

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาลำไย
2. โครงการวิจัย : พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตลำไยในภาคเหนือตอนบน
กิจกรรม : ทดสอบเทคโนโลยีผลิตลำไยนอกฤดูแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม
3. ชื่อการทดลอง : ทดสอบเทคโนโลยีการใช้โพแทสเซียมคลอเรตชักนำให้ออกดอก
นอกฤดู (ปี 2559-61)
ชื่อการทดลอง : Testing on the use of potassium chlorate for flowering
induction in Longan

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	:	นิพนธ์ สุขวิบูลย์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1
ผู้ร่วมงาน	:	นฤนาท ชัยรังษี	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1
		วัฒน์กรณ์ เทพโพธา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย
		เกียรติวี พันธุ์ไชยศรี	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1
		พิจิตร ศรีปันทา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์
		ทวีศักดิ์ แสงอุดม	สถาบันวิจัยพืชสวน

5. บทคัดย่อ

ปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกลำไยภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือใช้สารคลอเรตกระตุ้นให้ลำไยออกนอกฤดูอย่างแพร่หลาย ซึ่งการผลิตในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักมีผลผลิตต่อพื้นที่มากกว่าในภาคเหนือ จากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่ากรรมวิธีให้สารกลุ่มคลอเรตเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้แตกต่างกัน จึงได้ทดสอบเทคโนโลยีการให้สารคลอเรตในการผลิตลำไยนอกฤดูระหว่างกรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือตอนบน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการกระตุ้นการออกดอกของลำไยนอกฤดูในภาคเหนือ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำในสวนเกษตรกร 5 รายๆ ละ 2 ไร่ มี 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งพ่นสารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) ทางดินอัตรา 500 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากนั้น 7 วันจึงพ่นทางใบด้วยสาร $KClO_3$ อัตรา 20 กรัม ผสมสารไทโอยูเรียอัตรา 20 กรัมและน้ำตาลทางด่วนอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 3 ครั้งห่างกัน 5-7 วัน ครั้งสุดท้ายจึงพ่นทางใบด้วยสารละลาย $KClO_3$ อัตรา 20 กรัม ผสมน้ำตาลทางด่วนอัตรา 20 มิลลิลิตร ผสมปุ๋ย KNO_3 อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือซึ่งมีหลากหลายวิธี โดยส่วนใหญ่จะใช้วิธีการหว่านสาร $KClO_3$ หรือใช้สารละลาย $KClO_3$ ทางดินอัตรา 1.0-1.5 กิโลกรัมต่อต้น หรือสารละลาย $NaClO_3$ อัตรา 5 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยเคมี 13-0-46 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร และพ่นทางใบด้วยสารชุดเร่งการออกดอกที่ขายเป็นการค้าหรือปุ๋ยเกล็ด ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือทุกรายออกดอกมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือแต่มีความแตกต่างทางสถิติจำนวน 3 ราย โดยแปลงนางสมจิต

ดวงบาล (จังหวัดเชียงใหม่) มีร้อยละการออกดอกของกรรมวิธีภาคเหนือเท่ากับ 34.0 และกรรมวิธีภาคตะวันออก ร้อยละ 10.63 ส่วนแปลงในพื้นที่จังหวัดเชียงรายของนางสาวพรพรรณ สุพรรณิช มีร้อยละการออกดอกของกรรมวิธีภาคเหนือเท่ากับ 91.90 และกรรมวิธีภาคตะวันออกร้อยละ 83.10 และแปลงนายฐานวัฒน์ คงทอง มีร้อยละการออกดอกของกรรมวิธีภาคเหนือเท่ากับ 84.99 และกรรมวิธีภาคตะวันออกร้อยละ 69.73 ส่วนเกษตรกรกรอีก 2 รายพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ด้านต้นทุนการใช้สารกระตุ้นการออกดอกพบว่ากรรมวิธีภาคเหนือมีต้นทุนต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออก 3 ราย โดยกรรมวิธีภาคเหนือมีต้นทุนระหว่าง 14.9 – 57.0 บาทต่อต้น กรรมวิธีภาคตะวันออกมีต้นทุนระหว่าง 32.56-64.0 บาทต่อต้น และเกษตรกรที่มีต้นทุนของกรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออก 2 ราย โดยกรรมวิธีภาคเหนือมีต้นทุนระหว่าง 18.8-64.22 บาทต่อต้น ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกมีต้นทุน 17.32-38.12 บาทต่อต้น

6. คำนำ

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีมูลค่าส่งออก 2.07 หมื่นล้านบาท มีเนื้อที่ให้ผล 1,056,277 ไร่ ในภาคเหนือมีเนื้อที่ให้ผล 857,987 ไร่ ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูนและเชียงใหม่ ส่วนภาคกลางภาคตะวันออกมีเนื้อที่ให้ผล 158,914 ไร่ เนื้อที่ส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดจันทบุรี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ด้านการผลิตจะมีผลผลิตลำไยตลอดทั้งปี แต่ส่วนใหญ่จะมีผลผลิตในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม (ในฤดู) และช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม (นอกฤดู) ภาคเหนือจะมีการผลิตทั้งลำไยในฤดูและนอกฤดู ส่วนภาคกลางและภาคตะวันออกจะเป็นการผลิตลำไยนอกฤดู

