
20 g/m ²	94.0	31.0
40 g/m ²	82.0	31.7
F-test	NS	NS
Interaction (ระยะใบ x อัตราการใช้สาร $KClO_3$)	NS	NS
CV (%)	18.0123	6.9089

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 99 % ($p \leq 0.01$)

เปรียบเทียบ โดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)

หมายเหตุ NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ

2. ความกว้างและความยาวของช่อดอก

การใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในระยะใบแก่ช่อดอกมีขนาดกว้าง 26.84 เซนติเมตร มากกว่าการใช้สารในระยะใบอ่อนถึง 4 เซนติเมตร (ตารางที่ 14) ซึ่งอาจเกิดจากระยะใบอ่อนมีอาหารสะสมน้อย (พาวิน และคณะ, 2546) หรือต้องใช้อาหารเพื่อการเจริญเติบโตของใบ จึงส่งผลให้ช่อดอกมีขนาดเล็ก ส่วนการใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในระยะใบอ่อน ใบแก่ และอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ทั้งสองระดับ มีความยาวของช่อดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ในช่วง 27.23 - 29.16 เซนติเมตร (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อความกว้างและความยาวช่อดอก ของลำไยพันธุ์อีตองในฤดูฝน

กรรมวิธี	ความกว้าง(ซม.)	ความยาว(ซม.)
ระยะการพัฒนาของใบ		
ใบอ่อน	22.75 b	27.24
ใบแก่	26.84 a	29.15
F-test	*	NS
อัตราการให้สาร KClO₃		
20 g/m ²	25.68	29.16
40 g/m ²	23.89	27.23
F-test	NS	NS
Interaction (ระยะใบ x อัตราการให้สาร KClO ₃)	NS	NS
CV (%)	13.8878	9.1231

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % ($p \leq 0.05$)

เปรียบเทียบ โดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)

หมายเหตุ NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ

3. ชนิดของช่อดอก

ชนิดของช่อดอก พบว่าการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในระยะใบอ่อน ใบแก่ และการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ทั้งสองระดับ คือ 20 และ 40 กรัมต่อตารางเมตร ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จะเห็นได้ว่า ช่อดอกในลักษณะช่อดอกปนใบ และช่อดอกต่อใบมีมากถึง 59.5 – 52.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 15 และภาพที่ 12) ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าการทดลองครั้งนี้ทำการทดลองช่วงฤดูฝน ทำให้มีการผลิใบอ่อนหรือช่อดอกแซมใบในปริมาณมาก (พงษ์ศักดิ์, 2542) ทำให้มีช่อดอกล้วนเพียง 2-15 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

ตารางที่ 15 ผลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอเรตต่อชนิดของ
ช่อดอกกล้วยพันธุ์อีคอินฤดูฝน

กรรมวิธี	ชนิดของช่อดอก		
	ช่อดอกล้วน (%)	ช่อดอกปนใบ (%)	ช่อดอกต่อใบ (%)
ระยะการพัฒนาของใบ			
ใบอ่อน	2	35.5	52.5
ใบแก่	15	59.5	25.5
F-test	NS	NS	NS
อัตราการใช้สาร KClO_3			
20 g/m ²	9	38.5	52.5
40 g/m ²	8	56.5	25.5
F-test	NS	NS	NS
Interaction (ระยะใบ x อัตราการใช้สาร KClO_3)	NS	NS	NS
CV (%)	171.7506	62.4300	76.8162

หมายเหตุ NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 12 ชนิดของช่อดอกในลักษณะ ช่อดอกสั้น (ก) ช่อดอกปนใบ (ข) และช่อดอกต่อใบ (ค)

4. จำนวนผลต่อข้อ

การให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในระยะใบอ่อน ใบแก่ และการให้สารโพแทสเซียมคลอเรตทั้งสองระดับ คือ 20 และ 40 กรัมต่อตารางเมตร ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ อาจเนื่องมาจากลำไยใช้ระยะเวลาในการแทงช่อดอกใกล้เคียงกัน จึงทำให้ช่อดอกลำไยบานในระยะเวลาเดียวกัน และอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน จึงทำให้การติดผลไม่แตกต่างกัน คือมีการติดผลอยู่ในช่วง 23-30 ผลต่อข้อ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ผลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอเรตต่อจำนวนผลต่อข้อ ของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน

กรรมวิธี	จำนวนผลต่อข้อ
ระยะการพัฒนาของใบ	
ใบอ่อน	24.0
ใบแก่	23.3
F-test	NS
อัตราการใช้สาร $KClO_3$	
20 g/m ²	27.2
40 g/m ²	30.1
F-test	NS
Interaction (ระยะใบ x อัตราการใช้สาร $KClO_3$)	NS
CV (%)	40.8168

หมายเหตุ NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ

การทดลองที่ 3 อิทธิพลของอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอเรต และสารพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน

1. การออกดอก และระยะเวลาแทงช่อดอก

การแตกใบอ่อนก่อนหรือระหว่างการให้สารโพแทสเซียมคลอเรตของต้นลำไย มีผลทำให้การออกดอกลดลง การให้สารโพแทสเซียมคลอเรต 3 ระดับ คือ 10, 20 และ 40 กรัมต่อตารางเมตร และสารพาโคลบิวทราโซล 3 ระดับ คือ 0 (control), 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจุดประสงค์เพื่อยับยั้งการแตกใบอ่อนในระหว่างการให้สารโพแทสเซียมคลอเรต และจากการทดลองพบว่ามี

การออกดอกอยู่ในช่วง 86.3 – 98.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17) แต่จะเห็นได้ว่าการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร มีแนวโน้มทำให้ต้นลำไยออกดอกสูงที่สุด คือ 97.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17) สอดคล้องกับรายงานของ พาวิน และคณะ (2547) ที่ว่าการให้สารอัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร สามารถทำให้ลำไยออกดอกได้มากกว่า 82 เปอร์เซ็นต์ และงานทดลองครั้งนี้ยืนยันว่าการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์กับต้นลำไยในอัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร ในฤดูฝนสามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ดี ส่วนพาโคลบิวทราโซลที่อัตรา 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (control) มีแนวโน้มทำให้ต้นลำไยออกดอกได้สูงกว่าการใช้ในอัตรา 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร คือมีการออกดอกถึง 98.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17) สอดคล้องกับ ประหยัด (2529) ที่พบว่าการให้สารพาโคลบิวทราโซลไม่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ อย่างไรก็ตามก็ยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่าสารพาโคลบิวทราโซล ไม่มีบทบาทในการส่งเสริมการออกดอกของต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ทั้งนี้เนื่องจากต้นลำไยทุกกรรมวิธีไม่มีการแตกใบในระหว่างการให้สาร นอกจากนี้จึงหวั่นใจในการให้สารพาโคลบิวทราโซลอาจไม่เหมาะสม เนื่องจากให้วันเดียวกับที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ จึงอาจไม่แสดงผลชัดเจน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม โดยอาจให้ก่อนการให้สารคลอไรด์

