

## รายงานผลงานเรื่องเพิ่มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2563

1. แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาลำไย
2. โครงการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลำไยในภาคตะวันออก
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสารโพแทสเซียมคลอเรตในการชักนำการออกดอกของลำไยในฤดูฝน

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Management for Increasing Efficiency of Potassium Chlorate to Induce Flowering of Longan in Rainy

### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง นางปาริชาติ พจนศิลป์ สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน

ผู้ร่วมงาน นางสาวศิริพร วรรณดำรงชัย สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน

นางสาวอรวิณิณี ชูศรี สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

นางรัชณี ฉัตรบรรยงค์ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

### 5. บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสารโพแทสเซียมคลอเรต ( $KClO_3$ ) ในการชักนำการออกดอกของลำไยในฤดูฝน มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตลำไยในภาคตะวันออกและลดปัญหาการออกดอกไม่สม่ำเสมอในฤดูฝน ดำเนินการทดลองที่ศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออก ห้วยสะพานหิน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึง กุมภาพันธ์ 2563 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 10 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น จำนวน 4 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ราวสารแพคโคลบิวทราซอล อัตรา 2 กรัม/เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร ก่อนราว  $KClO_3$  ทางดิน 2) ราว  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับพ่น  $KClO_3$  2,000 ppm จำนวน 1 ครั้ง ห่าง 3 วันหลังราว  $KClO_3$  3) ราว  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับพ่น  $KClO_3$  2,000 ppm จำนวน 3 ครั้ง ห่างกัน 3 วันต่อครั้ง และ 4) ราว  $KClO_3$  เฉพาะทางดิน (วิธีควบคุม) ผลการทดลอง พบว่า การชักนำต้นลำไยให้ออกดอกและติดผลในฤดูฝนด้วย  $KClO_3$  ในช่วงฝนตก โดยให้  $KClO_3$  ในอัตรา 150 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร ทางดิน และพ่น  $KClO_3$  2,000 ppm จำนวน 3 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนน้อยที่สุด คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การออกดอกมากที่สุด คิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การราวสารแพคโคลบิวทราซอล อัตรา 2 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร ก่อนราว  $KClO_3$  มีเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนและเปอร์เซ็นต์การออกดอกไม่แตกต่างจากวิธีควบคุม

คำสำคัญ : สารโพแทสเซียมคลอเรต ลำไยนอกฤดู ฤดูฝน

### Abstract

Study on the efficiency of potassium chlorate ( $KClO_3$ ) to induce flowering of longan in rainy season was aim to induce flowering efficiency of longan production in eastern region of Thailand and also to solve irregular flowering during rainy season. The study was determined at

Chanthaburi Horticultural Research Center, Chanthaburi Province from October, 2017 to February, 2020. The experiments arrangement was a randomized complete block (RCB) with 10 replications in 4 treatments as follow: (1) application of paclobutrazol 2,000 ppm +  $KClO_3$  150 g/m canopy diameter as a soil drench (2) application of  $KClO_3$  150 g/m canopy diameter as a soil drench +  $KClO_3$  2,000 ppm as foliar spray 1 time (3) application of  $KClO_3$  150 g/m canopy diameter as a soil drench +  $KClO_3$  2,000 ppm as foliar spray 3 times and (4) application of  $KClO_3$  150 g/m canopy diameter as a soil drench (control). The result showed that the application of  $KClO_3$  150 g/m canopy diameter as a soil drench +  $KClO_3$  2,000 ppm as foliar spray 3 times had induced the leastest flushing at 20 percents and the highest flowering at 70 percents which significantly different from control. While the application of paclobutrazol 2,000 ppm +  $KClO_3$  150 g/m canopy diameter as a soil drench has no significant.

Keywords: potassium chlorate, off-season longan, rainy season

## 6. คำนำ

ลำไย (*Euphoria longana* Lam.) ไม้ผลเศรษฐกิจที่อยู่ในอันดับต้นของประเทศไทย ผลผลิตลำไยสามารถทำตลาดได้ทั้งในและส่งออกยังต่างประเทศทั้งในรูปแบบผลสดและแปรรูป (อบแห้ง) โดยตลาดที่สำคัญ คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน ฮองกง อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ลำไยเป็นไม้ผลที่มีธรรมชาติในการให้ผลผลิตไม่สม่ำเสมอทุกปี (alternate bearing) อีกทั้งยังมีความต้องการอุณหภูมิต่ำประมาณ 10-20 องศาเซลเซียสในช่วงระยะเวลาหนึ่งเพื่อกระตุ้นการสร้างตาดอกหรือชักนำการออกดอก ทำให้การผลิตลำไยในอดีตยังไม่สามารถควบคุมผลผลิตได้อย่างแน่นอนจึงมีผลผลิตลำไยที่ออกสู่ตลาดมีมาน้อยสลับปีกัน (พาวิณ, 2543) อย่างไรก็ตาม จากการประสบความสำเร็จในการค้นพบสารเคมีที่สามารถควบคุมการออกดอกลำไยได้โดยบังเอิญที่ พบว่า สารประกอบคลอเรต (chlorate compounds) เช่น โซเดียมคลอเรต (sodium chlorate;  $NaClO_3$ ) และโพแทสเซียมคลอเรต (potassium chlorate;  $KClO_3$ ) สามารถกระตุ้นให้ลำไยออกดอกได้ทั้งในและนอกฤดูการผลิตตามธรรมชาติ (ธนะชัย, 2542) ทำให้การผลิตลำไยในปัจจุบันสามารถผลิตได้ทั้งปี (all year round) ทั้งนี้ การใช้  $KClO_3$  เพื่อกระตุ้นหรือชักนำการออกดอกของลำไยถือเป็นปัจจัยหลักในการแก้ไขปัญหาเรื่องการออกดอกของลำไย และเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของเกษตรกรผู้ปลูกลำไยในการวางแผนทำให้ผลผลิตลำไยออกมานอกฤดูหรือไม่ตรงกับผลผลิตในฤดูกาล เพื่อเป็นการเพิ่มราคาของผลผลิตลำไย หรือแม้กระทั่งการผลิตช่วงในฤดูกาลเกษตรกรก็ยังสามารถใช้สาร  $KClO_3$  เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการออกดอกและติดผลของลำไยในฤดูกาล การผลิตลำไยนอกฤดูนั้นมีปัจจัยหลายอย่างที่ควรพิจารณาประกอบกับการใช้สาร  $KClO_3$  เนื่องจากสภาพภูมิอากาศและสภาพพื้นที่ในแต่ละพื้นที่อาจจะมีวิธีปฏิบัติที่แตกต่างกัน เนื่องจากการใช้  $KClO_3$  มีผลในการกระตุ้นหรือชักนำให้ต้นลำไยออกดอกเท่านั้น ส่วนคุณภาพของการออกดอกและการติดผลก็ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาการใช้สาร ตลอดทั้งคุณภาพของผลผลิตและการจัดการต้นให้สมบูรณ์ก็ขึ้นอยู่กับการจัดการในแต่ละพื้นที่และการจัดการของเกษตรกรเอง

การกระตุ้นหรือการชักนำการออกดอกโดยการใช้สาร  $KClO_3$  เพื่อการผลิตลำไยอย่างมีประสิทธิภาพนั้น มีปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) ความสมบูรณ์ของต้นลำไย ต้องมีการเตรียมต้นลำไยให้มีความพร้อม