ในอดีตการออกดอกของลำไยจะขึ้นอยู่กับสภาพอากาศที่หนาวเย็น ความแปรปรวนของอุณหภูมิ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่จะชักนำให้ออกดอกทำให้ผลผลิตลำไยในแต่ละปีไม่แน่นอน ภายหลังมีการค้นพบสารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) ที่สามารถชักนำให้ลำไยออกดอกทดแทนสภาพอากาศที่หนาวเย็นและภายหลังมีการใช้อย่างแพร่หลาย ปัจจุบันมีเทคโนโลยีใช้สารกลุ่มคลอเรตบังคับให้ลำไยออกดอกนอกฤดู และสามารถกระจายการผลิตลำไยได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามการใช้สารคลอเรตอย่างมีประสิทธิภาพ เกษตรกรต้องวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับความพร้อมของต้น สภาพแวดล้อม และความต้องการของตลาด (อรุณี, 2550) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2556) รายงานว่า ผลผลิตต่อไร่ปี 2555 ของลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูนและเชียงรายปี 2555 เท่ากับ 891 763 และ 513 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตต่อไร่ในจังหวัดจันทบุรีเท่ากับ 2,158 กิโลกรัมต่อไร่ จาก การวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่านอกจากปริมาณน้ำฝนที่มากกว่า ขั้นตอนการใช้สารคลอเรตเป็นประเด็นหลักที่แตกต่างกัน หากมีการเปรียบเทียบขั้นตอนการใช้สารคลอเรต ของเกษตรกรทั้งสองกลุ่มในสภาพแวดล้อมภาคเหนือตอนบน จะใช้เป็นแนวทางแนะนำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลำไยนอกฤดูได้ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้คณะอนุกรรมการบริหารการผลิตกลุ่มสินค้าลำไย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้กำหนดให้แก้ปัญหาาราคาลำไยตกต่ำด้วยการเพิ่มพื้นที่การผลิตลำไยใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน โดยมีเป้าหมายให้เพิ่ม

สัดส่วนการผลิตลำไยนอกฤดู:การผลิต ลำไยในฤดูในสัดส่วน 40:60 ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะศึกษาและพัฒนาการผลิตลำไยนอกฤดูในภาคเหนือตอนบน ให้สอดคล้องกับนโยบายการขยายพื้นที่ลำไย

7. วิธีดำเนินการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- ต้นลำไยพันธุ์ดอ
- สารเคมี เช่น โพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) และไทโอยูเรีย
- ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี เช่น 15-15-15 46-0-0 และ 13-13-21 เป็นต้น
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น คาร์บาริล คาร์โบซัลแฟน เมตาแลกซิลและกำมะถันผง
- อุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เลื่อยตัดแต่งกิ่ง กรรไกรตัดแต่งกิ่ง

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ในสวนเกษตรกร 10 ราย แต่ละรายแปลงละ 2 ไร่ มี 2 กรรมวิธี คือ

- กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออก คือ พ่นสารละลาย $KClO_3$ ทางดินในทรงพุ่มอัตรา 500 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แล้วพ่นสารละลาย $KClO_3$ อัตรา 20 กรัม ผสมสารไทโอยูเรียอัตรา 20 กรัม และผสมน้ำตาลทางด่วนอัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรทางใบ จำนวน 4-5 ครั้ง ห่างกัน 5-7 วัน แล้วให้น้ำจนดินชื้นพอเพียงทุก 2-3 วันจนออกดอก

- กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ คือ รดสารละลาย $KClO_3$ ทางดินในทรงพุ่มอัตรา 100 กรัมต่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ม. แล้วพ่นทางใบอัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง แล้วรดให้น้ำจนออกดอก

เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติด้วย Paired T-test และ Yield GAP analysis

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เป็นการจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูในสวนเกษตรกรแบบแปลงใหญ่ โดยเกษตรกรร่วมดำเนินการ ใช้กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม มีขั้นตอนดำเนินงาน ดังนี้

1. เลือกพื้นที่และเกษตรกรเป้าหมายใน จ. เชียงใหม่ ลำพูนหรือเชียงรายที่เป็นตัวแทนของระบบการผลิตลำไยนอกฤดูและมีศักยภาพในการขยายผล

2. ประชุมเกษตรกรเพื่อให้ความรู้และชี้แจงวัตถุประสงค์โครงการ ตลอดจนแนวทางการดำเนินงาน

3. เลือกต้นพันธุ์ดอที่ออกดอกติดผลแล้ว ต้นสมบูรณ์และขนาดทรงพุ่มใกล้เคียงกัน จำนวน 10 แปลงแปลงละ 2 ไร่ จำนวน 10 ราย

4. เตรียมความพร้อมต้นก่อนชักนำให้ออกดอกเช่น ตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางทรงพุ่ม ใส่ปุ๋ยทางดินหรือพ่นปุ๋ยทางใบ และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร เมื่อใบชุดที่ 2 จึงให้สารเดือนสิงหาคมหรือกันยายน ซึ่งจะเก็บเกี่ยวผลเดือนกุมภาพันธ์

การบันทึกข้อมูล

- วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและธาตุอาหารพืช

- การออกดอก เช่น ช่วงออกดอก เเปอร์เซ็นต์ออกดอก
- ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และน้ำฝน
- ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ เช่น ต้นทุน

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

คัดเลือกแปลงลำไยของเกษตรกร 5 รายๆ ละ 4 ไร่ ที่ไม่ประสบปัญหาภัยแล้ง ต้นสมบูรณ์และอายุใบพร้อมใช้สารคลอเรต ตลอดจนมีแหล่งน้ำเพียงพอในการผลิตลำไยนอกฤดู ได้แก่