ระยะเวลาการแทงช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคลบิวทราโซล อยู่ในช่วง 28.5 – 31.9 วัน (ตารางที่ 17) ส่วนการพ่นสารพาโคลบิวทราโซลอัตรา 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (control) ใช้ระยะเวลาการแทงช่อดอกสั้นที่สุดเพียง 28.5 วัน (ตารางที่ 17) อาจเป็นเพราะว่าสารพาโคลบิวทราโซลเป็นสารในกลุ่มชะลอการเจริญเติบโตของพืช มีคุณสมบัติยับยั้งการสร้างหรือทำงานของจีบเบอเรลลิน (พีเรเดช, 2537) ทำให้มีการแตกตาช้า

ตารางที่ 17 ผลของอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอเรต และสารพาโคลบิวทราโซล ต่อการ
ออกดอก และระยะเวลาแทงช่อดอก ของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน

กรรมวิธี	การออกดอก (%)	ระยะเวลาแทงช่อดอก หลังให้สาร(วัน)
อัตราการใช้สาร KClO_3		
10 g/m ²	86.3	31.0
20 g/m ²	97.3	30.9
40 g/m ²	93.0	29.4
F-test	NS	NS
อัตราการใช้สาร Paclobutrazol		
0 ppm	98.0	28.5 b
500 ppm	89.7	31.0 a
1,000 ppm	89.0	31.9 a
F-test	NS	*
Interaction (อัตราการใช้สาร KClO_3 x อัตราการใช้สาร Paclobutrazol)	NS	NS
CV (%)	15.7135	10.9753

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 95 % ($p \leq 0.05$)

เปรียบเทียบโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT.)

หมายเหตุ NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ

2. ความกว้าง และความยาวของช่อดอก

ขนาดของช่อดอกทั้งความกว้าง และความยาว ไม่แตกต่างกันในต้นลำไยที่ให้สารโพแทสเซียมคลอเรตทั้ง 3 ระดับ และสารพาโคลบิวทราโซลทั้ง 3 ระดับ (ตารางที่ 18) การศึกษานี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารโพแทสเซียมคลอเรตทั้ง 3 ระดับ และสารพาโคลบิวทราโซลทั้ง 3 ระดับ

ตารางที่ 18 ผลของอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอเรต และสารพาโคลบิวทราโซล ต่อความกว้างและความยาวช่อดอก ของลำไยพันธุ์อีตอในฤดูฝน

กรรมวิธี	ช่อดอก	
	ความกว้าง(ซม.)	ความยาว(ซม.)
อัตราการใช้สาร KClO_3		
10 g/m ²	25.0	27.5
20 g/m ²	22.9	28.0
40 g/m ²	26.0	28.7
F-test	NS	NS
อัตราการใช้สาร Paclobutrazol		
0 ppm	26.4	29.3
500 ppm	25.6	28.2
1,000 ppm	22.5	26.8
F-test	NS	NS
Interaction (อัตราการใช้สาร KClO_3 x อัตราการใช้สาร Paclobutrazol)	NS	NS
CV (%)	23.2202	11.5184

หมายเหตุ NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ

3. ชนิดของช่อดอก

ช่อดอกลำไยที่ปรากฏในช่วงฤดูฝนนั้นพบว่ามี 3 ลักษณะ คือ ช่อดอกสั้น ช่อดอกปนใบ และช่อดอกต่อใบ (ดอกพัฒนาหลังจากการแทงยอดอ่อน) การให้สารโพแทสเซียมคลอเรตทั้ง 3 ระดับ และสารพาโคลบิวทราโซลทั้ง 3 ระดับ พบว่าให้ช่อดอกแต่ละลักษณะไม่แตกต่างกัน คือ มีช่อดอกสั้นอยู่ในช่วง 35.0 – 45.7 เปอร์เซ็นต์ ช่อดอกปนใบ 52.0 - 63.3 เปอร์เซ็นต์ และช่อดอกต่อใบ 0 - 5.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 19) การศึกษาครั้งนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารโพแทสเซียมคลอเรตทั้ง 3 ระดับ และสารพาโคลบิวทราโซลทั้ง 3 ระดับ

ตารางที่ 19 ผลของอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอเรต และสารพาคโลบิวทราโซล ต่อชนิดของช่อดอกกล้วยพันธุ์อีโคในฤดูฝน

กรรมวิธี	ชนิดของช่อดอก		
	ช่อดอก ล้วน(%)	ช่อดอก ปนใบ(%)	ช่อดอก ต่อใบ(%)
อัตราการใช้สาร KClO_3			
10 g/m ²	44.3	52.0	3.7
20 g/m ²	45.7	52.7	1.7
40 g/m ²	35.0	63.3	1.7
F-test	NS	NS	NS
อัตราการใช้สาร Paclobutrazol			
0 ppm	45.0	55.0	0
500 ppm	43.3	55.0	1.7
1,000 ppm	36.7	58.0	5.3
F-test	NS	NS	NS
Interaction			
(อัตราการใช้สาร KClO_3 x อัตราการใช้สาร Paclobutrazol)	NS	NS	NS
CV (%)	57.3550	41.3680	336.5491

หมายเหตุ NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ

4. จำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียต่อช่อ สัดส่วนเพศดอก (เพศผู้ต่อเพศเมีย) และจำนวนผลต่อช่อ

หลังให้สารโพแทสเซียมคลอเรต 3 ระดับ และสารพาคโลบิวทราโซล 3 ระดับ พบว่าช่อดอกมีจำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมีย อยู่ในช่วง 2,120.1 - 2,352.0 และ 117.0 - 154.3 ดอกตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 20) การศึกษาครั้งนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารโพแทสเซียมคลอเรตทั้ง 3 ระดับ และสารพาคโลบิวทราโซลทั้ง 3 ระดับ

จำนวนผลต่อช่อก็ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีอยู่ในช่วง 29.7 - 35.1 ผลต่อช่อ (ตารางที่ 20) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารโพแทสเซียมคลอเรตทั้ง 3 ระดับ และสารพาคโลบิวทราโซลทั้ง 3 ระดับ

ตารางที่ 20 ผลของอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอเรต และสารพาโคลบิวทราโซลต่อจำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียต่อช่อ สัดส่วนเพศดอก(เพศผู้ต่อเพศเมีย) และจำนวนผลต่อช่อ ของลำไยพันธุ์อีดอในฤดูฝน