โดยมีระยะใบที่อยู่ในช่วงเหมาะสมและพร้อมที่จะทำการราดสารได้ ใบควรอยู่ในระยะใบแก่หรือใบเพสลาดขึ้นไป ซึ่งมีงานวิจัยที่ผ่านมาที่ได้ยืนยันว่าต้นลำไยมีการตอบสนองต่อสาร  $KClO_3$  ได้ดีในระยะใบแก่ พาวินและคณะ (2542) รายงานว่า การให้สาร  $KClO_3$  ในระยะใบแก่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การให้ในระยะใบอ่อนสามารถชักนำการออกดอกได้เพียง 6.7 เปอร์เซ็นต์ (หลังจากการให้สาร 60 วัน) ส่วนการให้สาร  $KClO_3$  ในระยะใบอ่อน ลำไยจะออกดอกได้น้อยกว่าและช้ากว่าการให้ในระยะใบแก่ (จิตติ และคณะ, 2542) ส่วนสาเหตุที่ต้นลำไยที่อยู่ในระยะใบอ่อนตอบสนองต่อสาร  $KClO_3$  ได้ไม่ดี คาดว่าใบอ่อนมีสารยับยั้งการออกดอก ถ้าปลิดใบอ่อนออกและให้สาร  $KClO_3$  พบว่าลำไยสามารถออกดอกได้ดีเท่ากับระยะใบแก่ (พาวิน และคณะ, 2545) และยังมีการใช้สารแพคโคลบิวทราซอลมาที่ยังไม่ทำให้ลำไยมีการแตกใบอ่อนในฤดูฝนอีกด้วย 2) วิธีการให้สาร พบว่า วิธีรดลงดินจะเป็นวิธีที่สะดวก ลำไยมีการตอบสนองที่ดี อัตราการใช้ขึ้นอยู่กับสารออกฤทธิ์ ชนิดดินและขนาดทรงพุ่ม คือ ฤดูแล้งใช้อัตรา 60-80 กรัม/เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร (นิพัฒน์, 2547) ซึ่งการชักนำต้นลำไยให้ออกดอกและติดผลในฤดูฝน ในสภาพฝนตกหนัก การให้  $KClO_3$  โดยวิธีการหว่านบริเวณทรงพุ่ม และการฝังกอบบริเวณชายพุ่มโดยใช้อัตรา 100 -150 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร จะมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกและผลผลิตต่อต้นมากที่สุด (พิจิตร และคณะ, 2555) ส่วนการให้สารโดยวิธีการฉีดพ่นทางใบโดยใช้ความเข้มข้น 0.2 % (มนตรี, 2548) สามารถชักนำให้ลำไยสามารถออกดอกได้ใกล้เคียงกับการให้ทางดินแต่มีข้อจำกัดคือใบบางส่วนจะร่วงไป ซึ่งอาจทำให้มีปริมาณใบไม่เพียงพอต่อการเลี้ยงผล 3) ฤดูกาลเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการตอบสนองของต้นลำไยต่อสาร  $KClO_3$  เมื่อเปรียบเทียบการให้สารในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน ลำไยออกดอกเฉลี่ยได้มากถึง 84.2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการให้สาร  $KClO_3$  ในเดือนสิงหาคมซึ่งตรงกับฤดูฝนของประเทศไทย ต้นลำไยออกดอกน้อยที่สุด เฉลี่ยเพียง 38.9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากเดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำฝนมาก สาเหตุที่ในฤดูฝนลำไยออกดอกน้อย อาจมีสาเหตุหนึ่งเกิดจากปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาชะล้างสารบางส่วนไหลซึมพ้นจากรากหรือทำให้ความเข้มข้นของสารลดลง มีผลทำให้การออกดอกน้อยลงด้วย (Manochai et al., 2001)

ปัจจุบันพื้นที่การผลิตที่สำคัญอยู่ทางภาคเหนือในเขตจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นการผลิตลำไยในฤดูกาล และในภาคตะวันออกในเขตจังหวัดจันทบุรี และจังหวัดตราด ซึ่งเป็นการผลิตลำไยนอกฤดูโดยใช้สาร  $KClO_3$  เป็นการผลิตลำไยคุณภาพเพื่อการส่งออกเกือบทั้งหมด ในปี 2562 พื้นที่ปลูกลำไยรวมทั้งประเทศมีพื้นที่ทั้งหมด 1,201,678 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 1,169,496 ไร่ โดยพื้นที่ปลูกที่ให้ผลผลิตที่มีจำนวนมากกว่าแสนไร่ ประกอบด้วย จังหวัดเชียงใหม่ (318,174 ไร่) ลำพูน (270,189 ไร่) จันทบุรี (211,955 ไร่) และ เชียงราย (139,771 ไร่) ประมาณการผลผลิตรวมทั้งประเทศ 1,011,246 ตัน โดยผลผลิตเฉลี่ยของจังหวัดจันทบุรีสูงถึง 1,342 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยของจังหวัดเชียงใหม่และลำพูนเพียง 869 และ 856 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2562)

ในเขตภาคตะวันออก พื้นที่ปลูกลำไยนอกฤดูในพื้นที่ภาคตะวันออกได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว แหล่งปลูกที่สำคัญจะอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีการวางแผนและทำการผลิตลำไยนอกฤดูเพื่อสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตลำไยได้ตรงกับช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม (ตารางผนวกที่ 3) ซึ่งเป็นช่วงที่มีความต้องการของตลาดต่างประเทศค่อนข้างสูง โดยเฉพาะสาธารณรัฐประชาชนจีน เกษตรกรจึงต้องมีการวางแผนกระตุ้นหรือชักนำให้ลำไยออกดอกโดยการราดสาร  $KClO_3$  ในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม (ปริศนาและ

คณะ, 2551) ซึ่งในช่วงดังกล่าวนี้จะตรงกับช่วงฤดูฝนของประเทศไทย โดยเฉพาะในเขตจังหวัดจันทบุรีจะมีปริมาณฝนตกค่อนข้างมาก ทำให้ประสบปัญหาในส่วนที่มีโอกาสสูงที่จะมีฝนตกมากหลังการราดสารคลอเรต และต้นลำไยมีการแตกใบอ่อน ไม่แทงช่อดอก หรือมีการแตกใบอ่อนพร้อมออกดอก ส่งผลการใช้สารกระตุ้นการออกดอกได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร และมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกของลำไยค่อนข้างต่ำ เกษตรกรจึงต้องมีการจัดการเสริมอื่นๆ เช่น ฟัน  $KClO_3$  ซ้ำเป็นจำนวนหลายครั้ง หรือการใส่ปุ๋ยเพื่อยับยั้งการแตกใบอ่อน ทำให้มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น นอกจากนี้จากสภาพอากาศที่แปรปรวนในปัจจุบัน ทำให้ผลผลิตลำไยลดลง ไม่สามารถควบคุมปริมาณผลผลิตได้อย่างแม่นยำเช่นที่ผ่านมา ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงมีการศึกษาถึงวิธีการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้โพแทสเซียมคลอเรตในช่วงฤดูฝนในสภาวะแวดล้อมปัจจุบันที่มีความแปรปรวนของสภาพอากาศ เพื่อลดปัญหาการใช้สาร  $KClO_3$  เพื่อกระตุ้นหรือชักนำการออกดอกที่ไม่มีประสิทธิภาพและได้ผลที่ไม่แม่นยำ ตลอดจนการใช้  $KClO_3$  ซ้ำหลายครั้งซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรอีกด้วย

## 7. วิธีดำเนินการ

### - อุปกรณ์

1. ต้นลำไย อายุ 10-15 ปี จำนวน 40 ต้น
2. สารโพแทสเซียมคลอเรต ( $KClO_3$ )
3. สารแพคโคลบิวทราซอล
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0, 15-15-15, 0-0-60
5. ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก
6. สารเคมีกำจัดโรคและแมลง
7. อุปกรณ์การให้น้ำ
8. อุปกรณ์ถังพ่นสารเคมี
9. อุปกรณ์สำหรับใช้เก็บเกี่ยวผลผลิต
10. อุปกรณ์สำหรับใช้ตัดแต่งกิ่ง ได้แก่ กรรไกรตัดกิ่ง มีด เลื่อย
11. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล บันทึกภาพ

### - วิธีการ

- **แผนการทดลอง** วางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCB) 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 ซ้ำ ใช้ 1 ต้น เป็น 1 หน่วยทดลอง มีกรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี 1 ราด  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับราดสารแพคโคลบิวทราซอล อัตรา 2 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร

กรรมวิธี 2 ราดสาร  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับพ่นทางใบด้วยสาร  $KClO_3$  อัตรา 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 1 ครั้ง

กรรมวิธี 3 ราดสาร  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับพ่นทางใบด้วยสาร  $KClO_3$  อัตรา 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 3 ครั้ง

## กรรมวิธี 4 วิธีควบคุม (ธาตุสาร $KClO_3$ ทางดินเท่านั้น)

### - การดำเนินงาน

ได้ดำเนินการทดลองจำนวน 2 รอบการผลิต คือ ปีที่ 1 ระหว่างเดือน ตุลาคม 2561 ถึง มีนาคม 2562 และ ปีที่ 2 ระหว่างเดือน เมษายน 2562 ถึง กุมภาพันธ์ 2563 ดำเนินการดังนี้

1. ทำการคัดเลือกต้นลำไยเพื่อใช้ในการทดลอง เลือกต้นลำไยที่มีอายุประมาณ 10 ปีขึ้นไป มีขนาดทรงพุ่มและความสมบูรณ์ของต้นใกล้เคียงกัน จำนวน 40 ต้น

2. ทำการปฏิบัติดูแลรักษาให้ต้นมีความสมบูรณ์พร้อม โดยการจัดการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ต้นลำไยมีการแตกใบในระยะเดียวกัน ทำการใส่ปุ๋ยคอก (ขี้ไก่) อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 + 16-16-16

3. พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูลำไย เพื่อจัดการให้ต้นลำไยมีการแตกใบอ่อนอย่างน้อย 2 ชุด และใบชุดที่ 2 เข้าสู่ระยะใบแก่ที่มีสภาพสมบูรณ์ หรือมีอายุใบอย่างน้อย 3 สัปดาห์ เพื่อพร้อมทำการทดลองในเดือนกรกฎาคมหรือเดือนสิงหาคม

4. ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีที่ 1 โดยการธาตุสารแพคโคลบิวทราโซลใน อัตรา 2 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร (ก่อนการธาตุสารโพแทสเซียมคลอเรตครั้งแรก ประมาณ 2 อาทิตย์) โดยดำเนินการทดลองปีที่ 1 ในช่วงปลายเดือนกรกฎาคม 2561 และในการดำเนินงานปีที่ 2 ในช่วงต้นเดือนสิงหาคม

5. ดำเนินการธาตุสารโพแทสเซียมคลอเรต ( $KClO_3$  มีสารออกฤทธิ์ไม่ต่ำกว่า 95%) ในทุกกรรมวิธี ในอัตรา 150 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร (อัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตร) โดยธาตุลงดินเป็นวงรอบชายพุ่มเข้ามา 50 – 100 เซนติเมตร ก่อนธาตุมีการเตรียมโคนต้นหรือทรงพุ่มโดยกำจัดวัชพืชและกวาดเศษใบลำไยออกนอกทรงพุ่ม โดยดำเนินการทดลองปีที่ 1 ในช่วงปลายเดือนกรกฎาคม 2561 และในการดำเนินงานปีที่ 2 ในช่วงต้นเดือนสิงหาคม

6. ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีที่ 2 โดยพ่นสารโพแทสเซียมคลอเรต 2000 ppm พ่นทางใบ จำนวน 1 ครั้ง โดยพ่นครั้งที่ 1 ทำการพ่นหลังจากการธาตุทางดิน 3-5 วัน โดยใช้  $KClO_3$  อัตรา 400 กรัมต่อน้ำ 200 ลิตร พ่นในและนอกทรงพุ่มให้ทั่วต้นอย่างชุ่มโชก จนน้ำหยดจากใบ

7. ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีที่ 3 โดยพ่นสารโพแทสเซียมคลอเรต 2000 ppm พ่นทางใบ จำนวน 3 ครั้ง โดยพ่นครั้งที่ 1 ทำการพ่นหลังจากการธาตุทางดิน 3 วัน พ่นทางใบครั้งที่ 2 ทำการพ่นทางใบครั้งที่ 1 3-5 วัน และพ่นทางใบครั้งที่ 3 ทำการพ่นทางใบครั้งที่ 2 3-5 วัน โดยใช้  $KClO_3$  อัตรา 400 กรัมต่อน้ำ 200 ลิตร พ่นในและนอกทรงพุ่มให้ทั่วต้นอย่างชุ่มโชก จนน้ำหยดจากใบ

8. ดูแลตามตารางปฏิบัติคำแนะนำของกรมวิชาการ เพื่อให้ต้นลำไยมีการเจริญเติบโต เพื่อสามารถเก็บข้อมูลที่มีผลต่อการทดลอง

### - การบันทึกข้อมูล

1. ทำการผูกป้ายยอด (tag) ให้กระจายทั่วต้น 4 ทิศ 3 ระดับความสูง จำนวน 100 ยอด
2. บันทึกการออกดอก โดยนับจำนวนช่อที่ออกดอก และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การออกดอก
3. บันทึกการแตกใบอ่อน โดยนับจำนวนช่อที่แตกใบอ่อน และคำนวณเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อน
4. จำนวนผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ต่อต้น

- ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2563

- สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออก ห้วยสะพานหิน จังหวัดจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### การแตกใบอ่อน

การแตกใบอ่อนของต้นลำไย ผลการทดลองในปีที่ 1 และปีที่ 2 เป็นไปทางเดียวกัน พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้  $KClO_3$  ทางดิน + ฟัน  $KClO_3$  2,000 ppm ทางใบ จำนวน 3 ครั้ง ต้นลำไยมีการแตกใบอ่อนน้อยที่สุด ซึ่งในแต่ละปีมีการแตกใบอ่อน คิดเป็น 14.4 และ 19.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกรรมวิธีที่มีการใช้  $KClO_3$  ทางดิน + ฟัน  $KClO_3$  2,000 ppm ทางใบ จำนวน 1 ครั้ง มีการแตกใบอ่อนในการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 คิดเป็น 78.6 และ 36.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ส่วนการใช้  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับการใช้แพคโคลบิวทราซอล ต้นลำไยมีการแตกใบอ่อนมาก ในการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 คิดเป็น 93.5 และ 87.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่ต้นลำไยมีการแตกใบอ่อนในทุกต้น (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนหลังให้สารโพแทสเซียมคลอเรต ( $KClO_3$ ) หลังรูดสารทางดิน 60 วัน

กรรมวิธี	การแตกใบอ่อนหลังให้สาร $KClO_3$ ทางดิน (เปอร์เซ็นต์)	
	ปี 2561	ปี 2562
$KClO_3$ ทางดิน + แพคโคลบิวทราซอล 2 g/mCD	93.5 c	87.0 a
$KClO_3$ ทางดิน + ฟัน $KClO_3$ 2,000 ppm 1 ครั้ง	78.6 b	36.1 b
$KClO_3$ ทางดิน + ฟัน $KClO_3$ 2,000 ppm 3 ครั้ง	14.4 a	19.8 c
วิธีควบคุม ( $KClO_3$ ทางดิน)	100 c	100 a
CV. (%)	29.5%	24.7%

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



### การแทงช่อดอก

ผลการทดลองของระยะเวลาการแทงช่อดอก พบว่า ในปีที่ 1 กรรมวิธีที่มีการใช้  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับการพ่น  $KClO_3$  ทางใบ สามารถกระตุ้นและชักนำให้ลำไยออกดอกวันแรกที่ 40 วัน หลังจากการราดสารคลอเรต ซึ่งเร็วกว่ากรรมวิธีที่มีการใช้  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับการใช้แพคโคลบิวทราซอลที่มีชักนำให้ลำไยออกดอกวันแรกที่ 49 วัน หลังจากการราดสารคลอเรต ซึ่งมีผลทดลองไปในทางเดียวกันกับในปีที่ 2 กรรมวิธีที่มีการใช้  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับการพ่น  $KClO_3$  ทางใบ สามารถกระตุ้นและชักนำให้ลำไยออกดอกวันแรกที่ 28 วัน หลังจากการราดสารคลอเรต ซึ่งเร็วกว่ากรรมวิธีที่มีการใช้  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับการใช้แพคโคลบิวทราซอลที่มีชักนำให้ลำไยออกดอกวันแรกที่ 35 วัน หลังจากการราดสารคลอเรต และการออกดอกเป็นลักษณะดอกปนใบทั้งหมด ในขณะที่กรรมวิธีควบคุม (ราดทางดินเท่านั้น) มีผลการทดลองทั้งปีที่ 1 และปีที่ 2 พบว่า ไม่สามารถชักนำให้ต้นลำไยออกดอกและต้นลำไยมีการแตกใบอ่อนในทุกต้น (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** ระยะเวลาแทงช่อดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอเรต ( $KClO_3$ ) ในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	ระยะเวลาแทงช่อดอกหลังให้สาร $KClO_3$ ทางดิน (วัน)	
	ปี 2561	ปี 2562
$KClO_3$ ทางดิน + แพคโคลบิวทราซอล 2 g/mCD	49	35
$KClO_3$ ทางดิน + พ่น $KClO_3$ 2,000 ppm 1 ครั้ง	40	28
$KClO_3$ ทางดิน + พ่น $KClO_3$ 2,000 ppm 3 ครั้ง	49	28
วิธีควบคุม ( $KClO_3$ ทางดิน)	-	-

### การออกดอก

ผลการทดลองการออกดอกของต้นลำไยในปีที่ 1 และปีที่ 2 พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้  $KClO_3$  ทางดิน + พ่น  $KClO_3$  2,000 ppm ทางใบ จำนวน 3 ครั้ง ต้นลำไยมีการออกดอกมากที่สุด ในการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 มีการออกดอก คิดเป็น 82.5 และ 69.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ กรรมวิธีที่มีการใช้  $KClO_3$  ทางดิน + พ่น  $KClO_3$  2,000 ppm ทางใบ จำนวน 1 ครั้ง ในการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 มีการออกดอก คิดเป็น 19.7 และ 56.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่น ส่วนการใช้  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับการใช้แพคโคลบิวทราซอล ต้นลำไยมีการออกดอกค่อนข้างน้อย ในการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 มีการออกดอก คิดเป็น 6.5 และ 1.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่ต้นลำไยไม่มีการออกดอก (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การออกดอกหลังให้สารโพแทสเซียมคลอเรต (KClO<sub>3</sub>) ทางดิน 60 วัน