1. นางสมจิต ดวงบาล หมู่ 9 ต. แม่หอพระ อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่
2. นายประเสริฐ ผูกพัน หมู่ 4 ต. แม่สอย อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่
3. น.ส.เพชรพรรณ สุพรรณิช หมู่ 1 ต. เวียง อ. เวียงป่าเป้า จ. เชียงราย
4. นายฐานุวัฒน์ ทองคง หมู่ 4 ต. แม่ตำ อ. พญาเม็งราย จ. เชียงราย
5. นายโกศล แสนหงษ์ หมู่ 3 ต. หนองปลาสะวาย อ. บ้านโฮ้ง จ. ลำพูน

เตรียมความพร้อมต้นลำไยโดยตัดแต่งกิ่งแบบเปิดกลางทรงพุ่ม ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15+46-0-0 สัดส่วน 1:1 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ให้น้ำ และป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น หนอนคืบกินใบ โรสี้ชาสีเทา และแมลงค่อมทอง จนต้นลำไยดังกล่าวแตกใบอ่อน 2 ชุด

เมื่อใบชุดที่ 2 เป็นใบเปสลาดหรือแก่เต็มที่ในช่วงต้นเดือนมิถุนายนและสิงหาคม 2559 จึงให้สารคลอเรตตามกรรมวิธีของเกษตรกรภาคเหนือและกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 5 ราย รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 1.1 ภายหลังให้สารคลอเรตแล้ว มีการปฏิบัติดูแลรักษา เช่น ให้น้ำ ให้น้ำและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม

ตารางที่ 1.1 กรรมวิธีการให้สาร $KClO_3$ ของเกษตรกรภาคเหนือและเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ชื่อ-สกุล	กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
นางสมจิต ดวงบาล	พ่นสารละลาย $KClO_3$ ทางใบ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร จำนวน 3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน แล้วพ่นสารเปิดตาออก ลำไยการค้า (ดิ่งดอกดี) อัตราตามสลากจำนวน 1-2 ครั้ง	พ่นสารละลาย $KClO_3$ ทางดิน อัตรา 500 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากนั้น 7 วันจึงพ่นทางใบ
นายประเสริฐ ผูกพัน	หว่านสาร $KClO_3$ ใต้ทรงพุ่มอัตรา 0.6 กิโลกรัมต่อต้น แล้วให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ จากนั้น 7 วันจึงพ่นสาร $KClO_3$ ทางใบอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 100 ลิตรอีกครั้ง	ด้วยสารละลาย $KClO_3$ อัตรา 20 กรัม ผสมสารไทโอยูเรียอัตรา 20 กรัม และผสมน้ำตาลทางด่วน
น.ส.เพชรพรรณ สุพรรณิช	หว่านสาร $KClO_3$ อัตรา 1-1.5 กิโลกรัมต่อต้น จากนั้นจึงพ่นสารเร่งออกดอกลำไยการค้า (ป้อเลี้ยง) อัตรา 0.5-1.0 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร จำนวน 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทางใบ จำนวน 3 ครั้ง ห่างกัน 5-7 วัน ครั้งสุดท้ายจึงพ่นทางใบ
นายฐานุวัฒน์ ทองคง	พ่นสาร $NaClO_3$ ทางดินอัตรา 5 กิโลกรัมผสมปุ๋ยเคมี 13-	ด้วยสาร $KClO_3$ อัตรา 20 กรัม

	0-46 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร หลังจากนั้น 7 วัน จึงพ่นสาร NaClO ₃ ทางใบ อัตรา 0.5 กิโลกรัมผสมปุ๋ยสูตร 10-52-17 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน แล้วพ่นน้ำหมักทำเอง (ไข่ไก่ 3 แฉง+ น้ำตาลทรายแดง 3 กิโลกรัม+โยเกิร์ตขวดเล็ก 1 ขวด+แป้ง ข้าวหวาน 1 ก้อน) อัตรา 0.5 ลิตรต่อน้ำ 200 ลิตร ผสมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 10-52-17 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร	ผสมน้ำตาลทางด่วน อัตรา 20 มิลลิลิตรผสมปุ๋ย KNO ₃ อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
นายโกศล แสนหงษ์	ราดสาร KClO ₃ ทางดิน อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้ง แล้วพ่นสารเปิดตาดอก (ไม่ระบุ) จำนวน 3 ครั้ง	

แปลงนางสมจิต ดวงบาล ลำไยอายุต้น 15 ปี ต้นมีขนาดทรงพุ่มกว้าง 5.5-9.0 เมตร ความสูง 3.2-4.9 เมตร ซึ่งทรงพุ่มชนหรือติดกับต้นข้างเคียง เกษตรกรให้สาร KClO₃ ตามกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือเมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม 2559 แต่หลังจากให้สารแล้วนั้นมีฝนตกเล็กน้อย ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือให้สาร KClO₃ วันที่ 25 กรกฎาคม 2559 ต้นลำไยทั้งสองกรรมวิธีออกดอกใกล้เคียงกัน คือหลังจากให้สารแล้ว 35 วัน กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือออกดอก 34.0 % กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือออกดอก 10.63 % และแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2 1.3 และ 1.4)