กรรมวิธี	จำนวนดอก เพศผู้ต่อช่อ	จำนวนดอก เพศเมียต่อช่อ	สัดส่วนเพศดอก (เพศผู้ : เพศเมีย)	จำนวน ผลต่อช่อ
อัตราการใช้สาร $KClO_3$				
10 g/m ²	2,191.4	133.2	16.4 : 1	32.1
20 g/m ²	2,183.0	117.0	18.7 : 1	31.3
40 g/m ²	2,347.0	147.8	15.9 : 1	35.1
F-test	NS	NS	-	NS
อัตราการใช้สาร Paclobutrazol				
0 ppm	2,249.3	123.3	18.2 : 1	34.3
500 ppm	2,352.0	154.3	15.2 : 1	34.5
1,000 ppm	2,120.1	120.3	17.6 : 1	29.7
F-test	NS	NS	-	NS
Interaction (อัตราการใช้สาร $KClO_3$ x อัตราการใช้สาร Paclobutrazol)				
	NS	NS	-	NS
CV (%)	22.9052	48.2881		35.8896

หมายเหตุ NS = ไม่แตกต่างทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

สารโพแทสเซียมคลอเรตสามารถชักนำให้ต้นลำไยพันธุ์อีดออกดอกได้ทุกช่วงในรอบปี แต่การให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในช่วงฤดูฝน (เดือนสิงหาคม) และเดือนกุมภาพันธ์ (ต้นฤดูร้อน) จะทำให้การออกดอกน้อย

การให้สารโพแทสเซียมคลอเรต ช่วงฤดูหนาวใช้ระยะเวลาในการแทงช่อดอกนานกว่าการให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในฤดูฝนและฤดูร้อน

การให้สารโพแทสเซียมคลอเรต ช่วงต้นฤดูหนาว(ตุลาคม) มีขนาดความกว้าง และความยาวช่อดอกมากที่สุด และมีจำนวนดอกเพศผู้ และเพศเมียต่อช่อ มากกว่าฤดูอื่น

การให้สารโพแทสเซียมคลอเรต ช่วงฤดูหนาว(ธันวาคม) ซึ่งตรงกับช่วงลำไยในฤดู ให้ผลผลิตต่อต้นมากที่สุด

การให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในฤดูร้อน และฤดูฝนใช้ระยะเวลาดังแต่ให้สารโพแทสเซียมคลอเรตถึงเก็บเกี่ยวสั้นกว่าการให้ในฤดูหนาว

การทดลองที่ 2

การให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในระยะใบแก่ (ใบโตเต็มที่ อายุประมาณ 25-30 วัน) ใช้ระยะเวลาในการแทงช่อดอกเร็วกว่าการให้สารโพแทสเซียมคลอเรต ในระยะใบอ่อน (อายุน้อยกว่า 15 วัน) แต่เปอร์เซ็นต์การออกดอกไม่แตกต่างกัน

การทดลองที่ 3

การให้สารโพแทสเซียมคลอเรต และสารพาโคลบิวทราโซล อัตรา 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อต่อลิตร ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอก นอกจากนี้ยังพบว่า สารพาโคลบิวทราโซล มีผลทำให้ระยะเวลาการแทงช่อดอกช้าลง

ข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1

การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตรา 20 กรัมต่อตารางเมตร ของพื้นที่ทรงพุ่มสามารถชักนำให้ลำไยพันธุ์อีดออกดอกได้ทุกช่วงในรอบปี

จากผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าในแต่ละช่วงของการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ลำไยมีการออกดอก ติดผล และปริมาณผลผลิตต่อต้นต่างกัน การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนธันวาคม (ตรงกับลำไยในฤดู) จะมีปริมาณผลผลิตสูงที่สุด ส่วนการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนอื่นๆ ซึ่งถือเป็นการผลิตลำไยนอกฤดู ให้ผลผลิตต่ำกว่า เนื่องจาก การเข้าทำลายของศัตรูธรรมชาติ ดังนั้นในการผลิตลำไยนอกฤดูเกษตรกรจึงควรวางแผนป้องกันการเข้าทำลายของศัตรูธรรมชาติซึ่งมีมากกว่าในฤดูกาลผลิตปกติไว้เป็นอย่างดี และควรมีการแบ่งส่วนเพื่อผลิตลำไยหลายๆ รุ่น เพื่อลดความเสี่ยงต่อการออกดอก ติดผล และปริมาณผลผลิต นอกจากนี้ยังสามารถลดความเสี่ยงในเรื่องของราคาด้วยเช่นกัน

การทดลองที่ 2

การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในช่วงฤดูฝน ควรให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ ในระยะใบแก่ (ใบโตเต็มที่ อายุประมาณ 25-30 วัน) แต่ไม่ควรให้ใบแก่เกินไป เนื่องจากในช่วงฤดูฝน ลำไยจะแตกใบได้เร็วกว่าฤดูร้อน และฤดูหนาว การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในระยะใบแก่เกินไป จะทำให้เกิดลักษณะของช่อดอกแซมใบ หรือช่อดอกต่อใบ ทำให้ขนาดช่อดอกลดลง

การทดลองที่ 3

การให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคลบิวทราโซลในฤดูฝน ให้ผลไม่แตกต่าง อาจเป็นเพราะช่วงเวลาในการพ่นสารพาโคลบิวทราโซลไม่เหมาะสม จึงน่าจะมีการศึกษาเพิ่มเติม โดยทดลองเปรียบเทียบระยะเวลาในการพ่นสารพาโคลบิวทราโซลก่อนให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ อย่างน้อย 15 วัน หรือ 1 เดือน เพื่อควบคุมการแตกใบอ่อนในระยะการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์