กรรมวิธี	การออกดอกหลังให้สาร KClO <sub>3</sub> ทางดิน (เปอร์เซ็นต์)	
	ปี 2561	ปี 2562
KClO <sub>3</sub> ทางดิน + แพคโคลบิวทราซอล 2 g/mCD	6.5 c	1.6 b
KClO <sub>3</sub> ทางดิน + ฟัน KClO <sub>3</sub> 2,000 ppm 1 ครั้ง	19.7 b	56.0 a
KClO <sub>3</sub> ทางดิน + ฟัน KClO <sub>3</sub> 2,000 ppm 3 ครั้ง	82.5 a	69.6 a
วิธีควบคุม (KClO <sub>3</sub> ทางดิน)	0 c	0 b
CV. (%)	39.3%	26.4%

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

การผลิตลำไยในพื้นที่จังหวัดจันทบุรีเป็นการผลิตลำไยในรูปแบบการทำนอกฤดูทั้งหมด มีการใช้สาร KClO<sub>3</sub> เป็นสารหลักในการชักนำการออกดอก ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีและสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดอื่นเข้ามาเป็นส่วนผสมเพื่อให้เกิดความแม่นยำว่าลำไยจะออกดอกติดผลและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตตามที่กำหนดวางแผนการผลิตไว้เพื่อให้ตรงตามความต้องการของตลาดภายในและต่างประเทศและได้ผลตอบแทนสูง ทำให้ในการผลิตลำไยในพื้นที่นี้จะมีปัจจัยสภาพแวดล้อมเข้ามาเป็นข้อจำกัดและเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึง

จากการเก็บข้อมูลทางอุตุนิยมิวิทยาในพื้นที่ศึกษา อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี พบว่า ในปี 2561 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดใน เดือนกันยายน เท่ากับ 807.1 มิลลิลิตร เฉลี่ยต่ำสุดใน เดือนกุมภาพันธ์ เท่ากับ 8.2 มิลลิลิตร และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี เท่ากับ 2,992.4 มิลลิลิตร มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยทั้งปี อยู่ระหว่าง 31.5 – 36.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยทั้งปี อยู่ระหว่าง 16.0 – 22.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศสูงสุดเฉลี่ยทั้งปี อยู่ระหว่าง 91 – 98 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดเฉลี่ยทั้งปี อยู่ระหว่าง 56 – 78 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2562 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดใน เดือนกันยายน เท่ากับ 903.7 มิลลิลิตร เฉลี่ยต่ำสุดใน เดือนกุมภาพันธ์ เท่ากับ 10.2 มิลลิลิตร ส่วนเดือนมกราคมและธันวาคม ไม่มีฝนตก และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี เท่ากับ 3,817.3 มิลลิลิตร มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยทั้งปี อยู่ระหว่าง 30.7 – 36.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยทั้งปี อยู่ระหว่าง 16.8 – 23.7 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศสูงสุดเฉลี่ยทั้งปี อยู่ระหว่าง 89 – 97 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดเฉลี่ยทั้งปี อยู่ระหว่าง 50 – 77 เปอร์เซ็นต์ (สถานีตรวจอากาศพลั่ว, 2563) (ภาพผนวกที่ 1) ส่วนข้อมูลปริมาณน้ำฝนในแปลงทดลองที่ศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออก ห้วยสะพานหิน จังหวัดจันทบุรี พบว่า ในปี 2561 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดใน เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 846.0 มิลลิลิตร เฉลี่ยต่ำสุดใน เดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 25.0 มิลลิลิตร และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี เท่ากับ 325.0 มิลลิลิตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม จำนวน 30 วัน น้อยที่สุดในเดือนธันวาคมเท่ากับ 4 วัน และในปี 2562 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดใน เดือนสิงหาคม เท่ากับ 839.0 มิลลิลิตร เฉลี่ยต่ำสุดใน เดือนมกราคม เท่ากับ 15.0 มิลลิลิตร และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี เท่ากับ 298.0 มิลลิลิตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดในเดือนสิงหาคม จำนวน



28 วัน น้อยที่สุดในเดือนมกราคมเท่ากับ 1 วัน และในเดือนธันวาคมไม่มีฝนตก (ภาพผนวกที่ 2) ซึ่งจากข้อมูล อุตุวิทยามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จะเห็นได้ว่าในพื้นที่ศึกษามีปริมาณฝนค่อนข้างมากในช่วงระยะเวลาดำเนินการทดลอง

การกระตุ้นหรือการชักนำการออกดอกโดยใช้สาร  $KClO_3$  เนื่องจากหนึ่งในปัจจัยหลักที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการใช้คลอเรต คือ ต้นลำไยต้องมีความสมบูรณ์ ต้องมีการเตรียมต้นลำไยให้มีความพร้อม ให้ต้นลำไยมีระยะใบที่อยู่ในช่วงเหมาะสม ต้องอยู่ในระยะใบแก่หรือใบเปสลาดขึ้นไป ซึ่งมีงานวิจัยที่ผ่านมาที่ได้ยืนยันว่าต้นลำไยมีการตอบสนองต่อสาร  $KClO_3$  ได้ดีในระยะใบแก่ พาวินและคณะ (2542) รายงานว่า การให้สาร  $KClO_3$  ในระยะใบแก่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การให้ในระยะใบอ่อนสามารถชักนำการออกดอกได้เพียง 6.7 เปอร์เซ็นต์ (หลังจากการให้สาร 60 วัน) ส่วนการให้สาร  $KClO_3$  ในระยะใบอ่อน ลำไยจะออกดอกได้น้อยกว่าและช้ากว่าการให้ในระยะใบแก่ (ชิตติ และคณะ, 2542) ส่วนสาเหตุที่ต้นลำไยที่อยู่ในระยะใบอ่อนตอบสนองต่อสาร  $KClO_3$  ได้ไม่ดี คาดว่าใบอ่อนมีสารยับยั้งการออกดอก ถ้าผลิตใบอ่อนออกและให้สาร  $KClO_3$  พบว่าลำไยสามารถออกดอกได้ดีเท่ากับระยะใบแก่ (พาวิน และคณะ, 2545) ทำให้ในปัจจุบันเกษตรกรมีความนิยมใช้สารแพคโคลบิวทราซอลมาช่วยในการยับยั้งการแตกใบอ่อนกันอย่างแพร่หลาย

จากผลการศึกษาของการแตกใบอ่อนของลำไย ในกรรมวิธีการให้สารแพคโคลบิวทราซอลก่อนมีการชักนำด้วยสารคลอเรตทางดิน มีเปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนค่อนข้างสูง เท่ากับ 87-93 เปอร์เซ็นต์ (ปีที่ 1 และปีที่ 2) และไม่แตกต่างจากวิธีควบคุม ซึ่งแตกต่างจาก พิจิตร และคณะ (2555) ได้ทำการศึกษากลับลำไยไม่แตกใบอ่อนในช่วงฤดูฝน พบว่า การพ่นสารแพคโคลบิวทราซอล อัตรา 400 ppm จำนวน 1 ครั้ง 2 ครั้ง และ 3 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ ให้เปอร์เซ็นต์การแตกใบอ่อนเท่ากับ 16.3, 13.8 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน นภดล (2557) พบว่า ต้นลำไยที่ได้รับสารแพคโคลบิวทราซอลด้วยการรดทางดินในอัตรา 2 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร ให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกเป็นช่อดอกล้วนและปริมาณผลผลิตลำไยต่อต้นมากที่สุดเมื่อเทียบกับการพ่นทางใบและชุดควบคุม แต่จากผลการทดลองในครั้งนี้ที่พบว่า การให้สารแพคโคลบิวทราซอลไม่สามารถยับยั้งการแตกใบอ่อนของลำไยได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในพื้นที่ศึกษามีปริมาณฝนค่อนข้างมาก จากข้อมูล อุตุวิทยามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จะเห็นได้ว่า ในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม มีฝนตกเกือบทุกวัน (จำนวนวันฝนตกประมาณ 29-30 วัน) ทำให้มีปริมาณฝนและความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูงหลังจากการรดสารแพคโคลบิวทราซอล ทำให้สารแพคโคลบิวทราซอลซึ่งเป็นสารที่อยู่ในกลุ่มสารประกอบไตรอะโซล (triazole) มีกลไกการทำงานในการยับยั้งการสังเคราะห์ฮอร์โมนจิบเบอเรลลินในพืชจึงมีผลชะลอการแบ่งเซลล์และการยืดยาวของเซลล์บริเวณได้ปลายยอดนั้น ซึ่งส่งผลโดยตรงกับแตกใบอ่อน ไม่สามารถทำงานได้ จึงทำให้ต้นลำไยแตกใบอ่อน (พัชรียา, 2560)