แปลงนายประเสริฐ ผูกพัน ลำไยอายุ 20 ปี ขนาดทรงพุ่ม 9.0-9.4 เมตร ความสูง 4.9 เมตร เกษตรกรให้สาร KClO₃ ทั้งสองกรรมวิธีในวันที่ 29 มิถุนายน 2559 แต่หลังจากใส่สารแล้ว 1-2 วันมีฝนตก กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือจึงได้พ่นปุ๋ยทางใบสูตร 0-52-34 เพื่อไม่ให้แตกใบอ่อน ต้นลำไยออกดอกหลังจากให้สารแล้ว 35 วัน กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือออกดอก 62.6% มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ออกดอก 48.8% แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2, 1.3 และ 1.4)

แปลงนางสาวพรพรรณ สุพรรณิช ลำไยอายุ 15 ปี ขนาดทรงพุ่ม 5.8-5.4 เมตร ความสูง 4.0-3.8 เมตร เกษตรกรให้สาร KClO₃ ทั้งสองกรรมวิธีในวันที่ 8 กรกฎาคม 2559 หลังจากให้สารแล้วมีฝนตกเล็กน้อย ต้นลำไยกรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือออกดอกหลังจากให้สารแล้ว 30 วัน กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือออกดอกหลังจากให้สาร 33 วัน กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือออกดอก 91.9% ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ออกดอก 83.1% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1.2, 1.3 และ 1.4)

แปลงนายฐานวัฒน์ ทองคง ลำไยอายุ 15 ปี ขนาดทรงพุ่ม 6.8-6.4 เมตร ความสูง 4.2-4.3 เมตร เกษตรกรให้สาร KClO₃ ทั้งสองกรรมวิธีพร้อมกันในวันที่ 9 กรกฎาคม 2559 ต้นลำไยกรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือออกดอกหลังจากให้สาร 36 วัน กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือออกดอกหลังจากใส่สารแล้ว 33 วัน กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือออกดอก 84.9% ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ออกดอก 69.7% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1.2, 1.3 และ 1.4)

แปลงนายโกศล แสนหงษ์ ลำไยอายุ 15 ปี ขนาดทรงพุ่ม 8.0-8.3 เมตร ความสูง 5.5-5.7 เมตร เกษตรกรตัดแต่งกิ่งก่อนการให้สาร KClO₃ ทั้งสองกรรมวิธีในวันที่ 8 สิงหาคม 2559 ต้นลำไยทั้งสองกรรมวิธีออกดอกหลัง

ใส่สาร 36 วัน กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือออกดอก 66.5% ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออก ออกดอก 58.3% ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2, 1.3 และ 1.4)

ตารางที่ 1.2 อายุต้นและขนาดทรงพุ่มของต้นลำไยพันธุ์ต่อที่ใช้ในงานวิจัยนี้

เกษตรกร	อายุต้น ลำไย (ปี)	ระยะ ปลูก (เมตร)	ขนาดทรงพุ่ม (เมตร)		ความสูง (เมตร)	
			กรรมวิธีเกษตรกร ภาคเหนือ	กรรมวิธีเกษตรกร ภาคตะวันออก	กรรมวิธีเกษตรกร ภาคเหนือ	กรรมวิธีเกษตรกร ภาคตะวันออก
			นางสมจิต ดวงบาล	15	6x6	9.0
นายประเสริฐ ผูกพัน	20	8x8	9.0	9.4	4.9	4.9
น.ส.เพชรพรรณ สุรณิชา	15	4x4	5.8	5.4	4.0	3.8
นายฐานุวัฒน์ ทองคง	15	8x10	6.8	6.4	4.3	4.2
นายโกศล แสนหงษ์	15	8x8	8.6	8.0	5.7	5.5

ตารางที่ 1.3 วันที่ให้สารคลอเรต และระยะเวลาที่ออกดอกหลังให้สารคลอเรต

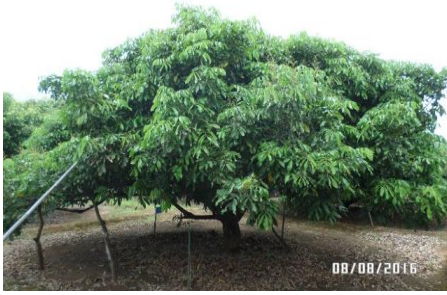
เกษตรกร	วันที่		ระยะเวลาออกดอกหลังให้สาร (วัน)	
	กรรมวิธีเกษตรกร ภาคเหนือ	กรรมวิธีเกษตรกร ภาคตะวันออก	กรรมวิธีเกษตรกร ภาคเหนือ	กรรมวิธีเกษตรกร ภาคตะวันออก
	นางสมจิต ดวงบาล	25 ก.ค. 59	6 ก.ค. 59	35
นายประเสริฐ ผูกพัน	29 มิ.ย.59	29 มิ.ย.59	35	35
น.ส.เพชรพรรณ สุรณิชา	8 ก.ค. 59	8 ก.ค. 59	30	33
นายฐานุวัฒน์ ทองคง	9 ก.ค. 59	9 ก.ค. 59	36	33
นายโกศล แสนหงษ์	8 ส.ค.59	8 ส.ค.59	36	36



กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ

กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออก

แปลงลำไยนางสมจิต ดวงบาล



กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ

กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แปลงนายประเสริฐ ผูกพัน



กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ

กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แปลงนางสาวพรพรรณ สุพรรณิช



กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ

กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แปลงนายฐานุวัฒน์ ทองคง



กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ



กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออก

แปลงนายโกศล แสนหงษ์

ภาพที่ 1.1-1 ขนาดทรงพุ่มลำไยของกรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือและกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออก

ภาพที่ 1.1-2 การพ่นสาร $KClO_3$ ทางดินและพ่นทางใบของเกษตรกร

การให้สารคลอเรตชักนำให้ลำไยออกดอกในเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือและกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกออกดอกหลังใส่สารใกล้เคียงกันคือ 30-36 วัน ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของ Tran Van Hau และคณะ (2554) ที่พบว่าลำไยพันธุ์ตอจะเริ่มแทงช่อดอกหลังใส่สาร 30-35 วัน แต่จะใช้เวลามากกว่าการทดลองของณัฐวราและคณะ (2549) ที่พบว่า การชักนำให้ลำไยในโรงเรือนปิดในฤดูฝน จะเริ่มออกดอกหลังใส่สารแล้ว 25-30 วัน ซึ่งระยะเวลาที่เริ่มออกดอกที่แตกต่างกันนี้อาจขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและความอุดมสมบูรณ์ของต้นที่แตกต่างกัน (พาวิณและคณะ, 2552)

ตารางที่ 1.4 การออกดอกของลำไยในสวนเกษตรกร 5 แห่งหลังให้สาร $KClO_3$ ต่างกัน

เกษตรกร	เปอร์เซ็นต์การออกดอก		%C.V.
	กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออก	
นางสมจิต ดวงบาล	34.0a	10.63b	25.87

นายประเสริฐ ผูกพัน	62.50a	48.80a	35.04
น.ส.พชรพรรณ สุพรรณิช	91.90a	83.10b	15.26
นายฐานวัฒน์ ทองคง	84.99a	69.73b	10.26
นายโกศล แสนหงษ์	66.50a	58.63a	18.07

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตัวหนังสือในแถวเดียวกันที่ไม่เหมือนกันในแถวเดียวกันแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

เกษตรกรครั้งนี้ส่วนใหญ่ใช้สาร $KClO_3$ ชักนำให้ลำไยออกดอก มีเพียง 1 รายที่ใช้ $NaClO_3$ ในการกระตุ้นการออกดอกของลำไย ซึ่งพบว่าสามารถกระตุ้นให้ลำไยออกดอกได้เช่นเดียวกับ $KClO_3$ สอดคล้องกับธนะชัย (2542); พาวินและคณะ (2542); พาวินและคณะ (2550) และมนตรี (2548); Matsumoto และคณะ (2550) ที่พบว่า สารกลุ่มคลอเรตหลายชนิดที่ชักนำให้ลำไยออกดอกได้ เช่น โพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) โซเดียมคลอเรต ($NaClO_3$) โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ($NaClO$) และแคลเซียมไฮโปคลอไรด์ ($CaClO_2$) สารกลุ่มคลอเรตที่มีประสิทธิภาพสูง มีจำหน่ายเป็นการค้าและราคาถูก ได้แก่ $KClO_3$ และ $NaClO_3$

การออกดอกของลำไยพันธุ์ตอในตารางที่ 1.4 ของกรรมวิธีภาคเหนือของเกษตรกรทุกรายมีค่าสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ระหว่างร้อยละ 8-23 อาจเนื่องมาจากการปฏิบัติของเกษตรกรหลังการใส่สาร โดยพบว่า การจัดการของกรรมวิธีภาคเหนือเกษตรกรจะเป็นผู้ปฏิบัติงานในแปลงเอง โดยภายหลังการใส่สารกระตุ้นการออกดอกเกษตรกรมีการดูแลที่ใกล้ชิดและมีการปรับแผนการปฏิบัติให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของต้นลำไยและสภาพแวดล้อม เช่น แปลงของนายประเสริฐ ผูกพัน พบภายหลังใส่สารกระตุ้นมีฝนตกเกษตรกรจะมีวิธีป้องกันการแตกใบอ่อนในช่วงที่มีฝนตกคือการพ่นปุ๋ยสูตร 0-52-34 ส่วนกรรมวิธีภาคตะวันออกเฉียงเหนือเกษตรกรมีนักวิจัยเป็นผู้ปฏิบัติซึ่งจะปฏิบัติตามแผนงานที่กำหนดที่ไม่ได้ปรับเปลี่ยนตามสภาพการณ์ที่เปลี่ยนไป

ในแปลงทดสอบของเกษตรกร 3 ราย หลังใส่สาร $KClO_3$ ในวันนั้นและในช่วง 1-2 วันหลังจากนั้นมีฝนตกมากพอควร ทำให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกต่ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยเฉพาะแปลงของนางสมจิต ดวงบาล ซึ่งหลังราดสารแล้วมีอากาศครึ้มและมีฝนตกในวันเดียวกันนั้น อาจเกิดการชะล้างก่อนที่ซึมลงไปในดิน หรือเงาจากและต้นลำไยอาจอมน้ำและดูดสารเข้าสู่ลำต้นได้น้อยกว่าในวันที่แสงแดดดี จึงทำให้แปลงนี้มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกต่ำกว่าแปลงของเกษตรกรรายอื่น (ตารางที่ 1.4) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของพาวินและคณะ (2547) ที่พบว่า การราดสาร $KClO_3$ ลงดินในฤดูหนาวและฤดูร้อนทำให้ลำไยออกดอกมากกว่า 90% แต่การราดสาร $KClO_3$ ในฤดูฝนมักออกดอกน้อยกว่าเนื่องจากการชะล้าง นอกจากนั้นหากต้นลำไยอยู่ในสภาวะเครียดทางทรัพยากรดิน น้ำ แสงสว่าง ลำต้นลดลงและช่วยให้ออกดอกมากขึ้น (Thunyarpar, 2541) รวมทั้งรายงานของธนะชัย (2542) ที่พบว่า การราดสาร $KClO_3$ ทางดินช่วงกลางเดือนสิงหาคมซึ่งเป็นฤดูฝน ทำให้ลำไยออกดอกน้อยที่สุด

นอกจากสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการชักนำให้ลำไยออกดอกแล้ว อายุของใบที่เป็นใบแก่หรือความสมบูรณ์ของต้นก็ยังมีผลต่อการชักนำให้ลำไยออกดอก จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า มีลำไยบางต้นที่มีใบอ่อนบนต้นมักไม่ออกดอก อาจเนื่องจากแป้งที่สะสมในใบเปลี่ยนรูปไปเป็นน้ำตาล จึงมีอาหารสะสมในใบไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้สร้างตาออกได้ (Yang และคณะ, 2557) นอกจากนี้ยังพบว่าแปลงที่มีทรงพุ่มแน่นทึบและชายพุ่มชิดกันไม่

ช่องว่างระหว่างต้น (แปลงของนางสมจิต ดวงบาล แปลงนายประเสริฐ ผูกพัน) ลำไยในบริเวณที่ถูกบังแสงจะไม่ออกดอกหรือออกดอกน้อยมากเนื่องจากแสงแดดมีความสำคัญต่อการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารของพืช (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1,2558)

แปลงเกษตรกรที่กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือมีต้นทุนชักนำให้ลำไยออกดอกต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงใต้จำนวน 3 แปลง ได้แก่ แปลงนางสมจิต ดวงบาลพบว่า กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือมีต้นทุน 14.9 บาทต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงใต้มีต้นทุน 32.56 บาทต่อต้น (ตารางที่ 1.5) แปลงนายประเสริฐ ผูกพัน พบว่ากรรมวิธีภาคเหนือมีต้นทุนต่ำกว่าเท่ากับ 57.00 บาทต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงใต้มีต้นทุน 64.0 บาทต่อต้น (ตารางที่ 1.6) แปลงนายโกศล แสนหงส์พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือมีต้นทุน 30.56 บาทต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงใต้มีต้นทุน 49.86 บาทต่อต้น (ตารางที่ 1.7) แปลงเกษตรกรที่กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือมีต้นทุนชักนำให้ลำไยออกดอกสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงใต้จำนวน 2 แปลงคือ แปลงนางสาวพรพรรณ สุพรรณิชซึ่งพบว่า กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือมีต้นทุน 64.22 บาทต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงใต้มีต้นทุน 38.12 บาท (ตารางที่ 1.8) แปลงนายฐานุวัฒน์ ทองคง พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือมีต้นทุน 18.8 บาทต่อต้น และกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงใต้มีต้นทุน 17.32 บาทต่อต้น (ตารางที่ 1.9) โดยสาร $KClO_3$ ที่เกษตรกรใช้นั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่หลีกเลี่ยงขึ้นทะเบียนเป็นวัตถุอันตรายทางการเกษตรแต่มีจำหน่ายที่ร้านค้าบางแห่งหรือโดยเกษตรกรบางราย ปัจจุบันการใช้สาร $KClO_3$ ในภาคเหนือยังมีผลิตภัณฑ์ วิธีการใช้และต้นทุนการชักนำให้ลำไยออกดอกแตกต่างกันหลากหลาย ส่วนเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ตามเพื่อนเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จในการผลิตลำไยนอกฤดูหรือตามคำแนะนำของร้านจำหน่าย

ตารางที่ 1.5 ต้นทุนการให้สาร $KClO_3$ ชักนำให้ลำไยออกดอกของแปลงนางสมจิต ดวงบาล

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ (บาท)	รายการ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงใต้ (บาท)
1. สารชุด	1,800	1. $KClO_3$ ทางดิน	810
2. สารเปิดตาดอก	800	2. $KClO_3$ ทางใบ	32.4
3. ปุ๋ย 0-52-34	360	3. ไทโอยูเรีย	60
		4. น้ำตาลทางด่วน	300
		5. KNO_3	100
รวม	2,980		1,302.4
จำนวนต้น	200 ต้น		40 ต้น
เฉลี่ย (บาท/ต้น)	14.90		32.56

ตารางที่ 1.6 ต้นทุนการให้สาร $KClO_3$ ชักนำให้ลำไยออกดอกของแปลงนายประเสริฐ ผูกพัน

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ (บาท)	รายการ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (บาท)
1. KClO ₃	540	1. KClO ₃ ทางดิน	810
2. สารฟ่นใบ	300	2. KClO ₃ ทางใบ	59.4
3. ปุ๋ย 0-52-34	180	3. ไทโอยูเรีย	60
		4. น้ำตาลทางด่วน	350
		5. KNO ₃	150
รวม	1,020		1,407.8
จำนวนต้น	18		22
เฉลี่ย (บาท/ต้น)	57.0		64.0

ตารางที่ 1.7 ต้นทุนการให้สาร KClO₃ ชักนำให้ลำไยออกดอกของแปลงน.ส.เพชรพรรณ สุพรรณิษ

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ (บาท)	รายการ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (บาท)
1. KClO ₃	3,828	1. KClO ₃ ทางดิน	270
2. เปิดตาออก	800	2. KClO ₃ ทางใบ	32.4
3. สารก่อนดอกบาน	960	3. ไทโอยูเรีย	60
		4. น้ำตาลทางด่วน	300
		5. KNO ₃	100
รวม	5,588		762.4
จำนวนต้น	87		20
เฉลี่ย (บาท/ต้น)	64.22		38.12