บรรณานุกรม

- กนกมณฑล ศรศรีวิชัย. 2527. การเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรหลังจากเก็บเกี่ยวเทคโนโลยีและ
สรีรวิทยา. เชียงใหม่ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 166 น.
- คณพล จูฑามณี. 2532. การเปลี่ยนแปลงระดับของสารคลอโรฟิลล์และเบตาแคโรทีนในช่วงก่อนการเจริญทาง
กิ่งใบและการออกดอกของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์. 64 น.
- ชัยวัฒน์ พจนานิมิต. 2542. การวิเคราะห์และการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคลอโรฟิลล์และเบตาแคโรทีนในช่วง
การออกดอกของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 121 น.
- ชัยวัฒน์ พจนานิมิต, วรณวรางค์ พัฒนาโพธิ์, ครุณี นามพรหม และ ธนัท ธัญญา. 2542.
การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคลอโรฟิลล์และเบตาแคโรทีนในยอดกิ่งมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย
ก่อนการออกดอก. น. 21-29. ใน รายงานการสัมมนาออร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดู
: วันที่ 9-11 มิถุนายน 2542 จังหวัดจันทบุรี. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัย
แห่งชาติ.
- ชิตี ศรีตันทิพย์, ยุทธนา เขาสุเมรุ และ สันติ ช่างเจรจา. 2542. ผลของสาร โพแทสเซียมคลอเรต
(KClO₃) ต่อการออกดอกนอกฤดูของลำไยพันธุ์ดอ. น. 30-38. ใน รายงานการสัมมนา
ออร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดู : วันที่ 9-11 มิถุนายน 2542. จังหวัดจันทบุรี.
กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ณัฐวดี วังสินธุ์. 2542. อิทธิพลของพลาโคบิวทราโซล และโพแทสเซียมไนเตรต ที่มีต่อการ
เจริญเติบโตทางกิ่งใบของลำไยพันธุ์ดอ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 109 น.
- ณัฐวรา แสงอรุณ. 2549. อิทธิพลของความเข้มข้น ระยะเวลาสัมผัส และ pH ต่อการชักนำการออก
ดอกลำไยด้วยสารคลอเรต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 95 น.
- ครุณี นามพรหม. 2539. การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคลอโรฟิลล์และเบตาแคโรทีนในช่วงการออกดอกของกิ่ง
พันธุ์เขียวเสวย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 88 น.
- ตระกูล ต้นสุวรรณ. 2533. วิธีการเก็บเกี่ยวลำไยให้ได้คุณภาพและการปฏิบัติดูแลรักษาด้านลำไยหลัง
การเก็บเกี่ยว. น. 10-11 ใน รายงานการสัมมนาการจัดการเพื่อพัฒนาและแก้ไขปัญหาการ
ผลิตการตลาดลำไย ปี 2533. เชียงใหม่ : สำนักงานเกษตร ภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่.

ทวีศิลป์ วิโสภา. 2550. การศึกษาอิทธิพลของไนเตรต ฟอสเฟต และแสงต่อการชักนำการออกดอก

ลำไยด้วยสารคลอเรต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 97 น.

ชนะชัย พันธุ์เกษมสุข. 2542. ลำไยกับสารประกอบคลอเรต. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 53 น.

ธีรนุช เจริญกิจ. 2543. การเก็บเกี่ยวและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวลำไย. น. 82-89. ใน นพดล

จรัสสัมฤทธิ์, พาวิน มะโนชัย, นพมณี ไทบุญญานนท์, ธีรนุช เจริญกิจ, วินัย วิริยะอลงกรณ์

และ พิชัย สมบูรณ์วงศ์ (บรรณาธิการ). การผลิตลำไย. เชียงใหม่ : โครงการถ่ายทอด

เทคโนโลยีการผลิตลำไยและลิ้นจี่ สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และ สันต์ ละอองศรี. 2536. อิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีต่อการ

ออกดอกติดผลของลิ้นจี่ : รายงานผลงานวิจัย . เชียงใหม่ : สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร

แม่โจ้. 20 น.

นพดล จรัสสัมฤทธิ์, พาวิน มะโนชัย และ วินัย วิริยะอลงกรณ์. 2543. การควบคุมการออกดอกของ

ลำไย. น. 30-43. ใน นพดล จรัสสัมฤทธิ์, พาวิน มะโนชัย, นพมณี ไทบุญญานนท์, ธีรนุช

เจริญกิจ, วินัย วิริยะอลงกรณ์ และ พิชัย สมบูรณ์วงศ์ (บรรณาธิการ). การผลิตลำไย.

เชียงใหม่ : โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตลำไยและลิ้นจี่ สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน

คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

นพพร บุญปลอด. 2539. การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในยอดของลำไยพันธุ์อีดอ

ก่อนการออกดอก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 62 น.

นาถฤดี ศุภกิจจาร์ภัย. 2533. ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคลอโร

ฟิลล์ในยอดและการออกดอกของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย. วิทยานิพนธ์

ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 64 น.

นิพัฒน์ สุขวิบูรณ์ และ นันทรัตน์ ศุภกานี. 2547. การปลูกและดูแลรักษา. น. 20- 35. ใน อรอนันต์

เลขากุล, ประเวศ แสงเพชร, อธิวัฒน์ บัณฑารักษ์, พรรณนีย์ วิชชาชู, สมศักดิ์ ทองศรี

และ อมรา เวียงวีระ (บรรณาธิการ). เอกสารวิชาการลำไย. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ประหัด ขูพิน. 2529. ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกติดผลของ

ลำไยพันธุ์แก้ว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 58 น.

เปรมปรี ฌ สงขลา. 2549. การลงทุนทำสวนชมพู่อย่างมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : เกษการเกษตร. 162 น.

พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์. 2542. ลำไย : ไม้ผลเศรษฐกิจสำคัญเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม. เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 137 น.

พาวิน มะโนชัย. 2543. ลำไย. เชียงใหม่ : สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 115 น.

พาวิน มะโนชัย. 2544. เอกสารประกอบการสอนไม้ผลเขตกิ่งร้อน. เชียงใหม่ : สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 173 น.

พาวิน มะโนชัย, ยุทธนา เขาสุเมรุ, ชิตี ศรีตนทิพย์ และ สันติ ช่างเจรจา. 2547. เทคโนโลยีการผลิตลำไย. กรุงเทพฯ : ฟิสสิกส์เซ็นเตอร์. 126 น.

พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์ และยุทธนา เขาสุเมรุ. 2548. คู่มือการจัดการสวนลำไยให้ได้คุณภาพ. เชียงใหม่ : ยูเนียนออฟเซต. 56 หน้า.

พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์, วินัย วิริยะอลงกรณ์, เสกสรรค์ อุสสหาดานนท์ และ นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2542ก. ผลของไฟแชลเชื่อมคลอเรตต่อการออกดอกของลำไยพันธุ์ฮิโอะและพันธุ์สีชมพู. น. 1-8. ใน รายงานการสัมมนาออร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดู : วันที่ 9-11 มิถุนายน 2542. จังหวัดจันทบุรี. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์, วินัย วิริยะอลงกรณ์, นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และ เสกสรรค์ อุสสหาดานนท์. 2542ข. ระยะเวลาพัฒนาของใบกับการกระตุ้นการออกดอกของลำไยโดยใช้สารไฟแชลเชื่อมคลอเรต. น. 9-15. ใน รายงานการสัมมนาออร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดู : วันที่ 9-11 มิถุนายน 2542. จังหวัดจันทบุรี. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

พาวิน มะโนชัย, เสกสรรค์ อุสสหาดานนท์, วรินทร์ สุทนต์, วินัย วิริยะอลงกรณ์, รังสิมา อัททพวัน และ ทิพย์สุดา ปุณณณ. 2546. การศึกษาวิธีการควบคุมการออกดอกของลำไย : รายงานผลการวิจัย. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 37 น.

พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์, วินัย วิริยะอลงกรณ์, จิรนนท์ เสนานาญ, เสกสรรค์ อุสสหาดานนท์, นพดล จรัสสัมฤทธิ์, อมลณัฐ ฉัตรระกุล และ พิทยา สรวมศิริ. 2547. การชักนำการออกดอกของลำไยด้วยสารคลอเรต. น. 22-31. ใน การนำผลงานวิจัยไม้ผลสู่การปฏิบัติเชิงพาณิชย์. เชียงใหม่ : สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์, ชาตรี สุทธิกุล, เขียวลักษณ์ จันทน์บาง, ยุทธนา เขาสุเมรุ และ ดารณี เกียรติสกุล. 2550. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการการผลิตลำไยคุณภาพดีต้นทุนต่ำ. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 154 น.

พิชัย คงพิทักษ์, พงศ์เทพ อัครชนกุล และ สาวิตรี มาลัยพันธ์. 2536. การผสมเกสรของลำไยโดยการ
ใช้ผึ้งเป็นตัวถ่ายละอองเกสร. ใน การประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่
31 ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2536. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิชัย สราญรัมย์. 2531. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับลำไยสำหรับการศึกษาระดับปริญญาโท. จันทบุรี:

โครงการพัฒนาคำาวิชาการ วิทยาลัยรำไพพรรณี. 257 น.

พิทยา สรวมศิริ. 2543. ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์กับต้นลำไยที่มีระยะใบต่างกันต่อการออก
ดอกของลำไย. ใน รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 โครงการวิจัยเรื่องปัญหาการให้ผลเว้นปี
และการปรับปรุงเทคนิคการผลิตผลไม้ส่งออกฤดูกลาใน ลันจี ลำไย มะม่วง. กรุงเทพฯ:

โครงการความร่วมมือระหว่างไทย-เยอรมัน (NRCT-DFG).

พิทยา สรวมศิริ และ พาวิน มะโนชัย. 2545. การผลิตลำไยนอกฤดูอย่างมีอาชีพ. น. 47-51. ใน
เอกสารโครงการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี. เชียงใหม่: สำนักงานคณะกรรมการวิจัย
แห่งชาติ.

พีรเดช ทองอำไพ. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.
กรุงเทพฯ: ไดนามิคการพิมพ์. 196 น.

พีรเดช ทองอำไพ. 2542. งานวิจัยมะม่วงนอกฤดูในประเทศไทย. น. 113-131. ใน เอกสารประกอบ
การสัมมนา เรื่องฮอร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดู : 9-11 มิถุนายน 2542 ณ โรงแรม
เกพีแกรนด์. จันทบุรี. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

มนตรี ทศานนท์. 2547. การใช้สารในกลุ่มคลอไรด์กระตุ้นการออกดอกของลำไย. น. 37-50 น. ใน
อรอนันต์ เลชะกุล, ประเวศ แสงเพชร, อธิวัฒน์ บัณฑารักษ์, พรรณนีย์ วิชชาชู, สมศักดิ์
ทองศรี และ อมรา เวียงวีระ (บรรณาธิการ). เอกสารวิชาการลำไย. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

รวี เสฐภักดี. 2540. สรีรวิทยาการออกดอกของลำไยและลันจี. น. 19-41. ใน เอกสารประกอบการ
ฝึกอบรมหลักสูตรเทคโนโลยียุคใหม่ในการผลิตลันจีและลำไย. กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริม
และฝึกอบรมและศูนย์วิจัยและพัฒนาไม้ผลเขตร้อนและกึ่งร้อน มหาวิทยาลัยเกษตร
ศาสตร์.

เรื่องยช ลาภบุญเรือง. 2531. สันฐานการออกและการมีชีวิตหลังการเก็บรักษาละอองเกสรมะม่วง
ลำไย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 74 น.

- วินัย วิริยะอลงกรณ์, วรินทร์ สุทนต์, พาวิน มะโนชัย, นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และ เสกสันต์ อุตสาหานนท์. 2542. การศึกษาเบื้องต้นของวิธีการนิตสาร โพแทสเซียมคลอเรตเข้าทางกิ่งต่อการออกดอกของลำไยพันธุ์สีชมพู. น. 9-14. ใน รายงานการสัมมนาออร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดู. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- วิรัตน์ สมตน. 2543. เอกสารวิชาการเรื่องการปลูกลำไยในภาคใต้. กรุงเทพฯ : สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคใต้ กรมส่งเสริมการเกษตร. 127 น.
- วีรชัย ผิวอินทร์. 2538. เปรียบเทียบวิธีการปลิดผลช่อดอกโดยใช้มือและสารเอทธิฟอนในมะม่วงโชคอนันต์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 15 น.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548. ลำไย: พื้นที่เพาะปลูกผลผลิตและผลผลิตเฉลี่ย ปี 2537-2548. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.mof.or.th/fruit-fumyai.htm> (15 มกราคม 2550).
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2536. สรีรวิทยาของพืช. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 222 น.
- สาวตรี มาลัยพันธุ์. 2526. ผึ้งและแมลงผสมเกสร. กรุงเทพฯ. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. 85 น.
- สันติ ชาญวิท, พีรเดช ทองอำไพ, ชัยฤกษ์ สงวนทรัพย์ากร และ ลพ ภวภูตานนท์. 2532. ผลของสารแพคโคลิบิวทราโซลดต่อการควบคุมขนาดทรงพุ่มและการออกดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทวายเบอร์ 4 ภายหลังการตัดแต่งกิ่งอย่างหนัก. ใน รายงานประชุมวิชาการ ครั้งที่ 27. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2527. ออร์โมนพืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 136 น.
- สัมฤทธิ์ เพื่องจันทร์. 2544. สรีรวิทยาการพัฒนาของพืช. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา. 665 น.
- สัมฤทธิ์ เพื่องจันทร์, ทวีเกียรติ ยิ้มสวัสดิ์ และ วรินทร์ ทองเจริญ. 2530. การควบคุมการออกดอกของมะม่วง. แก่นเกษตร 15(2) : 86-92.
- สุจริต แซ่ตั้ง. 2531. ผลของพาโคลิบิวทราโซลดต่อการออกดอกและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาบางประการของลินี่พันธุ์ฮวงฮวย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 84 น.
- สุนทร คมคาย. 2540. ผลของสารเอทธิฟอนต่อการออกดอกของลำไย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 14 น.

สุภาวดี บุญธรรม. 2545. อิทธิพลของแสงและอัตราการให้น้ำต่อการออกดอกและการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารจิบเบอเรลลินและซีเอตินในยอดลำไยพันธุ์ดอกก่อนและหลังการออกดอกตามธรรมชาติและหลังให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 93 น.