ส่วนผลของการชักนำให้ต้นลำไยออกดอกในการศึกษานี้ พบว่า การให้  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับการพ่นทางใบด้วย  $KClO_3$  อัตรา 2,000 ppm ให้ผลการออกดอกที่ดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญ โดยการพ่นทางใบ จำนวน 3 ครั้ง แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกที่มากที่สุด ซึ่งเป็นในทิศทางเดียวกับการศึกษาในลำไยเพื่อกระตุ้นการออกดอกนอกฤดูในฤดูฝน พบว่า การใช้  $KClO_3$  ร่วมกับการพ่นทางใบด้วย 0-52-34 ผสมเอทธิฟอน สามารถกระตุ้นให้ต้นลำไยออกดอกได้หลังรอด 21 วัน และมีการออกดอกร้อยละ 86 มีลักษณะเป็นช่อดอกล้วนทั้งหมด (วิชชุตา, 2556) ทั้งนี้เนื่องมาจากต้นลำไยที่ได้รับสารคลอเรตหรือสารควบคุมการเจริญเติบโตโดยการพ่นซ้ำ สามารถทดแทนจากการชะล้างหรือความเข้มข้นของสารคลอเรตที่ลดลงโดยน้ำฝน ซึ่งจากการศึกษาการเคลื่อนที่และผล

ตกค้างของสารคลอเรตในดิน พบว่า การเคลื่อนที่ของสารคลอเรตจะไปกับน้ำได้ดีเมื่อถูกน้ำชะล้าง แต่การกระจายตัวของสารคลอเรตที่ถูกน้ำชะในปริมาณเท่ากันจะมีความแตกต่างระหว่างดินชนิดต่างกัน โดยดินที่อุ้มน้ำได้มาก เช่น ดินเหนียว จะทำให้สารคลอเรตแพร่ลงดินได้ลึกน้อยกว่าดินที่อุ้มน้ำได้น้อย และสารคลอเรตจะไม่ถูกตรึงในดินที่เป็นชนิดไม่อุ้มน้ำ (สมชาย และคณะ, 2544) ส่วนเปอร์เซ็นต์การติดผลในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ต้นลำไยในทุกกรรมวิธีทดลองมีการติดผลค่อนข้างต่ำ (ตารางผนวกที่ 1) อาจเนื่องมาจากการเกิดฝนตกอย่างต่อเนื่องในช่วงหลังการชักนำการออกดอกด้วยสาร  $KClO_3$  ซึ่งจากข้อมูลอุตุนิมวิทยาได้แสดงให้เห็นถึงปริมาณน้ำฝนที่มีปริมาณค่อนข้างสูงและจำนวนวันที่ฝนตกเกือบทุกวันในช่วงเวลาดำเนินการทดลอง (ภาพผนวกที่ 2) ทำให้ความชื้นในอากาศค่อนข้างสูง ต้นลำไยจึงเกิดการแตกใบอ่อนแทนการเกิดตาดอก ทำให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกค่อนข้างต่ำ อีกทั้งยังเกิดการร่วงของดอก เนื่องจากในช่วงการออกดอกนั้น ในพื้นที่ศึกษามีสภาพอากาศที่แปรปรวน มีลมแรง ฝนตกติดต่อกัน ทำให้ดอกลำไยเกิดการร่วงค่อนข้างมาก ส่งผลให้การติดผลค่อนข้างน้อยนั่นเอง

ทั้งนี้กลไกการทำงานของสารคลอเรตยังไม่สามารถพิสูจน์ได้อย่างแน่นอน เพียงแต่มีรายงานจากการศึกษาเกี่ยวกับกลไกการทำงานของสาร  $KClO_3$  ที่สามารถกระตุ้นและชักนำให้ต้นลำไยออกดอก พบว่า สาร  $KClO_3$  ละลายน้ำจะแตกตัวให้โพแทสเซียมไอออน ( $K^+$ ) และคลอเรตไอออน ( $ClO_3^-$ ) สารคลอเรตเมื่อถูกดูดซึมและลำเลียงเข้าสู่รากผ่านทางลำต้น และโดยปกติในรากและใบพืชจะมีการใช้ธาตุไนโตรเจนที่เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์เอนไซม์ที่เรียกว่า ไนเตรตรีดักเตส (Nitrate reductase) จากโครงสร้างของไนเตรต ( $NO_3^-$ ) และอนุมูลคลอเรต ( $ClO_3^-$ ) ซึ่งคล้ายคลึงกัน ทำให้เอนไซม์ไนเตรตรีดักเตสสามารถจับอนุมูลคลอเรตได้และมีความสามารถในการทำปฏิกิริยารีดักชันได้ดีกว่าไนเตรต ( $NO_3^-$ ) ทำให้เปลี่ยนเป็นไปย้อยิ่งและอัตราการทำงานของเอนไซม์ไนเตรตรีดักเตสภายใต้ต้นพืชลดลง ส่งผลให้ปริมาณไนโตรเจนลดลงในขณะที่พืชยังสามารถสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตได้ตามปกติ ทำให้อัตราส่วน C/N ห่างกันอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้พืชมีการชะงักการเจริญเติบโตทางกิ่งใบและสามารถออกดอกได้ (ธนะชัย, 2542) ทั้งนี้ ดรุณี และคณะ (2553) ได้กล่าวถึงกลไกการทำงานของสารคลอเรต ว่า เมื่อราด  $KClO_3$  ทางดิน อนุมูลคลอเรตจะแข่งขันกับอนุมูลไนเตรตเข้าสู่รากพืช ซึ่งมีผลต่อปริมาณไซโตโคตินที่เพิ่มขึ้นอย่างมากในยอด ซึ่งอาจมาจากอนุมูลคลอเรตเคลื่อนที่ไปสู่ใบและยอด และมีการสร้างไซโตโคตินที่ยอด ส่วนในใบ สาร  $KClO_3$  จะไปมีผลต่อการลดลงของกิจกรรมเอนไซม์ไนเตรตรีดักเตสและคาร์โบไฮเดรต และอาจมีสัญญาณบางอย่างจากใบส่งไปที่ยอด ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมดุลของฮอร์โมนไซโตโคตินและฮอร์โมนออกซิน ซึ่งหากอัตราส่วนของฮอร์โมนดังกล่าวสูงนั้นจะส่งผลให้ยอดจะพัฒนาไปเป็นดอก และถ้ามีอัตราส่วนต่ำ ตายอดจะไม่มีการพัฒนาไปเป็นดอกนั่นเอง

สำหรับการบังคับดอกลำไยในช่วงฤดูฝนที่ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรนั้น อาจมีเนื่องมาจากพื้นที่ศึกษานั้น ในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมจะเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนมากและมีจำนวนวันที่ฝนตกเกือบทุกวัน ซึ่งจากข้อมูลอุตุนิมวิทยาแสดงให้เห็นถึงปริมาณฝนที่มาก และมีความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศที่ค่อนข้างสูง ทำให้เมื่อมีการใช้สาร  $KClO_3$  แล้วเกิดมีฝนตกลงมาจะทำให้ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาชะล้างสารบางส่วนไหลพ้นจากราก หรือทำให้ความเข้มข้นของสารลดลง มีผลทำให้การออกดอกน้อยลงด้วย (Manochai *et al.*, 2001) นอกจากนี้ในช่วงฤดูฝนจะมีเมฆหนาทึบ จะมีช่วงเวลาที่ท้องฟ้าปิดเป็นส่วนใหญ่ ทำให้การออกดอกของลำไยได้ไม่ดีแม้ว่าจะให้สารคลอเรตในปริมาณมากขึ้นก็ตาม เนื่องจากแสงแดดไม่พอและส่งผลต่อความเข้มของแสงน้อยลงไปด้วย ซึ่งความเข้มของแสงก็มีบทบาทสำคัญต่อการตอบสนองของต้นลำไยต่อสารคลอเรต ถ้าต้นลำไยได้รับแสงน้อยลง จะ

มีอัตราการสังเคราะห์แสงลดลงและมีการออกดอกลดลงด้วย (สุภาวดีและคณะ,2544) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับ บุญชาติ และคณะ (2551) ได้ศึกษาพบว่า การให้สาร  $KClO_3$  ในเดือนสิงหาคมและกุมภาพันธ์ จะออกดอกน้อยกว่าการให้สารในเดือนตุลาคม ธันวาคม เมษายน และมิถุนายน และจากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ พบว่า ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์จะมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการแทงช่อดอก

ผลการศึกษาการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สาร  $KClO_3$  ในการผลิตลำไยระหว่างฤดูฝนในครั้งนี้นี้ พบว่า ผลของการศึกษาในส่วนของการออกดอก ติดผล ยังไม่สามารถเปรียบเทียบกับการผลิตทางการค้าได้ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาดังกล่าวอาจสามารถอธิบายถึงประสิทธิภาพในการออกดอกที่เปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิต ซึ่งหากเทียบแล้ววิธีการเกษตรกรผู้ปลูกลำไยทางการค้าในเขตจังหวัดตราด จะมีการใช้สารคลอเรต จำนวน 6-7 ครั้ง จะมีในส่วนของต้นทุนการผลิตเฉพาะในส่วนของ การใช้สารเคมีในช่วงชักนำการออกดอก ประมาณ 13,400 บาท ในขณะที่หากมีการใช้สารคลอเรตจำนวนน้อยครั้งลง ก็จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้ อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาเห็นได้ว่า การใช้สารคลอเรต โดยใช้พ่นทางใบจำนวน 3 ครั้ง ก็สามารถที่จะชักนำให้ลำไยออกดอกได้ ทั้งนี้ ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศมีอิทธิพลต่อการออกดอกของลำไยในฤดูฝนมากกว่า การใช้สาร  $KClO_3$  ดังนั้นการใช้ สารคลอเรตต้องมีการวางแผนวิธีการใช้ เวลาที่เหมาะสม ตลอดทั้งความพร้อมของต้นลำไย เพื่อให้การใช้สาร  $KClO_3$  มีประสิทธิภาพที่สุด

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การให้สาร  $KClO_3$  ทางใบหลังจากการให้สารทางดินเพื่อชักนำการออกดอกของลำไยในช่วงที่มีฝนตกชุก และมีปริมาณฝนค่อนข้างมาก สามารถชักนำการออกดอกของลำไยได้อยู่ในช่วง 56.0 – 82.5 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาในการแทงช่อดอกหลังให้สารอยู่ในช่วง 28 - 49 วัน
2. ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศมีอิทธิพลต่อการออกดอกของลำไยในฤดูฝนมากกว่าการใช้สาร  $KClO_3$  ดังนั้น การใช้ สารคลอเรตต้องมีการวางแผนวิธีการใช้ เวลาที่เหมาะสม ตลอดทั้งความพร้อมของต้นลำไย เพื่อให้การใช้สาร  $KClO_3$  มีประสิทธิภาพดีที่สุด
3. การใช้สารคลอเรตเพื่อชักนำการออกดอกของลำไยในช่วงฤดูฝน วิธีการใช้สาร  $KClO_3$  ทางดิน ร่วมกับการพ่นสาร  $KClO_3$  ทางใบ จะทำให้ส่งเสริมประสิทธิภาพให้ลำไยมีการออกดอกได้ดียิ่งขึ้น

### - ข้อเสนอแนะ

การใช้สารโพแทสเซียมคลอเรตในการชักนำการออกดอกของลำไยนั้น ควรคำนึงถึงสภาพภูมิอากาศมากกว่า ปริมาณการใช้สาร เนื่องจากเป็นปัจจัยหลักต่อประสิทธิภาพของสารที่จะมีผลโดยตรง

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากการศึกษาครั้งนี้ จะเห็นได้ว่าการให้สาร  $KClO_3$  ในช่วงที่มีฝนตกชุกและมีปริมาณฝนค่อนข้างมาก สามารถควบคุมการออกได้ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวอาจเป็นแนวทางในการเลือกช่วงของการผลิต หรือนำไปวางแผนการผลิต เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด เช่น การวางแผนการผลิต 2-3 รุ่น เพื่อลดความเสี่ยงต่อ

สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และยังสามารถผลิตได้ในช่วงที่ตลาดยังมีความต้องการสูง ทำให้ราคาผลผลิตยังได้ราคาสูง

## 11. คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ พนักงานราชการ ผู้ช่วยนักวิจัย ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ที่ทุ่มเทในการดูแลแปลงทดลองมีความสมบูรณ์ที่สุด ทำให้การดำเนินการทดลองนี้ลุล่วงไปด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง

- ชิตติ ศรีตันทิพย์ ยุทธนา เขาสุเมธ และสันติ ช่างเจรจา. 2542. ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ ( $KClO_3$ ) ต่อการออกดอกนอกฤดูของลำไยพันธุ์ดอ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 60 หน้า
- ดร. นภาพร กนกวรรณ ศรีงาม พาวิณ มะโนชัย Wuensche, J.-N และ Bangeth, F. 2553. การเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอร์โมนในช่วงก่อนการออกดอกนอกฤดูของลำไยและลิ้นจี่. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 128 หน้า
- ธนะชัย พันธุ์เกษมสุข. 2542. ลำไยกับสารประกอบคลอไรด์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 53 หน้า
- นภดล ศรีเหรา. 2557. ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อขนาดทรงพุ่ม ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลำไยพันธุ์อีดอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่. 152 หน้า
- นิพนธ์ สุขวิบูลย์ และนันทรัตน์ ศุภกานิต. 2547. การปลูกและดูแลรักษา. เอกสารวิชาการลำไย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 20-35
- บุญชาติ คดีวัฒน์. 2551. ผลของสารโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอกและติดผลของลำไยพันธุ์อีดอในรอบปี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่. 154 หน้า
- พาวิณ มะโนชัย ยุทธนา เขาสุเมธ ชิตติ ศรีตันทิพย์ และ สันติ ช่างเจรจา. 2547. เทคโนโลยีการผลิตลำไย. กรุงเทพฯ: พิสิกส์เซ็นเตอร์. 128 หน้า
- พาวิณ มะโนชัย วรินทร์ สุทนต์ วินัย วิริยะอลงกรณ์ นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และเสกสันต์ อุสสหาดานนท์. 2542. ระยะเวลาพัฒนาของใบกับการกระตุ้นการออกดอกของลำไยโดยใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์. ใน รายงานสัมมนาฮอร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดู. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า 9-14.
- พิจิตร ศรีปิ่นตา อนันต์ ปัญญาเพิ่ม สุพัฒธณกิจ โพธิ์สว่าง จันท์เพ็ญ แสนพรหม สมพงษ์ คูตระกูล พัทธราภรณ์ ลีลาภรณ์กุล ศิริพร หัสสร้างสี อุทัย นพคุณวงศ์. 2555. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลำไยนอกฤดูในเขตภาคเหนือ. หนังสือ ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2555, 320 หน้า
- พัชรียา บุญกอกแก้ว. 2560. สารควบคุมการเจริญเติบโตในพืชสวน. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 230 หน้า
- มนตรี ทศานนท์. 2548. การใช้สารกลุ่มคลอไรด์กระตุ้นการออกดอกของลำไย. ใน เอกสารวิชาการ ลำไย กรมวิชาการเกษตร หน้า 65-85. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 160 หน้า.

วิชชุตา ตองอ่อน นุดี เจริญกิจ และพิทยา สรวมศิริ. 2556. การใช้เอทีฟอนและโมนิโพแทสเซียมฟอสเฟตร่วมกับโพแทสเซียมคลอเรต เพื่อกระตุ้นการออกดอกนอกฤดูของลำไยพันธุ์ตอในฤดูฝน. วารสารเกษตร 29(1). หน้า 13-18.

สมชาย องค์กรประเสริฐ ปฎิภาณ สุทธิกุลบุตร และศุภธิดา อ่ำทอง. 2544. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการประเมินผลกระทบของการใช้สารคลอเรตในสวนลำไยต่อสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.

สุภาวดี บุญธรรม. 2545. อิทธิพลของแสงและอัตราการให้น้ำต่อการออกดอกและการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารจิบเบอเรลลินและซีเอทีนในยอดลำไยพันธุ์ตอก่อนและหลังการออกดอกตามธรรมชาติ และหลังให้สารโพแทสเซียมคลอเรต. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.