ตารางที่ 1.8 ต้นทุนการให้สาร KClO₃ ชักนำให้ลำไยออกดอกของแปลงนายฐานุวัฒน์ ทองคง

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ (บาท)	รายการ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (บาท)
1. NaClO ₃	600	1. KClO ₃ ทางดิน	67.5
2. NaClO ₃ ทางใบ	180	2. KClO ₃ ทางใบ	8.1
3. ปุ๋ย 13-0-46	72	3. ไทโอยูเรีย	15
4. ไทโอยูเรีย	120	4. น้ำตาลทางด่วน	75
5. ปุ๋ย 10-52-17	100	5. KNO ₃	25
รวม	1,207		190.6
จำนวนต้น	64		11

เฉลี่ย (บาท/ตัน)	18.80	17.32
------------------	-------	-------

ตารางที่ 1.9 ต้นทุนการให้สาร $KClO_3$ ชักน้ำให้ลำไยออกดอกของแปลงนายโกศล แสนหงส์

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือ (บาท)	รายการ	กรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (บาท)
1. $KClO_3$ ชนิดน้ำ	800	1. $KClO_3$ ทางดิน	1,080
2. เปิดตาดอก	300	2. $KClO_3$ ทางใบ	59.4
		3. ไทโอยูเรีย	105
		4. น้ำตาลทางด่วน	550
		5. KNO_3	200
รวม	1,100		1,994.4
จำนวนต้น	36		40
เฉลี่ย (บาท/ตัน)	30.56		49.86

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

10.1 การให้สาร $KClO_3$ ช่วงเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคมตามกรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือและกรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือทำให้ลำไยออกดอกใกล้เคียงกัน คือ 30-36 วันหลังให้สาร $KClO_3$

10.2 เปอร์เซ็นต์การออกดอกของลำไยตามกรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้ง 5 แปลง กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือทำให้ลำไยออกดอก 34.0– 91.9% กรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือทำให้ลำไยออกดอก 10.6-83.1% แต่แตกต่างกันทางสถิติ 3 ราย

10.3 มีเกษตรกร 1 รายที่ใช้สาร $NaClO_3$ และมีผลเช่นเดียวกับที่ชี้ $KClO_3$

10.4 ปัจจัยทำให้ชักน้ำให้ออกดอกได้ ได้แก่ เตรียมความพร้อมต้น เช่น การตัดแต่งกิ่ง การใส่ปุ๋ยให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ

10.5 ต้นทุนของกรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือมีต้นทุนต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ราย โดยกรรมวิธีเกษตรกรภาคเหนือมีต้นทุน 14.9 – 57.0 บาทต่อต้น กรรมวิธีภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีต้นทุนระหว่าง 32.56-64.0 บาทต่อต้น

10.6 เกษตรกรในภาคเหนือมีชนิดและวิธีใช้ผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายให้ใช้ ส่วนใหญ่นำวิธีปฏิบัติที่ประสบความสำเร็จมาปรับใช้ เกษตรกรมักใช้สารผสมสำเร็จที่ซื้อจากร้านค้าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำเทคโนโลยีการใช้สารคลอเรตเพื่อกระตุ้นการออกลำไยไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรที่ให้ความอนุเคราะห์ให้เปล่งลำไยเพื่อทำงานวิจัยครั้งนี้

12. เอกสารอ้างอิง

ณัฐวรา แสงอรุณ สมชาย องค์กรประเสริฐ วินัย วิริยะอลงกรณ์ และนงลักษณ์ ปุระณะพงษ์. 2549. อิทธิพลของฤดูกาลต่อการออกดอกของลำไยที่ชักนำด้วยสารโพแทสเซียมคลอไรด์: การศึกษาภายใต้สภาวะโรงเรือนพลาสติก ในรายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 7 25-26 พฤษภาคม 2549 มหาวิทยาลัยแม่โจ้. หน้า 11-15.

ชนะชัย พันธุ์เกษมสุข. 2542. ลำไยกับสารประกอบคลอไรด์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่. 53 หน้า.

พาวิน มะโนชัย วรินทร์ สุทนต์ วินัย วิริยะอลงกรณ์ นพดล จรัสสัมฤทธิ์ และเสกสันต์ อุตสาหานนท์. 2542. ผลของโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อการออกดอกของลำไยพันธุ์ตอ และสีชมพู. รายงานการสัมมนาฮอโมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดู. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โรงแรมเคพี แกรนด์ จันทบุรี. หน้า 1-8.

พาวิน มะโนชัย อีรนุช เจริญกิจ พิชัย สมบูรณ์วงศ์ จริญญา วิสิทธิ์พานิช ชาตรี สิทธิกุล และยุทธนา เขาสุเมรุ. 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการพัฒนาชุดเทคโนโลยีและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดู. 120 หน้า.

พาวิน มะโนชัย ยุทธนา เขาสุเมรุ ชิติ ศรีตันทิพย์ และสันติ ช่างเจรจา. 2547. เทคโนโลยีการผลิตลำไย. หจก. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ กรุงเทพฯ. 128 หน้า.