สุภาวดี บุญธรรม, พาวิน มะโนชัย, นันทฤทธิ์ โชคถาวร และ เสกสรรค์ อุตสาหานนท์. 2544. อิทธิพลของปริมาณแสงและอัตราการให้น้ำต่อการตอบสนองต่อสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอกและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของลำไยพันธุ์ดอก. ใน รายงานผลงานวิชาการ ครั้งที่ 3. เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุวดี แสงอรียนันท์. 2542. การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินในยอดลำไยพันธุ์ฮวงหย่งก่อนการออกดอก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 80 น.

Chaikiattiyos, S., C. M. Menzel and T. S. Rasmussen. 1994. Floral induction in tropical fruit tree: Effects of temperature and water supply. **Journal of Horticultural Science** 69 : 397-415.

Chaitrakulsap, T., S. Subhadrabandhu, T. Powsung, R. Ogata and H. Gemma. 1992. Effect of paclobutrazol on vegetative growth, flowering, fruit set, fruit drop, fruit quality and yield of lychee cv. Hong Huay. **Acta Horticulturae** 321(1): 291-297.

Chen, W.S., 1987. Endogenous growth substances in relation to shoot and flower and development of mango. **HortScience** 112(2) : 360-363.

Chen, W.S., 1990. Endogenous growth substances in xylem and shoot tip diffusate of lychee in relation to flowering. **HortScience** 25(3) : 314-314.

Chen, W.S., 1991. Changes in cytokinins before and during early flower bud differentiation in lychee (*Litchi chinensis* Sonn.). **Plant Physiology** 96:1203-1206.

Chen, W.S., and M.C. Ku. 1988. Ethephon and kinetin reduce shoot length and increase flower bud formation in lychee. **HortScience** 23: 1978.

Chen, W.S. K.L. Huang and H.C. Ku. 1997. Cytokinins from terminal bud of *Euphoria longana* during different growth stages. **Plant Physiology** 99: 185-189.

Cooper, W.C. 1942. Effect of substance on flowering of the pineapple under Florida condition. **Proceedings of the American for Society Horticultural Sciences**, 41:93-98.

- Diczbalis, Y. and J. Drinnan. 2007. **Floral manipulation and canopy management in longan and rambutan : A report for the Rural Industries Research and Development Corporation**. RIRDC Publication. 98 p.
- Hegele, M., D. Naphrom, P. Manochai, A. Chattrakul, P. Srumsiri and F. Bangerth. 2004. Effect of leaf age on the response of flower induction and related hormonal changes in longan trees after $KClO_3$. **Acta Horticulturae**. 653 : 41-50.
- Hoad, G.V. 1984. Hormonal regulation of fruit bud formation in fruit trees. **Acta Horticulturae**. 149: 13-23.
- Huang, K.L. 1996. Effect of plant growth regulators and endogenous hormones and bud differentiation of longan. **Horticultural Abstract**, 68(1): 738.
- Manochai, P., P. Srumsiri., W. Wiriya-alongkorn., D. Naphrom., M. Hegele and F. Bangerth. 2005. Year around off season flower induction in longan (*Dimocarpus longan*, Lour.) trees. by $KClO_3$ applications: potentials and problems. **Scientia Horticulturae**. 104: 379-390.
- Menzel, C.M. 1983. The control of floral initiation in lychee: A review. **Scientia Horticulturae**. 21:201-205.
- Menzel, C.M. and D.R. Simpson. 1990. Effect of paclobutrazol on growth and flowering of lychee (*Litchi chinensis* Sonn.). **Australian Journal of Experimental Agriculture**., 30 : 131-137.
- Menzel, C.M. and D.R. Simpson. 1991. Effect of temperature and leaf water stress on panicle and flower development of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) **Journal of Horticultural Science**. 66 : 335-344.
- Menzel, C.M. and D.R. Simpson. 1994. Lychee. Pp. 123-145 In B. Shaffer and P.C. Andersen (eds.) **Handbook of environmental physiology of fruit crops, Volume II : Subtropical and tropical crops**. Boca Raton: CRC. Press.
- Singh, R. and R.N. Singh. 1972. Lateral bud growth in *mangifera indica* L. in relation to auxin and inhibitor content of shoots and fruits. **Acta Horticulturae** 24:175-184.
- Stanley, R. G. and H. F. Linskens. 1974. **Pollen: Biology, Biochemistry, Management**. Springer-Verlag, Berlin, 307 p.

Subhadrabandhu, S. 1990. **Lychee and longan**. Bangkok. Faculty of Agriculture, Kasetsart University. 40p.

Valmayor, R.T. 1972. The Philippines mango industry-its problem and progress.

Acta Horticulturae 24:19-23.

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



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตารางวิเคราะห์ข้อมูล

**ตารางภาคผนวก การทดลองที่ 1 ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอก และติดผล
ของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี**

**ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การออกดอกหลังให้สารโพแทสเซียม
คลอไรด์ในเดือนต่างๆ**

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	4595.0674	919.0135	6.24	2.36	3.34	0.0003
Ex.Error	54	7952.9690	147.2772				
Total	59	12548.0364	212.6786				

GRAND MEAN = 90.3850001017253 CV = 13.4268 %

**ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอกหลังให้สาร
โพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ**

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	4640.1113	928.0223	200.30	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	250.1880	4.6331				
Total	59	489032993	82.8864				

GRAND MEAN = 29.696666653951 CV = 7.2482 %

**ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียม
คลอไรด์ในเดือนต่างๆ**

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	615.3848	123.0770	8.71	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	762.8570	14.1270				
Total	59	1378.2418	23.3600				

GRAND MEAN = 29.4716667175293 CV = 12.7532 %

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียม
คลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	5023.9175	100.5835	7.57	2.36	3.34	0.0001
Ex.Error	54	717.4710	13.2865				
Total	59	1220.3885	20.6864				

GRAND MEAN = 33.3050000190735 CV = 10.9445 %

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อหลังให้สารโพแทสเซียม
คลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	4737257.2966	947451.4593	20.71	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	2470733.0606	45754.3159				
Total	59	7207990.3572	122169.3281				

GRAND MEAN = 471.903333282471 CV = 45.3276 %

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเพศเมียต่อช่อหลังให้สาร
โพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	130281.8374	26056.3675	9.51	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	164472.6761	2741.2113				
Total	59	294754.5135	4534.6848				

GRAND MEAN = 120.563636532995 CV = 43.4265 %

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการติดผลหลังให้สาร โปแตสเซียมคลอไรด์ใน
เดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	4365.6989	873.1398	9.52	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	4950.5111	91.6761				
Total	59	9316.2100	157.9019				