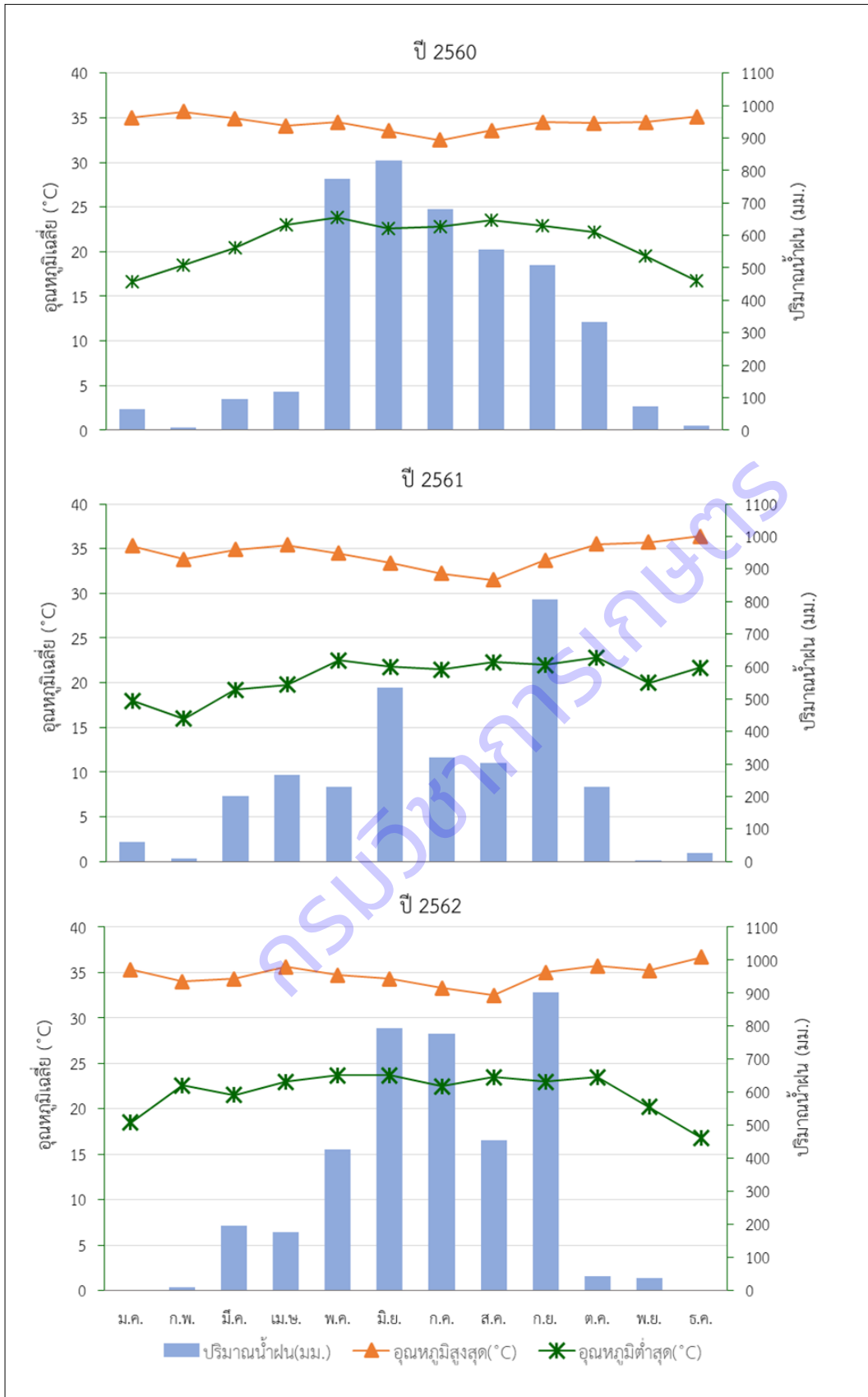
สุภาวดี บุญธรรม พาวิน มะโนชัย นันทฤทธิ์ โชคถาวร และเสกสันต์ อุสสหตานนท์. 2544. อิทธิพลของปริมาณแสงและอัตราการให้น้ำต่อการตอบสนองต่อสารโพแทสเซียมคลอเรตต่อการออกดอกและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของลำไยพันธุ์ตอ. รายงานผลงานวิชาการ ครั้งที่ 3. เชียงใหม่.

Manochai, P., P. Sruamsiri., 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.

Potchanasin, P., Sringarm, K., Naphrom, D., Bangerth, K.F., 2008. Floral induction (FI) in longan (*Dimocarpus longan*, Lour.) trees – the possible participation of endogenous hormones IV) The essentiality of mature leaves for FI and interactions with hormone concentrations and inter-conversions. *Scientia Horticulturae*, 122: 311-321.

Sringarm, K., Potchanasin, P., Sruamsiri, P., Bangerth, K. F., 2008. Floral induction (FI) in longan (*Dimocarpus longan*, Lour.) trees – the possible participation of endogenous hormones II) Low temperature and potassium chlorate effects on hormone concentrations in and their export out of leaves. *Scientia Horticulturae*, 122: 295-300.