มนตรี ทศานนท์. 2548. การใช้สารกลุ่มคลอไรด์กระตุ้นการออกดอกของลำไย. ใน : เอกสารวิชาการ ลำไย. ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ. หน้า 65-86.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. ข้อมูลการผลิตลำไยปี 2557-2559. ที่มา

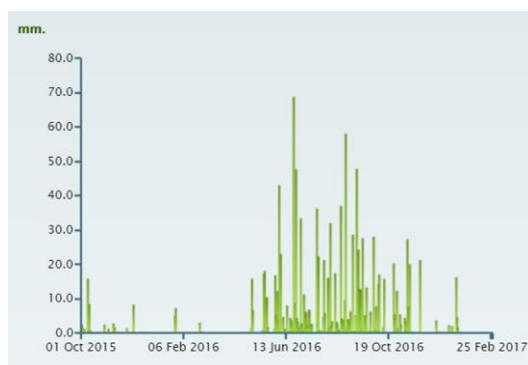
<http://www.oae.go.th/download/prcai/farmcrop/longan.pdf> วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2560

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1. 2558. เอกสารวิชาการ “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลำไย”. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 65-74.

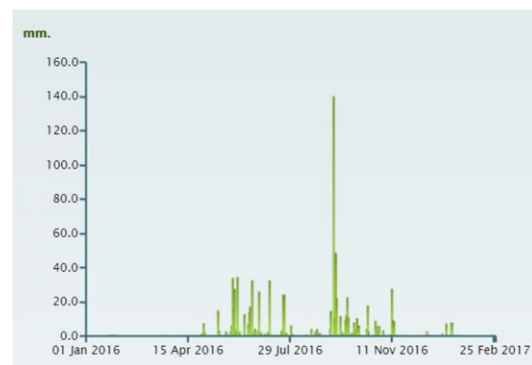
อรุณี วัฒนวรรณ อานันท์ เลิศรัตน์ จำนง ศรีนิมิตร ชูชาติ วัฒนวรรณและเกษศิริ ฉันทะพิริยะพูน. การพัฒนาระบบการผลิตและเทคโนโลยีการผลิตลำไยนอกฤดูในพื้นที่ภาคตะวันออก. 2550. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุดปีงบประมาณ 2550. กรมวิชาการเกษตร. 524 หน้า.

- Matsumoto T.K. Mike A.N. และ Bruce M. 2550. Off-season Flower Induction with Potassium Chlorate, Sodium Chlorite and Sodium Hypochlorite. *Journal of Horttechnology*. 17(3): 296-300.
- Thunyarpar T. 2531. Physiological Aspects on Flowering of Lychee and Longan : A Review. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 67(6):1161-1163
- Tran V.H. Do H.T. และ Tran S.H. 2554. Management of phenology, flowering and fruiting of Longan, Rambutan and Guava. *Workshop on Increasing Production and Market Access for Tropical Fruit in Souteast Asia*. หน้า 45-47.
- Yang Z. Chen X. Hong J. Zhang L. Luo J. and Li S. 2557. Differences in Carbon Nutrition between On-season and Off-season Longan during the Flowering Process. *Agricultural Biotechnology*. 3(2):18-20.

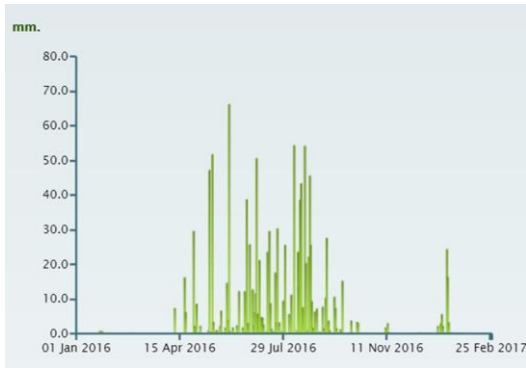
13. ภาคผนวก



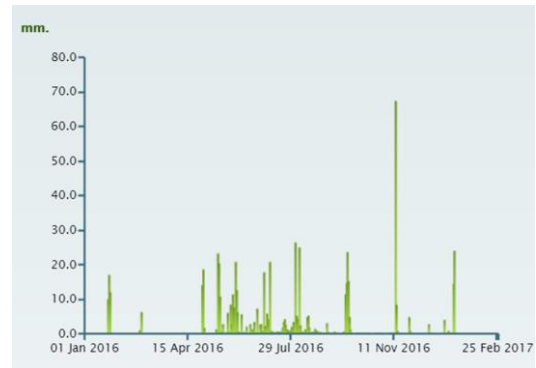
อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่



อ.บ้านโฮ้ง จ.เชียงใหม่



อ.พญาเม็งราย จ.เชียงราย



อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย

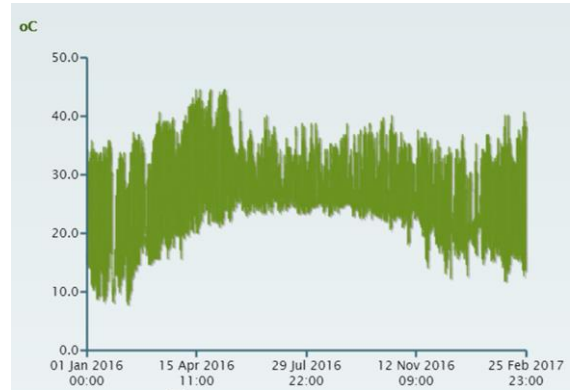
ภาพที่ 13.1 ปริมาณน้ำฝนรายวัน (มิลลิเมตร) ของแต่ละอำเภอในช่วงการทดสอบ



อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่



อ.บ้านโฮ่ง จ.เชียงใหม่



อ.พญาเม็งราย จ.เชียงราย

อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย

ภาพที่ 13.2 อุณหภูมิรายวัน (เซลเซียส) ของแต่ละอำเภอในช่วงการทดสอบ