GRAND MEAN = 39.5483334223429 CV = 24.2103 %

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนระยะเวลาในการบานของดอกหลังให้สาร
โปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	1360.8467	272.1693	56.00	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	291.6000	4.8600				
Total	59	1652.4467	25.4223				

GRAND MEAN = 24.7666666724465 CV = 8.9012 %

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความมีชีวิตของละอองเรณูหลังให้สาร
โปแตสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	2441.0090	488.2018	130.59	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	201.8685	3.7383				
Total	59	2642.8776	44.7945				

GRAND MEAN = 86.0861662546794 CV = 2.2460 %

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแมลงพาหะถ่ายเรณูหลังให้สารโพแทสเซียม
คลอเรตในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	2460.6414	492.1283	31.70	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	931.3873	15.5231				
Total	59	3392.0286	52.1851				

GRAND MEAN = 12.4045454624927 CV = 31.7621 %

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตต่อต้นของลำไยพันธุ์อีดอจากต้น
ที่ให้สารโพแทสเซียมคลอเรตในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	7158.4104	1431.6821	9.06	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	8530.3361	157.9692				
Total	59	15688.7465	265.9110				

GRAND MEAN = 20.1523333748182 CV = 62.3679%

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้สาร
โพแทสเซียมคลอเรตในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	43.1342	8.6268	9.79	2.36	3.34	0.000
Ex.Error	54	47.5930	0.8814				
Total	59	90.7272	1.5377				

GRAND MEAN = 9.2815000295639 CV = 10.1148%

ตารางภาคผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างของผลของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้
สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	17.1261	3.4252	3.79	2.36	3.34	0.0054
Ex.Error	54	48.7732	0.9032				
Total	59	65.8994	1.1169				

GRAND MEAN = 24.1065000851949

CV = 3.9424%

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวของผลของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้
สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	59.8722	11.9744	8.78	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	73.6233	1.3634				
Total	59	133.4955	2.2626				

GRAND MEAN = 26.4356667518616

CV = 4.4169%

ตารางภาคผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของผลของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่ให้
สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	29.9114	5.9823	8.17	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	39.5453	0.7323				
Total	59	69.4568	1.1772				

GRAND MEAN = 24.0593332608514

CV = 3.5569%

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของลำไยพันธุ์
อีดอจากต้นที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	209.6759	41.9352	22.88	2.36	3.34	0.0000
Ex.Error	54	98.9916	1.8332				
Total	59	308.6675	5.2317				

GRAND MEAN = 19.3749998728434 CV = 6.8816%

ตารางภาคผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสีผิว (L = ค่าความสว่าง) ของลำไยพันธุ์อีดอจาก
ต้นที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	1069.9992	213.9998	3.84	2.36	3.34	0.0050
Ex.Error	54	3011.8131	55.7743				
Total	59	4081.8124	69.1833				

GRAND MEAN = 41.692333316803 CV = 17.9127%

ตารางภาคผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสีผิว (a = ค่าสีแดง) ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้นที่
ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	87.1273	17.4255	3.54	2.36	3.34	0.0078
Ex.Error	54	265.6543	4.9195				
Total	59	352.7816	5.9793				

GRAND MEAN = 10.493833343188 CV = 21.1362 %

ตารางภาคผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสีผิว (b = ค่าสีเหลือง) ของลำไยพันธุ์อีดอจากต้น
ที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในเดือนต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01	F-Prob
Treatment	5	636.7884	127.3577	6.77	2.36	3.34	0.0001
Ex.Error	54	1015.1808	18.7996				
Total	59	1651.9692	27.9995				

GRAND MEAN = 28.2781666994095

CV = 15.3329%

ตารางภาคผนวก การทดลองที่ 2 อิทธิพลของระยะการพัฒนาของใบ และอัตราการให้สาร
โพแทสเซียมคลอไรด์ ต่อการออกดอก และติดผลของลำไย อีดอในฤดูฝน

ตารางภาคผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การออกดอก

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	2200.0000	733.3333	2.92	3.24	5.29
A	1	980.0000	980.0000	3.90	4.48	8.53
B	1	720.0000	720.0000	2.87	4.48	8.53
AB	1	500.0000	500.0000	1.99	4.48	8.53
Ex.Error	16	4020.0000	251.2500			
Total	19	6220.0000	327.3684			

GRAND MEAN = 88.0000 CV = 18.0123 %

ตารางภาคผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอก

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	176.8705	58.9568	12.56	3.24	5.29
A	1	169.4202	169.4202	36.09	4.48	8.53
B	1	2.5992	2.5992	0.55	4.48	8.53
AB	1	4.8511	4.8511	1.03	4.48	8.53
Ex.Error	16	75.1013	4.6938			
Total	19	251.9718	13.2617			

GRAND MEAN = 31.3585 CV = 6.9089 %

ตารางภาคผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างช่อดอก

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	117.8575	39.2858	3.32	3.24	5.29
A	1	82.8245	82.8245	6.99	4.48	8.53
B	1	16.0205	16.0205	1.35	4.48	8.53
AB	1	19.0125	19.0125	1.60	4.48	8.53
Ex.Error	16	189.5680	11.8480			
Total	19	307.4255	16.1803			

GRAND MEAN = 24.7850 CV = 13.8878 %

ตารางภาคผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวช่อดอก

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	59.1255	19.7085	2.98	3.24	5.29
A	1	18.2405	18.2405	2.76	4.48	8.53
B	1	18.6245	18.6245	2.81	4.48	8.53
AB	1	22.2605	22.2605	3.36	4.48	8.53
Ex.Error	16	105.8640	6.6165			
Total	19	164.9895	8.6837			

GRAND MEAN = 28.1950 CV = 9.1231 %

ตารางภาคผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกสั้น

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	895.0000	298.3333	1.40	3.24	5.29
A	1	845.0000	845.0000	3.96	4.48	8.53
B	1	5.0000	5.0000	0.02	4.48	8.53
AB	1	45.0000	45.0000	0.21	4.48	8.53
Ex.Error	16	3410.0000	213.1250			
Total	19	4305.0000	226.5789			

GRAND MEAN = 8.5000 CV = 171.7506 %

ตารางภาคผนวกที่ 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกปนใบ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	4505.0000	1501.6667	1.71	3.24	5.29
A	1	2880.0000	2880.0000	3.28	4.48	8.53
B	1	1620.0000	1620.0000	1.84	4.48	8.53
AB	1	5.0000	5.0000	0.01	4.48	8.53
Ex.Error	16	14070.0000	879.6316			
Total	19	18575.0000	977.6316			