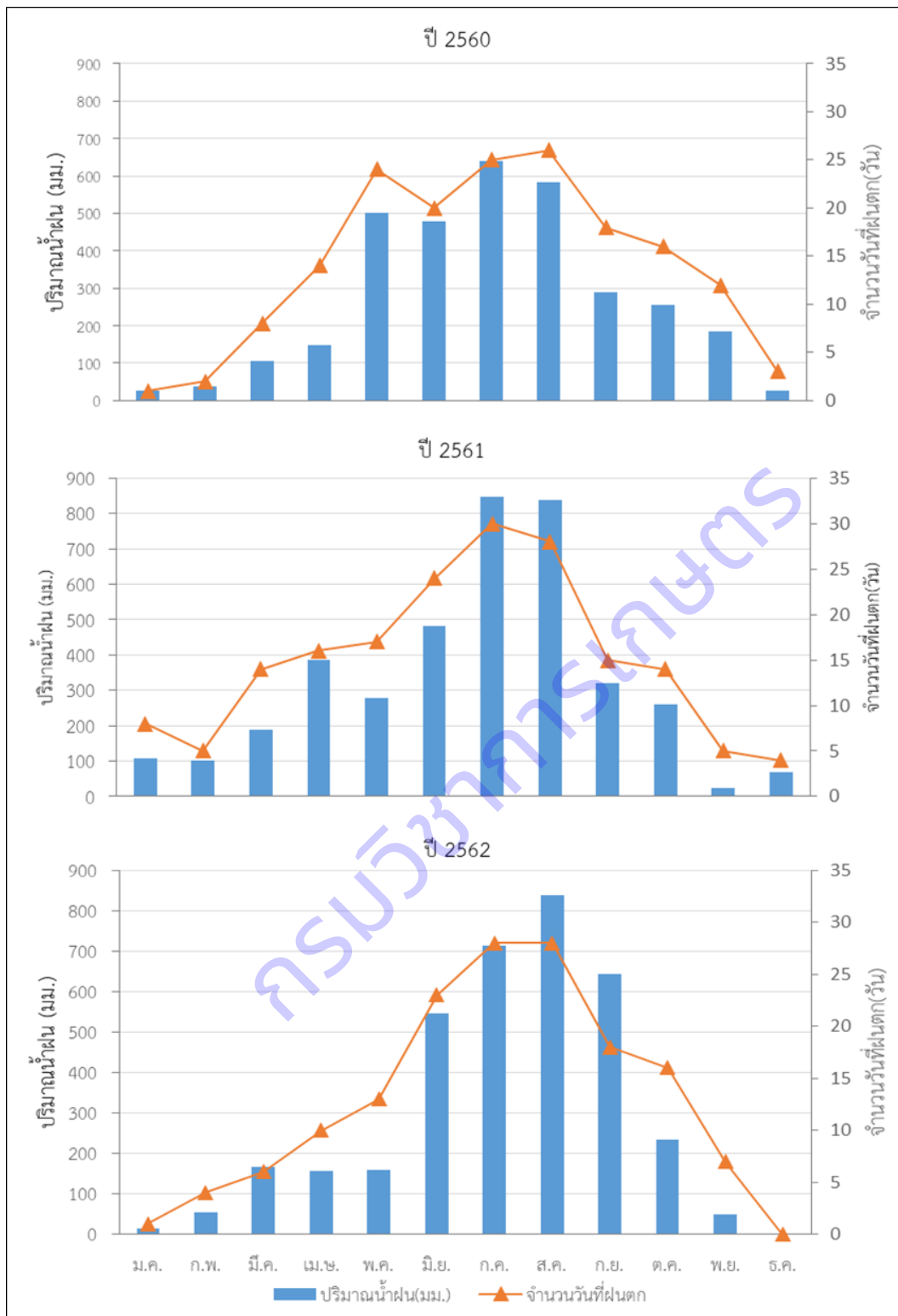
13. ภาคผนวก



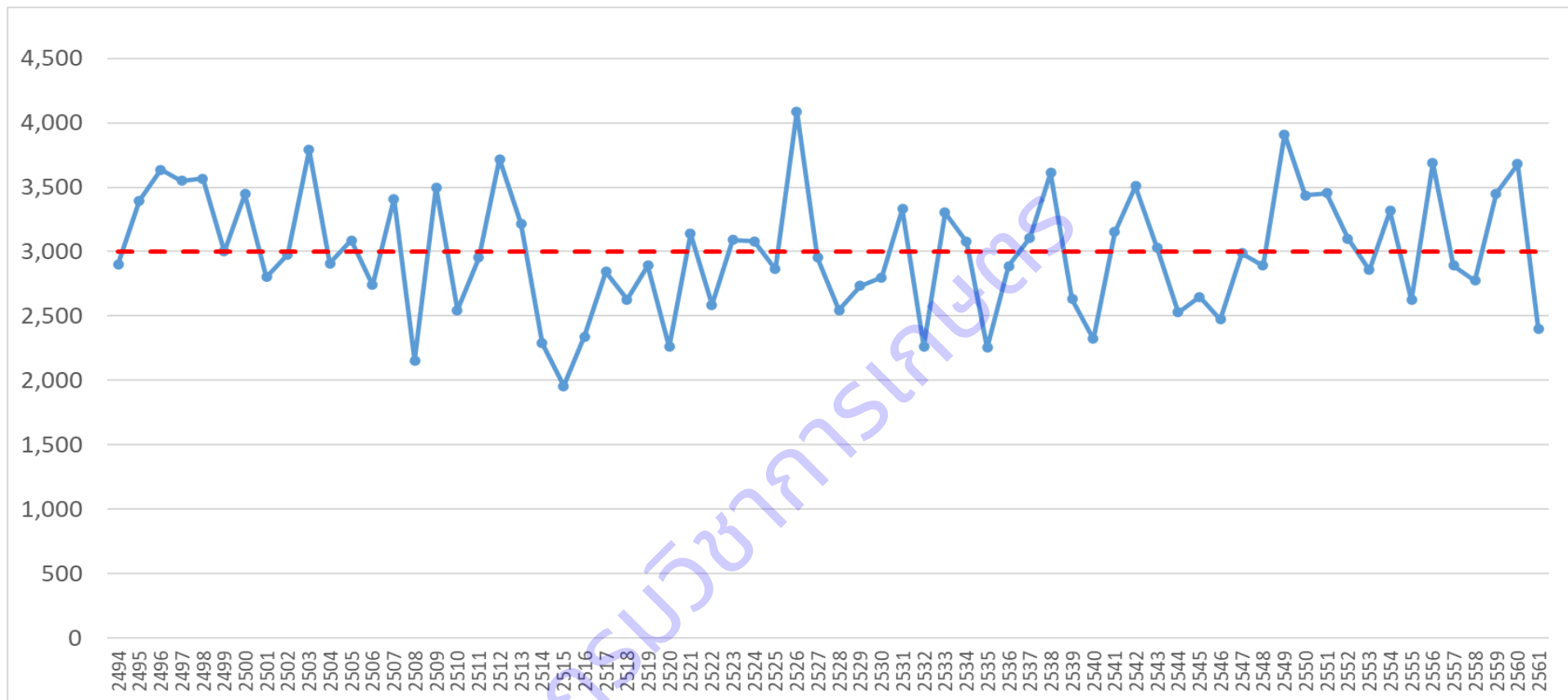
ภาพผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนและอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปี พ.ศ. 2560 – 2562  
อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี



กรมวิชาการเกษตร



ภาพผนวกที่ 2 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตก ปี 2560 – 2562 ศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออก  
 ห้วยสะพานหิน จังหวัดจันทบุรี



ภาพผนวกที่ 3 ปริมาณน้ำฝน ปี 2494 – 2561 อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี



ก



ข



ค



ง

ภาพผนวกที่ 4 ต้นลำไยที่ใช้ในการทดลองและการเตรียมความพร้อมเพื่อดำเนินการทดลองตามกรรมวิธี  
ภาพ (ก) สภาพแปลงต้นลำไย (ข) ต้นลำไย (ค) ใบแก่ที่สมบูรณ์ และ (ง) การกำจัดวัชพืช  
(การทดลองครั้งที่ 1 ปี 2561)



ก



ข

ภาพผนวกที่ 5 การเตรียมต้นลำไยเพื่อดำเนินการทดลอง โดยกำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้นหรือใต้ทรงพุ่ม (ภาพ ก)  
และการราดสารแพคโคลบิวทราซอลในอัตรา 2 กรัม/เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร (ภาพ ข)  
ในวันที่ 8 สิงหาคม 2561 (การทดลองครั้งที่ 1 ปี 2561)





ภาพผนวกที่ 6 ดำเนินการทดลอง วัสดุสารโปแตสเซียมคลอไรด์ทางดิน  
ในวันที่ 30 สิงหาคม 2561 (การทดลองครั้งที่ 1 ปี 2561)





ภาพผนวกที่ 7 ดำเนินการทดลอง ฟ่นสารโพแทสเซียมคลอเรตโดยการพ่นทางใบ  
(การทดลองครั้งที่ 1 ปี 2561)





ภาพผนวกที่ 8 การแตกใบอ่อนของต้นลำไย (การทดลองครั้งที่ 1 ปี 2561)



ภาพผนวกที่ 9 ต้นลำไยที่มีการออกดอกหลังจากการใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ทางดินและพ่นทางใบ (การทดลองครั้งที่ 1 ปี 2561)





ภาพผนวกที่ 10 การเก็บเกี่ยวผลผลิตลำไยและผลผลิตลำไยน้ำหนัก 1 กิโลกรัมต่อช่อ  
(การทดลองครั้งที่ 1 ปี 2561)





ภาพผนวกที่ 11 ต้นลำไยที่ได้ตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต เพื่อเตรียมต้นลำไยสำหรับการทดลองปีที่ 2



ภาพผนวกที่ 12 ดำเนินการทดลอง วัสดุสารแพคโคลบิวทราซอลในอัตรา 2 กรัม/เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร ในวันที่ 14 สิงหาคม 2562 (การทดลองครั้งที่ 2 ปี 2562)





ภาพผนวกที่ 13 ดำเนินการทดลอง วัสดุสารโพแทสเซียมคลอไรด์ทางดิน  
ในวันที่ 28 สิงหาคม 2562 (การทดลองครั้งที่ 2 ปี 2562)



ภาพผนวกที่ 14 ดำเนินการทดลอง ฟอสฟอรัสโพแทสเซียมคลอไรด์ทางใบ  
(การทดลองครั้งที่ 2 ปี 2562)





ภาพผนวกที่ 15 ต้นลำไยที่มีการแตกใบอ่อนในกรรมวิธีที่ 1 ( $KClO_3$  ทางดิน + แพคโคลบิวทราซอล 2 g/mCD)  
(การทดลองครั้งที่ 2 ปี 2562)



ภาพผนวกที่ 16 ต้นลำไยที่มีการออกดอกในกรรมวิธีที่ 2 ( $KClO_3$  ทางดิน + ฟัน  $KClO_3$  2,000 ppm 1 ครั้ง)  
(การทดลองครั้งที่ 2 ปี 2562)





ภาพผนวกที่ 17 ต้นลำไยที่มีการออกดอกในกรรมวิธีที่ 3 ( $KClO_3$  ทางดิน + ฟัน  $KClO_3$  2,000 ppm 3 ครั้ง)  
(การทดลองครั้งที่ 2 ปี 2562)



ภาพผนวกที่ 18 ต้นลำไยในกรรมวิธีควบคุม (ธาตุสาร  $KClO_3$  ทางดินอย่างเดียว)  
(การทดลองครั้งที่ 2 ปี 2562)



ตารางผนวกที่ 1 เปอร์เซ็นต์การติดผล น้ำหนักผลผลิตรวม และปริมาณผลผลิตต่อต้น ในกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การติดผล ก่อนเก็บเกี่ยว		น้ำหนักผลผลิตรวม (กิโลกรัม)		ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ต้น)	
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2561	ปี 2562
KClO <sub>3</sub> ทางดิน + แพคโคลบิวทราซอล 2 g/mCD	0	0	0	0	0	0
KClO <sub>3</sub> ทางดิน + ฟัน KClO <sub>3</sub> 2,000 ppm 1 ครั้ง	10.0	15.0	21.5	54.5	2.4	6.1
KClO <sub>3</sub> ทางดิน + ฟัน KClO <sub>3</sub> 2,000 ppm 3 ครั้ง	34.0	4.1	245.3	24.0	24.5	2.4
วิธีควบคุม (KClO <sub>3</sub> ทางดิน)	0	0	0	0	0	0

หมายเหตุ: ในการทดลองปี 2562 มีพายุฝน ลมกระโชกแรงในพื้นที่ศึกษา ทำให้ดอกกล้วยต้นทดลองในกรรมวิธี 3 (KClO<sub>3</sub> ทางดิน + ฟัน KClO<sub>3</sub> 2,000 ppm 3 ครั้ง) มีการร่วงเป็นจำนวนมาก

ตารางผนวกที่ 2 ช่วงเวลาการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์และการเก็บเกี่ยวลำไยนอกฤดู

เดือนที่ให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์	เดือนที่เก็บเกี่ยวผลผลิต
ต้นกุมภาพันธ์	กลางกันยายน
ต้นมีนาคม	ต้นตุลาคม
ปลายเมษายน	ต้นพฤศจิกายน
ต้นพฤษภาคม	กลางพฤศจิกายน
ต้นมิถุนายน	กลางธันวาคม
ต้นกรกฎาคม	ต้นกุมภาพันธ์
ต้นสิงหาคม	กลางมีนาคม
ต้นกันยายน	กลางเมษายน
ต้นตุลาคม	กลางพฤษภาคม
ต้นพฤศจิกายน	ต้นมิถุนายน

ตารางผนวกที่ 3 ช่วงเวลาการให้สารโพแทสเซียมคลอไรด์และการเก็บเกี่ยวผลผลิตของการผลิตลำไยนอกฤดูในจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดตราด

	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
--	------	------	-------	-------	------	-------	------	------	------	------	------	------

ช่วงเดือนที่ ให้สารคลอ เรต												
เดือนที่เก็บ เกี่ยวผลผลิต												

กรมวิชาการเกษตร