GRAND MEAN = 47.5000 CV = 62.4300 %

ตารางภาคผนวกที่ 26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกตอใบ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	7470.0000	2490.0000	2.77	3.24	5.29
A	1	3645.0000	3645.0000	4.06	4.48	8.53
B	1	3645.0000	3645.0000	4.06	4.48	8.53
AB	1	180.0000	180.0000	0.20	4.48	8.53
Ex.Error	16	14360.0000	897.5000			
Total	19	21830.0000	1148.9474			

GRAND MEAN = 39.0000 CV = 76.8162 %

ตารางภาคผนวกที่ 27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการติดผล

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	671.0920	223.6973	1.64	3.24	5.29
A	1	430.5920	430.5920	3.15	4.48	8.53
B	1	42.0500	42.0500	0.31	4.48	8.53
AB	1	198.4500	198.4500	1.45	4.48	8.53
Ex.Error	16	2186.4760	136.6547			
Total	19	2857.5679	150.3983			

GRAND MEAN = 28.6400 CV = 40.8168 %

ตารางภาคผนวก การทดลองที่ 3 อิทธิพลของอัตราการใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ และสารพาโคล
บิวทราโซลต่อการออกดอก และติดผลของลำไยพันธุ์ในฤดูฝน

ตารางภาคผนวกที่ 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การออกดอก

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	2017.7778	252.2222	1.20	2.18	2.99
A	1	754.4444	377.2222	1.80	3.23	5.18
B	1	921.1111	460.5556	2.19	3.23	5.18
AB	1	342.2222	85.5556	0.41	2.61	3.83
Ex.Error	16	7560.0000	210.0000			
Total	19	9577.7778	217.6768			

GRAND MEAN = 92.2222 CV = 15.7135 %

ตารางภาคผนวกที่ 29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันเฉลี่ยใช้ในการออกดอก

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	216.7883	27.0985	2.43	2.18	2.99
A	1	94.6126	47.3063	4.24	3.23	5.18
B	1	23.1520	11.5760	1.04	3.23	5.18
AB	1	99.0236	24.7559	2.22	2.61	3.83
Ex.Error	16	401.6247	11.1562			
Total	19	618.4129	14.0548			

GRAND MEAN = 30.4329 CV = 10.9753 %

ตารางภาคผนวกที่ 30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างช่อดอก

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	360.4064	45.05058	1.38	2.18	2.99
A	1	120.0190	60.0095	1.83	3.23	5.18
B	1	81.7646	10.8823	1.25	3.23	5.18
AB	1	158.6228	39.6557	1.21	2.61	3.83
Ex.Error	16	1177.4852	32.7079			
Total	19	1537.8916	34.9521			

GRAND MEAN = 24.6298 CV = 23.2202 %

ตารางภาคผนวกที่ 31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวช่อดอก

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	95.1766	11.8971	1.14	2.18	2.99
A	1	47.0600	23.5300	2.25	3.23	5.18
B	1	9.9593	4.9796	0.48	3.23	5.18
AB	1	38.1574	9.5393	0.91	2.61	3.83
Ex.Error	16	376.2953	10.4526			
Total	19	471.4719	10.7153			

GRAND MEAN = 28.0687 CV = 11.5184 %

ตารางภาคผนวกที่ 32 การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกสั้น

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	5240.0000	655.0000	1.315	2.18	2.99
A	1	583.3333	291.6667	0.51	3.23	5.18
B	1	1013.3333	506.6667	0.89	3.23	5.18
AB	1	3643.3333	910.8333	1.59	2.61	3.83
Ex.Error	16	20560.0000	571.1111			
Total	19	25800.0000	586.3636			

GRAND MEAN = 41.6667 CV = 57.3550

ตารางภาคผนวกที่ 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกปนใบ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	5110.0000	638.7500	1.19	2.18	2.99
A	1	90.0000	45.0000	0.08	3.23	5.18
B	1	1213.3333	606.6667	1.13	3.23	5.18
AB	1	3806.6667	951.6667	1.77	2.61	3.83
Ex.Error	16	19320.0000	536.6667			
Total	19	24430.0000	555.2273			

GRAND MEAN = 56.0000 CV = 41.3680%

ตารางภาคผนวกที่ 34 การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดของช่อดอกในลักษณะช่อดอกต้อใบ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	610.0000	76.2500	1.24	2.18	2.99
A	1	223.3333	111.6667	1.81	3.23	5.18
B	1	40.0000	20.0000	0.32	3.23	5.18
AB	1	346.6667	86.6667	1.41	2.61	3.83
Ex.Error	16	2220.0000	61.6667			
Total	19	2830.0000	64.3182			

GRAND MEAN = 2.3333 CV = 336.5491%

ตารางภาคผนวกที่ 35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	8	1709528.7407	213691.0925	0.81	2.51	3.71
A	2	153494.5185	76747.2593	0.29	3.55	6.01
B	2	243033.8519	121516.9259	0.46	3.55	6.01
AB	4	1313000.3704	328250.0926	1.25	2.93	4.58
Ex.Error	18	4740502.0	263361.2222			
Total	26	6450030.7407	248078.1054			

GRAND MEAN = 2240.4815 CV = 22.9052%

ตารางภาคผนวกที่ 36 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเพศเมียต่อช่อ

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	8	18460.6667	2307.5833	0.56	2.51	3.71
A	2	4266.8889	2133.4444	0.52	3.55	6.01
B	2	6378.0	3189.0	0.78	3.55	6.01
AB	4	7815.7778	1953.9444	0.48	2.93	4.58
Ex.Error	18	73871.3333	4103.9630			
Total	26	92332.0	3551.2308			

GRAND MEAN = 132.6667 CV = 48.2881%

ตารางภาคผนวกที่ 37 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการติดผล

Source	df	SS	MS	F	F 0.05	F 0.01
Treatment	3	834.5800	104.3225	0.75	2.18	2.99
A	1	220.2040	110.1020	0.79	3.23	5.18
B	1	121.9254	60.9627	0.44	3.23	5.18
AB	1	492.4507	123.1127	0.89	2.61	3.83
Ex.Error	16	5004.9320	139.02559			
Total	19	5839.5121	132.7162			

GRAND MEAN = 32.8533 CV = 35.8896%



ภาคผนวก ข
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	ว่าที่ ร.ต. นุญชาติ คติวัฒน์
วันเดือนปีเกิด	13 กุมภาพันธ์ 2525
ภูมิลำเนา	จังหวัดนครสวรรค์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2543 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนตากสินประชาสรรค์ นครสวรรค์ พ.ศ. 2545 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (พีชศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยี ราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก พ.ศ. 2547 วท.บ. (ไม้ผล) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2548 ผู้ช่วยนักวิจัย โครงการผลิตลำไยนอกฤดูคุณภาพดีต้นทุนต่ำ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์พาวิณ มะโนชัย เป็นหัวหน้าโครงการ พ.ศ. 2550 นักวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่